

Efectos del Programa de Mejoramiento Integral de Barrios sobre el valor del suelo y del área construida. Un piloto en Bosa Occidental



Secretaría Distrital del Hábitat
Subsecretaría de Planeación y Política
Subdirección de Información Sectorial



BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS



**BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS**

**Secretaría Distrital del Hábitat
Maria Carolina Castillo Aguilar**

**Subsecretario de Planeación y Política
Johann Dilak Julio Estrada**

**Subdirectora de Información Sectorial
Johanna Gaitán Alvarez**

**Equipo Técnico
Andrés Acosta Hernández
Maria del Pilar Camacho
Carlos Barreto Nieto
Juan Diego Saldaña**








**Corrección de estilo
Isaac Echeverry Wachter**

**Diagramación
Sara Torres Vergara**

Bogotá, 2016



CONTENIDO

	Página.
 Introducción	5
 Programa Mejoramiento Integral de Barrios	7
 Teoría del cambio o impacto teórico	12
 Metodología	15
 Conclusiones y recomendaciones	28
 Bibliografía	30
 Anexos	32

TABLAS

Tabla 1. Total de hectáreas informales nuevas por década en Bogotá.

Tabla 2. Componentes del Subprograma de Mejoramiento Integral.

Tabla 3. Inversión por hectárea en accesibilidad, vivienda y equipamientos, actividades cívicas y culturales 2013.

Tabla 4. Diferencia de medias - Valor metro cuadrado terreno (2012).

Tabla 5. Diferencia de medias - Valor metro cuadrado construido (2012).

Tabla 6. Resultado modelo Diferencias en Diferencias.

Tabla 7. Modelo de probabilidad sobre acceso al PMIB.

Tabla 8. Estimador de impacto ATT.

GRÁFICAS

Gráfica 1. Localización de los asentamientos humanos informales en Bogotá (2014).

Gráfica 2. Teoría de cambio para el PMIB.

Gráfica 3. Valor promedio metro cuadrado terreno y área construida en el período de evaluación.

Gráfica 4. Tendencias paralelas valor suelo y metro cuadrado construido (en logaritmos).

Gráfica 5. Soporte común de probabilidad.

INTRODUCCIÓN

Las dificultades en el acceso a la vivienda en los países en desarrollo han llevado a que las familias de menos recursos recurran a diferentes formas de auto provisión de vivienda a través de lo que se conoce como procesos de urbanización informal¹. Esta forma de producción se caracteriza por realizarse de forma no planificada, lo cual repercute en la no inclusión de todos los elementos que mejoran la calidad de vida en la ciudad, como acceso a equipamientos, espacio público, cantidad y calidad de las vías, así como una estructura y fachada adecuada en las viviendas.

Reconociendo las carencias que evidencian los barrios cuyo origen es informal, en diferentes lugares del mundo se ejecutan programas de mejoramiento de barrios en los que se realizan diferentes tipos de intervención, focalizándose principalmente en la

provisión de servicios básicos, mejoramiento de espacio público, mejoramiento de vivienda, promoción de la organización y participación comunitaria, así como en la provisión de servicios sociales (salud, educación, guarderías infantiles, centros comunitarios, lugares de esparcimiento, etc.), entre otros (Un-Hábitat, 2004).

El Programa de Mejoramiento Integral de Barrios (PMIB) que ha venido liderando la Secretaría Distrital del Hábitat (SDHT) en cabeza del Sector Hábitat de la ciudad², encamina sus esfuerzos en la ejecución de intervenciones que conlleven al mejoramiento de las condiciones físicas de los barrios, así como acciones integrales que involucran gestión social con participación ciudadana, institucionalizando espacios de encuentro a nivel barrial (Caja de Vivienda Popular - CVP, 2013).

¹ A nivel mundial, se estima que 924 millones de personas (32% de la población urbana) viven en asentamientos de origen informal (ONU-Hábitat, 2003)

² EEB, ETB, EAAB-ESP, Metrovivienda, Empresa de Renovación Urbana, UAESP, Caja de Vivienda Popular CVP.

Estas intervenciones cuando se realizan de forma sistemática, no solo mejoran la calidad de vida de sus habitantes por medio del bienestar generado con el disfrute de las obras, sino que además les genera un incremento en su patrimonio, ya sea a través de una valorización en el área construida de su vivienda o en el valor del suelo donde se encuentran. Estos efectos de la política deben identificarse, para que a su vez generen retribuciones a la ciudad en materia de plusvalías u otros similares (Enríquez, Barreto, Correa, & Campo, 2013).

El propósito de este documento es evaluar el programa de Mejoramiento Integral de Barrios –PMIB-, frente al incremento en el valor del suelo y el área construida en las zonas intervenidas, en el sector de Bosa Occidental; programa que es implementado por la Secretaría Distrital del Hábitat (SDHT).

La hipótesis de trabajo consiste en señalar que los predios en las áreas intervenidas, fueron objeto de un incremento diferencial del valor del suelo y del área construida, en comparación con una zona similar, en la cual el PMIB no realizó intervenciones.

Programa de Mejoramiento INTEGRAL DE BARRIOS

La definición de una política de intervención para el mejoramiento integral de barrios de origen informal, se ha convertido para la administración distrital en una de sus prioridades, no solo por la magnitud de la población que vive en estos asentamientos, sino porque en Bogotá, como sucede en otras ciudades de América Latina los procesos de urbanización informal continúan persistiendo. Según cifras de la SDHT, de las 41.389 hectáreas de superficie urbanizada en Bogotá, cerca de 9.755 hectáreas han sido generadas por procesos de urbanización informal, esto quiere decir que el 24% del área urbana de la ciudad tiene este origen (Secretaría Distrital del Hábitat & CENAC, 2011).

El crecimiento urbano en Bogotá en las últimas seis décadas ha estado fuertemente determinado por el crecimiento de la ciudad informal.

La década de los 90 ha sido el periodo en el que la urbanización informal ha tenido mayor dinamismo y aumento en la ciudad, superando incluso el número de hectáreas de vivienda incorporadas de manera formal. Si bien a partir del año 2000 se ha observado una disminución en la tendencia de nuevos desarrollos informales en la ciudad³, el acumulado histórico ha dejado amplias zonas con carencias en términos urbanísticos en donde viven hoy en día más de dos millones de personas.

³ Esta disminución se ha dado principalmente por la intensificación en los controles policivos y monitoreo preventivo de ocupaciones ilegales por parte de las entidades distritales y también por la escasez o disminución de oferta de suelo de expansión en la ciudad.

Tabla I. Total de hectáreas informales nuevas por década en Bogotá.

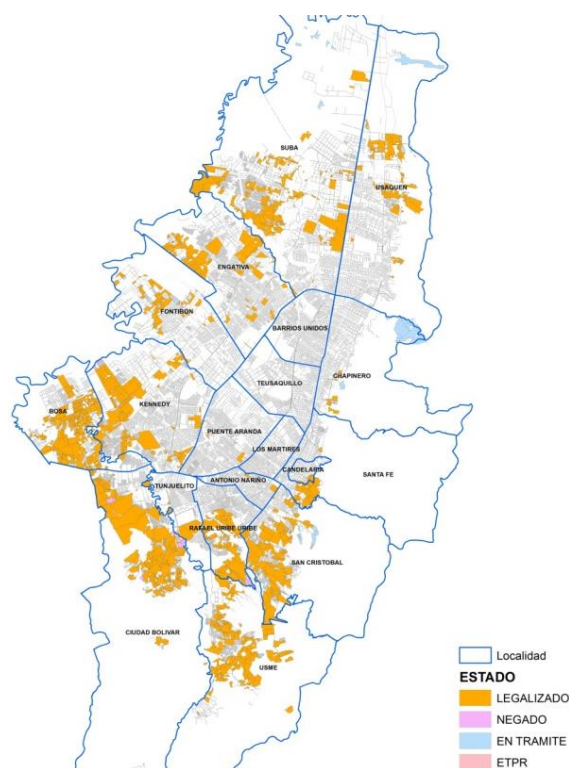
Década	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010
Crecimiento informal (Ha)	960	1.510	1.564	1.315	2.119	538

Fuente: Development Planning Unit, DPU (2006) y Secretaría Distrital del Hábitat & CENAC (2011).

En la Gráfica I se observa la localización y el estado de los barrios de origen informal para el año 2014; para ese año se identificaron en Bogotá un total de 1.737 barrios informales, de los cuales 1.667 barrios han entrado en procesos de legalización. Según datos de la Secretaría Distrital de Planeación -SDP, se estima que en estos barrios habita una población cercana a los 2'143.293 de personas.

Gráfica I. Localización de los asentamientos humanos informales en Bogotá,

2014



Fuente: Subdirección de Barrios, SDHT. 2015

La institucionalización del PMIB en Bogotá se dio a partir del año 2000 con la adopción del Plan de Ordenamiento Territorial (Decreto 619 del 2000). En el artículo 109° del POT se estableció la política de vivienda y hábitat y dentro de esta, en uno de sus objetivos, se encuentra el mejoramiento integral como una estrategia para mejorar la calidad de vida de la población que vive en sectores informales, por medio de la reducción del déficit cualitativo de vivienda asociado a condiciones estructurales, de hacinamiento, infraestructura y habitabilidad.

El objetivo principal del programa de Mejoramiento Integral de Barrios está relacionado con: *“orientar las acciones de complementación, reordenamiento o adecuación requeridas tanto en el espacio urbano como en las unidades de vivienda que conforman los asentamientos de origen informal ubicados en la periferia de la ciudad. Lo anterior para corregir las deficiencias físicas, ambientales y legales generadas por su origen fuera de las normas urbanas y permitir que sus habitantes accedan a la calidad de vida urbana definida para el conjunto de la ciudad.”* (Decreto Distrital 190 de 2004, artículo 295).

Para orientar las intervenciones de mejoramiento de barrios, en el Decreto Distrital 190 de 2004 se estableció que de las 112 UPZ⁴ que tiene el Distrito, 26 UPZ (el 23%) serían catalogadas como UPZ tipo I, que se caracterizan por un uso Residencial predominante y de urbanización incompleta debido a que en su agregado presentan mayores deficiencias en cuanto a servicios públicos, accesibilidad, equipamientos, espacio público, deterioro de las áreas de la estructura ecológica, precariedad de títulos y de habitabilidad de las viviendas. Según la normatividad vigente, estos son los sectores a los que va dirigido el tratamiento de mejoramiento integral y a los cuales se les aplica el PMIB. El PMIB en Bogotá está dividido en 6 componentes de actuación según las necesidades y problemáticas que afronten los territorios (Ver tabla 2).

⁴ Unidades de Planeamiento Zonal

Tabla 2. Componentes del Subprograma de Mejoramiento Integral

Componente principal	Componente secundario
1. Servicios públicos	Cobertura Calidad del suministro Legalización y regularización de barrios
2. Accesibilidad	En relación con la ciudad (transporte público) En relación con la escala local (vías, andenes, escaleras, alamedas etc.)
3. El equipamiento para programas sociales	Educación Salud Bienestar
4. El equipamiento para actividades cívicas y culturales	Los espacios públicos de encuentro (parques, zonas recreativas) Los programas sociales de apoyo
5. Las condiciones ambientales	Las condiciones de riesgo del asentamiento: Acciones de mitigación Reasentamiento por alto riesgo no mitigable. Recuperación de cuerpos hídricos, arbolado urbano
6. Las condiciones individuales de la unidad de vivienda	La condición física de la vivienda: Mejoramiento de viviendas (adecuación de elementos de habitabilidad, baños, cocinas etc.; mejoramiento de fachadas) La condición de la tenencia (apoyo para la titularidad de los predios)

Fuente: SDHT, Subdirección de Barrios.

La SDHT como cabeza de sector es la entidad líder y coordinadora del PMIB; este programase desarrolla bajo un esquema de gestión y coordinación interinstitucional en materia de prevención de los desarrollos informales y el mejoramiento de las condiciones de los asentamientos humanos; a nivel

distrital, son 29 las entidades que participan en el PMIB⁵.

⁵ Las entidades Distritales que participan en el PMIB son: SDHT, CVP, CODENSA, DADEP, DPAE, EAAB, ETB, GAS NATURAL, IDU, IDPAC, IDR, ERU, JBB, IDIGER, METROVIVIENDA, SDA, SDIS, SCR, SDG, SDM, SDS, SDP, SED, UAEC, UAESP y UMV.

En general los programas de mejoramiento de barrios son una estrategia de desarrollo urbano integral que trae amplios beneficios para la ciudad en su conjunto y específicamente para los sectores desarrollados de manera informal. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha encontrado que

estos programas son una herramienta en la lucha contra la pobreza y la desigualdad, en la medida que generan amplios impactos sobre la estructura espacial, económica y social de los asentamientos humanos (Brakarz & Greene, 2002).

Teoría del cambio o IMPACTO TEÓRICO

Una intervención física y de infraestructura que transforme el espacio urbano, afecta el valor de los predios cercanos. Esto es, el mayor valor que se genera a un bien inmueble o al suelo en un sector específico, por circunstancias de inversión en el entorno, exógeno e independiente de cualquier mejora realizada al mismo inmueble. Como se ha dicho, los programas de mejoramiento de barrios son principalmente una inversión en infraestructura urbana para zonas de desarrollo incompleto; por lo tanto uno de los impactos esperados más evidentes sería la valorización inmobiliaria y la generación de plusvalías en los predios adyacentes y cercanos a las intervenciones.

Sobre este aspecto y refiriéndose a los PMB, investigadores del BID (2002) afirman lo siguiente:

“El mejoramiento de las condiciones de acceso, la solución de los problemas de

saneamiento, la mitigación de los problemas ambientales, la dotación de equipamiento urbano y el mejoramiento de las relaciones sociales en las comunidades beneficiadas por los PMB (que se traducen en mejores condiciones de seguridad) tienen un reflejo directo sobre la calidad y atractivo de las propiedades inmuebles en estos barrios y en su entorno inmediato”. (Brakarz & Greene (2002); p. 75)

Por otro lado, dentro del PMIB, el programa de mejoramiento de vivienda implica una inyección directa de capital a los inmuebles para el mejoramiento físico y habitacional en diferentes aspectos como adecuación de baños, pisos, cocina, reforzamiento estructural de la edificación, e inclusive construcción en sitio propio.

La gráfica 2 ilustra teóricamente el efecto esperado del programa, partiendo de la definición de los componentes mediante

los cuales el programa puede hacer intervención. Si bien el programa cuenta con 6 componentes, de los que se espera se derive un cambio en las variables de interés, son las intervenciones de vivienda, accesibilidad y equipamientos cívicos y culturales las que se espera

produzcan un mayor impacto. Para argumentar lo anterior en esta gráfica se puede apreciar un ejemplo del tipo de intervención realizada y como esta puede modificar el valor del suelo o de la vivienda.

Gráfica 2. Teoría de Cambio para el PMIB⁶.

PROGRAMA	COMPONENTE	INTERVENCIONES	EFECTO	
PMIB	Vivienda	Mejoramiento de viviendas Barrios de colores (embellecimiento)	Incrementa el valor del territorio en su conjunto	Incremento del valor del suelo (Renta) y precio vivienda
	Accesibilidad	Segmentos Viales	Mejora la accesibilidad a las centralidades cercanas	
	Equipamientos actividades cívicas y culturales	Parques	Amenidades por las cuales se incrementa la demanda en cercanías	
	Servicios públicos	Implementación de proyectos de conectividad o telefonía	Consolida la conectividad del sector	Incrementa el precio de la vivienda
	El equipamiento para programas sociales	Construcción casa de integración social	Ninguno	
	Las condiciones ambientales	No se realizaron intervenciones	Ninguno	

Fuente: Elaboración propia

⁶ <http://www.theoryofchange.org/what-is-theory-of-change/>

Si bien es de esperarse un incremento en el valor del suelo y de la vivienda, los territorios intervenidos son heterogéneos y es de precisar que algunas condiciones deben darse para alcanzar el impacto; es por esto que algunos supuestos deben ser tenidos en cuenta: i) la intervención debe ser sistemática y concentrada espacialmente para efectos de que se logre una transformación física del territorio; ii) Los segmentos viales que se construyen deben complementarse con

infraestructura de transporte para que se mejore de forma efectiva la accesibilidad; iii) El uso de los equipamientos tales como parques no deben tener ninguna restricción para su uso, tales como apropiación de bandas delincuenciales o consumidores de sustancias psicoactivas; iv) la comunidad debe conocer el proceso y tener presente la transformación física de su entorno para efectos de modificar sus expectativas sobre su patrimonio; etc.

METODOLOGÍA

La metodología de evaluación de impacto, para este caso en particular, se divide en 3 componentes: i) selección del periodo de evaluación y la población de tratamiento-control; ii) construcción base de datos iii) modelo de evaluación.

a. Selección del territorio y periodo de evaluación

Para identificar los efectos producidos por el PMIB se debe seguir un procedimiento metodológico que garantice que los resultados son producto de una relación causal entre el instrumento de intervención (PMIB) y los cambios en los valores de suelo y vivienda. Para ello, se requiere definir el período que abarcará la evaluación, determinando línea base (año previo a la intervención) y seguimiento (período en el que se evalúa el impacto). De igual manera un componente fundamental dentro de la información requerida es la definición del territorio que servirá de comparación (territorio de control).

La línea base para la evaluación se definió como el año en el que se planearon las intervenciones a realizar, pero en el que aún no se habían intervenido los territorios, que para el caso corresponde al año 2012. Por otro lado, se tomó el año 2015 como año de comparación ex post de la intervención. La evaluación ex post permite que se tenga un tiempo “prudencial” para evidenciar los posibles efectos que puede haber sobre el valor del suelo y el valor del metro cuadrado construido, teniendo en cuenta que las intervenciones del PMIB dieron inicio de obra en el año 2013.

En cuanto a la definición de territorio de tratamiento y control, el diseño del programa no contempló desde un principio territorios para la comparación, y por esto la definición del control fue uno de los retos metodológicos de este estudio.

En el escenario más simple, para el desarrollo de una evaluación de impacto del PMIB, la asignación de los territorios (tanto el sujeto a intervención como el de control) debería haberse llevado a cabo de manera aleatoria, sin embargo por las características propias del

programa, la definición de los territorios de intervención estuvo sujeta a la identificación de características sociales, urbanas, ambientales, etc. que denotaban situaciones deficitarias y que determinaron la necesidad implementación de las intervenciones.

Por otro lado, para la escogencia del territorio es relevante pensar que el impacto de esta clase de intervenciones, desbordan el ámbito espacial donde fueron construidas y pueden tener efectos sobre zonas geográficas contiguas, efectos denominados comúnmente en la literatura como “Spillovers”. Por tanto, con el fin de contar con un territorio de comparación en el cuál se hayan aislado en gran medida los posibles “spillovers”, se definieron dos criterios específicos para la selección de territorios de control.

En primer lugar los territorios seleccionados se ubicaron a un radio de distancia entre 500 y 1.500 metros de las zonas sujetas a intervención asumiendo que a esa distancia ya no tendría efectos el PMIB. En segundo lugar, los territorios de control debían contar con características similares a los intervenidos, con el fin de construir el “contrafactual” (un territorio que en la etapa previa a la intervención contaba con características similares a los de la intervención y del cual se pueden asumir los resultados del programa bajo el supuesto de no intervención). Para establecer las zonas que contaban con características similares en la zona dentro del radio de 500 y 1.500 metros, se definió como criterio el código de zona homogénea física con el cual la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (UAECD) resume las características de las zonas a partir de las siguientes variables:

1. Sector normativo
2. Subsector por liso
3. Subsector por edificabilidad
4. Áreas de actividad
5. Tratamientos urbanísticos
6. Modalidad según tratamiento urbanístico
7. Destinación económica
8. Tipo según destinación económica
9. Servicios Públicos
10. Vías

De esta manera la zona geográfica escogida como control contaba con codificación de Zona Homogénea Física similar a la de los territorios de intervención.

i. Definición del Piloto

En el modelo sobre la teoría de cambio (Gráfica 2) se argumenta que las intervenciones más influyentes en el valor del suelo y del área construida son las relacionadas con las condiciones individuales de la unidad de vivienda (que incluye los programas de mejoramiento de Vivienda y Barrios de Colores)⁷, con el equipamiento para actividades cívicas y culturales (Intervención en parques) y con accesibilidad (segmentos viales)⁸.

Partiendo del modelo de teoría de cambio, se escogió el territorio piloto a evaluar, teniendo en cuenta los tipos de intervención realizadas y la magnitud de los recursos que fueron invertidos en dicho territorio por hectárea. Con esto se busca identificar no solo el tipo de intervenciones que afectan en mayor medida el precio del suelo y del área construida, sino además que se haya realizado de manera concentrada en el espacio, lo cual puede generar una transformación del territorio.

Para ello, se tiene en cuenta la cantidad de recursos ejecutados por hectárea, con relación a los tres componentes señalados (Tabla 3).

⁷ 1 Proyecto de Mejoramiento de Vivienda (59 hogares), Programa Barrios de Colores I, intervención 69 pinturas de fachadas en predios y 1 Salón Comunal en el Barrio Mirador Centro. Embellecimiento de 45 fachadas en el marco de Barrios de Colores III en el barrio Puerta al Llano, 2 Proyectos de Mejoramiento de Vivienda: 150 y 70 hogares, Aprobación de 1 Proyecto de mejoramiento de vivienda por la modalidad de habitabilidad con el fin de mejorar las condiciones de salubridad y bienestar de los hogares beneficiados para 43 hogares, 2 Proyectos de Mejoramiento de Vivienda: 100 y 100 hogares.

⁸ Las otras intervenciones tienen influencia, pero se espera tengan un menor impacto. A continuación se describe de forma breve el tipo de intervenciones realizadas: Equipamiento para programas sociales: Construcción unidad primaria UPA Libertadores; atención a la primera infancia - 427 cupos para jardín infantil; ejecución en la Institución Educativa Distrital - IED José Jaime Rojas de 3 programas: Escuelas de formación (Material Didáctico), Conectividad (Proyecto 30 Megas Internet) y alimentación escolar; atención a 133 beneficiarios en Comedores Comunitarios y otros 6 programas; apoyo Alimentario y Nutricional Comedor Villa Emma; cobertura: 17750 Raciones de Comida caliente. Servicios públicos: "Implementación de 3 proyectos de conectividad o telefonía (Tipos de proyectos: *Implementación de soluciones FTTC MSAN (Fiber To The Cabinet – Fibra Hasta el Armario) y URBAv2 (Unidades Remotas de Banda Ancha versión 2) que permiten soportar la estrategia comercial de los productos Línea Básica y Banda Ancha en sus diferentes planes y velocidades, la atención de nueva demanda, modernización de la red de conmutación xDSL, soporte de futuros servicios como IPTV y la fidelización de los clientes actuales - *Ampliación de puertos de voz y de Banda Ancha en Unidades Remotas y Unidades Remotas de Banda Ancha con baja disponibilidad para la atención de la demanda de nuevos servicios de los servicios de Línea Telefónica y Banda Ancha - *Optimización de la infraestructura de gabinetes URBA Armarios en servicio asegurando una alta disponibilidad del servicio de Banda Ancha - *Ensanche y mantenimiento preventivo de la red de acceso en cobre / canalización que permita el soporte adecuado de los servicios de telefonía)", sumado a repotenciación de luminarias y la construcción de la variante a la línea matriz de acueducto San Diego Vitelma de 24.

Tabla 3. Inversión por hectárea en accesibilidad, vivienda y equipamientos actividades cívicas y culturales, 2013.

Territorio API	Inversión 2013 (en pesos)	Hectáreas	Inversión por Ha (en pesos)
Bosa occidental	4.839.661.568	6	858.096.023
Lucero	8.591.725.869	12	691.208.839
Alfonso López	5.349.344.664	9	597.692.141
Lourdes	3.677.769.622	8	443.104.774
Tibabuyes	1.724.303.216	6	312.373.771
Los Libertadores	4.004.584.548	13	307.808.190
Chiguaza	6.084.866.478	103	58.961.884
TOTAL	34.272.255.966	157	467.035.089

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la Subdirección de Barrios-SDHT.

En la tabla 3 se aprecia que la API con mayor inversión de recursos por hectárea, en los componentes de vivienda, equipamientos y accesibilidad es la de Bosa Occidental. Por esta razón se escogió como piloto para desarrollar el ejercicio de evaluación.

b. Construcción base de datos

Los datos utilizados para la estimación del efecto del PMIB, fueron obtenidos de la base alfanumérica de predios y calificaciones (años 2010-2015) que genera la UAECD. Por otro lado, lo información georreferencia de los predios en el polígono de tratamiento

API Bosa, fueron suministrados por la Subdirección de Barrios de la SDHT.

Con el objetivo de controlar por algunas variables típicamente relacionadas con el valor del suelo y de la vivienda se solicitó información a entidades responsable sobre: ubicación de equipamientos educativos (Secretaría de Educación Distrital), centros de salud (Secretaría Distrital de Salud), estaciones de Transmilenio (Secretaría de Movilidad) y centralidades definidas en el POT (Secretaría Distrital de Planeación). En el Anexo 2 se describen las variables disponibles en la base de datos.

c. Evaluación de impacto

i. Diferencias en diferencias

El modelo utilizado se desarrolla en el marco de un experimento natural o cuasi experimento. Un evento aleatorio ocasiona una asignación entre tratamiento y control con características similares a las que se obtendría en un experimento aleatorio controlado. El evento aleatorio puede ser una política de intervención o algún otro hecho exógeno que afecta un territorio en particular (población tratamiento), la cual se compara con otro territorio similar (población de control), para efectos de realizar la evaluación (Gertler, Martinez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, 2011)⁹.

Sin embargo, aun comparando dos territorios similares, puede haber diferencias preexistentes que afecten de alguna forma el resultado de la evaluación. Este es el caso si alguno de los efectos no observados de Y_t (variable dependiente) son persistentes en el tiempo para un determinado individuo o territorio: por ejemplo nivel de escolaridad antes de la intervención,

cultura de sus habitantes, capacidad de organización del territorio, etc;

El modelo de diferencias en diferencias utilizado comúnmente en el análisis de cuasi experimentos, corrige estas preexistencias entre el grupo de control y el grupo de tratamiento, ganando eficiencia en la estimación. Si no se corrige la diferencia preexistente la estimación será parcialmente endógena (sesgo de selección) y por lo tanto, la comparación de medias entre el grupo de control y tratamiento no es válida. En este sentido, siguiendo a Bocarejo, Portilla, & Pérez (2013) Postalí (2009), Card & Krueger (2000) para la forma funcional y Heckert & Mennis (2012) en cuanto al programa de mejoramiento de barrios, el modelo propuesto es el siguiente:

⁹Jaitman & Brakarz (2013) recomienda tomar un territorio de control exógeno no intervenido.

$$\Delta Y_t = Y_{t2} - Y_{t1} = \alpha_0 + \alpha_1 D + \alpha_2 X_1 \dots + \alpha_j X_j + \dots + u \quad (1)$$

Donde,

Y_{t2} = Valorsueloovalorm2 construido_2015

Y_{t1} = Valorsueloovalorm2 construido_2012 (precios constantes de 2015)

$$D = \begin{cases} 1 = \text{Población de tratamiento} \\ 0 = \text{Población de control} \end{cases}$$

$X_1 \dots X_j$ son las variables exógenas de control

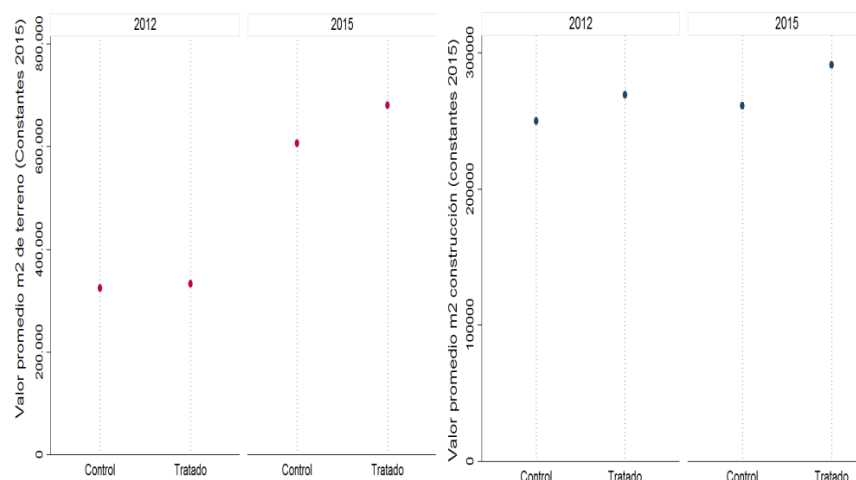
u = Características no observables

Para ilustrar el objeto de la metodología en las Gráfica 3 se puede apreciar las diferencias en el valor del suelo y m2 construido, antes y después del PMIB. Se observa un incremento en el valor de ambas variables tanto para la población de tratamiento como de control, lo que lleva a intuir que el propósito no es apreciar el aumento en términos absolutos de cada población sino su ganancia relativa si se compara con una población similar.

Ahora bien, es necesario verificar si existen diferencias sistemáticas en las

variables de interés entre las dos poblaciones, antes de la intervención por medio del PMIB. Para ello se utiliza un test de diferencia de medias, mediante el cual se evalúa la presencia de diferencias preexistentes. El resultado muestra una diferencia en el valor promedio del suelo y del m2 construido, estadísticamente significativa al 1% y 5%, respectivamente (ver tablas 4 y 5). En este caso, utilizar un modelo de diferencias simple produciría un estimador sesgado del impacto del programa. Por tal razón, se debe utilizar el modelo de Diferencias en Diferencias.

Gráfica 3. Valor promedio m² terreno y área construida en el periodo de evaluación



Fuente: Elaboración propia con base en información UAECD

Tabla 4. Diferencia de medias - Valor metro cuadrado terreno (2012)

Población	Observaciones	Promedio	Desviación STD	t-estadístico
Control	6.186	243.155	1.430	6,6398***
Tratamiento	911	216.556	3.830	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 5. Diferencia de medias - Valor metro cuadrado construido (2012)

Población	Observaciones	Promedio	Desviación STD	t-estadístico
Control	6.186	226.946	874	-2.5028**
Tratamiento	911	233.183	2.632	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Otro elemento de importancia para implementar la metodología es verificar el supuesto de tendencias paralelas antes

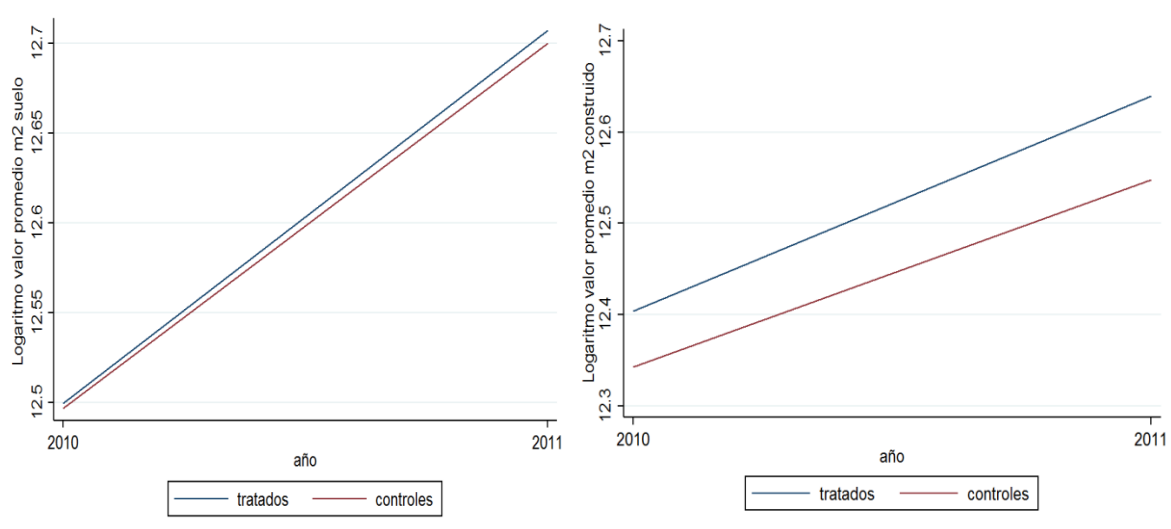
de realizar la evaluación, es decir, antes del año 2012 se debe verificar que el comportamiento del valor del suelo y del

m² construido haya tenido un comportamiento similar. Si esto no sucede, cambios posteriores en las variables resultado, no se pueden atribuir a la intervención o tratamiento realizado.

Como se puede apreciar en la Gráfica 4, el supuesto de tendencias paralelas se

cumple para el periodo 2010 – 2011, tanto para el valor del suelo como el valor del m² construido. Como el supuesto se cumple con los valores en logaritmos, es necesario colocar de esta forma las variables de resultado en el modelo.

Gráfica 4. Tendencias paralelas valor suelo y m² construido (en logaritmos)



Los resultados indican que el efecto del PMIB en el territorio de tratamiento es un crecimiento del 8,45% en el valor del suelo en comparación con la población de control (estadísticamente significativo al 1%). De igual forma, el valor del metro cuadrado presenta un crecimiento 1,2% superior a la población de control (estadísticamente significativo al 5%). Lo anterior significa que para la API de Bosa Occidental el PMIB generó un efecto

positivo en el valor del suelo y del área construida, dando como resultado un aumento el patrimonio de sus habitantes.

Es importante analizar también algunos de los resultados obtenidos para las variables de control. Se observa por ejemplo que el incremento en el valor del suelo adicional para los destinos que no se han desarrollado (urbanizado no edificado y urbanizable no urbanizado) es

de 22,7% mayor al destino residencial (categoría omitida). De igual forma, cuando es destino comercial presenta un resultado 12.2% mayor que el destino residencial.

Por otro lado, en el modelo (2) cuando el uso es residencial, se muestra un incremento del 3,71% en el valor del m2 construido y por cada piso adicional en la casa, el valor del m2 se incrementa un 3,75%.

Tabla 6. Resultado modelo Diferencias en Diferencias

VARIABLES	-1	-2
	Log Valor del Suelo	Log Valor m2 Construido
D	0.0845***	0.0120
	(0.00461)	(0.00883)
Área construida		0.000413***
		(6.28e-05)
Número pisos		0.0375***
		(0.00612)
Uso Habitacional		0.0371
		(0.0243)
Índice de Construcción	0.00741***	-0.0681***
	(0.00171)	(0.00573)
Distancia Corredor Comercial	-0.000111***	-8.39e-05***
	(4.90e-06)	(9.71e-06)
Distancia colegios	7.52e-05***	4.67e-06
	(9.99e-06)	(1.93e-05)
Distancia SITP	0.000198***	4.48e-05
	(1.75e-05)	(3.32e-05)
Puntaje vivienda 2012		0.00456***
		(0.000366)
Vetustez		0.0101***
		(0.000491)
Destino “No desarrollado”	0.227***	
	(0.00572)	
Destino comercio	0.122***	
	(0.0164)	
Constante	0.557***	-20.30***
	(0.00553)	(0.979)

Observaciones	4,412	4,391
R-Cuadrado	0.407	0.182

Error estándar en paréntesis
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

ii. Método de emparejamiento

El objetivo de esta metodología es identificar y ponderar las características que hacen similar la distribución de probabilidad en cuanto a las características observables del grupo de tratamiento y de control que determinan la participación en el PMIB. En este caso, se emparejan los individuos con base en su probabilidad estimada de participar en el PMIB, dadas sus características observables $P(X)$, es decir, aquellos individuos del grupo de tratamiento y de control con una probabilidad de participación muy cercana. Esta probabilidad de participar se define como:

$$P(X) = P(D = 1|X)$$

Donde $P(D = 1|X)$ es la probabilidad de participar en el tratamiento dado un conjunto de características observables.

Asumiendo que el sesgo de selección se debe únicamente a diferencias en características observables, el cálculo del impacto del programa se puede estimar de forma “insesgada” como la diferencia

en el valor promedio de las variables de resultado del grupo de tratamiento y de control.

Este método de emparejamiento se conoce en la literatura como “Propensity Score Matching” (PSM), donde se asume que las variables observables de un individuo están resumidas en la probabilidad de participación. Por tanto un individuo será un control adecuado de un beneficiario del programa si ambos tienen una probabilidad de participar muy similar, esto es, que en términos estadísticos tengan un área o soporte común de probabilidad (Caliendo & Kopeinig, 2008).

Suponiendo que se cumplen las condiciones de que la estimación es insesgada y además que existe un soporte común de probabilidad entre los individuos de control y tratamiento, el estimador de impacto ATT utilizando PSM será (Bernal et al., 2011):

$$\tau_{ATT}^{PSM} = E_{P(X)|D=1}\{E[Y(1)|D = 1, P(X)] - E[Y(0)|D = 0, P(X)]\}$$

El principal supuesto para utilizar este método es suponer que las variables no observables o no disponibles no son un determinante fundamental en la participación del programa. Para ello es necesario estudiar de forma detallada el programa, para incluir de forma adecuada las variables explicativas.

Ahora bien, para estimar la probabilidad de participación se utiliza un modelo no lineal tipo “logit” o “probit” incluyendo únicamente variables que afecten la decisión de participación y la variable de resultado de manera simultánea. Candidatos naturales son entonces variables que no cambien en el tiempo, o aquellas que hayan sido medidas antes de participar en el programa. La decisión de qué variables, interacciones y términos de segundo orden se deben incluir en la estimación tiene que ver con la significancia estadística (Bernal et al., 2011).

En la tabla 7 se relacionan los resultados del modelo de probabilidad, el cual tan solo incluye aquellas variables que son significativas de un conjunto total que puede afectar el valor del suelo¹⁰. Las

variables que más inciden en la probabilidad de pertenecer al grupo de tratamiento en el PMIB son la vetustez de la construcción, el cual por cada año adicional incrementa la probabilidad de pertenecer a dicho grupo en 13% y el Índice de Construcción, que mide el número de veces que se construye en dicho predio, el cual por un aumento en una unidad, es decir en las dimensiones de la construcción, incrementa la probabilidad de pertenecer al grupo de tratamiento también en un 13%. Las distancias al SITP; colegios y comercio son significativas, lo cual puede dar evidencia de la importancia de la accesibilidad en dicho territorio.

¹⁰ Distancia manhattan al corredor comercial, colegio, SITP, más cercanos. El puntaje de avance en la construcción, el puntaje de la cubierta, enchape baño,

enchape cocina, muros, fachada, acabado pisos, armazón, el Índice de Construcción Máxima y la vetustez. Toda la información física del predio proviene de la base de calificaciones del año 2012.

Tabla 7. Modelo de probabilidad sobre acceso al PMIB.

Variables	Modelo I
Distancia SITP	0.00294*** (0.000342)
Distancia Colegio	0.00123*** (0.000206)
Vetustez año 2012	0.130*** (0.0296)
Índice de Construcción 2012	0.133*** (0.0358)
Distancia Comercio	0.000313*** (0.000118)
Constante	-2.531*** (0.124)
Observaciones	3,919

Errores estándar en paréntesis
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Con base en estos resultados se procede a identificar el área de probabilidad común entre el grupo de control y el de tratamiento (Ver gráfica 5). Se evidencia que ambos grupos son bastante parecidos en cuanto a sus posibilidades de acceder al PMIB, lo cual permite inferir que cualquier cambio posterior se puede atribuir al tratamiento.

Después de verificar que el emparejamiento se encuentre

debidamente balanceado (“balancing property”), se procede a estimar el estimador de impacto ATT. Se identifica un impacto de 8,4% en el valor del suelo a favor del grupo de tratamiento. Es decir, el conjunto de predios beneficiarios del PMIB tuvieron un incremento diferencial en el valor del suelo en comparación con la población de control (Ver tabla 8).

Gráfica 5. Soporte común de probabilidad.

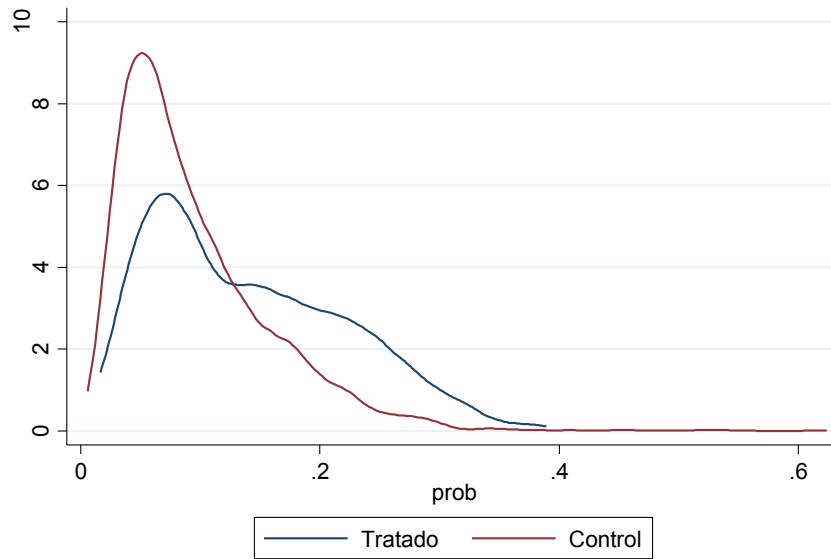


Tabla 8. Estimador de impacto ATT

(I)

VARIABLES	Modelo balanceado
ATT	.0849063*** (.005110)
Observaciones	4,412
R-cuadrado	0.062

Errores estándar en paréntesis
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Conclusiones y RECOMENDACIONES

A partir de los datos se infiere que hay un incremento diferencial de importancia en el valor de suelo para la población que fue beneficiaria del PMIB, en especial para los destinos comerciales y aquellos que no se han desarrollado, en comparación con el destino residencial.

Se argumenta que este efecto positivo tuvo lugar como consecuencia de la intervención física en los barrios a partir de una concentración espacial de recursos (por hectárea) generando una transformación física del territorio. En segundo lugar, la inversión realizada estuvo en componentes que afectan el valor del suelo y del m² construido, tales como mejoras a las viviendas, equipamientos y accesibilidad. Bosa Occidental, es la API del PMIB con mayor cantidad de recursos per hectárea invertidos en toda la ciudad, en los componentes señalados anteriormente.

Se destaca el hecho de que la vetustez y dimensión física de las casas, así como la accesibilidad, sean las condiciones que determinen la probabilidad de acceder al beneficio. Esto guarda coherencia con el tipo de intervenciones realizadas en este territorio, las cuales se concentraban en la construcción de vías y de mejoramiento en la vivienda.

A partir de este ejercicio se deja clara la importancia de la escogencia de la población de control, debido al efecto “spillover” de las intervenciones físicas en el territorio. En este sentido, se deja a discusión la distancia (Buffer) a la cual se debe escoger la población y las características que debe cumplir, toda vez que una distancia mínima de 500 metros puede ser recorrida por una persona en 9 o 10 minutos, siendo beneficiaria de intervenciones como parques, espacio público, etc. Esto es importante sobre todo en intervenciones

relacionadas con accesibilidad, cuyo efecto “spillover” es mucho mayor.

Se presenta también un incremento diferencial en el valor del m² construido, no tan grande como el efecto ocurrido en el valor del suelo, pero significativo desde el punto de vista estadístico. Esto se presenta de forma particular cuando el uso es residencial.

Dado que este incremento en el patrimonio de estos predios y

edificaciones fue resultado de obras de mejoramiento en los barrios, se podría proceder a que la ciudad participe de esta ganancia por medio de instrumentos de captura de este valor.

Finalmente, se sugiere que se establezcan criterios de línea base para realizar ejercicios de seguimiento y evaluación ex post cuando se desarrollen ejercicios similares en territorio.

BIBLIOGRAFÍA

- Bernal, R., Peña, X., Josse, C., Cuesta, F., Navarro, G., Barrena, V., ... Peralvo, M. (2011). *Guía práctica para la evaluación de impacto*. Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia).
- Bocarejo, J. P., Portilla, I., & Pérez, M. A. (2013). Impact of Transmilenio on density, land use, and land value in Bogotá. *Urban Transport in Developing Countries: CODATU Special Issue*, 40(1), 78–86. <http://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.06.030>
- Brakarz, J., & Greene, M. (2002). *Ciudades para todos: la experiencia reciente en programas de mejoramiento de barrios*. IDB.
- Caliendo, M., & Kopeinig, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys*, 22(1), 31–72.
- Card, D., & Krueger, A. B. (2000). Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania: Reply. *The American Economic Review*, 90(5), 1397–1420.
- CVP. (2013). Encuesta de Caracterización Sociodemográfica – 2013. Análisis estadístico de variables sobre la población y los hogares beneficiados por parte del Programa de Mejoramiento de Barrios en el marco del proyecto de inversión 208.
- Enriquez, H. S., Barreto, C. N., Correa, C. C., & Campo, J. R. (2013). Precio del suelo y regalías en Colombia: un análisis espacial para los municipios productores de petróleo. *REVISTA DESARROLLO Y SOCIEDAD*. Retrieved from <https://ideas.repec.org/a/col/000090/010969.html>
- Gertler, P. J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L. B., & Vermeersch, C. M. J. (2011). *Impact Evaluation in Practice; La Evaluación de Impacto en la Práctica*. World Bank Publications.
- Heckert, M., & Mennis, J. (2012). The economic impact of greening urban vacant land: a spatial difference-in-differences analysis. *Environment and Planning A*, 44(12), 3010–3027. <http://doi.org/10.1068/a4595>

- Postali, F. A. S. (2009). Petroleum royalties and regional development in Brazil: The economic growth of recipient towns. *Resources Policy*, 34(4), 205–213.
<http://doi.org/10.1016/j.resourpol.2009.03.002>
- Secretaría Distrital del Hábitat, & CENAC. (2011). *Incidencia de los programas de la SDHT sobre la calidad de vida de los beneficiarios*. Bogotá D.C.
- Un-Habitat. (2004). The challenge of slums: global report on human settlements 2003. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 15(3), 337–338.

ANEXOS

Anexo I. Inversión por hectárea en los componentes accesibilidad, vivienda y equipamientos actividades cívicas y culturales, 2012 – 2015

TERRITORIO	Inversión Total (pesos)	Hectáreas	Inversión x Ha*
BOSA OCCIDENTAL	4.839.661.568	6	858.096.023
DANUBIO	2.623.431.702	3	832.835.461
VERBENAL	1.434.007.363	2	824.142.163
LUCERO	8.591.725.869	12	691.208.839
ALFONSO LOPEZ	5.349.344.664	9	597.692.141
TESORO	2.724.771.777	5	551.573.234
LOURDES	3.677.769.622	8	443.104.774
GRAN BRITALIA	2.889.496.213	8	382.208.494
TIBABUYES	1.724.303.216	6	312.373.771
LOS LIBERTADORES	4.004.584.548	13	307.808.190
LA FLORA	1.815.153.665	6	295.146.937
SAN CRISTÓBAL NORTE	1.216.092.669	4	278.920.337
GRAN YOMASA	2.239.182.075	9	239.228.854
COMUNEROS	912.457.143	5	190.890.616
BOSA CENTRAL	1.236.599.123	7	185.119.629
PATIO BONITO	1.108.176.516	6	183.472.933
LA GLORIA	1.568.958.043	9	167.623.723
SAN FRANCISCO	759.102.737	5	142.957.201
CHIGUAZA	12.954.625.964	103	125.529.321
MARRUECOS	686.645.209	6	120.464.072
ISMAEL PERDOMO	8.391.371.048	73	114.808.743
SAN BLAS	560.688.257	6	95.031.908
TOTAL	71.308.148.992	311	360.919.880

Anexo 2. Descripción de variables en la base de datos para evaluación del programa

Nombre Variable	Tipo de variable	Descripción	Categorías
D	Numérico	Variable que identifica la población de tratamiento	I tratamiento, "0" control
ICM	Numérico	Índice de Construcción Máxima. Normativo POT	
ICM2	Numérico	El número de veces que se construye sobre un terreno.	
LotCodigo	Texto	Código catastral del lote	
area_construida	Numérico	Área construida en el predio en m2	
area_terreno	Numérico	Área del terreno en m2	
area_uso	Numérico	Área de uso	
armazon	Numérico	Tipo de Armazón de la estructura	
avaluo	Numérico	Valor del avalúo en pesos	
año_cons	Numérico	Año de construcción	
barrio	Texto	Nombre de barrio	
centralidad	Numérico	Distancia en metros a la centralidad más cercana	
chip	Texto	Número de Chip catastral.	

Nombre Variable	Tipo de variable	Descripción	Categorías
clase_cons	Texto	Clase de construcción: determina si el predio es Residencial o comercial	C "Comercial"
R "Residencial"			
clase_predio	Texto	Clase de predio	N "No es Propiedad Horizontal"
P "Es Propiedad Horizontal"			
cod_destino	Texto	Condigo de destino: Destino Económico del Predio	I "Residencial"
21 "Comercio en corredor comercial "			
23 "Comercio puntual"			
61 "Urbanizado no edificado"			
67 "Predio con Mejora ajena"			
cod_estrato	Numérico	Estrato del predio	
colegios	Numérico	Distancia en metros al colegio público más cercano	
conservacion	Numérico	Estado de conservación de la estructura	0 "Malo"
2 "Regular"			
4 "Bueno"			
5 "Excelente"			
cubierta_estructura	Numérico	Material de la cubierta	

Nombre Variable	Tipo de variable	Descripción	Categorías
desc_uso	Texto	Descripción del tipo de uso del predio	
fachada	Numérico	Estado de la fachada	0 "Pobre"
2 "Sencilla"			
4 "Regular"			
6 "Buena"			
muros_estructura	Numérico	Estado de los muros de la estructura	0 "Materiales de desecho"
1 "Bahereque, adobe, tapia"			
2 "Madera"			
3 "Concreto prefabricado"			
4 "Bloque, ladrillo"			
num_pisos	Numérico	Número de pisos	
puntaje	Numérico	puntaje avalúo catastral	
comercio_manh	Numérico	Distancia al corredor comercial más cercano	
Colegio_manh	Numérico	Distancia al colegio más cercano	
sitp_manh	Numérico	Distancia a estación SITP más cercana	
valor_m2_constr_ctes	Numérico	Valor de m2 a precios constantes de 2015	
valor_m2_constr	Numérico	Valor m2 de construcción	
valor_m2_terreno	Numérico	Valor m2 de terreno	
valor_m2_terreno_ctes	Numérico	Valor m2 de terreno a precios constantes	
vetustez	Numérico	Vetustez del predio	