



# Venta de derechos de construcción y desarrollo: Análisis de factibilidad

Departamento Administrativo de Planeación  
Medellín, Junio de 2016



**Alcaldía de Medellín**  
**Cuenta con vos**

**Departamento Administrativo de Planeación**  
**Subdirección de Información y Evaluación Estratégica**

**Departamento Administrativo de Planeación**  
**Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad**

## Contenido

---

Introducción .....	4
1. Revisión de literatura .....	6
2. Metodología .....	8
2.1 Simulación financiera.....	9
2.2 Análisis de atractividad .....	10
3. Descripción de información y resultados del instrumento.....	12
3.1 Estimativo de la demanda (zonas receptoras) .....	12
3.1.1. Variables iniciales .....	12
3.1.2. Detalles sobre el cálculo del pago de los derechos adicionales .....	14
3.1.3. Análisis de atractividad .....	21
3.1.4. Resultados en el tiempo y potencial de la norma .....	22
3.1.5. Metodología de aplicación del instrumento .....	24
Conclusiones .....	27
Bibliografía.....	28
Anexos.....	29

## Introducción

---

Con la puesta en marcha del nuevo Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Medellín por medio del Acuerdo 48 de 2014 se presentan diferentes desafíos para concretar el modelo de ocupación. Entre los retos que se tienen está la contención de la expansión urbana por medio de un sistema de parques en las áreas de intervención urbano-rurales que propenda por la sostenibilidad ambiental y favorezcan la capacidad de soporte del territorio, permitiendo en el presente y en el futuro condiciones adecuadas de habitabilidad.

En este caso se reconoce la corresponsabilidad del sector público y privado en la consecución de una ciudad que se consolide de manera sostenida, articulado a partir de, estrategias de planificación, que permitan que el territorio se desarrolle de manera equilibrada. En tal sentido, se ha formulado el instrumento de venta de derechos de construcción y desarrollo con el objetivo de otorgar aprovechamientos urbanísticos adicionales en zonas donde se pretende orientar el crecimiento urbano de la ciudad, previa compensación económica que permita, priorizar los recursos como fuente de financiación de la consolidación de los sistemas de espacio público y equipamiento.

El Artículo 505 define el instrumento de financiación de venta de derechos de construcción y desarrollo como aquel que permite la utilización de aprovechamientos adicionales de desarrollo para algunos polígonos con tratamiento de Renovación Urbana, Consolidación Nivel 1, 2 y 4 (CN1, CN2 y CN4) (zonas receptoras). Para su uso es necesario un pago monetario que tiene como destinación el desarrollo de espacio público y paisajístico y la conservación de los bienes de interés patrimonial.

De lo anterior se deduce que, el instrumento de venta de derechos de construcción y desarrollo tiene dos actores: (i) los receptores, que deciden adquirir los derechos de construcción según sus requerimientos adicionales de desarrollo constructivo a partir de un mayor aprovechamiento en densidades e índice de construcción o altura en las áreas o zonas receptoras. Para que esto suceda surge un segundo actor, este es el (ii) Municipio de Medellín que hace las veces de intermediario en la recepción del pago y priorización de estos recursos, siendo de este modo, el regulador del instrumento<sup>1</sup>.

Si bien, la configuración del instrumento es muy novedosa, siendo aplicada en diferentes ciudades como, Sao Paulo, Bogotá, Santiago de Cali, New York, Paris, entre otras (véase Guzmán, Páez y Borrero (2012); López, Villa y Pineda (2010); Yepes, Juanca, Aguilar y Martínez (2013); Strong (2011)), funciona con características disímiles en cada una de ellas. Por este motivo, su implementación y reglamentación hace necesario indagar sobre diversos aspectos como son: ¿Sí el pago del derecho adicional posibilita la viabilidad financiera de los proyectos?, ¿Cuál es la capacidad potencial de recaudo que podría tener la ciudad? y ¿Cómo podría ser el flujo de caja en el tiempo para realizar una planificación de los recursos?

Para responder estos interrogantes el Municipio de Medellín por medio del Departamento Administrativo de Planeación se ha dado a la tarea desde el proceso de diagnóstico y formulación del POT de obtener información de alta calidad georreferenciada de los predios de la ciudad la cual

---

<sup>1</sup> Un tercer actor es el dueño de los derechos cuando aplique el instrumento de transferencia de derechos de construcción y desarrollo, que hará sus veces de oferente en las zonas generadoras. Estos posibilitan el desarrollo en las zonas receptoras. Para los detalles de transferencia de derechos remítase a su reglamentación y respectivo documento de factibilidad.

contienen un conjunto de atributos indispensables para el análisis financiero y territorial para el presente instrumento.

Esta información es utilizada en el modelo denominado Multipropósito que permite la planificación del territorio, a partir de dos módulos: (i) capacidad de soporte del territorio y (ii) simulación financiera de la norma general y los instrumentos de gestión. El primero determinó en el diagnóstico y formulación del POT la capacidad del territorio para albergar población bajo condiciones adecuadas de habitabilidad en lo que respecta a factores dotacionales, cobertura, accesibilidad y medio ambiente, lo que posibilitó darle una armonización y definición de la forma más sostenible de los aprovechamientos y obligaciones.

En tanto, el segundo establece la viabilidad financiera de un proyecto inmobiliario a través de un análisis de perfil, haciendo posible analizar conjuntamente con la capacidad de soporte los aprovechamientos (densidades, índices de construcción, alturas, índices de ocupación, normas de áreas y frentes, entre otras) y cesiones urbanísticas (espacio público y equipamientos). Este es realizado para un conjunto de lotes de oportunidad<sup>2</sup>, lo que proporciona el tener un estimativo según el potencial de la norma sobre la cantidad de viviendas, metros cuadrados en otros usos, recaudo en obligaciones urbanísticas y en pago de derechos adicionales.

Es de anotar que ambos modelos son fundamentales para el seguimiento del POT, al poder establecer como se está presentando el desarrollo urbano de la ciudad, y como están evolucionando en el tiempo los diferentes instrumentos para la financiación del desarrollo urbano, en especial las cesiones urbanísticas y las venta de derechos de construcción y desarrollo.

El modelo incorpora también un análisis de atractividad, el cual establece un escenario sobre cómo podría evolucionar en el tiempo el mercado inmobiliario en Medellín. Para este propósito se definen un conjunto de supuestos, como son: que las unidades de desarrollo son Áreas de Intervención Estratégica (AIE), el tope de población que puede llegar a la ciudad en los siguientes años es establecido por las proyecciones de BIO 2030 y la cantidad de habitantes por vivienda en cada estrato es configurada con la información de la Encuesta de Calidad de Vida de Medellín. De esta manera se puede tener para este estudio un estimativo aproximado de cuál es el recaudo año a año de la edificabilidad o derechos de construcción requeridos y del pago de los derechos adicionales.

Así pues, el propósito de este documento es realizar un análisis de factibilidad que permita prever el funcionamiento del instrumento de venta de derechos de construcción y desarrollo. En tal sentido, se tienen los siguientes pasos: (i) son generados los resultados del modelo de simulación financiera para calcular el potencial de los pagos de los derechos adicionales de construcción; (ii) se calculan de este potencial de derechos una posible dinámica de recaudo en el tiempo a partir de un análisis de

---

<sup>2</sup> Corresponde a aquellos predios ubicados en las Zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6 que no superan los 3 pisos, no están en polígonos de tratamiento Áreas de Preservación de Infraestructura –API– o Mejoramiento Integral –MI–, tienen RPH y con un máximo de 2 propietarios, lotes que estén afectados por zonas de alto riesgo y quebradas en un porcentaje menor al 40% , tipos de lotes que no estén clasificados catastralmente como: Bloque, Baldío, Casa en Condominio, Edificio, Espacio Público, Separador Vial o Zona Verde, Torre, Vía o Zona Común, se seleccionan como no potencial: Vías, Espacio Público y Equipamientos identificados en usos del suelo según POT Acuerdo 46 del 2006, los Bienes de Interés Cultural, declarado según acuerdo 23 de 2009, Predios desarrollados a diciembre 2012 de las unidades de gestión de los planteamientos urbanísticos de los Planes Parciales y los Procesos de urbanización identificados como cerrados.

atractividad, que permite conocer el pago y metros cuadrados de derechos de construcción extraídos de las zonas receptoras; (iii) son entregados los resultados de los pagos y los derechos: forma de cálculo, posible funcionamiento en el territorio, ventajas del uso del instrumento y un caso práctico. Estos resultados, para una exposición más sencilla, son vistos como si el municipio hubiese vendido todos sus derechos como tipo II<sup>3</sup>, que corresponden a los derechos adicionales provenientes directamente de la norma urbanística, y vendidos por el Municipio de Medellín a los particulares.

Este documento se divide en cuatro partes. En la primera se hace una revisión de literatura. En la segunda se explica la metodología. En la tercera se entregan los resultados, finalmente, en la cuarta, se ofrecen unas breves conclusiones.

## 1. Revisión de literatura

Cuando una política pública genera externalidades<sup>4</sup> negativas no se puede alcanzar por si sola una situación óptima de Pareto, en la cual no sea posible mejorar el bienestar de todos los ciudadanos sin que se vea afectada alguna de las partes implicadas. Una situación de este tipo es la restricción al desarrollo constructivo de algunos predios que se hallan afectados por ser estratégicos para la ciudad, como son los bienes de interés patrimonial, y los ambientales y paisajísticos, trayendo como consecuencia que los propietarios de los lotes afectados no puedan ejercer sus derechos libremente a desarrollar su predio.

Si bien, esta situación puede ser perjudicial para los propietarios de los lotes afectados, este tipo de política puede traer consigo beneficios para toda la sociedad, como son la conservación de los bienes de interés patrimonial y la sostenibilidad ambiental de la ciudad. Por este motivo, Coase (1960) propuso una estrategia para solventar este inconveniente y es el de asignar derechos de propiedad bien definidos que puedan propiciar el mayor bienestar a todos los agentes implicados y así hacer una asignación eficiente de la externalidad.

Unos instrumentos que puede ser usados con este propósito, son la Transferencia y Venta de Derechos de Construcción y Desarrollo, estos por medio de la interacción entre receptores (demandantes) y generadores (oferentes) permiten la compensación a los actores afectados, siendo instrumentos clave para la financiación del desarrollo<sup>5</sup>, los cuales son potencializados por la coparticipación de entidades públicas y privadas (Deseve, 1986).

<sup>3</sup> También hay derechos tipo I, para que operen estos es necesario definir una convertibilidad en metros cuadrados entre las zonas receptoras y las generadoras para lograr la operatividad del instrumento. En el documento de factibilidad del instrumento de transferencia se desarrollara en detalle su funcionamiento.

<sup>4</sup> Una externalidad es aquella situación en la que, entre otros casos, una política pública puede afectar (o beneficiar) a un ciudadano y no es posible conocer directamente los costos (o beneficios) que trae consigo.

<sup>5</sup> En el Acuerdo 48 de 2014 se definieron como instrumentos de financiación: Transferencia de derechos de construcción y desarrollo, venta de derechos de construcción y desarrollo, cesiones urbanísticas, transferencia de cesiones, contribución en valorización, participación en la plusvalía, pago en especie. Esta revisión se centra en las transferencias y venta de derechos de construcción y desarrollo e instrumentos

Diversos autores han investigado como puede funcionar el instrumento para la protección de los bienes de interés patrimonial y, ambiental y paisajístico, como de la financiación de nueva infraestructura para las ciudades. Furtado y Acosta (2012) estudian un conjunto de instrumentos para el financiamiento del desarrollo en Brasil, entre los cuales está la *Outorga Onerosa do Direito de Construir*. Por medio de esta, los autores encuentran que es una buena estrategia para la captura de los mayores valores de los suelos por medio de la venta de aprovechamientos adicionales, al incorporar en su valor: factores éticos, jurídicos y económicos que hacen que los territorios tengan valores diferenciales y con ello, potencializar la consecución de recursos para la inversión pública para el desarrollo urbano.

Guzman, *et al.* (2012) analizan como podrían funcionar los Certificados de Potencial Adicional de Construcción (CEPAC) como un instrumento para capturar una parte de las ganancias del desarrollo urbano. Usando simulación financiera aplicada a la técnica residual reductiva estudian como el desarrollo de la primera línea del Metro de Bogotá puede impactar el valor del suelo en la zona de influencia del proyecto. Hallan que este instrumento puede ser una buena herramienta para la movilización de recursos privados para la financiación de proyectos estratégicos de la ciudad.

López, *et al.* (2010) realizan una propuesta para mejorar la dotación de espacio público efectivo en la comuna de El Poblado en Medellín. Para lo cual proponen la financiación del Plan Especial de El Poblado (PEOP) usando los instrumentos de transferencia y venta de derechos de construcción. Encuentran que para lograr este objetivo es indispensable la reglamentación de dichos instrumentos, que hacen necesaria la asignación de índices de construcción a predios generadores y zonas receptoras. Por su parte, Renard (2007) investiga como es el funcionamiento de los instrumentos de Transferencia y Venta de Derechos de Construcción en varias ciudades de Estados Unidos y de Francia. Encuentra que la implementación y éxito de estos instrumentos está sujeto a condiciones legales, facilidad en su compra, precios adecuados de venta y a una compensación adecuada a los poseedores del suelo afectado.

Strong (2011) muestra como la necesidad de proteger playas, laderas, suelos para cultivo, estructuras históricas, y recursos hídricos a partir de la restricción del desarrollo del suelo puede ser ilegal o injusta para sus propietarios. Por consecuencia, explica como los instrumentos de transferencia y venta de derechos de construcción pueden ser un buen aliciente para la preservación de estos bienes sin invalidar los derechos de sus poseedores, para este análisis estudia varios estados de los Estados Unidos –New York, Florida, New Jersey y California– encontrando que el Estado de New Jersey es el que mayor éxito ha tenido en el uso de estos instrumentos por su potencial constructivo y la claridad del uso de estos recursos.

Wang, Tao, Wang y Su (2010) aseveran como los cambios en las ciudades de los países en desarrollo traen consigo riesgos en la calidad del aire, sostenibilidad de los recursos naturales y de la biodiversidad, la salud de las personas y la calidad de vida. Por este motivo, al tenerse como interés principal de estas sociedades la promoción del crecimiento y la urbanización, estudian como el instrumento de transferencias de derechos de desarrollo sobre el uso del suelo puede ser apropiado

---

relacionados, adicionalmente otros instrumentos de financiación del desarrollo son el impuesto predial, distritos especiales, operaciones urbanas.

para la administración del desarrollo urbano y la preservación de las áreas rurales en la ciudad de Zhejiang en China. Descubren que es una buena medida para prevenir problemas de seguridad alimentaria, proteger la biodiversidad y ofrecer un medio ambiente limpio, pero reconocen que la ciudad aún tiene grandes desafíos para la planificación del territorio, siendo necesaria la implementación de otras medidas adicionales de política.

Yepes, *et al.* (2013) estudian como los CEPAC pueden ser una buena herramienta para el financiamiento de obras públicas en Santiago de Cali. Para evaluar la pertinencia de su implementación realizan un modelo financiero que les permite determinar los lugares más apropiados para su venta, al igual que el deducir cual podría ser un valor competitivo. Descubren que existen ciertos desafíos en su venta para alcanzar a financiar todas las operaciones urbanas, como son que las zonas receptoras de derechos y los precios de los aprovechamientos adicionales tengan un valor competitivo para atraer el desarrollo inmobiliario, la existencia de un sector inmobiliario dinámico que pueda absorber todos los productos que se generen, zonas con características dotacionales para el desarrollo, entre otras.

## 2. Metodología

Para la simulación del instrumento de venta de derechos de construcción y desarrollo es necesaria: la definición de las zonas receptoras, los aprovechamientos de los polígonos en términos de densidad y índice de construcción o altura; los valores a ser pagados en viviendas y metros cuadrados de otros usos y; el valor para el pago de los derechos adicionales que se encuentra en función del valor de metro cuadrado del suelo. Uno de los componentes más críticos de los mencionados previamente, es el asociado al valor del metro cuadrado, en el Acuerdo 48 de 2014 fue instituida la realización de un mapa de Zonas Geoeconómicas Homogéneas, donde la Subsecretaria de Catastro quedo con la facultad de su elaboración en la ciudad de Medellín, en donde para este ejercicio fueron utilizados los resultados arrojados en 2016.

Es así que de estas variables –aprovechamientos adicionales, pago de derechos, valores de metro cuadrado, entre otras–, son variables de entrada para la realización de este análisis de factibilidad. Sin embargo, es necesario poder conocer dos<sup>6</sup> aspectos que son fundamentales para la simulación de la venta de derechos: el primero es como el modelo de simulación financiera determina cuántos son los pagos de los derechos por los aprovechamientos adicionales y los derechos de construcción requeridos por los proyectos inmobiliarios. El segundo es cómo se distribuyen los pagos de los derechos en el tiempo, que es logrado mediante el análisis de atractividad que utiliza como tope las proyecciones de población de BIO 2030. En las siguientes subsecciones se explicará en que consiste cada una de estas:

<sup>6</sup> Un tercer aspecto que es importante analizar es la interacción de los instrumentos de transferencia y venta de derechos de construcción y desarrollo. Esto será abordado en el documento de factibilidad del instrumento de transferencias para la parte urbana y rural.

## 2.1 Simulación financiera

Este modelo tiene como variable de salida las utilidades o pérdidas de un proyecto inmobiliario, lo que permite estimar el efecto que generan los aprovechamientos y obligaciones en la viabilidad financiera de una operación inmobiliaria. Con este propósito, se realiza un análisis de perfil, en el que, utilizando información por estrato de precios (vivienda, otros usos, parqueaderos) y costos (directos, indirectos, administrativos, financieros, comercialización), y valor de los lotes (calculado con los valores de suelo de la más reciente actualización catastral, entre otros componentes), se establecen los impactos de la normativa del POT en la etapa de aplicabilidad del Acuerdo 48 de 2014<sup>7</sup>. Específicamente, el modelo parte de la siguiente ecuación de utilidad del proyecto inmobiliario:

$$U = f(Apr_{ki}, Obl_{ki}, CD_{kj}, CI_{kj}, CAyG_{kj}, CCyV_{kj}, CF_{kj}, CL_{kf}, Mixtura_k, \dots)$$

donde:

$Apr_{ki}$ : son los aprovechamientos del lote  $k$  localizado en el polígono  $i$ .

$Obl_{ki}$ : son las obligaciones cobradas en el lote  $k$  localizado en el polígono  $i$ .

$CD_{kj}$ : son los costos directos generados por el lote  $k$  que se hallan en el estrato  $j$ .

$CI_{kj}$ : son los costos indirectos generados por el lote  $k$  que se encuentran en el estrato  $j$ .

$CAyG_{kj}$ : son los costos administrativos y generales producidos por el lote  $k$  que se halla en el estrato  $j$ .

$CCyV_{kj}$ : son los costos de comercialización y venta para el lote  $k$  que están en el estrato  $j$ .

$CF_{kj}$ : son los costos fijos para el lote  $k$  que aparecen en el estrato  $j$ .

$CL_{ks}$ : es el valor del lote  $k$  asociado al valor de metro cuadrado de la zona geoeconómica  $s$ .

$Mixtura_k$ : es la mixtura permitida y simulada por cada lote  $k$  según la normativa del POT.

$\dots$ : otras variables que actúan en el análisis.

De esta ecuación se debe señalar:

- ◆ Este modelo no necesariamente señala un proceso de maximización de la utilidad en el que el constructor pueda obtener la mejor alternativa, pero si se puede establecer que si el constructor quiere obtener márgenes de utilidades mayores en la operación inmobiliaria debe evaluar diferentes alternativas hasta llegar a la que más le convenga (esto es lo que usualmente sucede cuando un constructor desea realizar un proyecto inmobiliario). No obstante, aquí dada la característica del análisis que es masivo en sus resultados se simulan e incorporan todas las posibles alternativas que presenten viabilidad financiera.

<sup>7</sup> Con este aplicativo, inicialmente se diagnosticó y formulo el nuevo Acuerdo en temas de aprovechamientos y de obligaciones en los diferentes polígonos de tratamiento.

- ◆ Hay una incorporación de todos los lotes de oportunidad que cumplan con áreas y frentes mínimos para uni, bi, tri y multi-familiar. Aquí no necesariamente el hecho de que se desarrolle un proyecto implique la búsqueda de una utilidad, pero para la mayoría de los lotes de los polígonos receptores se satisface esta condición por la forma en que históricamente se han desarrollado estos territorios.
- ◆ Sobre la variable  $Mixtura_i$  se definió según lo que permitía normativamente el POT y que fuese una combinación en vivienda y otros usos que se aproximará a un escenario ideal de mercado inmobiliario.
- ◆ El ejercicio de simulación fue realizado lote a lote, en el que para los polígonos con tratamiento de Renovación asociados a los Macroproyectos de Río fueron simulados los proyectos por Unidad de Actuación Urbanística (UAU), las cuales incorporan la distribución de aprovechamientos y obligaciones (cargas y beneficios) definidas en la adopción de los Macroproyectos del Río y, que fue establecido en los artículos 280 y 294 del Acuerdo 48 de 2014.
- ◆ En polígonos con tratamiento de Desarrollo y Renovación al exigirse viviendas de interés prioritario (VIP) y social (VIS) se hace un reparto del suelo y modificación de costos que caracterice este componente.

Para más detalles del modelo de simulación financiera remítase al Documento Técnico de Soporte del Acuerdo 048 de 2014 (Página 133-233, Tomo III – Evaluación y seguimiento y Pagina 189-254, Tomo IVb – Formulación).

## 2.2 Análisis de atractividad

Este se fundamenta en el trabajo de McFadden (1977) el cual estudia como una familia busca una vivienda que le permita obtener la mayor utilidad, lo que está en función para el caso de Medellín de un conjunto de características internas (precio del metro cuadrado, estrato socio-económico, número de cuartos, tipo de inmueble) y externas de su localización (disponibilidad de equipamientos, espacio público, acceso a vías, cercanía al trabajo).

A partir de este análisis se investiga como la oferta inmobiliaria en el futuro podría estar moviéndose según las diferentes intervenciones públicas realizadas en la ciudad. Para caracterizar este fenómeno es utilizado un modelo logístico multi

nomial que tiene como variable respuesta unidades de análisis relativamente homogéneas como las AIE.

La ventaja que presenta esta metodología es la de poder explicar la demanda de productos heterogéneos como es el caso del mercado inmobiliario, el cual puede ofrecer una gama amplia de bienes diferenciados, ya sea por su ubicación, características en infraestructura, tipo de inmueble, precio del metro cuadrado, estrato socio-económico, entre otros componentes.

Ahora bien, el ejercicio es realizado maximizando una función de utilidad ( $U_{k,az}$ ) la cual se modela en la ubicación de la vivienda en la elección del lote  $k$  de las diferentes alternativas de AIE,  $az$ , que viene dada por

$$U_{k,az} = V_{k,az} + \varepsilon_{k,az}$$

donde  $V_{k,az} = \beta'X_{k,az} + \alpha'Y_{az}$  es el componente determinístico de la utilidad, con  $X_{k,az}$  como los atributos que definen las características de que se localice el hogar en el  $k$ -ésimo lote que se halla en la  $az$ -AIE, y  $Y_{az}$  son los atributos que definen las características propias del AIE,  $az$ . El primero se relaciona, por ejemplo con el acceso al lugar de trabajo, tamaño de la vivienda, precios de metro cuadrado; mientras el segundo, se vincula con el número de equipamientos recreativos y comerciales, metros cuadrados de espacio público por habitante, y características físico-espaciales del lote.  $\varepsilon_{k,az}$  es el componente aleatorio de la utilidad del lote  $k$  en el  $az$ -AIE, este es un componente que no es explicado por el modelo y se asume que se distribuye independiente e idénticamente según una función Gumbel (LAD-t, 2006).

Suponiendo que la respuesta tiene  $AZ$  categorías se denota por  $\pi_{k,az}$  la probabilidad de que la  $k$ -ésima observación caiga en la  $az$ -ésima categoría de la respuesta, esto es,

$$\pi_{k,az} = P(U_k = az|V_k)$$

Y, su función logística multivariada

$$\pi_{k,az} = \frac{\exp(V_{k,az})}{\sum_{l=1}^{AZ} \exp(V_{k,az})}$$

donde  $V_{k,az}$  puede ser visto como un vector de variables regresoras que miden la utilidad determinística de los hogares para el  $k$ -ésimo lote en el  $az$ -AIE.

Para realizar este ejercicio para Medellín se parte de los siguientes supuestos empleando los lotes de oportunidad que permitían un desarrollo constructivo de acuerdo a lo que permitía la norma urbanística, a su vez que ofrecían viabilidad financiera:

- ◆ Son utilizados los resultados de pago de obligaciones, derechos de construcción, precios de metro cuadrado, entre otros componentes, que permitían complementar el análisis de atraktividad.
- ◆ Se utilizan como tope de generación de viviendas año a año las proyecciones de población de BIO 2030, donde la composición de habitantes por vivienda en cada estrato es tomada de la Encuesta de Calidad de Vida del año 2013.
- ◆ La construcción de viviendas anuales es del 60% para los estratos 1, 2 y 3 y del 40% para los 4, 5 y 6, y se supone que los estratos asignados a cada lote en la base catastral no se modifican. Esta distribución se definió de acuerdo a las estadísticas de licenciamiento.
- ◆ Se considera la edificación de viviendas VIP y VIS como viviendas adicionales orientadas a contrarrestar el déficit habitacional en los polígonos con tratamiento de Desarrollo y Renovación.
- ◆ En los Macroproyectos Río fue ingresado el espacio público local y las vías según se iban desarrollando hipotéticamente las UAU.
- ◆ El espacio público general proyectado fue distribuido en la misma proporción para cada año durante el periodo 2015-2030, donde para la AIE de Río centro fue ingresado todo para el año 2015.
- ◆ Dada la formulación de los planes parciales para finales del año 2015, se asumió que para 2014 y 2015 la cantidad de viviendas que se pueden desarrollar es menor a la cantidad asignada por las probabilidades. Esto permite incorporar en el análisis el congelamiento relativo de este territorio ocasionado por la formulación del instrumento.

- ◆ No se tiene en cuenta factores institucionales como la mayor facilidad de realizar los Macroproyectos que pueden hacer que cambie la tendencia de desarrollo de estos territorios de forma positiva.

Este último supuesto es de gran importancia, al tenerse una apuesta por el desarrollo de los Macroproyectos, especialmente los de río. Estos podrán tener facilidades como el de encontrarse ya formulados los planes parciales y con ello menores costos para su desarrollo inmobiliario; y localizarse en lugares atractivos para el desarrollo inmobiliario al ofrecer una buena dotación de espacio público, de equipamientos y de vías. Sin embargo, por lo pronto para este ejercicio, estas UAU fueron simuladas bajo un escenario conservador.

### 3. Descripción de información y resultados del instrumento

#### 3.1 Estimativo de la demanda (zonas receptoras)

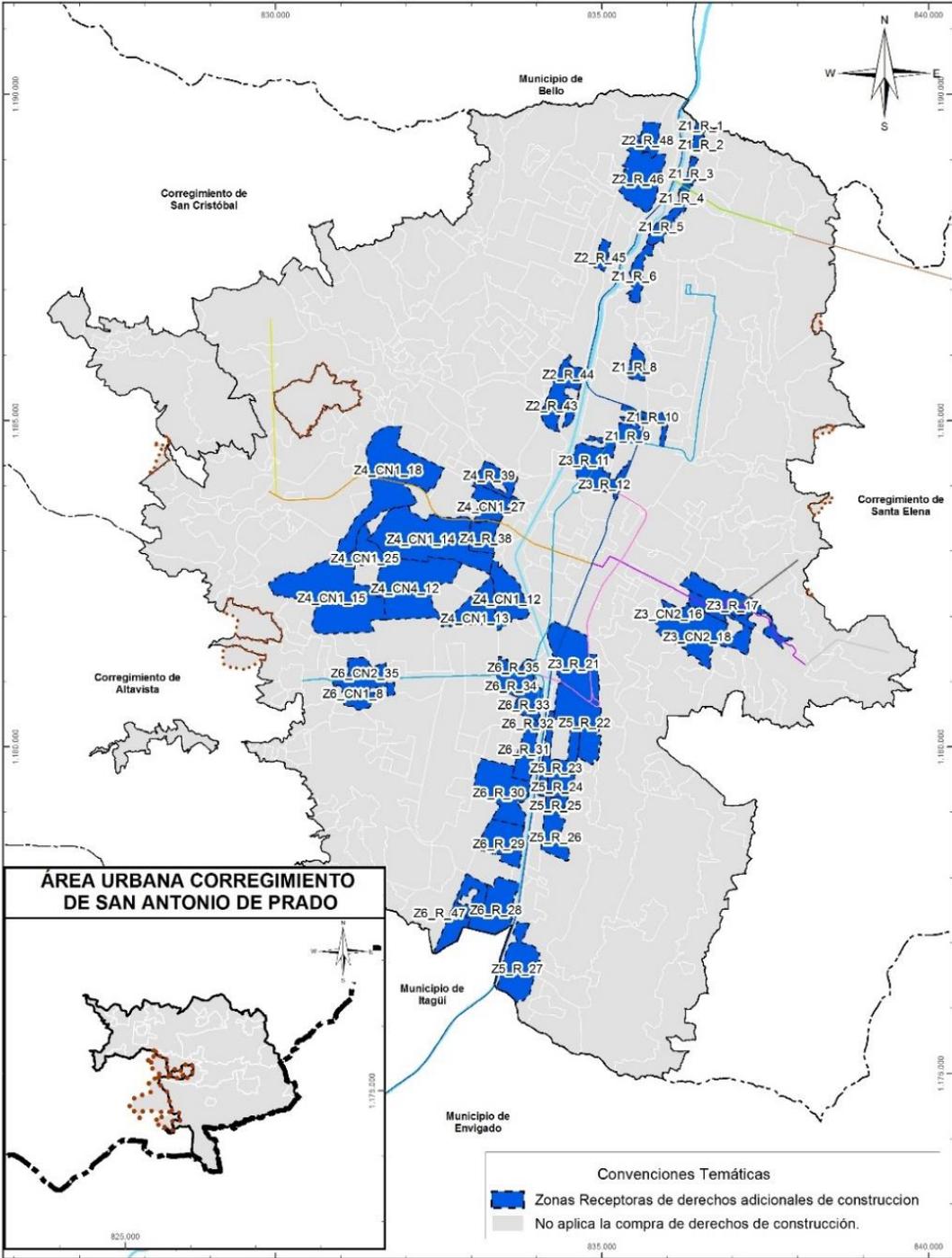
##### 3.1.1. Variables iniciales

En el Mapa 1 se pueden observar las zonas receptoras (color azul). La elección de dichos polígonos persigue la coherencia con el modelo de ocupación compacta y policéntrica de la ciudad de Medellín que propende por el crecimiento hacia adentro, así mismo, son epicentro de desarrollo inmobiliario por su calidad urbana actual y la que se espera consolidar en el futuro, especialmente en los polígonos asociados al río, que hacen parte de tres Macroproyectos de ciudad (Río Norte, Río Centro y Río Sur). Se espera que estas áreas de intervención habiliten una gran cantidad de metros cuadrados de espacio público, mejoramiento de las vías e integración al sistema masivo de movilidad.

De esto, se destaca el Tranvía de Ayacucho y dos Cables Complementarios que proporciona una mayor consolidación y cobertura del sistema masivo de transporte y con ello, una ciudad que responde a las necesidades de movilidad sostenible. Así mismo, la construcción de la primera etapa de Parques del Río en el año 2015, trae consigo un nuevo espacio de encuentro para los ciudadanos y turistas el cual ofrecerá un eje central de desarrollo de la ciudad.

Como lo muestra Yepes, *et al.* (2013) el éxito que tuvieron la venta de CEPAC en Sao Paulo es debido a las operaciones urbanas que se desarrollaron en torno a los lugares aledaños a su venta, las cuales se caracterizan por ser lugares en los que se realizaron grandes obras públicas que beneficiaron a la zona de influencia y en definitiva a la ciudad.

Mapa 1. Zonas receptoras de derechos de construcción y desarrollo



Fuente: Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2015.

En la Tabla 1 se presenta un resumen de algunas variables importantes para el análisis. Aquí se observa que la cantidad de polígonos receptores son 47 (12 en tratamiento de consolidación y 35 en renovación), los cuales se espera ofertar 3,9 millones de metros cuadrados de edificabilidad o derechos de construcción adicional cuyo valor estimado de recaudo es de 1,07 billones de pesos que es equivalente con una tasa de cambio de 3.000 a 358 millones de dólares.

De la estimación del pago de los derechos adicionales es preciso señalar que el cálculo de su valor incluye el análisis de todos los lotes de oportunidad de la ciudad identificados para la revisión y ajuste del Acuerdo 48 de 2014, con su máximo aprovechamiento normativo, lo que implicaría suponer un periodo aproximado de 60 años para el consumo completo de estos derechos dada la normativa actual. Por este motivo, se considera un periodo de análisis y planificación a 2030, en la Subsección 3.2.3 se realiza un análisis de atractividad que permite estimar cómo podrían ingresar estos recursos a la Administración.

**Tabla 1. Resultados de simulación en zonas receptoras (oferta de derechos)**

Polígonos receptores	Valor
Cantidad de polígonos	47
Derechos de construcción requeridos	3'924.620 m <sup>2</sup>
Pago derechos adicionales	1,074 billones de pesos

**Fuente:** Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2016.

### 3.1.2. Detalles sobre el cálculo del pago de los derechos adicionales

El Artículo 294 del Acuerdo 48 de 2014 estableció la tabla de aprovechamientos adicionales para los polígonos de tratamiento donde aplica la venta de derechos de construcción, expresados estos en densidad e índice de construcción o altura, los cuales se aplican considerando la intensidad de usos y las normas complementarias establecidas en el artículo 297 al 302 del POT.

De acuerdo a esto para determinar el valor a pagar por la compra de los derechos adicionales por parte de los particulares, el Artículo 293 del Acuerdo 48 de 2014 contiene las siguientes premisas metodológicas:

- ◆ El pago de los derechos adicionales se calcula teniendo en cuenta el valor del m<sup>2</sup> del suelo determinado en el mapa de zonas geoeconómicas homogéneas.
- ◆ Para el cálculo de los m<sup>2</sup> adicionales en vivienda, se contabiliza el número de viviendas a construir multiplicado por los m<sup>2</sup> de suelo a pagar definido en cada polígono de tratamiento del Artículo 294, y por el número promedio de habitantes por vivienda indicado en la Encuesta de Calidad de Vida vigente.
- ◆ Para el cálculo de los m<sup>2</sup> adicionales en usos diferentes a vivienda, se contabilizan los m<sup>2</sup> de suelo a pagar definido en cada polígono de tratamiento del Artículo 294, multiplicado por cada m<sup>2</sup> a construir.

- ♦ El valor a pagar por el derecho adicional corresponde al valor resultante en pesos del valor del m<sup>2</sup> del suelo multiplicado por la suma entre los m<sup>2</sup> adicionales en vivienda y los m<sup>2</sup> adicionales en usos diferentes a vivienda.

La fórmula para establecer el valor a pagar de los derechos adicionales en el instrumento de financiación venta de derechos de construcción y desarrollo es expresada por:

$$Vp_i = [(Va_i \times Mv_i \times h) + (Mou_i \times Ma_i)] \times (Va1_{is})$$

donde:

$Vp_i$ : es el valor a pagar por los derechos adicionales en el uso residencial y los usos diferentes a vivienda del lote del polígono receptor  $i$ .

$Va_i$ : indica el número de viviendas adicionales a construir del lote(s) en el polígono receptor  $i$ .

$Mv_i$ : son los m<sup>2</sup> de suelo a pagar por habitante por vivienda definido en el polígono receptor  $i$ , establecido en la tabla del artículo 294 del Acuerdo 48 de 2014.

$h$ : es el número promedio de habitantes por vivienda indicado en la Encuesta de Calidad de Vida vigente.

$Mou_i$ : son los m<sup>2</sup> de suelo a pagar por cada metro cuadrado a construir en usos diferentes a vivienda definido en el polígono receptor  $i$ , establecido en la tabla del artículo 294 del Acuerdo 48 de 2014.

$Ma_i$ : corresponde a los m<sup>2</sup> adicionales a construir en usos diferentes a vivienda del lote(s) en el polígono receptor  $i$ .

$Va1_{is}$ : corresponde al valor del m<sup>2</sup> de suelo en el proyecto a construir del lote en el polígono receptor  $i$  de la zona geoeconómica  $s$ .

### 3.1.2.1. Cálculo del suelo creado

El concepto de suelo creado consiste en permitir en determinadas zonas, la ocupación del espacio aéreo o subsuelo superior al coeficiente único de edificación (superficie total construida). Los beneficiarios deben compensar los desequilibrios generados por dicha ocupación, a través de entregar al gobierno áreas proporcionales al suelo creado o su equivalente económico (*Carta de Embú, 1976, Gran S São Paulo*).

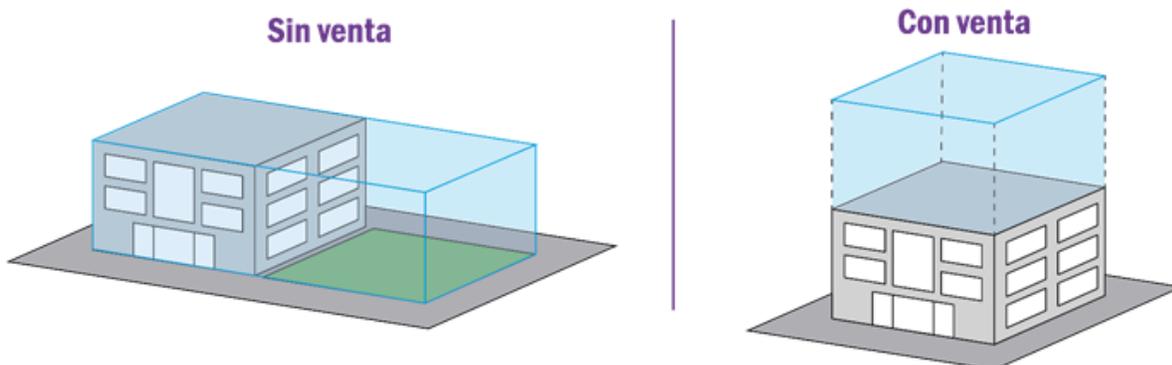
Para ilustrar este concepto y su relación con el instrumento de venta, en el Gráfico 1 se esquematiza, en donde en el panel izquierdo se puede observar que tendría que hacer un desarrollador inmobiliario para realizar más viviendas y/o otros usos sin la utilización de concepto del suelo creado, en el cual sin la existencia del instrumento de venta requeriría comprar un lote contiguo, lo que le puede traer consigo diversas desventajas en relación al uso de este instrumento, tales como:

- ◆ Adquisición de predio contiguo o suelo adicional para realizar integración, trayendo consigo un mayor costo del suelo en relación a la estructura financiera del proyecto inmobiliario.
- ◆ Así mismo, tener el compromiso del pago de las obligaciones urbanísticas.

En contraposición, cuando es utilizado el instrumento de venta de derechos es aplicado el concepto de suelo creado (que puede verse como la compra de un lote completo o parcialmente) como es observado en el lado derecho del gráfico. A partir de la aplicabilidad de este concepto, puede traer consigo, entre otras ventajas:

- ◆ La compra de un lote virtual a un costo inferior comparado con lo que valdría comprar área de suelo adicional.
- ◆ No pago de las obligaciones urbanísticas de los aprovechamientos adicionales, además de no requerir área de suelo adicional, lo que puede generar en ocasiones dificultades al no existir suelo potencial para la integración.

*Gráfico 1. Predio con y sin aplicación del instrumento de venta de derechos de construcción*



**Fuente:** Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2016.

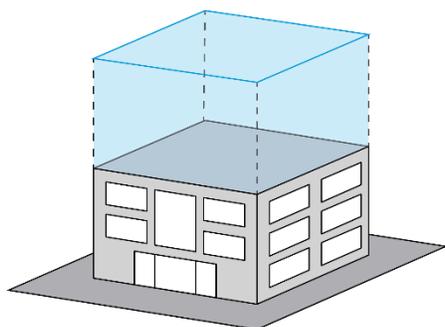
De lo expuesto, en este apartado se presentan las estadísticas del suelo creado de los polígonos en tratamiento de Consolidación sujetos al instrumento de venta de derechos, los cuales se pueden definir como el suelo virtual que requeriría cada lote para alcanzar los desarrollos adicionales en vivienda y en otros usos diferentes a vivienda. En la Tabla 2 se muestra que con los aprovechamientos adicionales, en promedio para generar 2 viviendas y 43 m<sup>2</sup> de usos diferentes a vivienda en el polígono Z3\_CN2\_16, se requiere un área adicional de lote promedio de 52 m<sup>2</sup>. De la misma manera, en el polígono Z4\_CN4\_12 se necesita de un área adicional de lote promedio de 87 m<sup>2</sup> para generar 2 viviendas y 37 m<sup>2</sup> de usos diferentes a vivienda. Este resultado muestra lo beneficioso que puede ser para un desarrollador el utilizar el instrumento de venta de derechos, al permitirle poder utilizar su lote como si tuviera una mayor área de lote a edificar.

**Tabla 2. Datos estadísticos del suelo creado por Polígono en zonas receptoras de derechos, tratamiento de Consolidación.**

Código del Polígono	Mínimo de viviendas adicionales	Máximo de viviendas adicionales	Promedio de viviendas adicionales	Promedio de M <sup>2</sup> adicionales en otros usos	Mínimo del área del lote requerida para generar aprovechamiento adicional (m <sup>2</sup> )	Máximo del área del lote requerida para generar aprovechamiento adicional (m <sup>2</sup> )	Promedio del área de Lote requerida para generar aprovechamiento adicional (m <sup>2</sup> )
Z3_CN2_16	1	10	2	43	30	340	52
Z3_CN2_18	1	10	1	21	30	366	53
Z4_CN1_12	1	7	1	72	25	498	45
Z4_CN1_13	1	15	2	69	26	544	63
Z4_CN1_14	1	13	1	29	29	483	49
Z4_CN1_15	1	7	1	29	34	277	52
Z4_CN1_18	1	19	2	39	29	750	61
Z4_CN1_25	1	18	2	49	30	619	58
Z4_CN1_27	1	37	1	77	26	2879	57
Z4_CN4_12	1	10	2	37	30	369	87
Z6_CN1_8	1	48	2	35	32	1914	89
Z6_CN2_35	1	13	1	27	31	506	58

**Fuente:** Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2016.

### 3.1.2.2. Pago de los derechos adicionales



Las estadísticas del pago de los derechos adicionales sujetos al instrumento de venta de derechos se ilustran en este apartado, los cuales se definen como la compensación económica que el desarrollador paga por el derecho a utilizar aprovechamientos adicionales expresados en densidad y, índice de construcción o altura en su desarrollo inmobiliario

En la Tabla 3 se describen los resultados de la cantidad de viviendas y otros usos generados, así como sus respectivos pagos en valores promedio por polígonos receptores con tratamiento de Consolidación. De acuerdo a esto es factible observar que para generar 2 (dos) viviendas y 43 m<sup>2</sup> de usos diferentes a vivienda, en los barrios Alejandro Echavarría, Caicedo, Buenos Aires y Miraflores que se localizan en el polígono Z3\_CN2\_16, se requiere un pago de derechos adicionales de 11'376.439 y 2'046.867 de pesos, respectivamente.

Por su parte, en el polígono Z4\_CN1\_15, barrios La Castellana, Las Acacias, Santa Teresita y Simón Bolívar se paga por los derechos adicionales de 1 (una) vivienda y de 29 m<sup>2</sup> de usos diferentes a vivienda, un pago en dinero de 38'525.437 y de 4'472.362 de pesos, respectivamente.

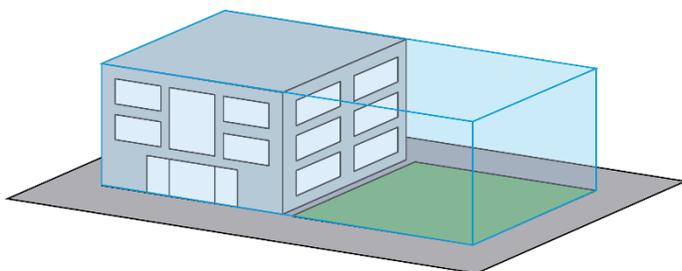
Por otro lado, en Carlos E. Restrepo y suramericana en el polígono Z4\_CN1\_27 el valor del derecho adicional por 1 (una) vivienda y 77 m<sup>2</sup> de usos diferentes a vivienda equivale a 48'075.755 de pesos y para los otros usos diferentes a vivienda un valor de 12'395.455 de pesos.

**Tabla 3. Valor del derecho adicional en zonas receptoras de derechos, tratamiento de Consolidación**

Código del Polígono	Promedio de viviendas adicionales	Promedio de m <sup>2</sup> adicionales en otros usos	Valor del derecho adicional promedio por las viviendas adicionales (pesos)	Valor del derecho adicional promedio por los m <sup>2</sup> de otros usos adicionales (pesos)
Z3_CN2_16	2	43	11,376,439	2,046,867
Z3_CN2_18	1	21	9,335,342	1,170,439
Z4_CN1_12	1	72	43,532,835	11,387,992
Z4_CN1_13	2	69	63,564,805	10,061,536
Z4_CN1_14	1	29	42,029,313	4,294,806
Z4_CN1_15	1	29	38,525,437	4,472,362
Z4_CN1_18	2	39	47,128,467	5,326,808
Z4_CN1_25	2	49	53,006,539	7,392,777
Z4_CN1_27	1	77	48,075,755	12,395,455
Z4_CN4_12	2	37	100,800,251	5,539,815
Z6_CN1_8	2	35	46,917,918	3,976,727
Z6_CN2_35	1	27	18,733,113	2,409,274

**Fuente:** Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2016.

### 3.1.2.3. Porcentaje del suelo creado que paga el desarrollador con los derechos adicionales



En este apartado se compara el valor de los derechos adicionales que paga el desarrollador por los metros cuadrados o la cantidad de viviendas y usos diferentes a vivienda adicionales, con el valor comercial del predio requerido para poder utilizar los aprovechamientos sin la aplicación del instrumento de la venta, calculado teniendo en cuenta el valor por m<sup>2</sup> de suelo de la zona. De esta manera se determina el porcentaje

de lo que tendría que pagar el desarrollador inmobiliario por utilizar el instrumento de venta (suelo creado) en relación a lo que tendría que pagar si tuviera que comprar más suelo (suelo adicional).

En la Tabla 4 se presenta los resultados obtenidos para los polígonos en tratamiento de Consolidación. Para ilustrar la lectura de esta tabla se utiliza el polígono Z4\_CN1\_12 barrios Cerro Nutibara, Los Conquistadores y San Joaquín, en el cual fueron simulados 212 lotes potenciales, que generaron utilidades promedio con aprovechamientos básicos del 9,8%, en tanto cuando se incluye el aprovechamiento adicional los proyectos generaron utilidades promedio de 11,5%, lo que implica un aumento de 1,7 puntos porcentuales en las posibles ganancias del desarrollador inmobiliario.

Cuando se indaga cuanto paga en promedio por los derechos adicionales en vivienda y otros usos diferentes a vivienda respecto a ventas proyectadas de cada proyecto inmobiliario, se encuentra que en el primer componente paga 43'532.835 de pesos y en el segundo un valor de 11'387.992 de pesos. Cuando se determina la incidencia total (vivienda + usos diferentes a vivienda) del derecho adicional en las ventas adicionales del proyecto, se encuentra que este es del 8% en promedio.

En relación al análisis del valor que paga el desarrollador por el suelo creado se identificó que equivale a un promedio del 75% para el polígono receptor mencionado. Cuando se analizan los demás polígonos, se encuentra que todos pagan un porcentaje de suelo creado por debajo del 75%, en el que el valor promedio para los 12 polígonos de los derechos adicionales, representa el 53% del lote creado.

**Tabla 4. Pago de los derechos adicionales para polígonos con tratamiento de Consolidación**

Código del Polígono	Cantidad lotes	Utilidad o pérdida promedio aprovechamiento básicos	Utilidad o pérdida promedio incluyendo aprovechamientos adicionales	Incidencia promedio del valor del derecho adicional en las ventas adicionales para vivienda	Incidencia promedio del valor del derecho adicional en las ventas adicionales para otros usos	Incidencia promedio total	Porcentaje promedio del lote creado que paga con el pago de los derechos adicionales
Z3_CN2_16	51	20,4%	21,0%	3.0%	0.5%	4%	39%
Z3_CN2_18	203	17,5%	18,6%	3.8%	0.2%	4%	35%
Z4_CN1_12	212	9,8%	11,5%	6.2%	1.3%	8%	75%
Z4_CN1_13	261	5,4%	8,9%	7.8%	1.1%	9%	68%
Z4_CN1_14	974	6,1%	8,4%	9.4%	0.5%	10%	49%
Z4_CN1_15	1586	7,5%	9,8%	8.2%	0.5%	9%	52%
Z4_CN1_18	1216	7,9%	10,2%	8.3%	0.6%	9%	59%
Z4_CN1_25	91	7,7%	9,7%	8.0%	0.9%	9%	50%
Z4_CN1_27	218	7,5%	9,5%	8.5%	0.8%	9%	68%
Z4_CN4_12	713	5,3%	8,9%	13.5%	0.4%	14%	54%
Z6_CN1_8	379	11,9%	14,1%	6.6%	0.4%	7%	51%
Z6_CN2_35	127	16,1%	17,1%	4.7%	0.4%	5%	32%

**Fuente:** Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2016.

En la mayoría de los casos, los porcentajes máximos del valor del lote creado se encuentran en la Zona 4, alcanzando valores entre el 59% y el 75%. Los porcentajes mínimos del valor del lote creado están

en los polígonos Z6\_CN2\_35, Z3\_CN2\_18 y Z3\_CN2\_16 con participaciones de 32%, 35% y 39%, respectivamente.

La Tabla 5 presenta los resultados discriminados por rangos, a partir de los cuales se muestra que para todos los polígonos de consolidación la cantidad de lotes que generan utilidades con aprovechamiento adicional aumenta respecto a la cantidad de lotes que tienen utilidades con el aprovechamiento básico. Las utilidades con aprovechamientos adicionales presentaron un incremento que aumentó en un 28% promedio respecto de las utilidades con aprovechamientos básicos.

**Tabla 5. Aprovechamientos por rangos de pago del lote**

Código del Polígono	Cantidad de predios	Cantidad de lotes con utilidad aprovechamiento base	Cantidad de lotes con pérdida aprovechamiento base	Cantidad de lotes con utilidad incluyendo aprovechamiento adicional	Cantidad de lotes con pérdida incluyendo aprovechamiento adicional	Porcentaje mínimo y máximo del lote creado que paga con el pago de los derechos adicionales
Z3_CN2_16	51	51	0	51	0	32% - 45%
Z3_CN2_18	203	203	0	203	0	29% -76%
Z4_CN1_12	212	212	0	212	0	34% - 103%
Z4_CN1_13	261	253	8	261	0	45% - 114%
Z4_CN1_14	974	922	52	960	14	36% - 88%
Z4_CN1_15	1586	1525	61	1585	1	40% - 90%
Z4_CN1_18	1216	1200	16	1216	0	41% - 109%
Z4_CN1_25	91	91	0	91	0	39% -68%
Z4_CN1_27	218	218	0	218	0	35% -88%
Z4_CN4_12	713	556	157	641	72	48% - 74%
Z6_CN1_8	379	378	1	379	0	41% - 101%
Z6_CN2_35	127	127	0	127	0	26% - 40%

**Fuente:** Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2016.

Así mismo, la cantidad de lotes que generan pérdidas con aprovechamientos adicionales disminuye respecto a la cantidad de lotes que generan pérdida con aprovechamientos básicos. Las pérdidas incluyendo los aprovechamientos adicionales presentaron una variación que disminuyó en un -70% promedio respecto de las pérdidas con aprovechamiento básicos.

Respecto a los porcentajes mínimos y máximos, es importante anotar que si bien existen lotes que presentan un porcentaje máximo superior al 100% del valor del lote creado, el 99,5% de los lotes simulados, es decir, 6.001 lotes pagan en promedio el 54% del valor del suelo creado.

Tan solo 30 predios simulados, 0,5% del total presentan un porcentaje superior al 100% del valor del suelo creado que paga con los derechos adicionales. En el Anexo 1 se muestran estos resultados para los polígonos con tratamiento de Renovación.

En resumen se encuentra que el instrumento de financiación “Venta de derechos de construcción y desarrollo”, analizado mediante la simulación financiera de proyectos inmobiliarios, alcanza a cubrir el valor del suelo creado por el Municipio en determinada zona en una cifra no mayor al 70% para la mayoría de los polígonos con tratamiento de Consolidación y un 45% para los tratamientos de Renovación. En ese sentido, se observa un equilibrio del instrumento tanto para el desarrollador como para el Municipio.

Adicionalmente, desde el punto de vista del desarrollador la incidencia que tiene el valor del derecho adicional en la estructura financiera del proyecto no supera el 14%, cifra inferior a la participación que tiene el costo de suelo en las ventas.

### 3.1.3. Análisis de atraktividad

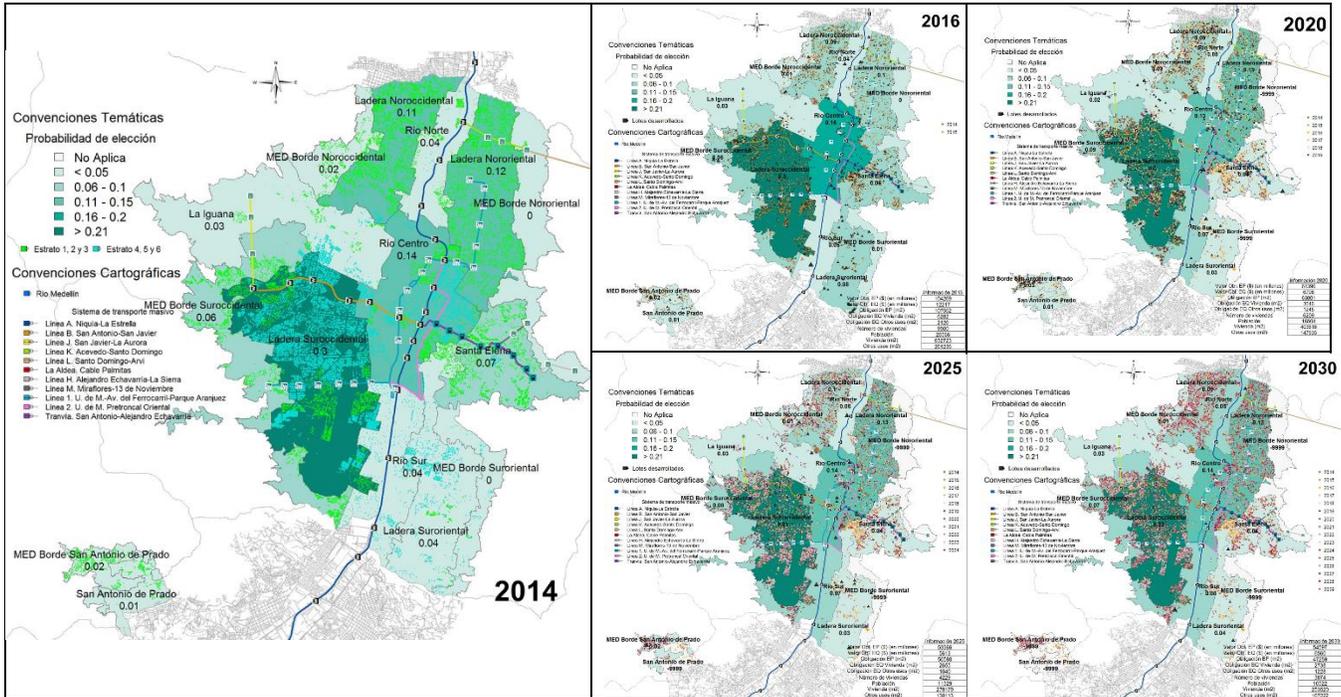
Como se mencionó en la introducción y en el apartado metodológico se realizó un análisis de atraktividad que consiste en la estimación de las probabilidades de localización de viviendas en la ciudad de Medellín, manteniendo como techo las proyecciones de población presentadas en BIO 2030. En el Mapa 2 se puede observar el resultado de este análisis para los años 2014, 2016, 2020, 2025 y 2030.

Aquí el fondo del mapa representa las probabilidades de localización por AIE, donde los valores más oscuros enmarcan las AIE con mayores probabilidades. En el primer mapa se puede observar donde se encuentran los lotes de oportunidad y como se distribuyen las viviendas por estrato, siendo los puntos azules los estratos 4, 5 y 6, en tanto el color verde representa los estratos 1, 2 y 3.

A partir de ese *stock* de lotes potenciales de desarrollo, en los siguientes mapas se muestra cómo se van consumiendo de manera aleatoria los lotes de oportunidad según las probabilidades de localización estimadas en cada una de las AIE. En este caso se va mostrando el consumo del año respectivo con el color negro, mientras que las diferentes tonalidades de amarillos y rojos van mostrando el consumo paulatino año a año.

De acuerdo a este análisis se presenta un consumo sucesivo de los lotes de oportunidad hasta el año 2030. A partir de la simulación de este consumo de lotes, se puede conocer, dentro de muchos posibles escenarios: el potencial pago de las obligaciones urbanísticas, la cantidad de viviendas generadas (Viviendas VIS, VIP y No VIS), la edificabilidad requerida en metros cuadrados, el pago del derecho adicional, diferentes costos de la operación inmobiliaria, entre otros.

Mapa 2. Resultados análisis atractividad

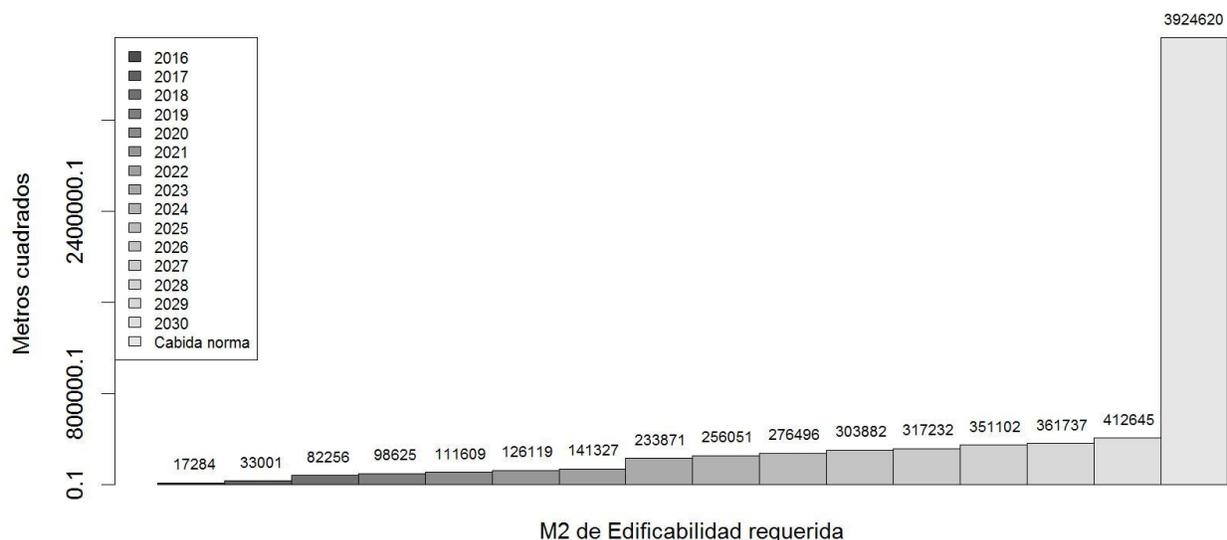


Fuente: Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2016.

### 3.1.4. Resultados en el tiempo y potencial de la norma

A partir de la información producida por el análisis de atractividad se puede tener un escenario del posible recaudo en el tiempo del pago de los derechos adicionales y del potencial de derechos de construcción a demandar. En el Gráfico 2 se visualizar este resultado, en el cual se detallan los valores acumulados por año del estimativo del recaudo con este instrumento, que muestra que hasta 2030 serían demandados 412.645 metros cuadrados, lo que equivale a un 10,51% del potencial que genera el Plan de Ordenamiento Territorial.

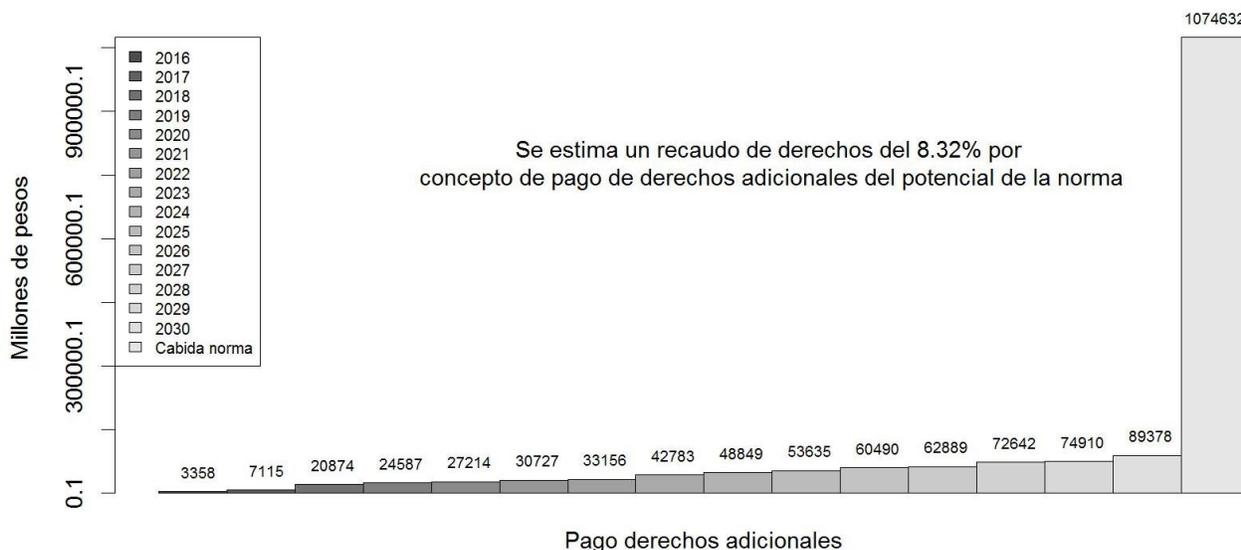
**Gráfico 2. Estimativo de los derechos adicionales de construcción requeridos en metros cuadrados acumulados año a año y según potencial de la norma (2016-2030)**



**Fuente:** Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2016.

En lo que respecta al pago del derecho, en el Gráfico 3 se estima un recaudo esperado acumulado al año de 2030 de 89 mil millones que equivalen al 8,32% del potencial que se pueden recaudar (Gráfico 2).

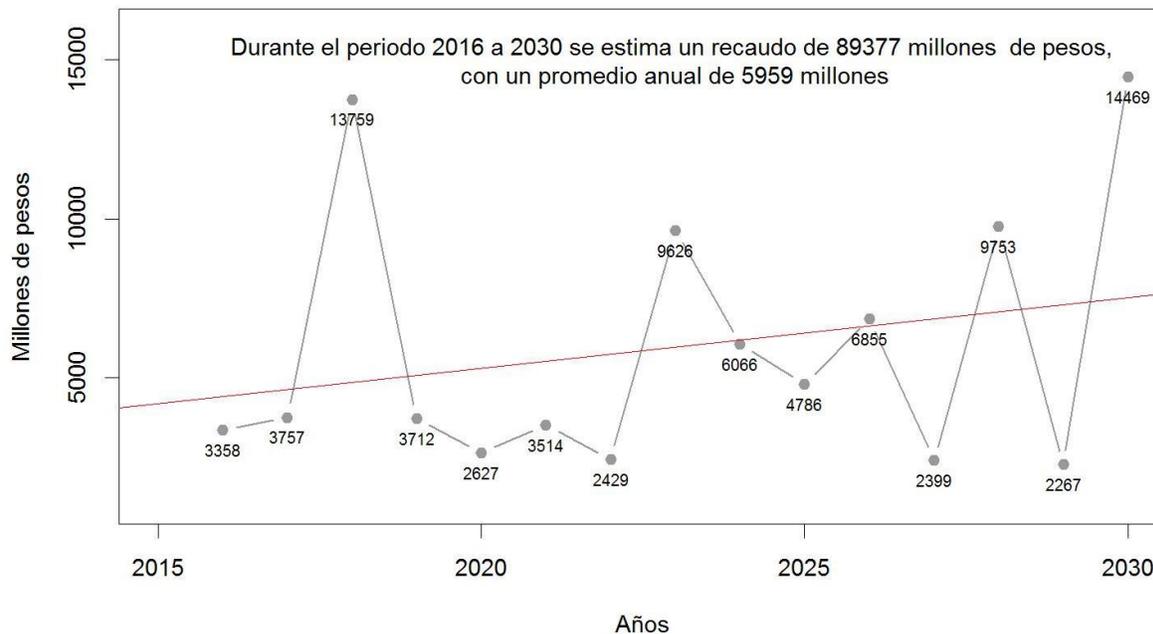
**Gráfico 3. Estimativo del pago de los derechos adicionales acumulados año a año y según potencial de la norma (2016-2030 en millones de pesos)**



**Fuente:** Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2016.

En cuanto a cómo sería el estimativo del recaudo en aprovechamientos adicionales anuales, en el siguiente gráfico, de los 89 mil millones, se esperaría que en promedio en cada año se obtenga 5.959 millones de pesos.

**Gráfico 4. Estimativo pago de derechos adicionales en millones (2016-2030 en millones de pesos)**



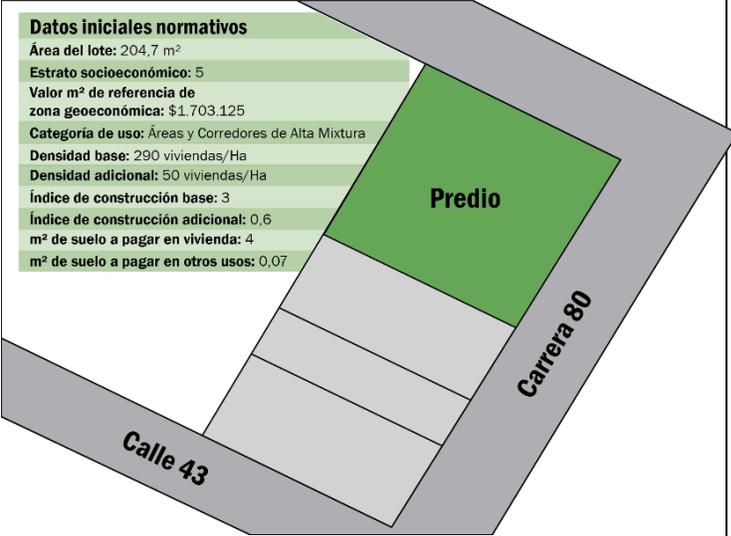
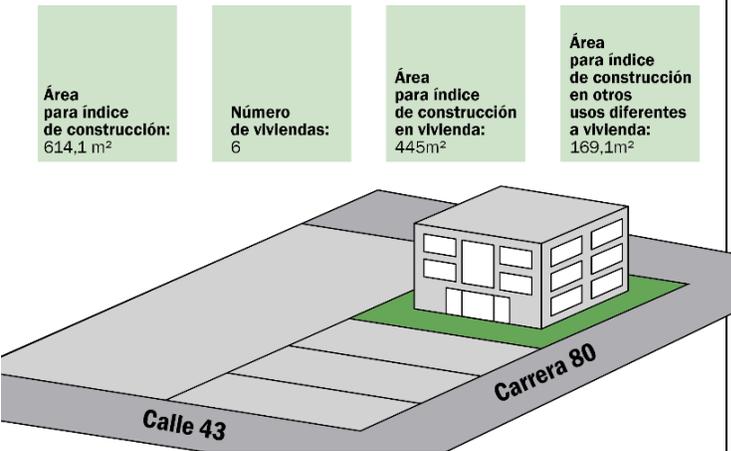
**Fuente:** Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2016.

Finalmente, sobre estos resultados, es importante mencionar que son estimaciones de lo que podría suceder en un escenario de recaudo de muchos posibles, en el que está incorporado la distribución de los aprovechamientos de los Macroproyectos y se asume un crecimiento de la economía permanente, un nivel de precios estable, una buena dinámica del empleo, no hay evasión en el pago de los derechos, entre otros choques exógenos de la economía que podrían provocar una disminución o aumento del recaudo.

### 3.1.5. Metodología de aplicación del instrumento

En la Tabla 6 se desarrolla un ejemplo práctico sobre el procedimiento metodológico sobre como operaría la compra de derechos adicionales de construcción y desarrollo con el instrumento venta de derechos de construcción y desarrollo en la zona urbana:

**Tabla 6. Ejemplo predio receptor en el polígono Z4\_CN1\_25**

<b>Información inicial normativa del predio:</b>	
<p>El predio ubicado en zona receptora y en el polígono de tratamiento Z4_CN1_25 presenta un área de lote de 204,7 m<sup>2</sup>; actualmente se encuentra en un estrato predominante 5, y propone un valor de m<sup>2</sup> de referencia de aproximadamente \$1.703.125.</p> <p>En el sector se espera una intensidad de uso en áreas y corredores de Alta Mixtura. Los datos generales de la norma corresponden a una densidad base de 290 viviendas por Hectárea, densidad adicional 50 viviendas por Hectárea, índice de construcción base y adicional de 3 y 0,6 respectivamente.</p> <p>La información contenida en el artículo 294° del POT, define un pago del derecho adicional para el polígono de tratamiento Z4_CN1_25 de 4 m<sup>2</sup> de suelo a pagar por habitante por vivienda para el uso residencial y 0,07 m<sup>2</sup> de suelo a pagar por cada m<sup>2</sup> a construir en usos diferentes al residencial.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Datos iniciales normativos</b></p> <p>Área del lote: 204,7 m<sup>2</sup></p> <p>Estrato socioeconómico: 5</p> <p>Valor m<sup>2</sup> de referencia de zona geoeconómica: \$1.703.125</p> <p>Categoría de uso: Áreas y Corredores de Alta Mixtura</p> <p>Densidad base: 290 viviendas/Ha</p> <p>Densidad adicional: 50 viviendas/Ha</p> <p>Índice de construcción base: 3</p> <p>Índice de construcción adicional: 0,6</p> <p>m<sup>2</sup> de suelo a pagar en vivienda: 4</p> <p>m<sup>2</sup> de suelo a pagar en otros usos: 0,07</p> </div> 
<b>Cálculo de los aprovechamientos básicos en el predio:</b>	
<p>El cálculo resultante de los aprovechamientos urbanísticos básicos en el predio receptor según la información normativa del polígono de tratamiento Z4_CN1_25, determinó un área para índice de construcción base de 614,1 m<sup>2</sup> resultado de aplicar el producto entre el área del lote y el valor del índice de construcción base. Además se permiten 6 unidades de vivienda aplicando la densidad habitacional base en el área del predio.</p> <p>En un posible escenario se propone un proyecto inmobiliario mixto entre el uso residencial y los otros usos. Para el uso residencial según el estrato, se generan 3 viviendas con un área de 83 m<sup>2</sup>, 2 de 68 m<sup>2</sup> y 1 unidad de 60 m<sup>2</sup>, para un área total para índice de construcción en uso residencial de 445 m<sup>2</sup>.</p> <p>Los metros cuadrados restantes del área para índice de construcción base se generan en otros usos diferentes a vivienda, es decir, un total de 169,1 m<sup>2</sup>.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0f0e0;"> <p>Área para índice de construcción: 614,1 m<sup>2</sup></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0f0e0;"> <p>Número de viviendas: 6</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0f0e0;"> <p>Área para índice de construcción en vivienda: 445m<sup>2</sup></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0f0e0;"> <p>Área para índice de construcción en otros usos diferentes a vivienda: 169,1m<sup>2</sup></p> </div> </div> 

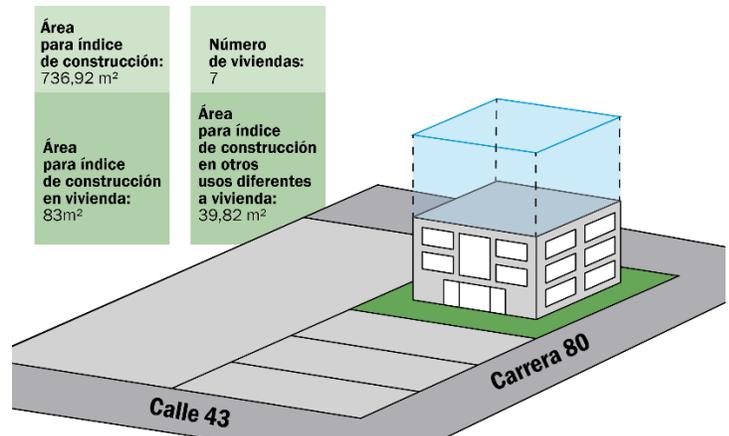
### Cálculo de los aprovechamientos adicionales en el predio:

El cálculo resultante de aplicar los aprovechamientos urbanísticos base y adicional en el predio receptor según la información normativa del polígono de tratamiento Z4\_CN1\_25 determinó un área para índice de construcción total de 736,92 m<sup>2</sup> resultado de aplicar el producto entre el área del lote y el valor del índice de construcción base más el índice de construcción adicional.

Además se permite 7 unidades de vivienda aplicando las densidades habitacionales base más la adicional en el área del predio.

Entonces, los datos objeto de aplicación del instrumento corresponden a: i) para el índice de construcción, la diferencia entre el área para índice de construcción total de 736,92 m<sup>2</sup> y el área para índice de construcción base de 614,1 m<sup>2</sup>, es decir, 122,82 m<sup>2</sup>. Y ii) para la densidad la diferencia entre la densidad total de 7 y 6 unidades aplicando la densidad base.

En un posible escenario para los aprovechamientos urbanísticos adicionales, se propone para el uso residencial 1 unidad de vivienda con un área de 83 m<sup>2</sup> y 39,82 m<sup>2</sup> restantes del índice de construcción adicional, para usos diferentes al residencial.



Aplicando la fórmula descrita en la sección 3.1.3., para este ejercicio el valor a pagar por los derechos adicionales puede ser calculado por la siguiente fórmula:

Pago del derecho en el uso residencial y otros usos	
$[(Va_i \times Mv_i \times h) + (Mou_i \times Ma_i)] \times (Va1_{is})$	
Reemplazando la información del ejercicio, los valores para la liquidación del valor de los derechos adicionales corresponden a:	
$[ (1 \text{ vivienda adicional} \times 4 \text{ m}^2 \text{ de suelo a pagar por habitante por vivienda} \times 3,62 \text{ de Indicador de número de habitantes por vivienda}) + (0,07 \text{ m}^2 \text{ a construir en usos diferentes al residencial} \times 39,82 \text{ m}^2 \text{ adicionales a construir usos diferentes al residencial}) ] \times 1.703.125 \text{ valor del suelo m}^2 \text{ zona geoeconómica} =$	
$(14,48 \text{ m}^2 + 2,78 \text{ m}^2) \times 1.703.125$	
Entonces,	<b>Valor del derecho adicional total =</b>
	<b>\$29.395.937</b>

Es así que el resultado de la aplicación instrumento se puede resumir en lo siguiente:

1. El pago del derecho adicional para una unidad de vivienda de 83 m<sup>2</sup> corresponde aproximadamente a \$24,6 millones.
2. El pago del derecho adicional para un metro cuadrado de usos diferentes al residencial corresponde aproximadamente a \$118.902.

## Conclusiones

Este documento realizó un análisis de factibilidad que permitió entender la forma como podría funcionar el instrumento de Venta de Derechos de Construcción y Desarrollo para la ciudad de Medellín. Para esto, es calculado el pago del derecho adicional y la oferta de derechos de construcción requeridos para el potencial de la norma con la identificación de los lotes de oportunidad ingresados en el modelo de simulación financiera; a partir de este resultado y con el propósito de conocer la demanda o el posible recaudo al año 2030 y los metros cuadrados a ser adquiridos por los desarrolladores es realizado un análisis de atractividad para conocer la posible dinámica inmobiliaria de la ciudad durante los próximos 15 años. Es así que la demanda, se estableció asumiendo que los derechos adicionales de construcción son tipo II, encontrando los siguientes hallazgos.

*Zonas receptoras:*

- ◆ Estas se componen de 47 polígonos de tratamiento (12 en consolidación y 35 en renovación), en donde fue estimada una demanda total de derechos de construcción requeridos de 3,9 millones de metros cuadrados, los cuales producen pagos de derechos adicionales a precios constantes del año 2016 aproximadamente de 1,09 billones de pesos. Para el periodo 2016-2030 fue realizado un estimativo utilizando el análisis de atractividad que permite hacer un estudio sobre la probabilidad de localización de nuevos desarrollos de viviendas y otros usos en la ciudad de acuerdo a los atributos del territorio, encontrándose que el recaudo o demanda podría ser de 89 mil millones de pesos. De lo anterior, es importante señalar que este recaudo se puede ver como un escenario de muchos posibles.
- ◆ Sobre los derechos tipo II se halla que según el Acuerdo 48 de 2014, podría ser como máximo el 50% de los derechos de la zona receptora. Es importante anotar que la destinación estratégica, orden y monto de los dineros recaudados por la venta de derechos adicionales de construcción y desarrollo estará a cargo del Consejo de Direccionamiento Estratégico o quién haga sus veces de acuerdo al nivel de priorización establecido en el Artículo 509° del POT.

Finalmente, para asegurar la implementación y gestión del instrumento de venta de derechos de construcción y desarrollo se propone como elemento de apoyo la operación por parte del Municipio de Medellín de un sistema de información, seguimiento y evaluación, en el cual se pueda generar un registro de los derechos adquiridos, así como de los interesados en comprar derechos y de esta manera, se promueva una mayor dinámica e interacción entre el municipio y el gremio inmobiliario de la zona receptora.

## Bibliografía

Coase, R. H. (1960). The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, Vol. 3, pp. 1-44.

Deseve, G. E. (1986). Financing urban development: The joint efforts of governments and private sector. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Vol. 488, pp. 58-76.

Furtado, F. y Acosta, C. (2012). Instrumentos para la planeación y el financiamiento del desarrollo urbano: Brasil y Colombia en un abordaje jurídico – urbanístico comparado. *12va Conferência Internacional da LARES, Centro Brasileiro Britânico, Sao Paulo, Brasil, 19-21 de septiembre de 2012.*

Guzmán, L. A., Páez, D. y Borrero, O. (2012). Value capture strategy for construction financing of first Metro line in Bogotá: tools and potential. *8<sup>th</sup> FIG Regional Conference 2012, Surveying Towards Sustainable Development*, Montevideo Uruguay, 26-29 de November 2012.

LAD-t (2006). Línea base: Análisis del mercado inmobiliario de inmuebles residenciales. Modelo de apoyo en la toma de decisiones en planificación y ordenamiento territorial para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Convenio 297 de 2006, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín y Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

López, L. Y., Villa, M. P. y Pineda, A.F. (2010). Propuesta de gestión urbana para el sistema de espacios públicos barriales en la comuna de El Poblado, Medellín. *Revista Soluciones de Posgrado EIA*, No. 5, pp. 191-207.

McFadden, D. (1977). Modelling the choice of residential location. *Cowles Foundation Discussion Paper*, No. 477, pp. 1-34.

Municipio de Medellín (2014). Acuerdo 048 de 2014. Medellín: Gaceta Oficial Número 4267.

Renard, V. (2007). Property rights and “Transfer of Development Rights”: Questions of efficiency and equity. *The Town Planning Review*, Vol. 78, No. 1, pp. 41-60.

Strong, A. L. (2011). Transfer of development rights to protect water resources. *Land Use Law & Zoning Digest*, Vol. 50, No. 9, pp. 3-9.

Wang, H., Tao, R., Wang, L. y Su, F. (2010). Farmland preservation and land development rights trading in Zhejiang, China. *Habitat International*, Vol. 34, pp. 454-463.

Yepes, T., Juanca, J. C., Aguilar, J. y Martínez, S. (2013). Insumos para la aplicación de Certificados de Potencial Adicional de Construcción en la ciudad de Cali. Bogotá: Fedesarrollo.

## Anexos

---

### Anexo 1. Derechos adicionales en polígonos con tratamiento de Renovación

En la Tabla 7 se muestran los resultados generales para los polígonos con tratamiento de Renovación ubicados en zonas receptoras de derechos de construcción. En esta situación se entregan resultados en los cuales es asumido el desarrollo de todo el polígono, por eso de la diferencia de los resultados en relación a las zonas receptoras en tratamiento de Consolidación.

Aquí se puede observar que el porcentaje del valor del lote creado que paga con el derecho adicional en promedio para los 34 polígonos, representan el 47% del costo del lote creado. Lo que muestra grandes beneficios para el constructor en el momento de adquirir estos derechos.

**Tabla 7. Pago del derecho adicional para polígonos con tratamiento de Renovación Aprovechamientos Adicionales**

Código del Polígono	Área del lote (M <sup>2</sup> )	Número de viviendas aprovechamiento base	Número de viviendas aprovechamiento adicional	Área para otros usos base (m <sup>2</sup> )	Área para otros usos adicional (m <sup>2</sup> )	Utilidad base promedio	Utilidad adicional promedio	Valor del derecho adicional en vivienda (pesos)	Valor del derecho adicional en otros usos (pesos)	Porcentaje del lote que Paga de los derechos adicionales
Z1_R_1	3.752	77	109	2508	4869	17%	16%	75.042.600	24.472.307	62%
Z1_R_10	51.522	1186	1418	97892	123654	16%	18%	2.022.521.006	775.482.362	62%
Z1_R_2	7.280	159	206	2498	4682	5%	10%	191.070.623	30.659.767	83%
Z1_R_3	16.400	369	474	11003	21279	16%	15%	293.892.272	127.137.068	59%
Z1_R_4	15.537	350	449	10417	20160	15%	14%	317.661.782	138.175.884	52%
Z1_R_5	44.811	1008	1295	30067	58142	15%	14%	1.010.583.117	436.932.466	49%
Z1_R_6	38.456	865	1112	25799	49896	13%	13%	1.014.674.234	437.527.967	44%
Z1_R_8	43.799	915	1196	29098	56829	3%	10%	2.751.681.822	1.312.760.138	58%
Z1_R_9	74.709	2013	2525	140114	179301	15%	15%	4.539.032.574	1.599.453.650	49%
Z2_R_43	156.641	3166	4833	218826	340693	10%	14%	25.495.400.460	9.010.363.226	46%
Z2_R_44	47.481	959	1465	66331	103272	15%	18%	5.357.619.809	1.890.850.278	50%
Z2_R_45	63.478	1140	1741	86900	138065	15%	19%	6.337.929.159	2.608.425.555	47%
Z2_R_48	47.101	1068	1294	39423	57793	9%	13%	979.034.387	366.371.417	56%
Z3_R_11	99.451	2680	3361	186518	238683	9%	9%	13.629.609.727	4.326.063.526	58%
Z3_R_12	83.198	2242	2813	156037	199676	8%	9%	8.763.367.411	3.083.544.319	44%
Z3_R_17	86.374	1066	1407	85681	121959	16%	18%	4.023.835.196	1.655.533.714	41%
Z3_R_21	302.828	5485	8371	419717	658652	5%	10%	95.166.443.889	30.471.041.966	47%
Z4_R_38	129.311	3280	3978	108575	166152	5%	10%	14.926.483.200	5.952.277.851	57%
Z4_R_39	36.680	610	900	51493	79688	10%	15%	3.743.135.386	1.608.490.362	24%
Z5_R_22	181.153	3216	4908	251073	394008	11%	16%	26.228.791.620	12.241.601.086	26%
Z5_R_23	202.041	3839	5658	335893	457118	7%	11%	65.657.686.682	19.339.926.724	48%
Z5_R_24	97.372	1440	2168	113800	174053	11%	15%	19.838.041.350	7.256.991.417	41%
Z5_R_25	46.711	853	1273	16028	24435	-10%	1%	12.410.094.715	1.098.057.285	40%
Z5_R_26	70.636	1015	1681	22621	40130	4%	11%	22.527.841.734	2.617.668.986	32%
Z5_R_27	133.355	1171	1910	144107	254124	14%	19%	20.028.736.033	13.179.029.946	29%

Código del Polígono	Área del lote (M <sup>2</sup> )	Número de viviendas aprovechamiento base	Número de viviendas aprovechamiento adicional	Área para otros usos base (m <sup>2</sup> )	Área para otros usos adicional (m <sup>2</sup> )	Utilidad base promedio	Utilidad adicional promedio	Valor del derecho adicional en vivienda (pesos)	Valor del derecho adicional en otros usos (pesos)	Porcentaje del lote que Paga de los derechos adicionales
Z6_R_28	193.919	2869	5285	220240	424197	15%	19%	49.566.500.006	18.494.422.553	43%
Z6_R_29	219.197	3243	5973	248948	479493	13%	18%	63.153.075.258	23.572.159.807	42%
Z6_R_30	335.637	4965	9147	381199	734207	14%	19%	91.334.186.796	34.075.726.014	42%
Z6_R_31	143.443	2122	3909	162915	313783	14%	18%	41.100.022.154	15.336.500.767	42%
Z6_R_32	19.471	288	530	22112	42594	15%	19%	5.123.730.190	1.916.620.176	42%
Z6_R_33	66.060	977	1800	75027	144506	16%	20%	14.627.463.471	4.775.773.014	42%
Z6_R_34	77.195	1142	2103	87674	168863	15%	19%	19.458.869.224	7.266.154.301	43%
Z6_R_35	61.352	1215	1944	96844	156080	19%	21%	10.914.871.044	4.287.510.959	47%
Z6_R_47	178.402	2692	4960	202618	390255	7%	14%	53.488.309.426	19.559.025.033	42%

**Fuente:** Departamento Administrativo de Planeación de Medellín –DAP–, 2016.