

EVALUACIÓN DE IMPACTO

PLATAFORMA GUBERNAMENTAL DE DESARROLLO SOCIAL: IMPACTOS SOBRE
LA VALORIZACIÓN INMOBILIARIA EN QUITUMBE

Julia Johannsen
Sebastian Martinez
Ana Sofia Martinez
Anastasiya Yarygina¹

¹ Agradecimientos: María Verónica Rodríguez (INMOBILIAR), Gonzalo Rueda (MarketWatch), Carlos Vergara (MarketWatch). Los análisis, resultados e interpretaciones de la presente investigación son la opinión de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista del del Gobierno de Ecuador, o del Banco Interamericano de Desarrollo, sus Directores Ejecutivos, ni los países que representan.

Autores: Banco Interamericano de Desarrollo, 1300 New York Avenue, NW, Washington DC 20577; Julia Johannsen (jjohannsen@iadb.org), Sebastian Martinez (smartinez@iadb.org), Ana Sofia Martinez (anasofia03@hotmail.com), Anastasiya Yarygina (anastasiyay@iadb.org).

1. Introducción

La Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social (Plataforma Social) es una obra de infraestructura pública incluyendo una edificación y áreas verdes que ocupan varias cuadras en el sector de Quitumbe en el sur de Quito. La edificación de la Plataforma Social alberga aproximadamente 3,000 funcionarios públicos incluyendo el plantel del Ministerio de Inclusión Económica y Social, Ministerio de Salud, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda y una dependencia de la Cancillería, entre otros. El objetivo del Gobierno de Ecuador en la inversión de la Plataforma Social fue mejorar la eficiencia en la provisión de los servicios sociales y en la transacción de la gestión pública al interior del sector social en el ejercicio de sus funciones. En el marco del proceso de modernización del Estado, ha decidido agrupar sectorialmente sus funciones en las denominadas Plataformas Gubernamentales, que se definen como núcleos de gestión administrativa y de servicios públicos, ubicados estratégicamente en puntos nodales del territorio. El proyecto tiene como objetivo principal fortalecer las nuevas centralidades urbanas contempladas en la construcción de edificaciones que integrarán sectorialmente a las entidades de la Administración Central, optimizando así la utilización de los recursos públicos al generar espacios de calidad y calidez, así como también reforzar la condición de Quito como capital y sede del Gobierno de la República del Ecuador. Estas Plataformas de Gestión Administrativa Pública agruparán en un solo lugar a los Ministerios, Secretarías, Institutos, etc, afines en sus funciones y complementarios en sus relaciones para mejorar su eficiencia administrativa y así proporcionar servicios de calidad con calidez a la ciudadanía, en espacios administrativos dignos y en áreas comunes como plazas, centros cívicos y áreas verdes. Estos proyectos además contribuirán con la movilidad de la ciudad y la gestión administrativa pública, evitando desplazamientos innecesarios. La Plataforma Social se concibió también como un “polo de desarrollo económico” en el sector de Quitumbe, un área de bajos ingresos en Quito. La presente evaluación se enfoca en el segundo de estos objetivos, con una medición empírica del impacto de la Plataforma Social sobre los precios de propiedad de los inmuebles en Quitumbe.

Existe una amplia literatura empírica y teórica sobre los impactos económicos de las inversiones públicas en infraestructura, comenzando con el trabajo de Aschauer (1989a, 1989b) y con revisiones extensivas de la literatura por Munnell (1992), Gramlich (1994), Romp y de Haan (2007) y Pereira y Andraz (2013), entre otros. El enfoque histórico de esta literatura se enfoca principalmente en los impactos de inversiones públicas en el crecimiento económico a nivel nacional, regional o sectorial con un enfoque macroeconómico. Los estudios microeconómicos de impactos de obras de infraestructura sobre condiciones económicas locales han sido

desarrollados más recientemente, incluyendo evaluaciones experimentales de proyectos de mejoramiento de barrio (McIntosh et al, 2018) y pavimentación de calles (Gonzalez-Navarro y Quintana-Domeque, 2016)

En el corto plazo, las inversiones en obras de infraestructura generan empleo local y pueden contribuir al desarrollo de las actividades económicas privadas como en el sector de servicios (restaurantes, tiendas, etc.) que responden a la presencia de trabajadores en la zona. En el largo plazo, obras como la Plataforma Social podrían atraer una fuerza laboral con diferentes habilidades, perfil educativo e ingresos. Por otro lado, mejoras en las “amenidades” de la zona tales como el desarrollo de áreas verdes, el incremento en acceso a líneas de transporte y otros puede contribuir a la calidad de vida de los residentes de la zona. En estos contextos, los precios de propiedad de los inmuebles expuestos a esta mejora del entorno reflejan el valor de mercado de los nuevos atributos.

El presente estudio aplica la metodología de controles sintéticos con datos longitudinales de precios de ventas de inmuebles nuevos en la ciudad de Quito, comparando la evolución de precios en Quitumbe con un “Quitumbe Sintético” derivado de sectores con un comportamiento histórico similar. Encontramos que la Plataforma Social se asocia con un incremento en el valor del m² promedio de \$101, un efecto relativo de aproximadamente 17%. Dado el periodo de observación disponible para el estudio, este efecto corresponde a los impactos “anticipatorios” de la Plataforma Social, iniciando con la construcción de la edificación. Los impactos subsecuentes durante el periodo de ocupación activa de la Plataforma Social se analizarán en una segunda ronda de análisis planificada para el periodo 2020/21.

En lo que resta del informe presentamos una descripción de la Plataforma Social en la sección 2, y un resumen de la teoría de precios hedónicos en la sección 3. La sección 4 describe los datos utilizados para el análisis, y la sección 5 presenta un resumen del método de control sintético. En la sección 6 presentamos los principales resultados y la sección 7 concluye con un resumen y recomendaciones de política.

2. Descripción de la Plataforma Social

Para solventar el problema de la dispersión de las instalaciones físicas de los ministerios, la mala adecuación de muchos de los espacios físicos en los que funcionaban, lo que provocaba la ausencia de servicios públicos integrales así como también la exclusión de los sectores de la

población respecto de su acceso, el Gobierno planteó la propuesta de construir una Plataforma que integre oficinas de varios ministerios de ~~índole social~~, que integre sectorialmente a las entidades del sector social, afines en sus funciones y complementarios en sus relaciones, principalmente del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), Ministerio de Salud Pública (MSP) y Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), además de dependencias del Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana (Cancillería), Registro Civil, la Secretaría Técnica de Juventudes (SETEJU), Instituto de Economía Popular y Solidaria (IEPS), Consejo Nacional de Salud (CONASA), la Empresa Pública Casa para Todos y la Empresa Pública Ecuador Estratégico. El proyecto contó con financiamiento externo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Banco Europeo de Inversiones (BEI).

La construcción de la Plataforma Social empezó en septiembre de 2015 y su ocupación inició en enero de 2018. Con una construcción de 74.000 m², la Plataforma Social aloja a los 3.000 funcionarios que desocuparon las instalaciones que anteriormente ocupaban los ministerios y dependencias del estado mencionadas en múltiples edificaciones. También cuenta con espacios verdes con un área ~~de 3.000 m²~~ de 24.262,64 mts², caminerías 7.983,02 mts², plazas 7.237,63 mts². La planta baja ubicada sobre el N± 0.00 de acceso a la ciudadanía en general está destinado a la instalación de varias ventanillas de servicios gubernamentales, y un espacio para servicios complementarios. Estas ventanillas ofrecen al usuario la realización de trámites relacionados con los servicios y programas de cada ministerio (por ej. el Bono de Desarrollo Humano (BDH), el Bono Joaquín Gallegos Lara (BJGL) o las pensiones de adultos mayores del MIES). En los 6 pisos superiores están ubicados las oficinas de autoridades, espacios de trabajo de los funcionarios, salas de reuniones de los diferentes ministerios y demás entidades públicas.

El diseño modular del edificio le da flexibilidad para atender a eventuales cambios institucionales en los ministerios y demás dependencias del estado que lo habitan. Este diseño también facilita la coordinación intersectorial y la integración de procesos al incluir varias salas de reuniones en cada piso, un auditorio para 400 personas con tecnología para realizar eventos y presentaciones sectoriales e intersectoriales y salas para ofrecer la capacitación a equipos multisectoriales. Para promover interacciones más informales, el edificio también contará con un patio de comida que acomodará a 380 personas, y siete terrazas abiertas distribuidas en varios niveles de la edificación. La Plataforma Social es administrada y mantenida por el Servicio de Gestión Inmobiliaria del Sector Público (INMOBILIAR), de acuerdo con su competencia institucional.

Además de resolver el problema de la dispersión anterior de las instalaciones físicas de los ministerios, la Plataforma Social busca lograr ahorros por la optimización de recursos en la administración de los edificios. Es así como se estima que el ahorro anual (ahorro anual en qué?) es de aproximadamente 24% (\$1.4M). También, se estiman ahorros en la movilización de los funcionarios públicos entre instituciones. Asumiendo que el 71% de los funcionarios tienen que trasladarse para reuniones y trámites con otras áreas de su propia institución u otras instituciones del sector social, se calcula que la Plataforma Social generaría un ahorro anual en transporte estimado de \$0.6M. Asimismo, los beneficiarios de los programas de transferencias monetarias que serán atendidos por las ventanillas (BDH, BJGL, pensión Adulto Mayor) lograrán tener un ahorro en su movilización ya que la mayoría residen al sur de la ciudad²; se estima que este ahorro alcance \$0.4M por año³.

La Plataforma Social está ubicada en Quitumbe, al sur de la ciudad de Quito donde, al 2010, habitaban alrededor de 320,000 personas⁴. Su cercanía a la terminal terrestre de Quitumbe también es una gran ventaja para las personas que vienen por esa vía de otras provincias. La ubicación de la Plataforma Social en Quitumbe tuvo el objetivo de aportar al desarrollo urbano, económico y social de la zona. Entre los beneficios para la zona, la Plataforma Social se desarrolló en un terreno baldío, foco de inseguridad pública en la zona. El área rehabilitada para la construcción del edificio hoy cuenta con extensos espacios públicos en forma de áreas verdes y plazas alrededor del edificio. La Plataforma Social también atrajo el desarrollo de negocios de comida, tiendas, arriendos y otros servicios en la vecindad, y desarrolló rutas de transporte público para servir al ingreso masivo de trabajadores públicos en la zona.

3. Teoría y Evidencia de Precios Hedónicos

El Método de Precios Hedónicos (MPH) parte de la premisa que el valor de la propiedad es un buen indicador de calidad de vida o bienestar en el vecindario o barrio urbano. La cuantificación de calidad de vida urbana mediante el MPH considera que el precio de una propiedad refleja muchos atributos que determinan la calidad de vida en una zona urbana, tales como calidad de medioambiente, calidad de aire, espacios verdes, disponibilidad de oportunidades de trabajo, servicios sociales, transporte, etc. MPH permite asignar un valor monetario al conjunto de todos

² 54% viven en el sur, 14% en el centro, y 32% en el norte de la ciudad.

³ Evaluación Económica Ex Ante de la Plataforma Gubernamental del Sector Social en Quitumbe, Econ. Diego Martínez

⁴ Según estadísticas del Instituto de la Ciudad – Quito, disponible en: <https://institutodelaciudad.com.ec/>

los atributos. En este sentido, se puede considerar que el valor de la propiedad es un barómetro de calidad de vida que el comprador de la propiedad espera obtener cuando realiza la compra en una zona urbana concreta (D'Acci, 2014).

Usualmente, MPH se usa en los estudios de evaluación de efectos de mejoras de infraestructura urbana (por ejemplo, parques, zonas verdes) y menoscabos (por ejemplo, polución, ruido) en la calidad de vida en ambientes urbanos. El primer estudio publicado sobre la metodología de Precios Hedónicos por Ronald Ridker y John Henning en 1967 evaluó el efecto del incremento de polución sobre el valor de las viviendas unifamiliares urbanas en St. Louis (Estados Unidos) en 1960. En un reciente estudio en Estados Unidos se evaluó la relación entre la calidad del agua en la Bahía Chesapeake y la valoración de las propiedades en 14 condados en el Estado de Maryland con exposición a la Bahía (Walsh et al., 2017). En este y otros estudios de MPH se consideró que la propiedad es una “canasta” de atributos, y que el valor de la propiedad está determinado por los precios implícitos de cada uno de los componentes de esta canasta (Ridker y Henning, 1967). Por tanto, el precio de la propiedad puede ser tomado como una función de sus características estructurales, características del vecindario y características ambientales (Freeman, 2014). Estas características pueden ser intrínsecas, incluyendo número de habitaciones, calidad de materiales de construcción etc., y extrínsecas o referentes a la calidad del vecindario, incluyendo accesibilidad, disponibilidad de espacios y servicios públicos y calidad del ambiente (Acevedo et al., 2017, D'Acci, 2014).

Asumiendo una relación lineal entre las características de la propiedad y su valor, la contribución de cada característica puede ser estimada en la siguiente ecuación:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_K X_{Ki} + e_i \quad (1)$$

Donde Y_i muestra el valor de la propiedad i (por ejemplo, el logaritmo natural del arriendo mensual, logaritmo natural del precio de venta por metro cuadrado); $X_{1i} \dots X_{Ki}$ son atributos de la propiedad; e_i es el término de error. Los coeficientes $\beta_1 \dots \beta_K$ son derivadas parciales de la función de precios hedónicos y muestran el precio hedónico de cada característica X_K . Esto es equivalente a decir que $\beta_1 \dots \beta_K$ son precios marginales de las características $X_1 \dots X_K$ e indican en cuanto incrementa el valor de la propiedad debido al incremento unitario en la característica $X_1 \dots X_K$.

En la actualidad hay un número importante de estudios que usan MPH para cuantificar cómo cambios en la calidad del vecindario, tales como espacios verdes, contexto social, áreas

peatonales, polución estética, vistas y accesibilidad, se capitalizan en el valor de la propiedad.⁵ La selección del modelo hedónico depende del contexto de cada estudio y la disponibilidad de la información. No obstante, hay un consenso que MPH es la estructura matemático-estadística clásica y más usada para estimar cambios en calidad de vida de vecindarios urbanos basada en cuantificación de cambios en atributos de la propiedad (D'Acci, 2014).

En el caso de este estudio, el cambio en la calidad de vida urbana que buscamos cuantificar proviene de la disponibilidad de una nueva infraestructura urbana, la Plataforma Social. Por tanto, de existir un cambio en la valoración de la propiedad en Quitumbe como producto de la Plataforma Social, los MPH son aplicables para captar ese efecto. Sin embargo, el desafío de medir los efectos atribuibles a la Plataforma Social requiere separar los cambios en valoración de propiedades producto de la Plataforma Social de los cambios en precios de propiedades derivados de otros factores como el crecimiento económico local. Para controlar por estos factores, comparamos los cambios en el valor de propiedades en Quitumbe con otros sectores de Quito no afectados por la Plataforma Social utilizando la metodología de controles sintéticos (capítulo 5). Bajo condiciones específicas, esta diferencia refleja la disponibilidad de los vecinos de pagar por tener esta infraestructura nueva. En este sentido, interpretamos el cambio en la valoración de propiedades resultante de una inversión pública no atribuible a los vecinos del sector como la disponibilidad de la Plataforma Social como valoración agregada del efecto de la misma en la calidad de vida y el bienestar de los residentes del sector Quitumbe.

4. Datos

Información sobre precios de bienes inmuebles levantada de manera sistemática para el mercado inmobiliario del Ecuador es casi inexistente. Tras realizar un diagnóstico de la existencia de esta información⁶, se encontró que la firma MarketWatch⁷ levanta, de manera sistemática, un censo de todos los proyectos de construcción nueva en la ciudad de Quito (y otras ciudades del país) por sector.

Para cada proyecto se registra una observación por tamaño de departamento u oficina. Es decir, si un proyecto tiene 4 departamentos de 40m², 20 departamentos de 58m² y 30 departamentos

⁵ Para una revisión completa y exhaustiva de literatura se recomienda consultar Tabla 1 en D'Acci (2019).

⁶ Se consultaron las siguientes fuentes: plusvalia.com (un portal de bienes raíces en el cual se compran y alquilan bienes inmuebles tanto comerciales como habitacionales), [Ekos](http://ekos.com) (una empresa que realiza estudios del sector construcción en base a información de la Superintendencia de Compañías, el SRI y entrevistas a inmobiliarias), [Re/Max](http://remax.com) (una empresa multinacional de bienes raíces que también hace investigación de mercados, la cual tiene información histórica de las ventas que cierran a través de su empresa)

⁷ <http://marketwatch.com.ec/>

de 75m², se registran 3 observaciones. Se levantan dos observaciones por año (normalmente en julio y diciembre), lo cual significa que un proyecto puede aparecer hasta dos veces en un mismo año y por varios años, hasta que concluya la venta de los inmuebles.

Se levanta la información a través de un censo de todos los proyectos que se encuentran en oferta al público, utilizando la metodología de “Cliente Fantasma” y a través de la información de inmobiliarias (que comercializan la mayoría de los proyectos). El cálculo del precio es un promedio simple del precio comercial (determinado por el mercado), el precio recomendado (precio que el oferente empieza a pedir) y precio de liquidación (o de oportunidad, cuando el oferente tiene premura de vender el bien). El precio comercial es mayor al recomendado y éste a su vez mayor al de liquidación. Cabe señalar que no levantan información del mercado secundario, es decir, de la reventa de proyectos existentes.

La base total consta de 27.465 observaciones en 236 sectores incluyendo Quitumbe. Existe información para 18 períodos (semestrales) empezando en junio de 2010 y terminando en julio 2018. La base de datos empieza por el período de medición 2, es decir, no contiene el período de medición 1. No obstante, disponemos de la variable número de ventas en el período de medición 2, que corresponde a la diferencia entre el número de viviendas disponibles en el mercado en el período de medición 2 y en el período de medición 1. La base consta de 141 variables entre las cuales se incluye: ubicación del proyecto inmobiliario, tipo de proyecto inmobiliario (casa o departamentos), estatus (en planos, obra muerta, en acabados y terminado), número de unidades, acabados exteriores, acabados interiores, facilidades, entre otros.

La base de datos utilizada para este análisis consiste en un panel con 236 sectores (incluyendo Quitumbe) y 18 mediciones lo que representa un total de 4.012 observaciones. Los precios de las propiedades son agregados a nivel de sector-medición. Por lo tanto, para cada medición y para cada sector existe un único valor de precio promedio. Este precio es computado como una media ponderada de precios de las propiedades vendidas en el sector en este periodo de medición⁸. En general el precio promedio en Quitumbe es inferior al resto de los sectores de Quito (ver Tabla 1).

5. Método de Control Sintético

El objetivo principal de una evaluación de impacto es identificar y cuantificar los efectos causales de una intervención en indicadores de resultados (deseados o no deseados). Con el fin de aislar

⁸ Por ejemplo, si en un sector, en un periodo de medición se vendieron 4 unidades a precio 10 y 2 unidades a precio 30, el precio promedio ponderado en este sector es computado como $(4*10 + 2*30)/6$.

y evaluar estos efectos, es necesario determinar cuál hubiera sido la realidad en ausencia del programa (el contrafactual del programa). Como el verdadero contrafactual no es naturalmente observable, se estima un contrafactual a partir de un grupo comparable “de control”, con lo cual existen dos grupos a comparar: (i) grupo de tratamiento que recibe el programa y (ii) grupo de control que no recibe el programa. Idealmente, los grupos de tratamiento y de control comparten características similares ex ante, es decir, tienen las características observables y no observables similares y están expuestos a los mismos factores externos en el tiempo, de tal manera que después de la intervención la única diferencia entre estos dos grupos es la exposición o no al programa.

La mejor manera de asegurarse la similitud entre el grupo de tratamiento y de control es eligiéndolos aleatoriamente dentro una población de muchas unidades elegibles para el tratamiento. Sin embargo, este contexto ideal de evaluación experimental no es aplicable en contextos de pocas unidades de tratamiento, o donde la asignación del tratamiento debe seguir determinados criterios técnicos o económicos, como fue el caso de la Plataforma Social. En estos casos, las alternativas de evaluación cuasi-experimental siguen la misma lógica: el efecto del programa se basa en la comparación de resultados en un grupo de tratamiento y grupo de control representativo de la situación contrafactual (situación sin programa).

Para la estimación de impacto del proyecto Plataforma Social aplicamos el método cuasi-experimental de control sintético (CS). El efecto estimado es la comparación de resultados en la unidad tratada y una unidad sintética construida como combinación de unidades no afectadas por el programa (Abadie y Gardeazabal, 2003). En el caso de la Plataforma Social, tomamos como la unidad tratada al sector Quitumbe de Quito y la unidad sintética es la combinación de otros sectores de Quito no afectados directamente por la Plataforma Social.⁹

El método CS fue originalmente implementado por Abadie y Gardeazabal (2003) en un estudio que estimó los efectos del conflicto terrorista en el crecimiento económico en País Vasco español, usando otras comunidades autónomas españolas para construir el País Vasco “sintético”. La metodología fue expandida en Abadie et al. (2010) mostrando su aplicación a los estudios de casos comparativos¹⁰ e introduciendo nuevos métodos de inferencia. Actualmente, la

⁹ Originalmente para la evaluación de impacto se propuso usar el método de Diferencias-en-Diferencias (DID). Sin embargo, dado que no se cumplía el supuesto principal del método DID de tendencias paralelas en resultados antes de la intervención, se procedió con el método CS, pues este método no requiere el cumplimiento del supuesto de tendencias paralelas.

¹⁰ Comparative Case Studies en inglés.

metodología CS se usa ampliamente para evaluaciones de programas y políticas de infraestructura (Lanzalot et al., 2018; Corral et al., 2018), mercados laborales (Castillo et al., 2017; Bohn et al., 2014), educación (Hinrichs, 2012), políticas de liberalización (Billmeier y Nannicini, 2013), entre otros. La característica principal que comparten estas aplicaciones es la existencia de un número limitado de unidades tratadas, como en caso de la Plataforma Social donde existe un solo sector tratado (Quitumbe).

La clave de un buen CS es la construcción de la unidad sintética comparable a la unidad tratada en cuanto a sus características pre-programa. La unidad de control sintética es la combinación de las unidades no afectadas por el programa donde cada unidad no afectada es ponderada por un peso estimado por un algoritmo. Formalmente, dada la unidad tratada i y J unidades no tratadas candidatas a formar parte del control sintético, se estima el vector de pesos de ponderación $W = (w_1, \dots, w_J)$ de dimensión $J \times 1$ donde w_j son pesos no negativos de cada unidad candidata, y todos los pesos suman uno. El valor del W es elegido de tal forma que, en el periodo antes del programa, las características de la unidad tratada se parecen lo máximo posible a las características de la unidad sintética construida con los pesos W .

Denominemos el vector X_P de dimensión $K \times 1$ de características de la unidad tratada antes del programa. Asimismo, denominemos la matriz X_S de dimensión $K \times J$ con los valores de las mismas características para las unidades candidatas. La diferencia entre las características antes del programa entre la unidad tratada y la unidad sintética es dada por $X_P - X_S W$. Los pesos óptimos W^* son estimados minimizando la siguiente expresión:

$$\min_W (X_P - X_S W)' V (X_P - X_S W)$$

$$\text{sujeto a: } w_j \geq 0, \quad w_1 + \dots + w_J = 1, \quad \forall j = 1, 2, \dots, J$$

En esta expresión, V es la importancia relativa de cada variable, dada la diferencia $X_P - X_S W$. La importancia relativa penaliza las variables con bajo poder predictivo y favorece las variables con alto poder predictivo. La matriz de pesos óptimos W^* contiene pesos para cada unidad del grupo de control sintético. El algoritmo asegura que la distancia entre la unidad tratada y la unidad sintética antes del programa sea la mínima y la importancia relativa V se elige de tal forma que se minimiza el error cuadrático medio de predicción de la variable de interés en los períodos previos al programa. El efecto del programa en el momento de tiempo $t = T_0$ sobre el resultado de interés Y durante el período después de la implementación del programa se estima como:

$$\hat{\alpha}_{0t} = Y_{0t} - \sum_{j=1}^J w_j^* Y_{jt}$$

6. Resultados

El algoritmo del método CS sólo trabaja con las bases de datos estructuradas en paneles balanceados con una observación para cada unidad en cada periodo de medición. Para aplicar el método CS para evaluar la Plataforma Social, se procedió a construir el panel balanceado con 51 sectores-candidatos para formar parte del control sintético, además del sector tratado Quitumbe.¹¹ La unidad de análisis en la base de datos de trabajo es sector-medición. Por lo tanto, todos los indicadores de resultados y predictores son agregados a nivel sector-medición.

a. Resultados principales

Los resultados principales son producidos para la base de datos con unidad de observación sector-medición, que cuenta con 51 sectores-candidatos del pool de CS y el sector Quitumbe. La base de datos tiene 17 mediciones, empezando por la medición 2 que corresponde a enero 2011 y acabando por la medición 18, que corresponde a julio de 2018. Las mediciones se tomaron cada semestre, en diciembre-enero y en junio-julio. Se considera que el tratamiento se inició en el período de la medición 13, que corresponde a diciembre de 2015 y coincide con el primer periodo de observación siguiendo el inicio de obras de la Plataforma Social. En la Tabla 2 se especifican los períodos de medición y su numeración.

En la Figura 1 se muestran los resultados principales del análisis por el método CS. Concretamente, la Figura 1 muestra la evolución del precio de venta de viviendas nuevas por metro cuadrado en Quitumbe y en “Quitumbe sintético” antes y después del inicio de la construcción de la Plataforma Social en el período 13. Se puede observar que antes del inicio de la construcción los precios de viviendas en Quitumbe y en “Quitumbe sintético” siguen trayectorias parecidas. Esto indica que el control sintético de Quitumbe replica adecuadamente la evolución de precios de vivienda en Quitumbe. Las divergencias observadas en algunos períodos en la trayectoria pre-tratamiento pueden explicarse con el menor número de observaciones en Quitumbe, comparando con el número de observaciones en 51 sectores que forman parte de “Quitumbe sintético”.

¹¹ Es decir, de los 235 sectores disponibles en la base de datos (sin contar Quitumbe), 51 cumplían con la condición de ofrecer una observación para cada observación disponible del tratamiento (Quitumbe).

El impacto de la Plataforma Social es medido como diferencia entre el valor de viviendas nuevas en Quitumbe y “Quitumbe sintético”. Como se puede ver en la Figura 1, las líneas de trayectoria empiezan a divergir notablemente a partir del período 13. Observamos el incremento marcado y sostenido en los precios de viviendas en Quitumbe, mientras que la trayectoria de precios en el “Quitumbe sintético” permanece plana. Debido a este comportamiento de las trayectorias, la brecha en la valoración de viviendas nuevas entre el Quitumbe y “Quitumbe sintético” en los períodos de medición posteriores al anuncio de la Plataforma es positiva y creciente.

La evolución de la brecha (efecto) antes y después del inicio de la construcción de la Plataforma Social se muestra en la Figura 2. La brecha antes del inicio oscila alrededor de cero. En el período 13 observamos una caída abrupta, pero ya en el periodo 14 la brecha incrementa y pasa a ser positiva. La brecha sigue la trayectoria creciente hasta el último periodo observado.

En la Tabla 3 se muestran los valores numéricos de las brechas estimadas en los períodos 13-18, así como los valores P asociados.¹² Se puede ver que el efecto promedio en los períodos 13-18 es \$76, y si consideramos los períodos 14-18, el efecto es \$101. Dado que el valor promedio de viviendas nuevas en Quitumbe antes del anuncio de la Plataforma fue \$587.87, los efectos estimados indican que la construcción de la Plataforma Social incrementó la valoración de viviendas nuevas en Quitumbe entre 12% y 17%, en promedio. La columna con los valores P muestra que los efectos estimados en los períodos 16-18 son estadísticamente significativos, considerando el nivel de significancia estadística de 10%.

a. Pruebas de robustez/falsificación

Esta sección presenta análisis de robustez, en el cual se verifican si los resultados observados en Quitumbe no fueron al azar. Para tal fin, para cada uno de los 51 sectores que forman parte del conjunto del control sintético, se ejecuta el algoritmo de CS considerando cada sector como tratado. Se computan las brechas-placebo para cada uno de los 51 sectores y se muestran en la Figura 3 junto con la brecha de Quitumbe. La línea negra gruesa corresponde a la línea negra gruesa en la Figura 2 y muestra la evolución de la brecha en Quitumbe. Las líneas finas grises son brechas-placebo de cada uno de los 51 sectores del pool de control sintético. Se puede ver que la tendencia de la brecha en Quitumbe desde la medición 13 es positiva y creciente relativo a la mayoría de los otros sectores, consistente con los valores P reportados en la Tabla 3. Sin

¹² Los valores P muestran la proporción de efectos placebo que son al menos tan grandes como el efecto observado para cada período de tratamiento.

embargo, observamos que también hay algunos sectores en el conjunto de CS que presentan brechas mayores que Quitumbe.

Otro ejercicio de robustez consiste en el análisis de cociente del Error Medio Cuadrado de la Predicción (Root Mean Squared Predictive Error, RMSPE) en el período antes del anuncio de la Plataforma y en el período después del anuncio. RMSPE es el promedio de la diferencia al cuadrado entre el precio de la vivienda de la unidad tratada y el valor predicho del precio de la vivienda en la unidad sintética. Idealmente, el RMSPE es mínimo en los períodos antes del inicio de la construcción de la Plataforma Social y máximo en los períodos después de dicho inicio. Por tanto, cuanto más grande es el cociente $\text{post_RMSPE/pre_RMSPE}$ en Quitumbe, más robustos son los efectos estimados.

En la Figura 4 mostramos la estimación del $\text{ratio post_RMSPE/pre_RMSPE}$ para el Quitumbe y los otros 51 sectores. Se puede observar que hay 7 sectores en la Figura 4 con el ratio mayor que el ratio en Quitumbe. Esto quiere decir que, si asignáramos la intervención de forma aleatoria, la probabilidad de obtener el efecto tan grande como el efecto observado en Quitumbe es 8/52 (0.15).

Para la prueba de robustez depuramos el pool inicial de 51 sectores-candidatos, reduciéndolo a 39 sectores-candidatos.¹³ Los resultados de estimación de efectos para la muestra depurada se muestran en las Figuras 5-8 y Tabla 4. Se puede ver que los efectos estimados son consistentes con los efectos obtenidos en el análisis principal. Concretamente, para los períodos 13-18 el efecto promedio estimado es \$78, mientras que para los períodos 14-18 el efecto promedio estimado es \$107, lo que es muy cercano a \$76 y \$101 estimados en el análisis principal. La depuración de los sectores en el pool de control sintético mejoró la significancia de los efectos estimados, de tal forma que en esta muestra los efectos estimados en los períodos 16-18 son estadísticamente significativos a nivel de 5%.

Adicionalmente, en el Anexo A realizamos más pruebas de falsificación y de robustez. Estas pruebas consisten en aplicar el algoritmo del análisis principal en las siguientes situaciones:

- (i) Suponiendo que el tratamiento (anuncio de la Plataforma) ocurre en el período de medición 6 en lugar de 13;
- (ii) Considerando como tratados aquellos sectores en Quito donde hubo desalojo de los edificios por el traslado de los servicios a la nueva Plataforma Social;

¹³ El proceso de la depuración consiste en la eliminación iterativa de sectores-candidatos con el $\text{ratio post_RMSPE/pre_RMSPE}$ mayor al $\text{ratio post_RMSPE/pre_RMSPE}$ de Quitumbe.

- (iii) Limitando el conjunto de los sectores-candidatos de control sintético a sectores comparables a Quitumbe en aspectos económicos y sociales.

En la prueba de falsificación (i) obtenemos efectos de tratamientos-placebo no significativos como es de esperarse en la ausencia de una intervención. En la prueba (ii) obtenemos efectos no significativos o negativos, lo cual sugiere que no hubo efectos anticipatorios del desalojo de las edificaciones ocupadas previo al traslado a la Plataforma Social. En la prueba de robustez (iii) obtenemos efectos similares a los resultados principales, los cuales prestan mayor credibilidad a los resultados principales del estudio. Estos tres ejercicios corroboran que los efectos estimados en el análisis principal no ocurrieron por coincidencia y apoyan una interpretación causal de los efectos anticipatorios de la Plataforma sobre la valorización inmobiliaria den Quitumbe.

7. Conclusiones

Este estudio presenta los resultados del impacto de la Plataforma Social sobre la valorización inmobiliaria en el sector Quitumbe de Quito. Utilizando un método de CS, se encontró que la brecha en la valoración de viviendas nuevas entre Quitumbe y su contrafactual (“Quitumbe sintético”) en los períodos de medición posteriores al inicio de la construcción de la Plataforma es positiva y creciente. El impacto estimado varía entre los \$76 a \$101 por m² de construcción. Dado que el valor promedio de viviendas nuevas en Quitumbe antes del anuncio de la construcción de la Plataforma Social fue \$587.87, los efectos estimados indican que la construcción de la Plataforma Social incrementó la valoración de viviendas nuevas en Quitumbe durante los primeros 5 semestres posteriores al anuncio de la construcción entre 12% y 17%, en promedio. Las pruebas de falsificación complementarias al análisis principal confirman que los resultados encontrados en este análisis son robustos a diversas especificaciones y apoyan una interpretación causal de los impactos estimados.

Bajo la premisa del MPH, este incremento en valoración de viviendas nuevas en Quitumbe da indicios que, durante el periodo de construcción de la Plataforma Social, la calidad de vida o bienestar del sector ha incrementado. El efecto de valorización inmobiliaria podría reflejar cambios en el contexto económico local en Quitumbe durante las actividades de construcción, así como la asimilación de información en el mercado inmobiliario sobre el potencial económico futuro y mejoras en otras amenidades de la zona, esperado a partir del funcionamiento de la Plataforma Social para sus actividades intencionadas.

Este estudio podrá ser complementado por actualizaciones periódicas del análisis en cuanto el panel longitudinal de datos se expanda en los periodos post-intervención, y podría ser complementado también con estudios cualitativos sobre la evolución de precios, actividad económica y mercado laboral local, seguridad y calidad de vida en la zona. En este sentido, se podría analizar la evolución urbana (histórica, política, económica, social) y la percepción, perspectivas e interpretaciones de residentes, inversores y comerciantes del sector. Por otro lado, para conocer los efectos globales de la Plataforma Social en cuanto a beneficios y costos, se debería analizar los impactos del desalojo de edificaciones en otras zonas de Quito en el mediano y largo plazo para monitorear potenciales efectos adversos sobre la valorización inmobiliaria e informar medidas de desarrollo urbano apropiadas para mitigar esos potenciales efectos.

8. Referencias

- Aschauer, D. "Is public expenditure productive?", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 23, (1989a), pp. 177- 200.
- Aschauer, D. "Does public capital crowd out private capital?", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 24, (1989b), pp. 171-188.
- Abadie, Alberto, Alexis Diamond, and Jens Hainmueller. "Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program." *Journal of the American statistical Association* 105, no. 490 (2010): 493-505.
- Abadie, Alberto, and Javier Gardeazabal. "The economic costs of conflict: A case study of the Basque Country." *American economic review* 93, no. 1 (2003): 113-132.
- Acevedo, Paloma, Jason Hobbs, and Sebastian Martinez. *The Impact of Upgrading Municipal Infrastructure on Property Prices: Evidence from Brazil*. Inter-American Development Bank, 2017.
- Billmeier, Andreas, and Tommaso Nannicini. "Assessing economic liberalization episodes: A synthetic control approach." *Review of Economics and Statistics* 95, no. 3 (2013): 983-1001.
- Bohn, Sarah, Magnus Lofstrom, and Steven Raphael. "Did the 2007 Legal Arizona Workers Act reduce the state's unauthorized immigrant population?" *Review of Economics and Statistics* 96, no. 2 (2014): 258-269.
- Castillo, Victoria, Lucas Figal Garone, Alessandro Maffioli, and Lina Salazar. "The causal effects of regional industrial policies on employment: A synthetic control approach." *Regional Science and Urban Economics* 67 (2017): 25-41.
- Corral, Leonardo, Maja Schling, and César Montiel. *The Economic and Ecological Impact of Natural Resource Extraction: The Case of the Camisea Gas Project in Peru*. No. IDB-WP-00934. Inter-American Development Bank, 2018.
- D'Acci, Luca. "Monetary, subjective and quantitative approaches to assess urban quality of life and pleasantness in cities (hedonic price, willingness-to-pay, positional value, life satisfaction, isobenefit lines)." *Social Indicators Research* 115, no. 2 (2014): 531-559.
- D'Acci, Luca. "Quality of urban area, distance from city centre, and housing value. Case study on real estate values in Turin." *Cities* 91 (2019): 71-92.
- Freeman III, A. Myrick, Joseph A. Herriges, and Catherine L. Kling. *The measurement of environmental and resource values: theory and methods*. Routledge, 2014.
- Gonzalez-Navarro, M y Quintana-Domeque, C. 2016. "Paving Streets for the Poor: Experimental Analysis of Infrastructure Effects," *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, Vol. 98, No.2: 254–267.
- Gramlich, E. (1994), "Infrastructure investment: A review essay", *Journal of Economic Literature* 32, 1176-96.

Hinrichs, Peter. "The effects of affirmative action bans on college enrollment, educational attainment, and the demographic composition of universities." *Review of Economics and Statistics* 94, no. 3 (2012): 712-722.

Lanzalot, Maria Laura, Rodolfo Stucchi, and Patricia Yañez-Pagans. "Infrastructure Investments and Private Investment Catalyzation." (2018).

McIntosh, Craig, Tito Alegría, Gerardo Ordóñez, and René Zenteno. 2018. "The Neighborhood Impacts of Local Infrastructure Investment: Evidence from Urban Mexico." *American Economic Journal: Applied Economics*, 10 (3): 263-86.

Munnell, A. (1992), "Policy watch, infrastructure investment and economic growth", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 6, No. 4, pp. 189-198.

Pereira, A. y Andraz, J. 2013. "On the economic effects of public infrastructure investment: A survey of the international evidence," Working Papers 108, Department of Economics, College of William and Mary.

Ridker, Ronald G., and John A. Henning. "The determinants of residential property values with special reference to air pollution." *The Review of Economics and Statistics* (1967): 246-257.

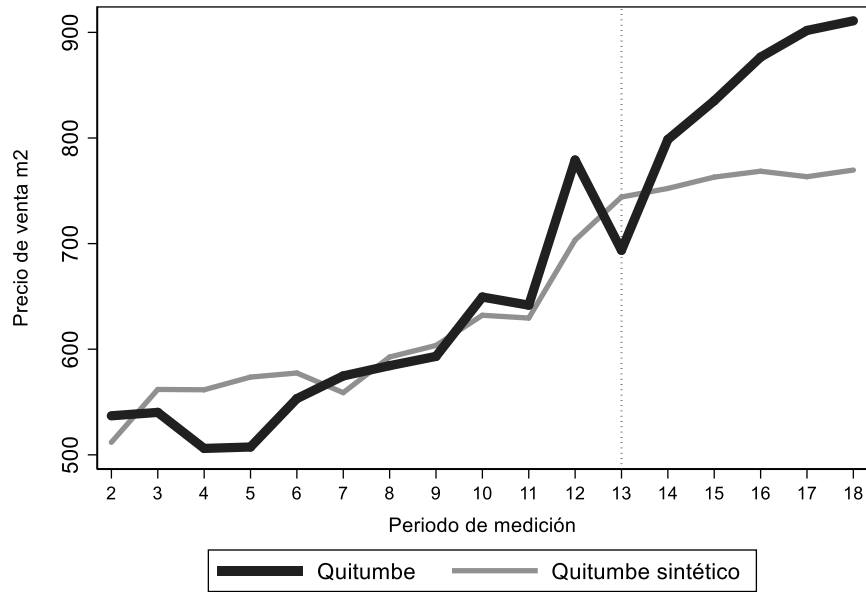
Romp, W. and de Haan, J. (2007), "Public capital and economic growth: a critical survey," *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, 8, Special Issue, April, pp. 6-52.

Walsh, Patrick, Charles Griffiths, Dennis Guignet, and Heather Klemick. "Modeling the property price impact of water quality in 14 Chesapeake Bay Counties." *Ecological economics* 135 (2017): 103-113.

9. Tablas y Figuras

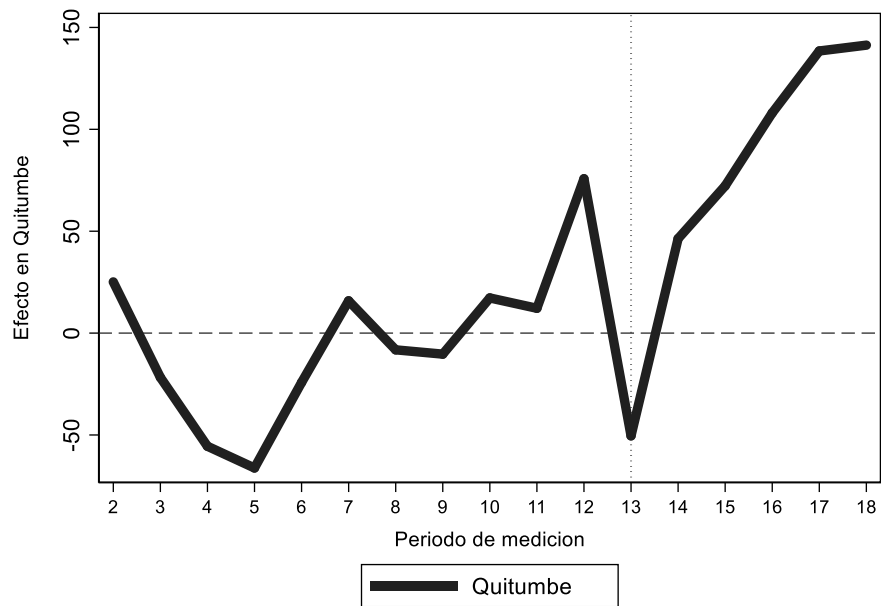
a. Figuras

Figura 1: Precios de venta por m2 en Quitumbe y Quitumbe sintético.



Nota: Período de medición 13 = Diciembre 2015

Figura 2: Brecha (efecto) en Quitumbe



Nota: Período de medición 13 = Diciembre 2015

Figura 3: Brechas en Quitumbe y brechas placebo en 51 sectores controles

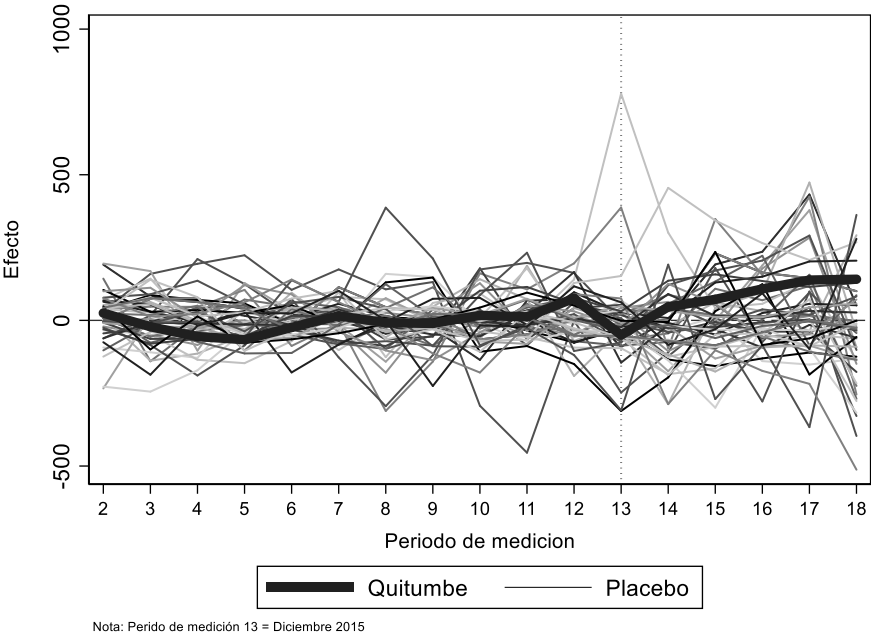


Figura 4: Ratio de post-tratamiento RMSE y pre-tratamiento RMSE en Quitumbe y 51 sectores controles

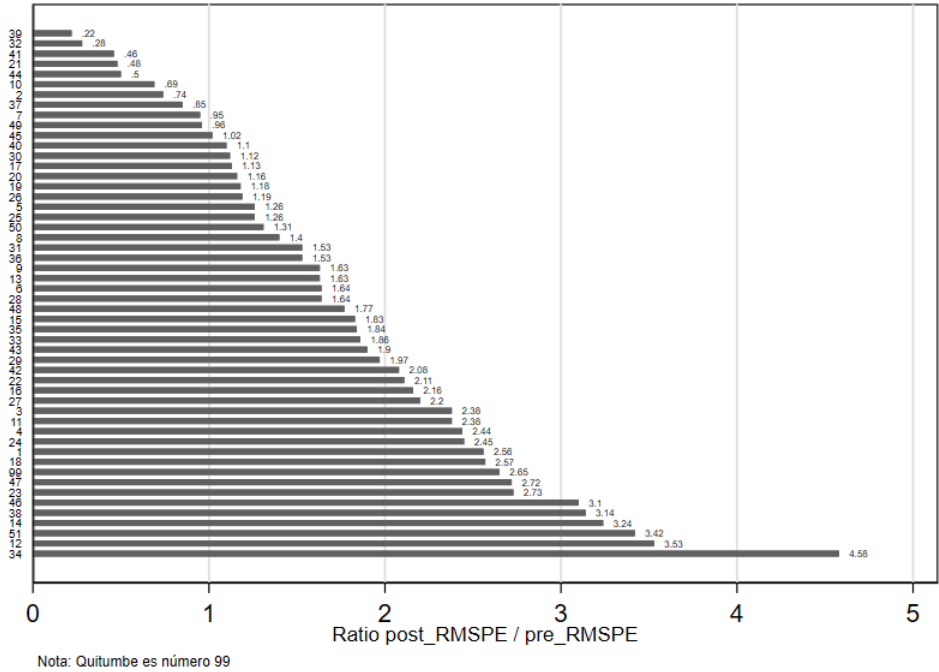
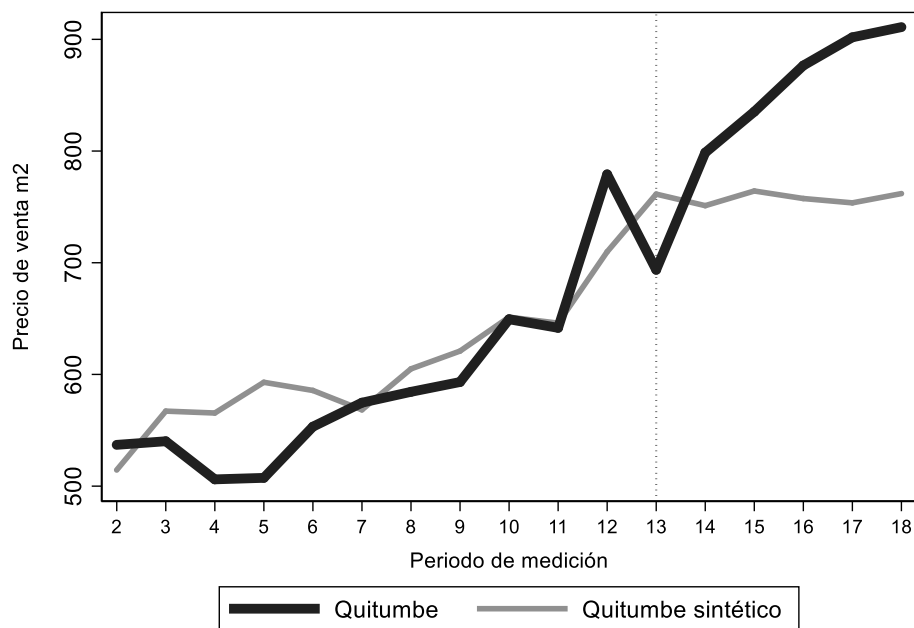
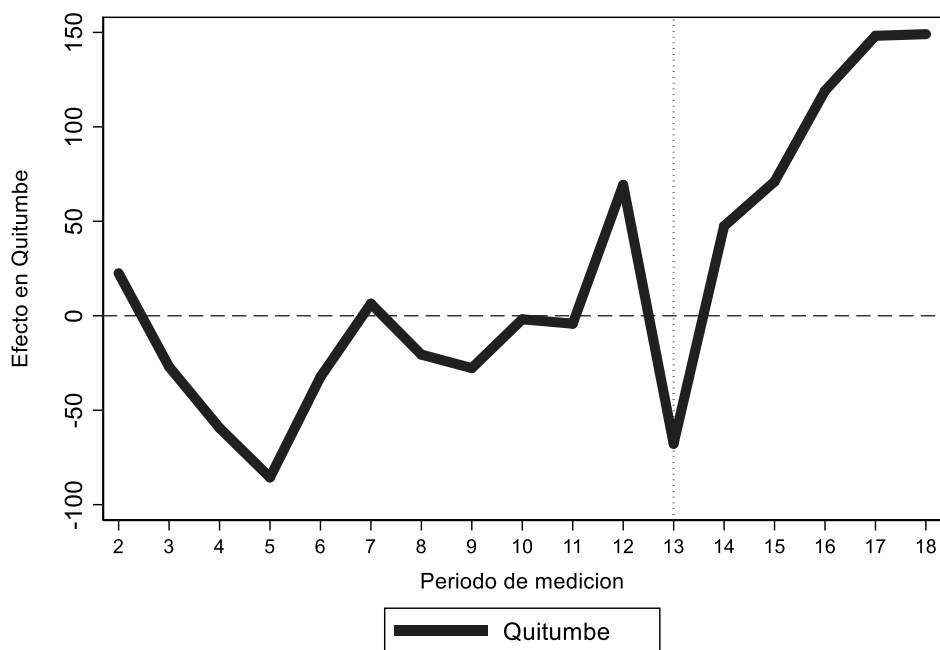


Figura 5: Precios de venta por m2 en Quitumbe y Quitumbe sintético (muestra 39 sectores + Quitumbe)



Nota: Período de medición 13 = Diciembre 2015

Figura 6: Brecha (efecto) en Quitumbe (muestra 39 sectores + Quitumbe)



Nota: Período de medición 13 = Diciembre 2015

Figura 7: Brechas (efectos) en Quitumbe y brechas placebo en 39 sectores controles

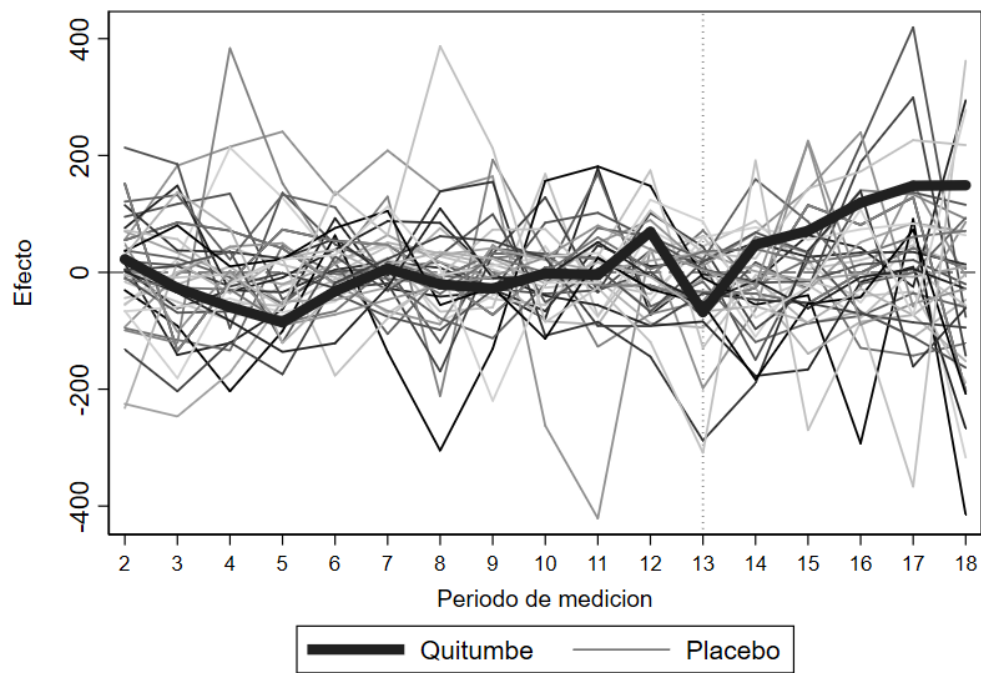
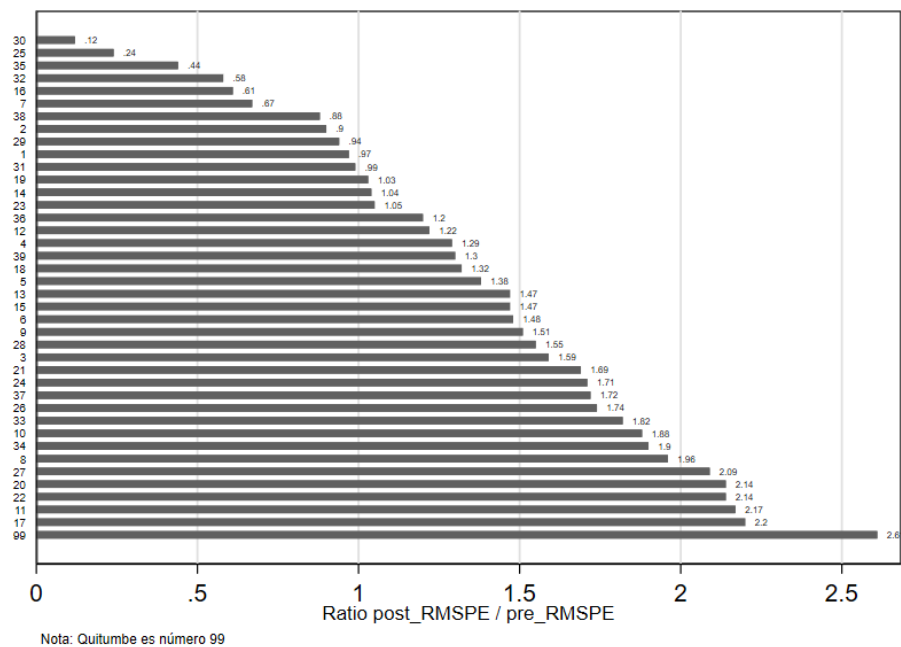


Figura 8: Ratio de post-tratamiento RMSE y pre-tratamiento RMSE en Quitumbe y 39 sectores controles



b. Tablas

Tabla 1: Precios medios Quitumbe, resto de los sectores de Quito y control sintético.

Sector	Precios medios		
	Total	Antes de la construcción de la Plataforma	Después de la construcción de la Plataforma
Quitumbe	\$675.50	\$587.87	\$836.15
Resto de sectores en Quito	\$990.32	\$893.94	\$1,185.47
Control sintético	\$651.04	\$591.52	\$760.15

Tabla 2: Fechas de períodos de medición y su numeración

Fecha de medición	Número de medición	Medición usada en el análisis
30 enero 2010	1	
30 junio 2010	2	X
30 enero 2011	3	X
30 junio 2011	4	X
30 diciembre 2011	5	X
30 julio 2012	6	X
30 diciembre 2012	7	X
30 julio 2013	8	X
30 diciembre 2013	9	X
30 julio 2014	10	X
30 diciembre 2014	11	X
30 julio 2015	12	X
30 diciembre 2015	13	X
30j julio 2016	14	X
30 diciembre 2016	15	X
30 julio 2017	16	X
30 diciembre 2017	17	X
30 julio 2018	18	X

Tabla 3: Efectos y valores P en los períodos después del anuncio

Período medición	Efecto	Valores P
13	-50	0.25
14	46	0.49
15	72	0.29
16	108	0.08
17	138	0.06
18	141	0.10
13-18 promedio	76	
14-18 promedio	101	

Tabla 4: Efectos y valores P en los períodos después del anuncio (pool CS depurado a 39 sectores)

Período medición	Efecto	P-values
13	-68	0.13
14	47	0.36
15	71	0.18
16	119	0.03
17	148	0.05
18	149	0.03
13-18 promedio	78	
14-18 promedio	107	

10. Anexo A. Pruebas de falsificación y robustez adicionales

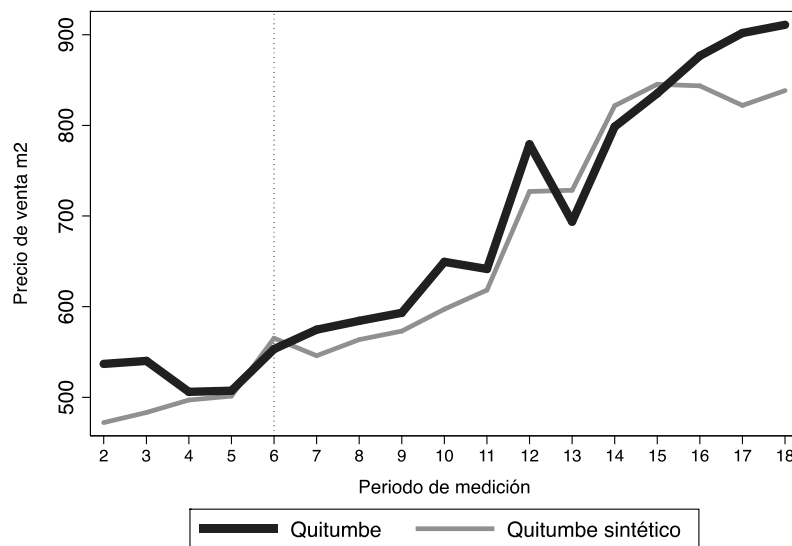
10.1 Pruebas de falsificación

10.1.1 Tratamiento ocurre en el período 6 (junio 2012)

En este análisis, igual como en el análisis principal, partimos de la muestra de 235 sectores más Quitumbe y 17 períodos de medición. Llegamos al panel balanceado con 51 sectores para construir el control sintético y Quitumbe, que es el sector tratado. A diferencia del análisis principal, en esta prueba de falsificación consideramos que el tratamiento ocurre en **el período 6 (junio 2012)**.

En la Figura A1 mostramos la evolución de precios por metro cuadrado en Quitumbe y Quitumbe sintético. A diferencia de la Figura 1 que mostramos en el análisis principal, en la Figura A1 no observamos divergencia en la evolución de los precios de venta de viviendas en el Quitumbe y el Quitumbe sintético en los períodos que siguen el inicio del tratamiento. Este resultado corrobora la conclusión que los efectos estimados en los resultados principales de este estudio no fueron obtenidos por azar.

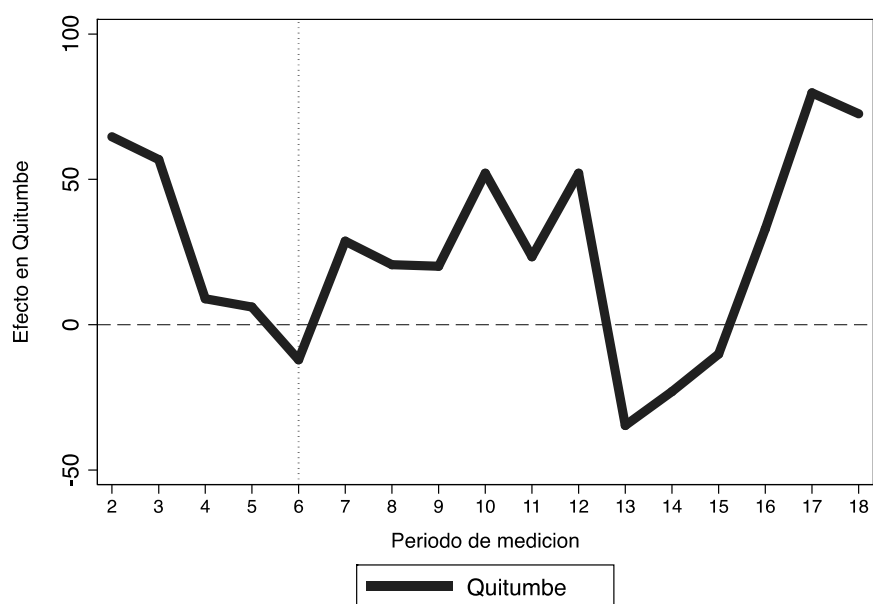
Figura A1: Precios de venta por m2 en Quitumbe y Quitumbe sintético, considerando el inicio de tratamiento en el período 6



Nota: Período de medición 6 = Junio 2012

En la Figura A2 mostramos la evolución de la brecha entre los precios de venta de viviendas en el Quitumbe y el Quitumbe sintético antes y después del período de medición 6. Observamos que la brecha oscila alrededor de cero, con la excepción de los períodos 17 y 18. No obstante, la brecha máxima alcanzada en estos dos períodos es la mitad de grande comparando con la brecha alcanzada en el análisis principal. Asimismo, el efecto (la brecha) no es estadísticamente significativo, como se muestra en la Tabla A1.

Figura A2: Brecha (efecto) en Quitumbe considerando inicio del tratamiento en el período 6



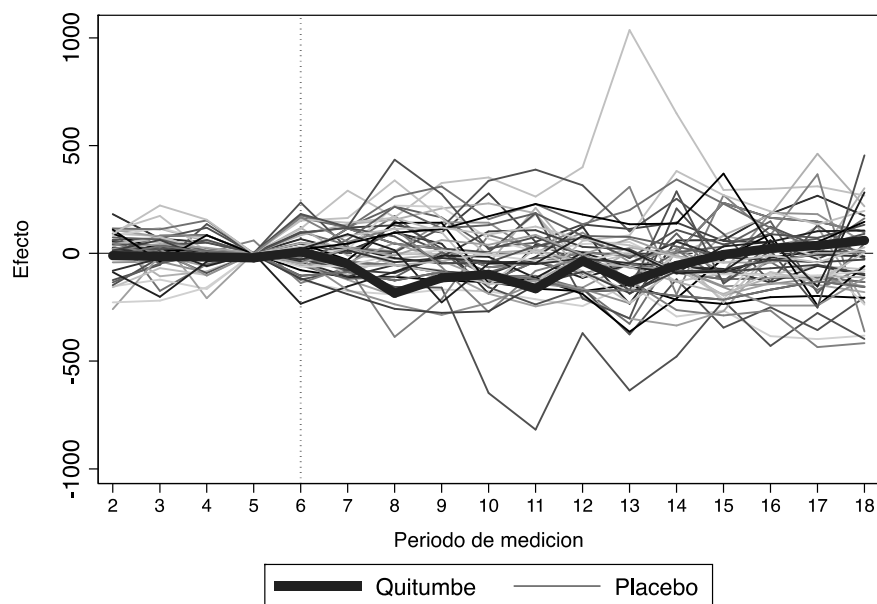
Nota: Periodo de medición 6 = Junio 2012

Tabla A1: Efectos y P-values en los períodos post-tratamiento, considerando que el tratamiento se inicia en el período 6

Período medición	Efecto	P-values
6	-12.07	0.84
7	28.72	0.67
8	20.62	0.86
9	20.12	0.73
10	52.12	0.55
11	23.39	0.82
12	52.09	0.59
13	-34.69	0.76
14	-23.01	0.80
15	-10.09	1.00
16	32.95	0.73
17	79.76	0.49
18	72.57	0.55

En la Figura A3 mostramos la diferencia entre el precio de la unidad tratada y la unidad sintética considerando el inicio de tratamiento en el período 6, sector Quitumbe como sector tratado y los restantes 51 sectores placebo. Se puede observar que hay muchos sectores con el “efecto placebo” más alto que el efecto observado en Quitumbe en los períodos posteriores al inicio del tratamiento.

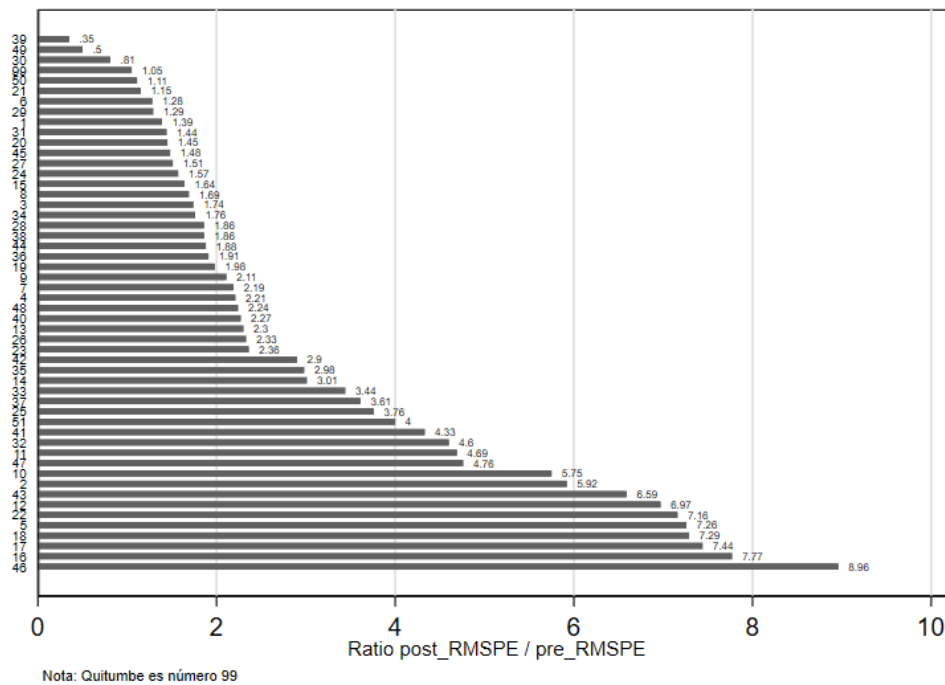
Figura A3: Brechas (efectos) en Quitumbe y brechas placebo en 51 sectores controles, considerando que el tratamiento ocurre en el período 6



Nota: Período de medición 6 = Junio 2012

Finalmente, en la Figura A4 mostramos los ratios $\text{post_RMSPE}/\text{pre_RMSPE}$ en el Quitumbe y los sectores placebo. Se puede observar el que ratio $\text{post_RMSPE}/\text{pre_RMSPE}$ en el Quitumbe es de los más pequeños y hay 47 sectores con el ratio $\text{post_RMSPE}/\text{pre_RMSPE}$ mayor. Este resultado indica que la probabilidad de obtener el efecto como el observado en Quitumbe o mayor es 47/51. Esto permite concluir que si se observara algún efecto en Quitumbe considerando periodo 6 como el período del inicio del tratamiento, este efecto habría sido observado por azar.

Figura A4: Ratio de post-tratamiento RMSE y pre-tratamiento RMSE en Quitumbe y 51 sectores controles considerando inicio de tratamiento en el período de medición 6.



10.1.2 Análisis placebo considerando como tratados los sectores con edificios desalojados

En este análisis hacemos las mismas estimaciones que en el análisis principal, pero, en lugar de considerar Quitumbe como sector tratado, especificamos que uno de los sectores donde hubo edificios desalojados por la construcción de la Plataforma es el sector tratado.

De acuerdo con la información proporcionada por INMOBILIAR hay 7 sectores (uno de ellos Quitumbe) con edificios desalojados:

Sector	Número de edificios desalojados
La Mariscal	7
La Paz	2
R. del Salvador	2
La Carolina	2
Quitumbe	2
América	1
Centro Histórico	1

Partimos de la muestra inicial de 235 sectores (sin Quitumbe) y 17 períodos de medición. Llegamos a un panel balanceado con 51 sectores. En este panel balanceado, perdemos sectores

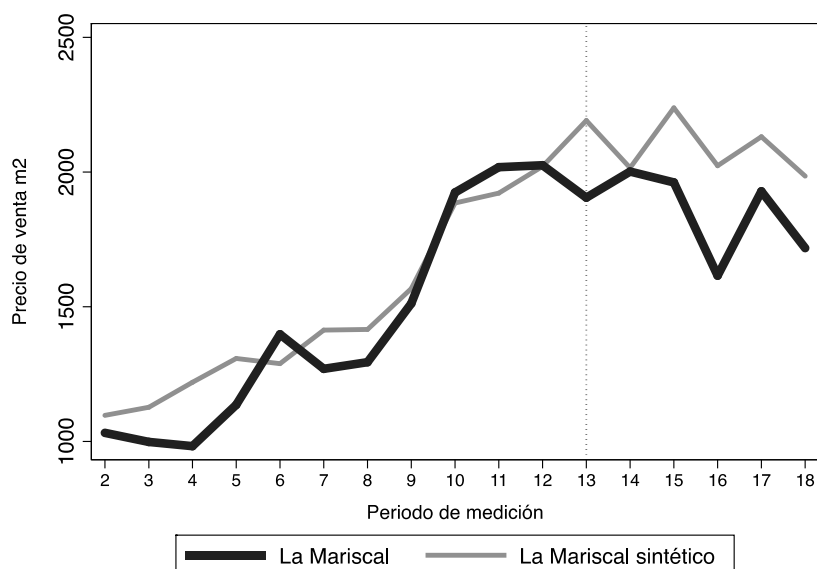
América y Centro Histórico. Por tanto, hacemos pruebas placebo considerando, uno por uno, los siguientes 4 sectores como tratados:

Sectores desalojados en el panel balanceado
La Mariscal
La Carolina
La Paz
R. del Salvador

Para cada sector, hacemos el mismo análisis que se hizo para obtener los resultados principales para EL sector Quitumbe. En las Figuras A5, A6 y Tabla A2 mostramos los resultados para La Mariscal. En las Figuras A7, A8 y Tabla A3 mostramos los resultados para La Carolina. En las Figuras A9, A10 y Tabla A4 mostramos los resultados para La Paz. Finalmente, en las Figuras A11, A12 y Tabla A5 mostramos los resultados para R. del Salvador.

En el sector La Mariscal todos los efectos estimados son negativos y estadísticamente no significativos. En el sector La Carolina observamos efectos de signos opuestos y no significativos estadísticamente, con la excepción de la medición en el período 17. En La Paz los efectos estimados son todos negativos y estadísticamente no significativos. Finalmente, los efectos en R. del Salvador son negativos, con la excepción de un efecto positivo, y no hay efectos estadísticamente significativos.

Figura A5: Precios de venta por m2 en La Mariscal y La Mariscal sintético.



Nota: Período de medición 13 = Diciembre 2015

Figura A6: Brecha (efecto) en La Mariscal

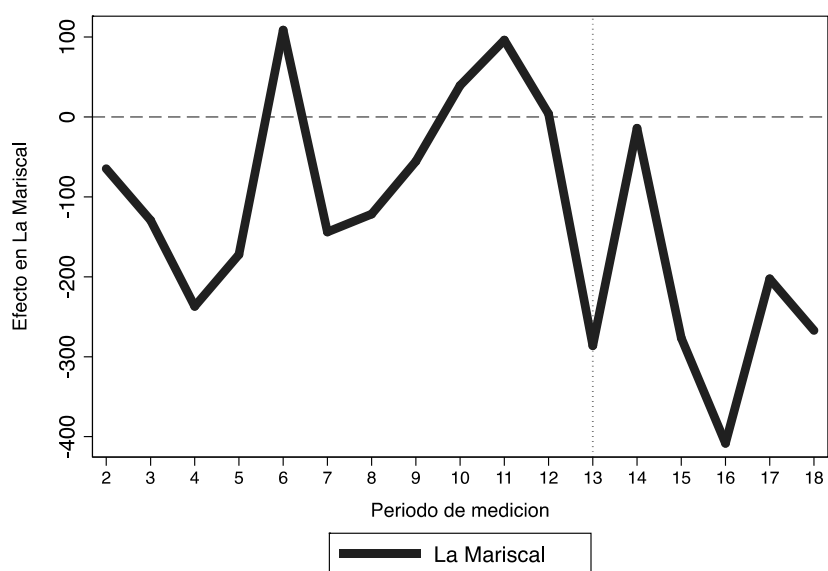


Tabla A2. Efectos y p-values en La Mariscal

Período medición	Efecto	P-values
13	-286.09	0.06
14	-14.02	0.92
15	-276.51	0.16
16	-408.27	0.02
17	-202.57	0.34
18	-267.06	0.18

Figura A7: Precios de venta por m2 en La Carolina y La Carolina sintético

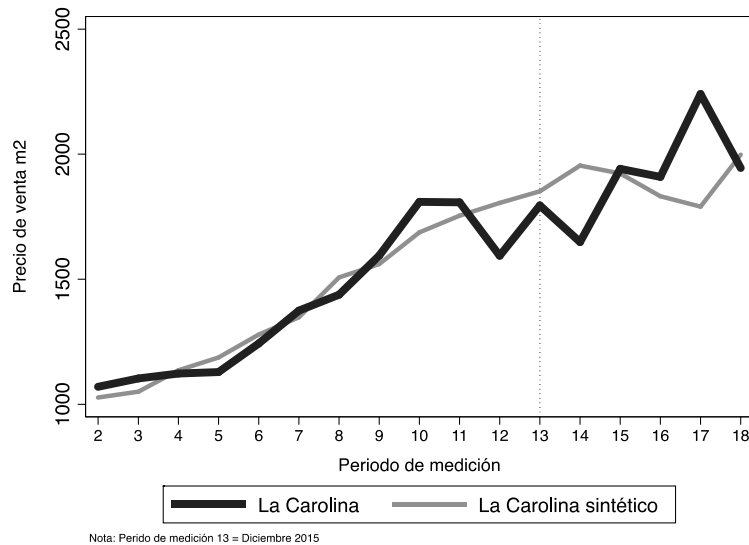


Figura A8: Brecha (efecto) en La Carolina

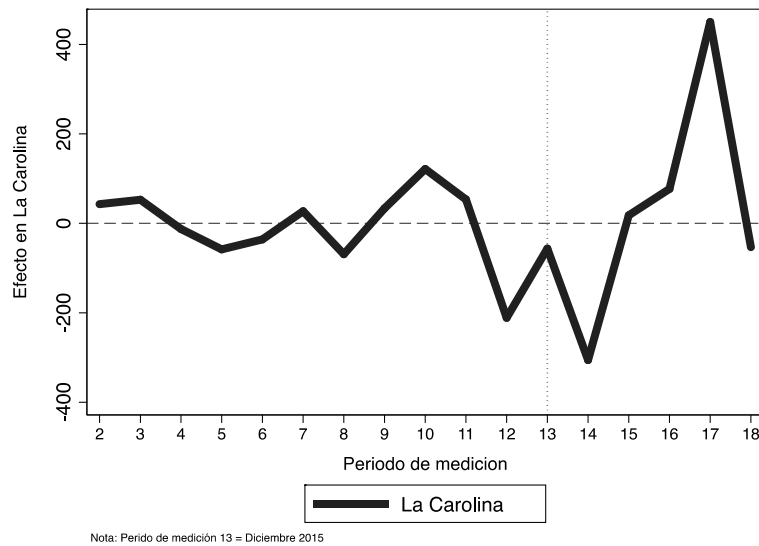


Tabla A3. Efectos y p-values en La Carolina

Período medición	Efecto	P-values
13	-56.57	0.58
14	-305.70	0.06
15	18.08	0.80
16	76.99	0.68
17	450.47	0.00
18	-53.29	0.82
Promedio 13-18	21.66	

Figura A9: Precios de venta por m2 en La Paz y La Paz sintético

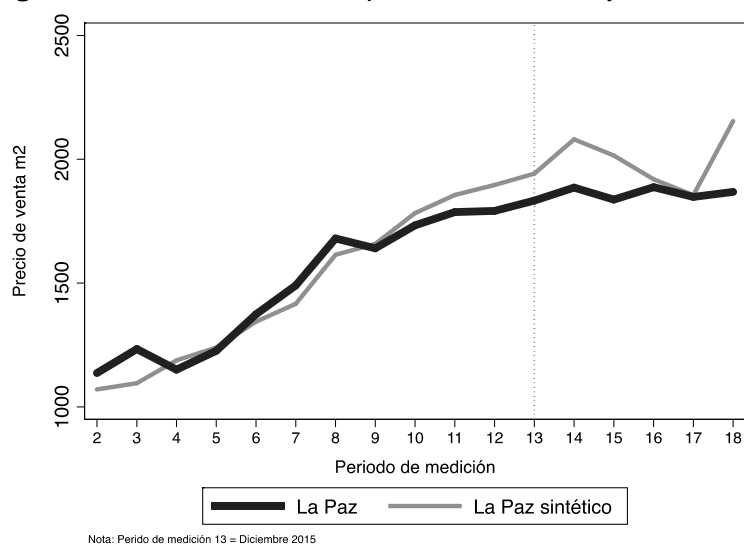


Figura A10: Brecha (efecto) en La Paz

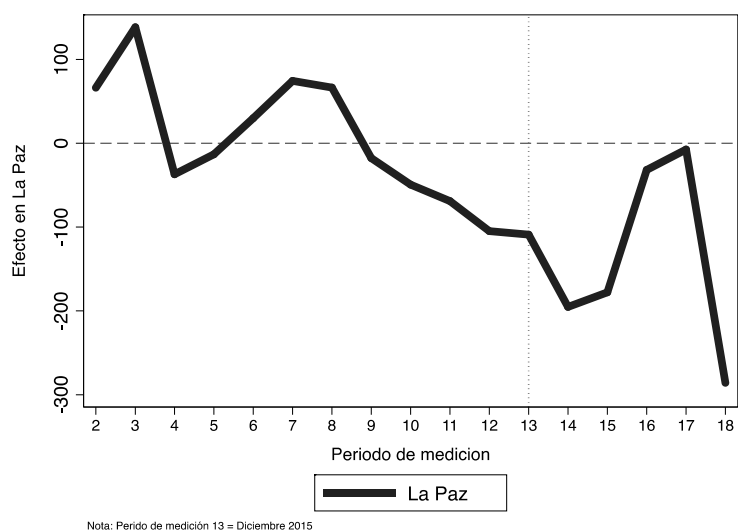


Tabla A4. Efectos y p-values en La Paz

Período medición	Efecto	P-values
13	-109.03	0.22
14	-195.31	0.20
15	-177.86	0.16
16	-31.84	0.94
17	-7.51	0.98
18	-285.79	0.14

Figura A11: Precios de venta por m2 en R. del Salvador y R. del Salvador sintético

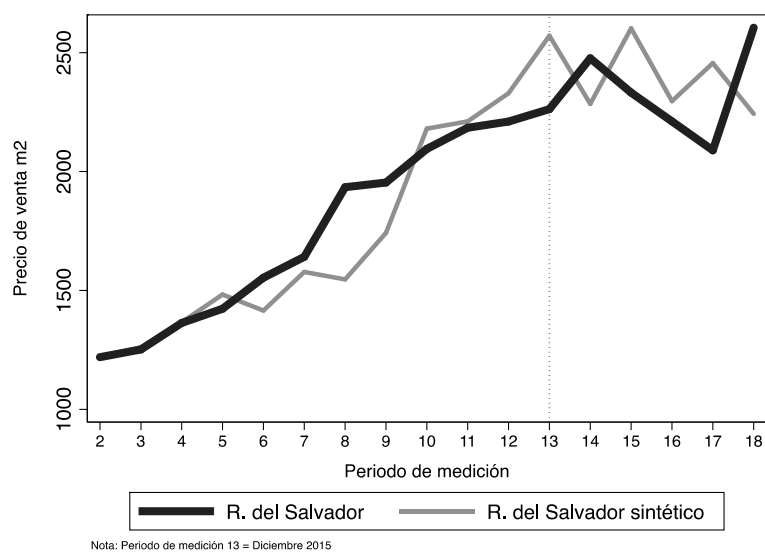


Figura A12: Brecha (efecto) en R. del Salvador

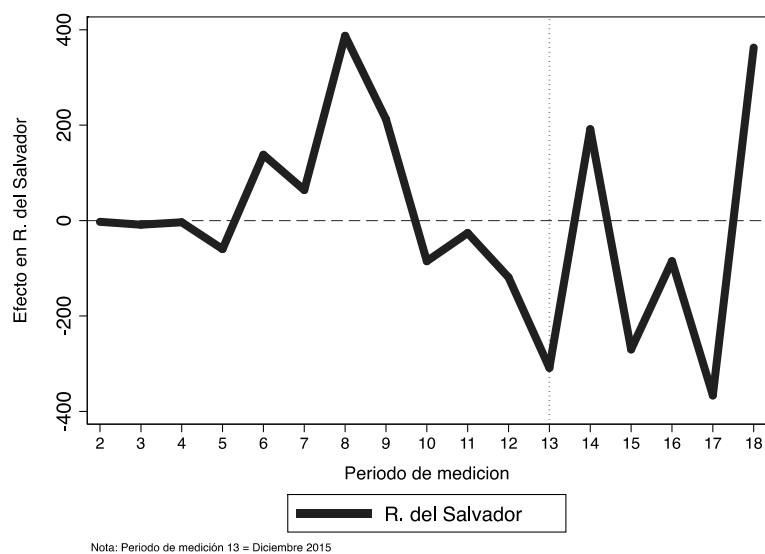


Tabla A5. Efectos y p-values en R. del Salvador

Período medición	Efecto	P-values
13	-308.67	0.32
14	191.48	0.40
15	-270.09	0.40
16	-85.27	0.86
17	-366.51	0.28
18	362.36	0.22

10.2 Pruebas de robustez usando sectores comparables para el pool del control sintético

Partimos de una muestra que tiene 23 sectores comparables seleccionados en base a los siguientes criterios levantados de manera anecdótica: (i) características socio-económicas, (ii) acceso a servicios, (iii) ubicación (más al norte o más al sur del centro de Quito), y (iv) densidad poblacional; además, de Quitumbe, y 17 períodos de medición. Para cada sector, para cada período de medición observamos el valor de venta de viviendas nuevas. Los sectores comparables se listan en la Tabla A6.

Tabla A6. Sectores comparables

1	Chillogallo
2	Guamani
3	Guamani Alto
4	Guamani Bajo
5	Ferroviana
6	La Magdalena
7	Conocoto
8	Carapungo
9	Calderón
10	Llano Chico
11	Llano Grande
12	La Ecuatoriana
13	Biloxi
14	Cotocollao
15	Atahualpa
16	Beaterio
17	Guangopolo
18	La Bretaña
19	Pio XII
20	Puengasí
21	Recreo
22	San José Morán
23	San Juan de Calderón

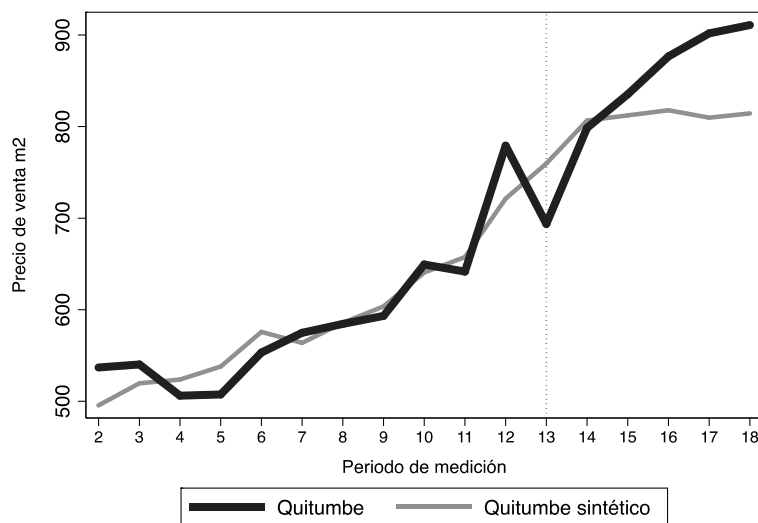
El método de control sintético permite trabajar sólo con paneles balanceados. Después de balancear el panel nos quedamos con 7 sectores para el pool del control sintético (además de Quitumbe, sector tratado). Los sectores en la muestra de análisis se listan en la Tabla A7.

Tabla A7. Sectores comparables en la muestra de análisis

1	CALDERON
2	CONOCOTO
3	GUAMANI
4	GUANGOPOLO
5	LLANO CHICO
6	LLANO GRANDE

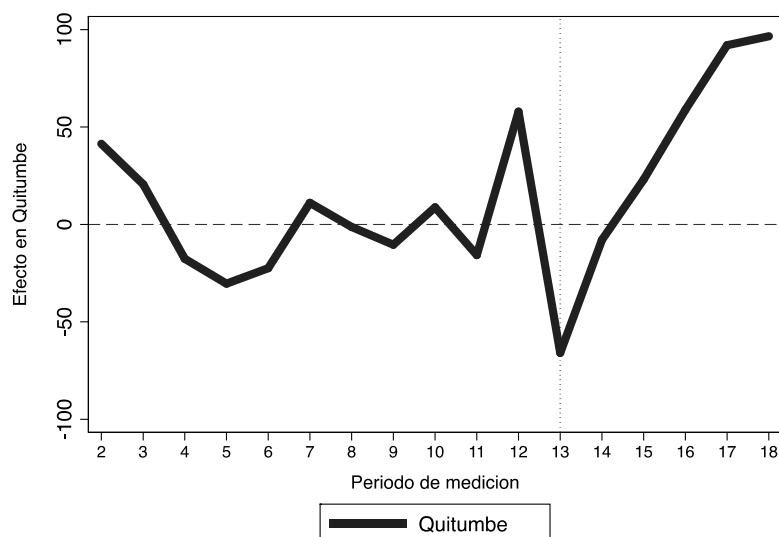
En este análisis, igual como en el análisis principal, consideramos que el tratamiento arranca en el período 13. Los resultados son presentados en las Figuras A13, A14 y Tabla A8. Se puede observar que estos resultados son cualitativamente similares a los obtenidos en el análisis principal, aunque el tamaño del efecto estimado es menor.

Figura A13: Precios de venta por m2 en Quitumbe y Quitumbe sintético, considerando 7 sectores comparable en el pool de CS.



Nota: Período de medición 13 = Diciembre 2015

Figura A14: Brecha (efecto) en Quitumbe



Nota: Período de medición 13 = Diciembre 2015

Tabla A8. Efectos y p-values en Quitumbe, considerando 7 sectores seleccionados en el pool del CS

Período medición	Efecto	P-values
13	-65.91	0
14	-8.00	1
15	23.07	0.43
16	58.77	0.29
17	91.99	0
18	96.54	0
13-18 promedio	19.98	
14-18 promedio	52.47	