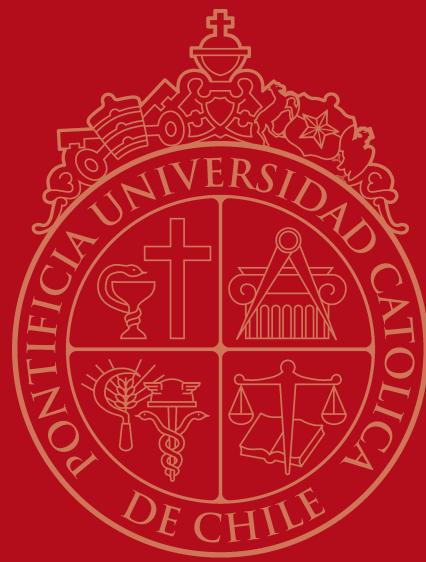


I N S T I T U T O D E E C O N O M Í A T



T E S I S d e M A G Í S T E R

2018

Impacto de la construcción de Condominios Sociales en Altura en los precios y la cantidad de transacciones de las viviendas ubicadas en zonas aledañas

Santiago Abogabir Correa



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
Ingeniería Comercial
Instituto de Economía

Tesis de Grado Magíster en Economía

Santiago Abogabir C.
Enero, 2019

Comisión
Alejandra Traferri
Gert Wagner



Impacto de la construcción de Condominios Sociales en Altura en los precios y la cantidad de transacciones de las viviendas ubicadas en zonas aledañas

Resumen

En este trabajo se investiga el impacto de la instalación de condominios sociales en altura en los precios y la cantidad de transacciones mensuales de las viviendas ubicadas en zonas aledañas, entre los años 2007 y 2015 usando el permiso de edificación y el certificado de recepción como fuente de variación exógena. Dado que las zonas donde se instalan este tipo de viviendas suelen ser diferentes al resto de la ciudad, explotaremos la heterogeneidad de fechas de tratamiento usando un método generalizado de diferencias en diferencias conocido como estudios de eventos. Los resultados muestran de manera transversal que no existe un cambio en precios, mientras que sí hay una leve y transitoria caída en la cantidad de transacciones mensuales tras el permiso de edificación, que es más pronunciada en zonas con mayores precios y mayor calidad de las construcciones.

Santiago Abogabir Correa
Enero, 2019

Tesis escrita en Seminario de Tesis de Magíster, Instituto de Economía UC. Me gustaría agradecer a los profesores de la comisión Alejandra Traferri y Gert Wagner por su disposición y guía en el desarrollo del trabajo. Agradezco también a Slaven Razmilic, por sus importantes consejos y a Salvador Ferrer, por su ayuda con Transparencia. Quisiera agradecer también a mi familia y amigos, por su apoyo y consejos. Por último, agradecer de manera especial a Jonathan Orrego, al equipo de TocToc y a Felipe González por su tiempo entregado, sus valiosos comentarios y el apoyo constante en este trabajo. Todos los errores y omisiones son de mi responsabilidad. Dudas y comentarios a sabogabir@uc.cl

1. Introducción

A mediados del año 2018, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) dio a conocer cifras vinculadas al déficit habitacional, identificando éste en 393.613 viviendas a nivel nacional. Durante décadas, el MINVU ha intentado disminuir dicho déficit con distintas políticas habitacionales, siendo una de ellas la instalación de condominios sociales en altura (CSA¹). Si bien la política de vivienda se tradujo en una alta concentración de CSA en áreas periféricas y deterioradas, cuando se ubicó en zonas de mayor valor fue frecuente encontrar oposición de los vecinos² debido a la creencia de que los CSA harían caer los precios de sus viviendas. Esta investigación pretende indagar sobre dicha creencia, estudiando el efecto de la instalación de CSA en los precios y la cantidad de transacciones de las viviendas ubicadas en zonas aledañas entre los años 2007 y 2015, usando la fecha del permiso de edificación y el certificado de recepción como fuentes de variación exógena.

¿Qué diferencia a las viviendas sociales del resto de las viviendas? La principal diferencia es la existencia de un subsidio condicionado a las características de las personas, que en este caso son condiciones de vulnerabilidad³. Este subsidio puede generar, potencialmente, que la vivienda social afecte al barrio que tiene a su alrededor a través de 2 canales. Por un lado, diferencias entre las características de los vecinos y los beneficiarios de la vivienda social, tales como sus hábitos, cultura, educación y nivel socioeconómico. Por el otro lado, diferencias entre la calidad, tamaño y características de las construcciones existentes en el barrio y la vivienda social (Nguyen, 2005). Como veremos en la sección 5, el barrio es parte de la función de utilidad propuesta en nuestro modelo⁴, por lo que un cambio en él puede afectar las decisiones de los agentes y eventualmente, el precio de las viviendas.

La evidencia empírica sobre el efecto de instalar viviendas subsidiadas en los precios de las

¹Durante el trabajo nos referiremos a los condominios sociales en altura con la sigla CSA. Los inicios de esta política se remontan a 1937, con la Ley de Venta por Pisos (MINVU, 2014). Los CSA son un tipo de viviendas sociales que se caracterizan por su tamaño, pues consisten en condominios de varios bloques y muchos departamentos. Son entregados mediante subsidios del Estado, construidos por una empresa privada donde el aporte estatal puede alcanzar hasta un 95 % del precio de la vivienda.

²Han existido un par de casos connotados, como los condominios sociales en altura de Las Condes y Peñalolén.

³En el caso del subsidio DS49, que predomina en los CSA, se entrega a mayores de 18 años que no cuenten con vivienda propia y que pertenezcan al 40 % más vulnerable según el Registro Social de Hogares.

⁴Bajo nuestro modelo, que será explicado con más detalle en la sección 5, la decisión inmobiliaria de los agentes depende de 3 factores: características físicas la casa, de la localización y del barrio que la rodea.

viviendas aledañas muestra resultados dispares; Schwartz *et al.* (2006) encuentran evidencia de alzas de precios de las viviendas aledañas al instalarse este tipo de viviendas, Albright *et al.* (2013) muestran que no hay efectos significativos, mientras que Woo *et al.* (2016) encuentran evidencia de caída de precios. Sin embargo, la mayoría de los estudios coinciden que el contexto en donde se instalan estas viviendas subsidiadas es determinante (Dillman, 2017).

Estudiar el posible efecto de instalar CSA en los precios de las viviendas es relevante por sus repercusiones. En muchos casos, el bien raíz es uno de los principales activos de las familias por lo que un cambio en el precio de la propiedad puede tener consecuencias importantes en algunos componentes del bienestar del hogar. Por ejemplo, Campbell *et al.* (2007) encuentra que el valor de la propiedad afecta el consumo del hogar, pero depende del grupo estudiado⁵. En la misma línea, Berger *et al.* (2017) desarrolla un modelo teórico y luego comprueba empíricamente que cambios en el precio de las viviendas sí afectan el consumo, lo que depende de la edad del grupo estudiado, su nivel de endeudamiento, si son o no dueños de la vivienda, su salud, entre otros factores.⁶

Esta investigación aporta a la literatura económica urbana y de viviendas sociales en 4 aspectos. Primero, al aportar la primera evidencia empírica que estudia los efectos de instalar CSA en la ciudad de Santiago. Segundo, al elegir una estrategia empírica de estudio de eventos que permite resolver algunos problemas metodológicos de las estrategias empíricas comúnmente usadas, como la caracterización de tratados y controles, y la endogeneidad (más detalle en sección 2). Tercero, evaluar efectos heterogéneos según las características de los barrios y de los proyectos. Por último, proveer información para la creación de políticas públicas habitacionales que buscan disminuir el déficit habitacional y la segregación residencial.

El resto del trabajo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se realiza una revisión de literatura que permitirá adentrarnos en el tema; en la sección 3 se presentan los datos a utilizar en esta investigación; en la sección 4 se describen los datos presentados anteriormente; en la sección 5 se desarrolla un modelo simple para entender el comportamiento de los hogares; en la sección 6 se muestra y explica la estrategia empírica; en la sección 7 se expone y discute los

⁵Mientras las personas mayores que son dueñas de su vivienda experimentan el mayor efecto, este cambio para los jóvenes que arriendan su vivienda es bastante menor.

⁶Es importante mencionar que esta literatura que relaciona cambios en el precio de las viviendas con cambios en el consumo, conocida como “housing wealth effect”, está lejos de tener una respuesta única. Dependiendo de los datos usados y la estrategia empírica usada, los resultados son variados.

resultados obtenidos; y finalmente, en la sección 8 se presentan las conclusiones del trabajo.

2. Literatura Relacionada

Para entender los posibles efectos de un CSA en los precios de las viviendas es necesario saber, en primer lugar, qué determina el precio de un bien cualquiera. Lancaster (1966) postula que no son los bienes en sí mismos la fuente de utilidad, sino sus propiedades o características. Siguiendo esa línea, Rosen (1974) desarrolla un modelo donde los bienes tienen I características, que determinan el precio del bien a través de una función no especificada: $p(z) = p(z_1, z_2, \dots, z_I)$. Los modelos hedónicos, que buscan valorar bienes usando sus características, usan esta base teórica.

Los modelos hedónicos que valoran viviendas generalmente subdividen los factores explicativos en 3 categorías. La matriz V representa las características propias de cada vivienda, la matriz L las distintas propiedades de la localización y finalmente B los rasgos y construcciones del barrio que potencialmente pueden generar alguna externalidad en los precios de las viviendas.

Los temas estudiados respecto a externalidades del barrio son muy diversos. La contaminación ambiental (Riddker et al, 1967), la regulación de los terrenos (Maspezz, 1996), la instalación de vertederos (Hite et al., 2001), la instalación de turbinas de energía solar (Droes et al., 2016) y la instalación de viviendas subsidiadas para personas de menores ingresos son algunos de los tópicos abordados.

Respecto a las viviendas subsidiadas, es importante saber qué las diferencia de otras viviendas. Según Freeman et al (2002), lo que distingue a una vivienda subsidiada de otra cualquiera es que el nuevo dueño no sería capaz de obtenerla sin contar con el beneficio recibido⁷. Ello puede generar 2 cosas que pueden afectar los precios de las viviendas aledañas. Primero, que las características de los nuevos vecinos sean diferentes a las características de los antiguos residentes. Ello eventualmente puede provocar problemas de convivencia entre los vecinos (Freeman et al, 2002) o cambios en el nivel socioeconómico del barrio. Segundo, que las nuevas viviendas subsidiadas sean de características diferentes a las existentes en el barrio. El trabajo realizado por Nguyen (2005)

⁷En este caso es un subsidio estatal condicionado a las características de vulnerabilidad de las personas, pero también puede provenir de otro tipo de instituciones.

da cuenta que cuando la calidad, diseño y mantención de los inmuebles subsidiados es menor a la del vecindario es más probable encontrar efectos negativos.

La literatura que estudia efectos de instalar viviendas subsidiadas en los precios de las viviendas aledañas presenta resultados diversos. Schwartz *et al.*(2006) estudian los efectos en Nueva York (USA) de instalar viviendas subsidiadas entre los años 1987 y 2000. Encuentran aumentos de precios en las viviendas aledañas, los cuales dependen positivamente de la cercanía hacia la vivienda social. Deng (2011) evalúa la instalación de 51 proyectos subsidiados en Santa Clara (USA), encontrando leves efectos heterogéneos dependiendo si la empresa constructora tiene o no fines de lucro. Woo *et al* (2016) estudia el impacto en los precios de las propiedades al instalar 75 proyectos sociales en Charlotte (USA) y 123 en Cleveland (USA), entre los años 1996 y 2007. Los resultados indican que en Charlotte hay efectos negativos en precios, mientras que en Cleveland estos son positivos.

Los trabajos mencionados tienen aspectos en común. Primero, utilizan un modelo hedónico para valorar viviendas y ello lo combinan con una estrategia empírica de diferencias en diferencias. Segundo, eligen los grupos de tratados y controles creando 2 radios de influencia alrededor del proyecto a estudiar, generalmente de 2000 y 4000 pies. El primero se asume como grupo de control y el segundo menos el primero como grupo de tratados.

Esta forma de abordar la investigación tiene ciertos problemas. En primer lugar, si bien existe un marco teórico que nos dice que el precio de una vivienda depende de sus características, no hay certeza de cuáles son las variables relevantes a incluir (Kwong, 2003; Xiao, 2017). Luego habrá sesgo en la estimación si omitimos variables relevantes que correlacionen con las ya incorporadas. En segundo lugar, existe una fuerte endogeneidad en las variables, lo que causa sesgo en la estimación. Por ejemplo, viviendas de mayor calidad tendrán mayores precios y por tanto su error de estimación será mayor. Por último, las autoridades no suelen instalar la vivienda en un lugar aleatorio sino en alguno que sea conveniente económicamente. Como en sus grupos de control nunca se instala una vivienda social surgen dudas acerca de qué tan comparables son sus grupos de tratados y controles.

En ese sentido, este trabajo contribuye a la literatura al elegir una estrategia generalizada de diferencias en diferencias conocido como estudio de eventos⁸ que nos permite solucionar los

⁸La gran diferencia entre la estrategia de diferencias en diferencias y estudio de eventos es que ésta última

problemas metodológicos mencionados. Esta estrategia nos garantiza un mejor contrafactual, pues compararemos resultados de áreas que ya instalaron un CSA con otras donde todavía no ocurre ello, pero en un futuro ocurrirá, aprovechando la heterogeneidad en las fechas de tratamiento. Además, analizaremos en forma paralela cambios en variables que pueden estar guiando los resultados de precios, lo que soluciona el problema de la endogeneidad. Un segundo aporte de este trabajo es proveer evidencia sobre la ciudad de Santiago, donde actualmente no existe evidencia empírica. Dado que el contexto donde se instalan las viviendas subsidiadas es muy importante, los resultados pueden aportar valiosa información para los creadores de políticas públicas habitacionales en dicha ciudad. Finalmente, el tercer aporte será evaluar efectos diferenciados distinguiendo según las características del barrio y de los proyectos instalados.

3. Datos

La base de datos consiste en varias fuentes⁹. La primera es el Conservador de Bienes Raíces de Chile, quienes registran todas las transacciones de inmuebles del país. En estos datos encontramos la fecha de transacción, la comuna, monto en UF y dirección. Con la dirección podemos obtener distintos atributos de las propiedades, gracias a nuestra segunda fuente de datos, el Servicio de Impuestos Internos (SII). El SII realiza avalúos fiscales periódicamente y para ello tiene información de ciertos atributos de las viviendas, tales como año de construcción (proxy de antigüedad), material de la vivienda, índice de calidad, metros cuadrados construidos y del terreno.

Si bien estas instituciones, SII y CBR, cuentan con todas las transacciones del país, esta investigación incluye exclusivamente transacciones en la región Metropolitana donde el comprador es un privado, independiente de si el vendedor es una inmobiliaria u otro privado. Esto representa una submuestra del total de transacciones, pero son relevantes para ver cambios de valor en propiedades. Finalmente, la disponibilidad de datos existe desde el año 2007, por lo que nuestro estudio deberá obligatoriamente tomar en cuenta aquello.

La tercera fuente de datos es el catastro de condominios sociales en altura hecho el año 2015 permite que los grupos sean tratados en distintos momentos del tiempo.

⁹La recopilación de estos datos lleva muchísimo trabajo y contar con ellos ha sido posible gracias a TocToc, una empresa dedicada al rubro inmobiliario, quiénes han realizado este trabajo desde el año 2007 en adelante.

por el Gobierno de Chile, que abarca el período entre 1936 y 2015. La información cuenta con el detalle de la dirección, año del permiso de edificación, año del certificado de recepción, número de departamentos, metros cuadrados, entre otros, de todos los CSA. El detalle del día y mes de los permisos de edificación y los certificados de recepción fue solicitado por transparencia a través del MINVU.

Con los datos disponibles, se hizo un trabajo de georreferenciar las viviendas aledañas para calcular las distancias hacia distintos centros de trabajo y estaciones de metro. Ello permitirá caracterizar las viviendas, obtener información relevante de ellas y usarlo para futuros chequeos de robustez.

4. Estadística Descriptiva

Nuestra base de datos del catastro de condominios sociales en altura cuenta con 1632 conjuntos a lo largo del país y con 700 en la Región Metropolitana (RM). Como mencionamos anteriormente, un CSA es un tipo de vivienda social específica que se caracteriza por su gran tamaño, pues es capaz de albergar muchos departamentos y familias en una sola área. Es importante notar que existen más propiedades subsidiadas en el país, generalmente de menor tamaño, las cuales no se consideran en este trabajo.

Debido a que no contamos con datos sobre transacciones anteriores a 2007, debemos estudiar un grupo selecto de condominios sociales. Al estudiar utilizando la fecha del permiso evaluaremos 39 CSA, mientras que al usar la fecha del certificado de recepción el número será 49¹⁰. En la figura 1 y 2 se presenta una linea de tiempo que muestra la distribución de los permisos de edificación y certificados de recepción, respectivamente.

Estos CSA a analizar tienen una importante dispersión geográfica, que podemos ver en la figura 3. En su mayoría están instalados en la zona periférica de Santiago, posiblemente por intentos de la autoridad de minimizar costos de compras de terreno. En la tabla 1 vemos que la mayor participación la tienen las comunas Estación Central, La Florida y Renca, con un 10 % del total

¹⁰Este ocurre porque debemos asegurarnos de que el permiso de edificación o certificado de recepción sea otorgado después de enero del 2007. El número real es de 40 y 50, pero no se pudo georreferenciar las transacciones de una zona por lo que fue removida

cada una.

Para poder caracterizar las transacciones y estimar algún impacto en las áreas, creamos radios de 600 y 900 metros¹¹ alrededor de cada CSA. Estos radios de influencia deben ser reducidos para poder captar el efecto del CSA y lo suficientemente grande como para tener observaciones en todos las unidades temporales.

Respecto a nuestros datos sobre transacciones, para que la estimación no esté guiada por la presencia de datos mal medidos, se elimina el 1% de cada extremo para las variables Precio y Metros Construidos. Tras esta operación, dentro del buffer de 900 metros alrededor de los CSA, entre 2007 y 2018 se realizaron 23.907 transacciones de viviendas nuevas y usadas¹². En la tabla 2 vemos que el promedio de las viviendas tiene 61.4 metros cuadrados construidos, un 66.8% de las transacciones son departamentos, el precio promedio es 1594 unidades de fomento¹³ (UF) y que la antigüedad promedio de cada vivienda es de 22.2 años.

En primer lugar analizaremos los precios de las viviendas sin diferenciar por áreas y sin ajustar por metros construidos. En la figura 4, que muestra los precios año a año, se observa una trayectoria relativamente estable hasta el año 2013 y luego un alza importante para las 2 zonas. Al analizar los precios en relación a los eventos de interés, la figura 5 muestra que no hay un cambio de tendencia inmediatamente después del permiso de edificación, aunque llama la atención que al cuarto o quinto mes después del permiso se observa una pequeña alza de precios. Respecto al certificado de recepción, la figura 6 muestra bastante volatilidad, aunque no es posible observar un cambio de tendencia a simple vista.

En segundo lugar analizamos los precios por metro cuadrado desagregando por las diferentes zonas. En la figura 7 se puede apreciar que hay bastante heterogeneidad de precios a través de áreas y que no hay una tendencia clara después que se firma el permiso de edificación. Algo similar ocurre en la figura 8, que muestra los precios por metro cuadrado en la cercanía del certificado de recepción. En esta figura se repite la heterogeneidad de precios a través de áreas y no se observa

¹¹Estudios sobre viviendas sociales han usado radios de 300 y 600 metros para sus grupos de control, siendo esta última medida la más usado. No obstante, estos trabajos usan como grupo de control a las viviendas justo afuera de este radio. Como es posible que el impacto de un condominio social alcance más de 600 metros, usaremos radios de influencia de 600 y 900 metros.

¹²Con el término de “nueva” nos referimos a cuando ocurre la primera transacción de una determinada vivienda.

¹³El hecho de trabajar con UF nos evita tener que ajustar precios por inflación mes a mes.

una tendencia clara después del evento de interés.

Para finalizar, analizamos la cantidad de transacciones mensuales. Esta variable nos permite complementar el estudio de precios porque puede ayudarnos a explicar qué está ocurriendo en el mercado inmobiliario ¹⁴. Las transacciones anuales las podemos ver en la figura 9. Los grupos evolucionan de manera similar a lo largo de los años, oscilando en torno a un cierto valor. Esto cambia el año 2016, cuando ocurre un fuerte crecimiento en las transacciones explicado por reformas en el sector inmobiliario que incentivaron adelantar las transacciones. Al analizar respecto a los eventos de interés, en la figura 10 vemos que tras el permiso de edificación hay una disminución de la volatilidad en cada una de las áreas acompañado de una leve disminución en sus transacciones mensuales. Por otro lado, la figura 11 muestra que previo al certificado de recepción hay un leve aumento en las 2 zonas y tras la recepción hay un aumento en la volatilidad sin una tendencia clara.

5. Modelo

En esta sección se presenta un modelo sencillo que refleja cómo los hogares toman sus decisiones respecto a la vivienda. Siguiendo la base de los modelos hedónicos (Ottensmanna, 2006; Vicuña, 2017), los hogares buscan maximizar su utilidad¹⁵ en base a 3 factores; las características de la vivienda, de la localización y del barrio:

$$U_H(Z, L, B)$$

Donde Z representa al vector de las características de la vivienda, tales como número de dormitorios, baños, etc. El parámetro L representa la utilidad de la localización, lo que está asociado a distancias hacia centros de trabajo, redes de metro, etc. Finalmente, B representa las características del barrio como la seguridad, la calidad del aire, la convivencia entre vecinos, la calidad de las construcciones aledañas, entre otros.

¹⁴Esta variable, conocida en inglés como “housing turnover” es usada por varias instituciones, entre ellas, el Banco de la Reserva de Australia

¹⁵Cuando hablamos de utilidad nos referimos exclusivamente a la asociada a su decisión de vivienda, suponiendo que esta decisión es separable del resto.

La restricción presupuestaria que enfrentan los hogares esta dada por estos mismos elementos y su ingreso. Por simplicidad lo expresaremos en forma aditiva:

$$Y_H = \phi(Z) + \sum_{h \in H} T_h^{rs} + \eta(B)$$

Los hogares tienen un ingreso total de Y_H ¹⁶ que gastarán para satisfacer 3 aspectos de su función de utilidad. Primero, una vivienda acorde a sus preferencias, lo que denotamos como $\phi(Z)$ donde $Z = (z_1, z_2, \dots, z_I)$. Segundo, una localización que considere los costos de transporte a colegios, zonas de trabajo, redes de metro, etc. Siguiendo a Vicuña (2017), lo denotamos como el costo de transporte de cada integrante h del hogar H , desde su localización r hasta su destino s (T_h^{rs}). Finalmente, en obtener un barrio que se acomode a sus preferencias de seguridad, nivel educativo o ingresos de los vecinos, calidad de las viviendas aledañas, entre otros, lo que denotaremos como $\eta(B)$. Luego el problema a resolver de cada hogar es el siguiente:

$$\max U_H(Z, L, B)$$

$$\begin{aligned} \text{Sujeto } a : \quad Y_H &= \phi(Z) + \sum_{h \in H} T_h^{rs} + \eta(B) \\ z_i &\geq 0, T_h^{rs} \geq 0 \quad \forall h, i, r, s \end{aligned}$$

Es importante mencionar que bajo este modelo, suponemos que la instalación de un CSA no afecta las características propias de una vivienda (Z) ni la utilidad de su localización (L). Supondremos que un CSA sólo puede afectar, de manera potencial, la valoración o utilidad que se tiene del barrio que rodea a las viviendas (B).

La forma en que un CSA afecta el barrio dependerá de 3 factores¹⁷. En primer lugar, el impacto que puede provocar un CSA en el barrio esta dado por su ubicación (intuitivamente, el contexto), que denotaremos como una constante μ . En segundo lugar, está la diferencia entre las característi-

¹⁶El término ingreso es una simplificación de algo más complejo. Los hogares pueden contar con flujos de ingresos, herencias, riqueza acumulada, entre otros. No obstante, el diferenciar por estas fuentes no aporta información a nuestro modelo explicativo.

¹⁷Si bien el efecto que puede provocar una vivienda social en el barrio dependerá de muchos factores, por simplicidad nos referiremos a 3 aspectos que son mencionados de manera reiterada por la literatura.

cas¹⁸ de los nuevos vecinos (θ) con las características de los antiguos residentes ($\bar{\theta}$). Esto puede afectar la convivencia entre vecinos y el nivel socioeconómico del barrio. Finalmente, la diferencia en la calidad, diseño y mantención del CSA (ω) comparado con el barrio que lo rodea ($\bar{\omega}$). Esto puede tener consecuencias en la calidad de las construcciones adyacentes.

Supondremos que no son estos aspectos en valor absoluto los que son relevantes, sino su comparación con el entorno. En modo de síntesis, los resultados dependen de lo siguiente:

$$\mu \quad (i)$$

$$\theta - \bar{\theta} = \Theta \leqslant 0 \quad (ii)$$

$$\omega - \bar{\omega} = \Omega \leqslant 0 \quad (iii)$$

Complementando lo anterior, si por ejemplo las características de empleo o ingresos de los nuevos vecinos son superiores a las de los antiguos residentes ($\Theta \geq 0$), el barrio tendrá una mejora en sus características socioeconómicas. Lo mismo ocurre si la calidad de construcción del CSA es superior a las construcciones adyacentes ($\Omega \geq 0$). En caso de que los efectos sean contrapuestos, es posible que ellos se anulen o aminoren. En ese sentido, el estándar y la mantención del proyecto juega un papel clave pues permite compensar las eventuales diferencias entre vecinos. Bajo la lupa de este modelo, podemos comprender de mejor manera los cambios encontrados en la sección de resultados.

6. Estrategia Empírica

La mayor preocupación para poder estimar el efecto causal de instalar CSA es la selección, puesto que las áreas donde se construyen CSA pueden ser sistemáticamente diferentes a las áreas donde no ocurre ello. Reflejo de ello es que el Estado puede elegir los lugares pensando en minimizar los costos de la compra del terreno. Para enfrentar esto explotaremos las distintas fechas cuando se instalaron los CSA¹⁹ usando una metodología de estudio de eventos. Intuitivamente, esto nos

¹⁸Esto incluye muchos factores, como hábitos, cultura, nivel socioeconómico (nivel de ingresos, educación y empleo), etc. No obstante, por simplicidad nos referiremos en mayor medida al aspecto socioeconómico.

¹⁹En realidad no sabemos si los agentes se enteran tras el permiso de edificación o tras el certificado de recepción, por lo que estimaremos ambos casos. Una explicación de estos eventos se puede encontrar en el anexo D.

ayuda a saber qué ocurre con nuestra variable dependiente en la cercanía del evento.

Muchos trabajos han utilizado esta metodología y a pesar de estudiar temas totalmente diferentes, comparten el hecho de explotar la heterogeneidad de fechas de tratamiento para crear un correcto grupo de control. Por ejemplo, McCrary (2007) estudia el impacto de cuotas de contratación de la policía. Algunas cortes de justicia impusieron cuotas de tipo racial y el propósito del estudio es evaluar si ello afectó la calidad y composición de la policía. Schönholzer *et al.* (2017) valora los bienes públicos provisionados por el Estado a través de las anexiones de municipalidades. Con ello evalúa el impacto en la oferta de viviendas, en los precios de ellas y en los bienes públicos. Kleven *et al.* (2018) investigan la relación entre brecha de género y la presencia de niños en Dinamarca usando datos administrativos entre 1980 y 2013. La hipótesis del trabajo es que una parte de la brecha actual puede estar explicada por el cuidado materno de los hijos.

Para la estimación del estudio de eventos usaremos el área asociada a cada CSA como unidad de seguimiento (ver detalle en anexo E). La variable dependiente será el logaritmo del precio por metro cuadrado y la cantidad de transacciones mensuales²⁰, lo que nos permitirá complementar el estudio de precios. Para aislar el efecto de los CSA, debemos controlar por características de cada área que puedan afectar los precios y la cantidad de transacciones mensuales. Para ello utilizamos efectos fijos por área²¹, representados por la variable α_j , la cual es distinta para cada área y permanece constante en el tiempo. Esta incluye características propias de cada área como acceso a bienes públicos, costos de transporte, entre otros. Junto a ello incluimos efectos fijos temporales, representados por la variable γ_t , que son idénticos para todas las áreas y cambian en el tiempo. Esto permite capturar cambios que ocurren a través del tiempo, pero que afectan a las áreas de igual manera (como una caída generalizada de precios inmobiliarios en un determinado año).

Para la variable de tratamiento se incluye la dummy *Post* que toma valor 1 si el CSA firmó su permiso de edificación (o certificado de recepción) y 0 en caso contrario. En palabras simples, representa el cambio que ocurre justo posterior al tratamiento, después de controlar con efectos

²⁰Al usar el precio por metro cuadrado evitamos que los resultados estén guiados por cambios en el tamaño de las viviendas vendidas. Este dato lo agruparemos en trimestres dado que en ciertas áreas no hay transacciones ciertos meses. La variable relacionada a las transacciones está en niveles y no en logaritmos, para poder mantener los ceros en la estimación.

²¹Una manera alternativa sería tener efectos fijos por comuna. No obstante ello no sería del todo correcto, puesto que dentro de una misma comuna hay bastante heterogeneidad que se debe considerar en la estimación. En la tabla 3 podemos ver un simple ejercicio de aquello.

fijos por área y temporales. Luego, la ecuación a estimar será:

$$y_{jt} = \alpha_j + \gamma_t + \beta * Post + \epsilon_{jt} \quad (1)$$

Hay 2 aspectos que son relevantes de la estimación. Primero, dado que se realiza un seguimiento a nivel de áreas, para tener errores estándar robustos estimaremos agrupando los errores a nivel de áreas. Segundo, el tiempo a estudiar previo y posterior al evento debe ser pertinente a lo que tarda en venderse una vivienda en el mercado lo que permite evidenciar una eventual reducción de precios. Para la estimación consideraremos 36 meses (incluye 18 meses previo al evento y 18 meses posterior al evento) debido a que la vivienda puede tardar en venderse y que se evidencie la reducción de precios. En resultados no reportados, se estimaron efectos de mayor plazo y los resultados no dependen de ello.

El impacto de los CSA en las distintas especificaciones y radios de influencia lo veremos en la variable *Post*, que representa un cambio de tendencia posterior a la fecha del tratamiento. Mas adelante, para poder hablar de supuestos de identificación usaremos una variable de tratamiento levemente distinta que nos permitirá ver impactos del tratamiento a lo largo del tiempo, con lo que veremos si existen o no tendencias previas.

Una pregunta importante es determinar cuál fecha analizar, o en otras palabras, cuándo los distintos agentes se dan cuenta de que en un futuro se instalará un CSA y por tanto pueden cambiar su comportamiento. Ante ello surgen 2 posibilidades: permiso de edificación y certificado de recepción. Puesto que no hay certeza de la respuesta a esta pregunta, estimaremos cambios alrededor de ambas fechas (ver más detalles en el anexo D).

Finalmente, estimaremos la regresión anterior con interacciones específicas. Esto pretende evaluar efectos heterogéneos según características de las áreas y según ciertas características de los CSA como altura de los bloques y tipo de subsidio recibido.

7. Resultados

Esta sección pretende mostrar los resultados generales y heterogéneos tras el permiso de edificación mostrando la variable *Post* de la ecuación 1. Para efectos de espacio, los resultados tras el certificado de recepción se encuentran en el anexo F. Para probar distintas aproximaciones, se usarán 2 especificaciones diferentes aplicadas a los radios de 600 y 900 metros. El modelo 1 incluye efectos fijos por área-año, mientras que el modelo 2 incluye efectos fijos por área-año-semestre. La inclusión de efectos temporales por semestre tiene sentido económico porque estamos permitiendo que dentro de un mismo año exista cierta estacionalidad.

7.1. Efectos generales tras el permiso de edificación

Tomando la fecha del permiso de edificación como fuente de variación exógena, el número de CSA que recibieron dicho permiso entre 2007 y 2015 es de 39. Los resultados de la estimación los podemos ver en la tabla 4. En ella se aprecia que, al estudiar precios, la variable *Post* del modelo 1 presenta alzas que van desde 3.2% hasta incluso 5.1%. No obstante, estos cambios no son estadísticamente significativos. Respecto al número de transacciones mensuales, la variable *Post* no es significativa para el modelo 1, pero al permitir estacionalidad a nivel de semestre la significancia mejora y se observa una caída significativa en la cantidad de transacciones mensuales para el radio de 600 metros que es de -0.69.

Para profundizar en este resultado, analizamos su duración y magnitud. Para abordar el primer punto, dividimos el período pospermiso (18 meses) en 2 períodos de 9 meses. En resultados no reportados vemos que la caída de transacciones es más pronunciada en el período inmediatamente después del permiso y luego se desvanece, por lo que el efecto es transitorio. Respecto a su magnitud, si bien el efecto es significativo al 90%, al comparar la caída de -0.69 con el promedio de transacciones y la desviación estándar en el año 2007 (inicio de nuestra muestra) se puede notar que el efecto es pequeño, pues representa el 8.2% de la media y el 7.3% de la desviación estándar.

Una duda razonable de este resultado es que, dado que coincide con el proceso de construcción²²,

²²En el anexo D se puede apreciar que el inicio de obras ocurre generalmente entre 3 y 6 meses después de haberse firmado el permiso de edificación.

es posible que estemos capturando los efectos de una construcción cualquiera y no necesariamente de tipo social. Para evaluar aquella hipótesis, tomamos todos los permisos de edificación²³ de la ciudad de Santiago entre los años 2007 y 2015 que sus proyectos son similares a la tipología de los CSA. Para asegurar dicha similitud, nos limitamos a las mismas comunas donde se edificaron los CSA, que la construcción sea un edificio de 5 pisos o menos y que sea de tipo habitacional o mixto. Además, descartamos permisos donde no se registró una obra construida al día de hoy. Por último, para descartar que sean CSA, se usó el catastro de CSA. Tras realizar este ejercicio, obtenemos 41 permisos de edificación. Los resultados de la tabla 5 muestran un alza no significativa de la variable Post en los radios de 600 y 900 metros. En otras palabras, no hay evidencia de efectos de la construcción para esta tipología de edificaciones, por lo que el leve y transitorio efecto encontrado anteriormente en la cantidad de transacciones mensuales sí estaría asociado a los CSA.

Para finalizar, podemos interpretar los resultados en términos de nuestro modelo teórico. La ausencia de cambios en precios podría estar explicada porque tanto las diferencias entre vecinos (Θ) como las diferencias entre construcciones (Ω) son bastante pequeñas. Si bien podemos obtener un resultado similar cuando estas diferencias tienen dirección contraria (pues los efectos logran anularse o aminorarse), es poco intuitivo pensar que ello está ocurriendo. En primer lugar, porque los CSA han sido instalados en la zona periférica de Santiago, donde el estrato socioeconómico de los residentes es de clase media y clase media-baja. Dado que el público objetivo de los CSA es relativamente similar (pertenercer al 40 % más vulnerable del Registro Social de Hogares), las diferencias socioeconómicas no debieran ser relevantes. Y en segundo lugar, porque la política habitacional en Chile dio un giro importante al comienzo de los 2000 hacia la integración y la calidad de los proyectos. Este hecho, junto a la ubicación periférica de los CSA, nos lleva a pensar que la calidad de los CSA es bastante similar a la calidad de las viviendas ubicadas en zonas aledañas.

²³Estos permisos están georreferenciados en www.ine.cl/herramientas/galeria-de-mapas/permisos-de-edificacion. Sin embargo, no hay detalle sobre el mes del permiso de edificación. Para obtener dicha información, fue cruzado con otra base de datos del INE que esta disponible en <http://www.ine.cl/estadisticas/economicas/construccion/edificacion-superficie-autorizada>, en la sección Base de Datos.

7.2. Discusión de supuesto de identificación ²⁴

Los supuestos de identificación no son directamente testeables pues nunca observamos el mismo objeto de estudio con y sin tratamiento, sino que sólo uno de esos casos. En el caso del estudio de eventos, la ausencia de tendencias previas puede ayudar a interpretar los resultados como causales dado que en los momentos previos no se observan efectos de un tratamiento inexistente.

Para poder estudiar la existencia de tendencias previas reemplazaremos la variable *Post* por la dummy $D_{jt}^k = 1[t = e_j + k]$ que indica que el CSA firmó su permiso de edificación (o certificado de recepción) hace k meses²⁵. Esta variable nos permite obtener impactos del tratamiento a lo largo del tiempo. Luego, la ecuación a estimar será:

$$y_{jt} = \alpha_j + \gamma_t + \sum_{k=c}^{\bar{c}} \beta_k D_{jt}^k + \epsilon_{jt} \quad (2)$$

Donde c y \bar{c} corresponden a 18 meses previo y post el evento. El impacto de la instalación en las distintas especificaciones lo veremos con los β_k ²⁶. Estos son graficados a través del tiempo junto a su intervalo al 95 % de confianza²⁷ y proveen una estimación del efecto de instalar los CSA. Si en los meses previos al tratamiento los coeficientes del estudio de eventos no son significativos ($\beta_k = 0, \forall k < 0$) y no hay una tendencia clara, podemos pensar que la instalación de los CSA genera los cambios en los resultados. En caso de que esto no ocurra, será necesario argumentar sobre qué es lo que está pasando y ver si hay algún cambio de tendencia.

Dado que estudiamos 2 variables (precio por metro cuadrado y cantidad de transacciones mensuales) y 2 eventos frente a los cuales pueden haber cambios (permiso de edificación y certificado de recepción), tendremos 4 análisis de supuestos de identificación²⁸. Como mencionamos anteriormente, la ausencia de tendencias previas y la ausencia de coeficientes significativos previos al evento

²⁴En esta sección también analizaremos el supuesto de identificación del impacto tras el certificado de recepción. Estos resultados se encuentran en el anexo F.

²⁵La dummy del período en que ocurre el evento será omitida para evitar colinealidad, por lo que los resultados deben ser interpretados en relación a esa fecha.

²⁶Luego tendremos un β_{-18} , que mide el impacto del tratamiento 18 meses antes de que ocurra. Otro β_{-17} y así sucesivamente, hasta cubrir todo el período temporal.

²⁷Cuando hablamos de significancia de los coeficientes nos referiremos implícitamente a ese nivel de confianza mencionado (95 %).

²⁸Por simplicidad y para mantener el mismo modelo bajo análisis, analizaremos nuestra especificación con efectos fijos a nivel área-año-semestre. Las conclusiones de esta sección no dependen de cuál especificación es elegida.

puede ayudar a interpretar los resultados como causales. Por esta razón, nos enfocaremos en estos 2 elementos en el análisis.

En primer lugar analizaremos el supuesto de identificación de la estimación de precios frente al permiso de edificación. Como vimos en la sección 7.1 (resultados), los precios no muestran cambios estadísticamente significativos en ninguna de las especificaciones tras el permiso de edificación. La figura 12, que grafica los coeficientes del estudio de eventos, muestra que previo al permiso los coeficientes del estudio de eventos no son significativos, con excepción de los puntos -4 y -3 (el punto -6 es apenas no significativo). A simple vista se ve una leve tendencia al alza en los momentos previos al permiso, que podría estar explicado porque las viviendas venían aumentando de precio respecto a su trimestre base, lo que se mantiene tras el evento analizado. Lo interesante de esto es que, si bien hay una tendencia leve al alza, el resultado nulo coincide con el hecho de que dicha tendencia no se ve alterada tras el permiso de edificación. En otros términos, el CSA no afectó la tendencia de precios que se venía observando.

En segundo lugar, al analizar los precios tras el certificado de recepción. Como se puede ver en la sección F.1 del anexo, los precios no muestran cambios estadísticamente significativos en ninguna de las especificaciones tras el certificado de recepción. La figura 13 muestra que los coeficientes del estudio de eventos previo al certificado de recepción son claramente no significativos y no se observa una tendencia clara previo al evento estudiado. Esta combinación de resultados, coeficientes no significativos y ausencia de tendencias previas, nos permite concluir que el CSA no causó un efecto en precios después de su certificado de recepción.

En tercer lugar analizaremos el supuesto de identificación de la estimación de cantidad de transacciones mensuales frente al permiso de edificación. Como vimos en la sección de resultados, se encontró una caída apenas significativa en la cantidad de transacciones mensuales posterior al permiso de edificación, la cual era transitoria y de magnitud pequeña. La figura 14 muestra que los coeficientes del estudio de eventos no son significativos previo al permiso de edificación y junto a ello, no se observa una tendencia previa clara y hay una suave oscilación en torno a cero. Esto nos permite concluir que el CSA causó una caída significativa en la cantidad de transacciones mensuales tras el permiso de edificación. Por último, 2 comentarios relevantes que permiten complementar lo encontrado en este resultado. Primero, si bien en la figura 14 no se ve

una caída significativa posterior al evento (lo que contrasta con la sección de resultados, donde había una caída significativa), esto se debe a que el intervalo de confianza graficado es al 95 % de confianza mientras que el resultado encontrado en la sección 7.1 es al 90 %. Segundo, en la figura 14 se puede apreciar qué tan transitorio es el efecto encontrado. En efecto, la caída comienza el tercer mes después de que se firma el permiso y finaliza en el mes número 12, para luego volver a su tendencia anterior.

Para finalizar, en cuarto lugar analizaremos las transacciones tras el certificado de recepción. Como se puede ver en la sección F.1 del anexo, no se encontró un cambio significativo en la cantidad de transacciones tras este certificado. La figura 15 muestra que los coeficientes del estudio de eventos no son significativos previo al certificado de recepción (existe una suave oscilación en torno al valor nulo) y simultáneamente, no hay una tendencia previa al evento. Por ello, podemos concluir que el CSA no causó un efecto en la cantidad de transacciones mensuales tras el certificado de recepción.

7.3. Chequeos de robustez

En esta sección realizaremos 2 ejercicios de robustez. El primero consistirá en re-estimar la ecuación 1 usando grupos de controles no tratados, mientras que el segundo consistirá en analizar otras variables que pueden estar guiando los precios.

7.3.1. Grupos de controles no tratados

El primer chequeo de robustez a realizar será re-estimar nuestros resultados agregando un grupo de control no tratado. Para ello pre-seleccionamos 20 zonas de manera aleatoria²⁹, las que se encuentran en la tabla 8. Estas zonas cumplen con estar relativamente cerca de los CSA, pero no se instaló un CSA entre los años 2007 y 2015. Para asegurar que éstas áreas sólo se diferencian en el tratamiento recibido, filtramos aquellas que cuentan menos de 2 desviaciones estándar de diferencia en ambas variables (precios por metro cuadrado y cantidad de transacciones mensuales) para el inicio de la muestra, lo que nos deja con 9 áreas de control. La tabla 9 nos muestra que tras este proceso si bien los grupos son bastante más parecidos en precios, no ocurre lo mismo con la cantidad de transacciones.

²⁹Una de estas zonas elegidas aleatoriamente no contaba con transacciones, por lo que fue removida.

Los resultados al incluir este grupo de no tratados, que se encuentran en la tabla 10, no muestran cambios relevantes. La variable *Post* acerca de precios sube en promedio 2% para el radio de 600 metros y caen -0.1% en el radio de 900 metros, pero no son cambios significativos. En cuanto a la cantidad de transacciones mensuales, nuevamente muestran una caída significativa. No obstante, en esta estimación la caída es más fuerte para el radio de 900 metros, mientras que en el caso sin controles no tratados ocurría en el radio de 600 metros.

Este ejercicio nos permite corroborar los 2 resultados encontrados anteriormente. Primero, no existe un cambio en precios después del permiso de edificación del CSA. Y segundo, hay una caída en la cantidad de transacciones mensuales tras el permiso de edificación del CSA.

7.3.2. Estudio de otras variables que pueden guiar los precios

El segundo chequeo de robustez se relaciona con la ausencia de controles clásicos, como la calidad, distancias al metro, antigüedad, entre otros. Como la variable dependiente es simplemente el logaritmo del precio por metro cuadrado, los resultados pueden estar guiados por características de las viviendas vendidas. El problema de controlar por otras características, que ocurre en las estimaciones hedónicas, es que estas variables son en su mayoría endógenas. Por ejemplo, la calidad es muy probable que covarie con el error por cuanto viviendas de mayor calidad tienen mayores precios y el error de la estimación será mayor. Si la variable que incluimos en la regresión es endógena habrá sesgo en la estimación.

Para poder afirmar que los precios de las viviendas no cambiaron, debemos asegurarnos que no hayan existido cambios relevantes en estas otras variables. En caso de que ello no ocurra podremos decir qué variable está guiando los resultados e intuir algo al respecto. Para ello evaluaremos cambios en 4 variables que pueden afectar el precio de las viviendas: la calidad de las viviendas, su antigüedad, las distancias a centros de trabajo y al metro. En la tabla 11 se muestran los resultados de la variable *Post* tras el permiso de edificación usando la especificación que permite controlar por cambios a nivel de área-año-semestre.

La primera variable que puede guiar los resultados es la calidad de las viviendas transadas. Si las viviendas de mayor calidad se vendieron justo después de la instalación de condominios sociales, es posible que no veamos un efecto en precios, pero sí un efecto en la razón precio-calidad.

Para ello utilizamos el precio por metro cuadrado y el índice de calidad usado por el SII, que se construye en base a la calidad del material de construcción, calidad de ascensores y de ciertos servicios comunes. Luego construimos el índice como la razón de ambos. Finalmente reestimamos la ecuación 1 usando el logaritmo de este índice como variable dependiente. Los resultados muestran una caída de 1.4 % para el radio de 600 metros y un alza de 0.9 % para el de 900 metros, pero no son cambios estadísticamente significativos. Esto muestra que no hay un cambio en el ratio precio-calidad de los inmuebles vendidos.

Una segunda preocupación, es que exista un cambio en la antigüedad de las viviendas transadas. Esta es una variable relevante por cuanto refleja la depreciación del inmueble. Si tras la instalación de los condominios sociales se vendieron los inmuebles nuevos por temor a esta nueva obra, es posible que no veamos un efecto en precios, pero si debiese existir un cambio en la antigüedad. Al estimar el modelo 1 usando como variable dependiente el logaritmo de la antigüedad de la vivienda se ven alzas pequeñas que promedian 0.4 %, que no son estadísticamente significativas.

Una tercera variable relevante, generalmente incluida en los modelos hedónicos, es la distancia hacia los centros de trabajo. Una menor distancia hacia estos centros genera avalúos de casas porque disminuyen los costos de transporte de sus integrantes. Trufello *et al.* (2015) identifica subcentros relevantes para la ciudad de Santiago utilizando la encuesta origen-destino. Usando esta información, identificamos 7 centros para las áreas de condominios sociales: Metro Manquehue, Metro Tobalaba, Plaza de Armas, Plaza San Bernardo, Plaza de Maipú, Metro Las Mercedes y Bellavista de la Florida. Para cada una de las transacciones tomamos la menor distancia hacia uno de estos centros. Al evaluar la ecuación 1 usando el logaritmo de la mínima distancia hacia los centros vemos resultados muy pequeños (0.73 % y 1.1 %), pero ninguno de ellos es significativo.

Por último evaluamos si han existido cambios en las distancias hacia el metro. La importancia de esta variable está relacionada, al igual que el caso anterior, por su capacidad de reducir los costos de transporte. Los resultados de la variable *Post* muestran leves alzas que varían en torno a 2.7 %, pero no son cambios significativos.

Los resultados de este segundo chequeo de robustez mencionados son de magnitud pequeña y no son significativos. De manera conjunta, estos resultados robustecen que el efecto nulo en

precios no se debe a un cambio en la composición de las transacciones por cuanto no se observan movimientos que indiquen ello.

7.4. Efectos heterogéneos tras el permiso de edificación

La literatura que evalúa impactos de instalar viviendas subsidiadas ha llegado a muchos resultados, pero coinciden en que el contexto donde se instala cada proyecto es determinante para entender los resultados. A la luz de nuestro modelo, esto tendría sentido porque las diferencias entre vecinos (Θ) y las diferencias en la calidad, mantención y estándar de las construcciones (Ω) podrían acentuarse en grupos heterogéneos. A continuación evaluaremos la existencia de efectos heterogéneos tanto en precios (ver tabla 6) como en cantidad de transacciones mensuales³⁰ (ver tabla 7), reportando el resultado de la variable *Post* de la ecuación 1.

7.4.1. Segundo precio inicial de las viviendas

Al recopilar resultados de distintos trabajos, Dillman (2017) concluye que cuando las viviendas sociales se instalan en barrios ricos generalmente los resultados son negativos y muy pequeños, y efectos positivos cuando se instalan en barrios deteriorados. Siguiendo a Dillman (2017), examinaremos este asunto para nuestra muestra dividiendo las zonas tratados de acuerdo a los precios por metro cuadrado al inicio de la muestra (2007).

Si bien los resultados de precios muestran que, en general, las áreas de menores precios experimentan alzas de precios (que promedian 7.9 %), ningún resultado sobre la variable *Post* es estadísticamente significativo. Junto con ello, hay una caída generalizada de precios en las zonas de mayor calidad que es en promedio de -5.2 %, pero tampoco es significativa.

Respecto al número de transacciones mensuales, la caída a nivel general está explicada por una mayor caída en zonas donde el precio inicial por metro cuadrado es alto. En estas zonas se evidencia una caída significativa al 1 % que promedia -2.5. En cambio, cuando los precios iniciales son bajos, los resultados son dispares (desde alzas de 0.52 hasta caídas de -0.39) y no significativos.

³⁰Como mencionamos anteriormente, esta variable nos ayuda a complementar el estudio de precios por cuanto ayuda a explicar qué podría estar pasando en el mercado inmobiliario.

Tal como sugiere nuestro modelo, es interesante analizar estos efectos heterogéneos en términos relativos. Es posible que en barrios de mayor precio, tanto la brecha de características de vecinos como las diferencias en la calidad de la construcción sean mayores. En cambio, al analizar barrios de precios bajos, hay mayor similitud entre vecinos y entre construcciones³¹. En ese sentido, es intuitivo encontrar efectos más pronunciados en lugares donde la brecha mencionada es mayor.

7.4.2. Segundo análisis según calidad inicial de las viviendas

Un segundo análisis, similar al anterior, es dividir nuestra muestra según la calidad de las construcciones. Para ello utilizamos el índice de calidad del SII mencionado en la sección 7.3.2. Los resultados son bastante similares a los encontrados en la sección previa. En cuanto a precios, en las zonas de alta calidad se observan leves caídas, que promedian -1.9 %, mientras que en zonas de menor calidad hay importantes alzas que promedian 6.7 %. No obstante, ninguno de estos cambios es significativo.

Al analizar transacciones se puede observar que en las zonas de mayor calidad los efectos son más pronunciados a los efectos generales encontrados. En promedio estas caídas son de -1.99 y son significativos al 99 % de confianza con el modelo que permite estacionalidad a nivel de semestre. Por otro lado, al analizar las áreas de menor calidad, se ven resultados dispares que incluyen alzas de 0.54 y caídas de -0.17, pero ninguno de estos es significativo.

Este resultado es similar al encontrado en la sección previa. En primer lugar confirma que no existen cambios en nuestra variable de precios y en segundo lugar, que la caída en la cantidad de transacciones mensuales es más pronunciada en zonas de mayor calidad de construcción. Ello, al igual que en la sección anterior, podría estar explicado porque tanto la brecha de características de vecinos como las diferencias en la calidad de la construcción es mayor cuando analizamos las zonas de mayor calidad.

³¹Si bien esto no es directamente testeable, es razonable pensar que los barrios de menor precio son similares a la calidad de construcción de los CSA y a su público objetivo, teniendo presente que el subsidio está destinado para el 40 % más vulnerable según el Registro Social de Hogares.

7.4.3. Segundo tipo de vivienda: Casa y Departamento

Existe un número importante de trabajos que encuentran efectos heterogéneos dependiendo del tipo de vivienda. Por ejemplo, Vicuña (2017) evalúa el impacto de instalar líneas de metro en el precio de las viviendas aledañas y encuentra empíricamente que los departamentos experimentan mayores alzas que las casas. Ello se debería, bajo su hipótesis, a que los departamentos capitalizan de igual forma que las casas los beneficios de la nueva red de transporte, pero no se ven afectados por posibles aumentos de inseguridad.

Bajo ese argumento, es posible que ocurra lo mismo al instalar CSA porque ciertamente las casas están más expuestas a cambios en el barrio, como la seguridad. Los resultados sobre precios muestran alzas sorprendentes de hasta 14 % para los departamentos, mientras que las casas crecen de manera moderada, promediando 2 %. No obstante, los efectos encontrados no son estadísticamente significativos.

Por otro lado, al ver los resultados de la variable *Post* sobre cantidad de transacciones mensuales se observa una caída leve en el caso de las casas (-0.76) para el radio de 600 metros que sí es significativa, bastante similar al efecto general encontrado. Por otro lado, al analizar departamentos observamos leves alzas en la cantidad de transacciones, en promedio de 0.29, que no son estadísticamente significativos. Esto nos muestra que la caída en la cantidad de transacciones mensuales está guiado principalmente por las casas y no los departamentos.

7.4.4. Viviendas usadas

Como mencionamos en la sección de datos, nuestra muestra se compone de transacciones de viviendas. Dentro de ella tenemos tanto transacciones de viviendas nuevas (primera transacción) como usadas. En este ejercicio pretendemos estimar solamente usando las transacciones de viviendas usadas (en contraste con los ejercicios anteriores, donde se incluían todas) porque de este modo es posible capturar un efecto más limpio. Ello nos ayuda a limpiar por el hecho de que otras viviendas estén instalándose al mismo momento que los CSA.

Al estimar con esta submuestra, los resultados sobre precios muestran alzas que van desde 1.8 % hasta 3.2 %, bastante similar a los efectos generales, y no son estadísticamente significativos. Por

otro lado, al analizar los resultados acerca de cantidad de transacciones mensuales nuevamente no hay cambios relevantes pues se observa una caída levemente menor a la encontrada en los efectos generales, que sí es significativa para el radio de 600 metros.

7.4.5. Tipo de subsidio: Proyectos con DS49³²

Una variable relevante de los proyectos de condominios sociales es su origen. En el caso de los CSA estudiados en este trabajo, la mayor parte de los proyectos cuentan con el subsidio DS49. Este subsidio permite adquirir viviendas sin contraer un crédito hipotecario y está enfocado en las personas que están en condiciones altas de vulnerabilidad. Es posible, bajo ese argumento, que cuando los proyectos cuentan con este subsidio haya efectos más pronunciados porque permitiría atraer a ciudadanos de menores ingresos.

Al estimar utilizando esta submuestra vemos, por un lado, que los resultados de precios no cambian respecto a los resultados generales. Encontramos, de manera sorprendente, alzas que promedian 12.5 %, pero no son resultados estadísticamente significativos. Por otro lado, al ver los resultados acerca de la cantidad de transacciones mensuales, no hay una caída significativa. Hay resultados dispares incluyendo alzas de 0.5 y caídas de -0.9, pero como mencionamos, no son estadísticamente significativos.

7.4.6. Característica del CSA: cantidad de pisos del proyecto social

La última evaluación tiene relación con el tamaño del proyecto. Dentro de nuestra muestra tenemos CSA que van desde 3 pisos hasta 5 pisos, lo que puede afectar qué tan invasivo es el proyecto. Ello puede ocurrir porque el proyecto es más visible para los vecinos.

Los resultados evaluando CSA con mayor cantidad de pisos muestran alzas de precios no significativas que en promedio alcanzan 4.7 %. Respecto a la cantidad de transacciones mensuales, la caída encontrada a nivel general se sostiene para el radio de 600 metros al estimar el modelo que permite cambios a nivel de semestre.

³²Como mencionamos anteriormente, el subsidio DS49, que predomina en los CSA, se entrega a mayores de 18 años que no cuenten con vivienda propia y que pertenezcan al 40 % más vulnerable según el Registro Social de Hogares. Lo radical de este subsidio es que no exige como requisito la tenencia de un crédito hipotecario, puesto que el subsidio llega hasta el 95 % del valor de la vivienda.

Estos resultados son levemente diferentes al evaluar los proyectos con menor cantidad de pisos. En esta submuestra, los precios nuevamente no son significativos, pero muestran resultados dispares sin una dirección clara. Por otro lado, al evaluar cambios en la cantidad de transacciones mensuales no se ven resultados significativos en ninguna de las especificaciones. Esto nuevamente refleja que no son efectos generales de la construcción, sino que están determinados en este caso por algunas características de la arquitectura de los CSA.

El ejercicio realizado nos muestra varias cosas interesantes. En primer lugar, reafirman que nuestra principal variable dependiente, precio por metro cuadrado, no presenta cambios estadísticamente significativos. En segundo lugar, que los efectos significativos son más recurrentes de encontrar en el radio de 600 metros que en el de 900 metros, lo que tiene sentido pues hay más cercanía al CSA. Finalmente, la caída en las transacciones es más pronunciada en zonas donde la calidad de las viviendas y sus precios es mayor, donde es esperable que las diferencias entre vecinos y entre construcciones sea mayor.

8. Conclusión

En este trabajo evaluamos el impacto de instalar condominios sociales en altura en los precios y cantidad de transacciones mensuales de las viviendas ubicadas en zonas aledañas. Los resultados muestran de manera transversal que no existe un cambio de precios, tanto a nivel general como en zonas heterogéneas. Por otro lado, hay una disminución leve y apenas significativa en la cantidad de transacciones mensuales tras la emisión del permiso de edificación. Esta caída en la cantidad de transacciones mensuales es más pronunciada en zonas donde los precios y la calidad de las construcciones aledañas es mayor.

¿Cómo explicar estos resultados? Si bien la literatura no es concluyente en esta materia y en ella abundan resultados mixtos y muchas veces no significativos, cuando se encuentran efectos negativos se interpreta que éstos pueden ser producto de las diferencias entre nuevos vecinos y antiguos residentes, como también la diferencias en la calidad de construcción entre las viviendas nuevas y las ya existentes.

En ese sentido, y a la luz de nuestro modelo teórico, el hecho de que exista una caída en las

transacciones y que no existan cambios en precios revelaría una mayor sensibilidad de la primera variable mencionada. En otros términos, las diferencias entre vecinos y entre construcciones generan una caída en la cantidad de transacciones, pero no son capaces de afectar los precios. Ello estaría explicado porque las diferencias entre vecinos (Θ) y la brecha de calidad y mantención de las construcciones (Ω) son más bien pequeñas.

¿Por qué estas diferencias serían pequeñas? En primer lugar, porque los CSA han sido instalados en la zona periférica de Santiago, donde el estrato socioeconómico de los residentes es de clase media y clase media-baja. Dado que el público objetivo de los CSA es relativamente similar (pertenercer al 40 % más vulnerable del Registro Social de Hogares), las diferencias socioeconómicas entre vecinos no debieran ser relevantes. Y en segundo lugar, la política habitacional en Chile dio un giro importante al comienzo de los 2000 hacia la integración y la calidad de los proyectos. Este hecho, junto a la ubicación periférica de los CSA, nos lleva a pensar que la calidad de los CSA en general es similar a la calidad de las viviendas ubicadas en zonas aledañas.

El hecho de que los resultados acerca de precios no sean estadísticamente significativos no implica que sean irrelevantes. En primer lugar, esto es relevante para los vecinos porque no hay evidencia de que los precios de sus viviendas se hayan visto afectados tras la instalación de los CSA. Por lo tanto, la creencia de que los CSA disminuyen los precios de las viviendas ubicadas en zonas aledañas debe al menos ser puesto en duda, pues no existe evidencia de aquello en Santiago entre los años 2007 y 2015.

También constituye una buena noticia para los diseñadores de políticas públicas habitacionales pues sus intentos por reducir los altos niveles de déficit habitacional no han afectado los precios de las zonas aledañas. Si bien los resultados encontrados en este trabajo no permiten deducir impactos de proyectos futuros, pueden facilitar la materialización de proyectos en zonas de mayor oportunidad, de manera tal de comenzar a revertir los patrones de segregación residencial que han tendido a caracterizar la política habitacional chilena.

Referencias

- [1] Amy Ellen Schwartz, Ingrid Gould Ellen, Ioan Voicu, Michael H. Schill (2006), *The external effects of place-based subsidized housing*, Regional Science and Urban Economics, 36, 679–707
- [2] Lan Deng (2011), *The External Neighborhood Effects of Low-Income Housing Tax Credit Projects Built by Three Sectors*, Journal of Urban Affairs, 33:2, 143-166
- [3] Len Albright, Elizabeth S. Derickson, Douglas S. Massey (2013), *Do Affordable Housing Projects Harm Suburban Communities? Crime, Property Values, and Taxes in Mount Laurel, NJ*, American Sociological Association
- [4] Ayoung Woo, Kenneth Joh, Shannon Van Zandt (2016), *Unpacking the impacts of the Low-Income Housing Tax Credit program on nearby property values*, Urban Studies Journal
- [5] Keri-Nicole Dillman, Keren Mertens Horn, Ann Verrilli (2017), *The What, Where, and When of Place-Based Housing Policy's Neighborhood Effects*, Housing Policy Debate, 27:2, 282-305, DOI: 10.1080/10511482.2016.1172103
- [6] Felipe Vicuña (2017), *Impacto del anuncio de construcción de las líneas 3 y 6 del metro sobre el precio de las viviendas*, Tesis de Magíster, Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- [7] Sherwin Rosen (1974), *Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition*, Journal of Political Economy 82, no. 1, pp. 34-55.
- [8] Kelvin Lancaster (1966), *A New Approach to Consumer Theory*, The Journal of Political Economy, Vol. 74, No. 2, pp. 132-157.
- [9] Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2014), *Memoria de tipologías en condominios sociales*, Secretaría Ejecutiva de Barrios.
- [10] R. Riddker y J. Henning (1967), *The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution*, The Review of Economics and Statistics, Vol. 49, No. 2, pp. 246-257.
- [11] Diane Hite, Wen Chern, Fred Hitzhusen y Alan Randall (2001), *Property-Value Impacts of an Environmental Disamenity: The Case of Landfills*, The Journal of Real Estate Finance and Economics, Vol. 22, Issue 2-3, pp 185–202
- [12] S. Maspezzi (1996), *Housing Prices, Externalities, and Regulation in U.S. Metropolitan Areas*. Journal of Housing Research, Vol 7, No. 2, pp. 209-241.

- [13] David Schönholzer y Calvin Zhang (2017), *Valuing Local Public Goods using Municipal Annexations (Working paper)*. Department of Economics, UC, Berkeley; Federal Reserve Bank of Philadelphia
- [14] Henrik Kleven, Camille Landais y Jakob Egholt Søgaard (2017), *Children and gender inequality: evidence from Denmark*. NBER, Working Paper 24219.
- [15] John Y. Campbell y Joao F. Cocco (2017), *How do house prices affect consumption? Evidence from micro data*. Journal of Monetary Economics, Vo. 54, pp. 591-621
- [16] David Berger, Veronica Guerrieri, Guido Lorenzoni y Joseph Vavra (2017), *House Prices and Consumer Spending*. Northwestern University y University of Chicago (No publicado todavía)
- [17] Justin McCrary (2007), *The Effect of Court-Ordered Hiring Quotas on the Composition and Quality of Police*. American Economic Review Vol. 97, N. 1, pp. 318-353.
- [18] Martijn I. Dröes y Hans R.A. Koster (2016), *Renewable energy and negative externalities: The effect of wind turbines on house prices*. Journal of Urban Economics vol. 96, pp.121-141
- [19] Mai Thi Nguyen (2005), *Does Affordable Housing Detrimentally Affect Property Values? A Review of the Literature*. Journal of Planning Literature Vol. 20, No. 1, pp.121-141
- [20] Lance Freeman y Hilary Botein (2002), *Subsidized Housing and Neighborhood Impacts: A Theoretical Discussion and Review of the Evidence*. Journal of Planning Literature Vol. 16, No. 3.
- [21] Ingrid Gould Ellen, Amy Ellen Schwartz, Ioan Voicu y Michael H. Schill (2007), *Does Federally Subsidized Rental Housing Depress Neighborhood Property Values?*. Journal of Policy Analysis and Management Vol.26, pp.257-280.
- [22] Ricardo Trufello y Rodrigo Hidalgo (2015), *Policentrismo en el Área Metropolitana de Santiago de Chile: reestructuración comercial, movilidad y tipificación de subcentros*. EURE Vol. 41, No. 122, p. 49-73.
- [23] John R. Ottensmanna, Seth Paytona y Joyce Man (1996), *Urban Location and Housing Prices within a Hedonic Model*. The Journal of Regional Analysis & Policy, Vol. 38, No. 1, pp. 19-45.

A. Tablas

Tabla 1: Distribución de los condominios sociales recepcionados post 2007 por comuna en la RM

Comuna	Proyectos	Porcentaje
Cerrillos	2	4.00 %
Cerro Navia	2	4.00 %
Colina	1	2.00 %
El Bosque	1	2.00 %
Estación Central	5	10.00 %
Independencia	1	2.00 %
La Cisterna	1	2.00 %
La Florida	5	10.00 %
La Granja	2	4.00 %
La Pintana	4	8.00 %
Las Condes	1	2.00 %
Macul	1	2.00 %
Maipú	3	6.00 %
Melipilla	1	2.00 %
Peñalolén	3	6.00 %
Pedro Aguirre Cerda	2	4.00 %
Pudahuel	2	4.00 %
Puente Alto	3	6.00 %
Quinta Normal	1	2.00 %
Renca	5	10.00 %
San Joaquín	3	6.00 %
San Ramón	1	2.00 %
Total	50	100.00 %

Fuente: Tabla creada por el autor a partir del Catastro Nacional de CSA. Se tomaron en cuenta los 49 CSA recepcionados entre 2007 y 2015 en la RM.

Tabla 2: Estadística descriptiva de transacciones

VARIABLES	N	Media	Desv. Est.	Min	Max
Precio (UF)	23,907	1,594	999.0	512	7,000
Calidad	23,907	2.568	0.641	1	4
Metros Construidos	23,907	61.40	22.49	27	157
Usada	23,907	0.597	0.491	0	1
Departamento	23,907	0.416	0.492	0	1
Antiguedad	23,907	22.22	18.52	2	204
Dist. Centro	22,355	6.06	5.59	0.46	32.2
Dist. Metro	22,355	2.99	4.91	0.35	27.6

Fuente: gráfico creado por el autor en base a datos Conservador de Bienes Raíces y el SII. Datos describen a las 49 zonas que tienen certificados de recepción posterior a Enero del 2007, para el radio de 900 metros. Las transacciones corresponden al período 2007-2018.

Tabla 3: Heterogeneidad de áreas dentro de una misma comuna

ID Vivienda	Nombre condominio social	Comuna	Precio (UF)	Transacciones mensuales
1	Brisas de la Florida	La Florida	2108	6.33
17	Conjunto Esperanza 2 y Conjunto Mano a Mano	La Florida	1275	43.58
30	Conjunto Vicuña Mackenna	La Florida	1020	15.33
35	Jardines de Tosalaba	La Florida	3131	26.17
44	Población Walker Martinez	La Florida	1113	10
4	Condominio Arboleda Poniente	La Pintana	532	0.17
9	Condominio La Rosas	La Pintana	807	0.83
14	Condominio San Matias 8	La Pintana	748	3.25
20	Conjunto Habitacional Jardín Poniente 2, Lote 1A3	Renca	1454	10.58
21	Conjunto Habitacional Las Margaritas I, II y III	Renca	1110	4.50
22	Conjunto Habitacional Laura Vicuña II	Renca	644	0.33
26	Conjunto Habitacional Parque Balmaceda	Renca	1081	6.50

Fuente: Tabla creada por el autor a partir del Catastro Nacional de Condominios Sociales y datos del Conservador de Bienes Raíces. Se eligieron las 3 comunas con mayor cantidad de CSA receptionados después de 2007 para ilustrar la heterogeneidad dentro de una misma comuna.

Tabla 4: Resultados tras el permiso de edificación de los CSA

	Logaritmo del precio por metro cuadrado		Número de transacciones mensuales	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	0.0519 (0.0639)	0.0321 (0.0689)	-0.7495 (0.8957)	-0.6878* (0.3690)
Post radio 900 metros	0.0452 (0.0455)	0.0394 (0.0517)	-0.8990 (1.3199)	-1.2011 (0.7882)

Nota: Estimación de estudio de eventos con errores estándar, agrupados a nivel de área, en paréntesis. Se presentan los resultados de la variable *Post* de la ecuación 1. La significancia al 90 %, 95 % y 99 % esta dada por *, ** y ***, respectivamente.

Tabla 5: Resultados tras el permiso de edificación de edificaciones no sociales

	Número de transacciones mensuales	
	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	0.0480 0.4967	0.3107 0.2938
Post radio 900 metros	-0.5929 0.8032	0.6136 0.4076

Nota: Estimación de estudio de eventos con errores estándar, agrupados a nivel de área, en paréntesis. La significancia al 90 %, 95 % y 99 % esta dada por *, ** y ***, respectivamente.

Tabla 6: Resultados heterogéneos de precios tras el permiso de edificación de los CSA

Variable dependiente: Logaritmo del precio por metro cuadrado			
	Áreas con precios iniciales altos		Áreas con precios iniciales bajos
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1
Post radio 600 metros	-0.0557 (0.0540)	-0.0704 (0.0555)	0.0984 (0.0874)
Post radio 900 metros	-0.0380 (0.0359)	-0.0476 (0.0423)	0.0810 (0.0638)
	Áreas con calidad inicial alta		Áreas con calidad inicial baja
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1
Post radio 600 metros	-0.0064 (0.0462)	-0.0419 (0.0447)	0.0731 (0.1098)
Post radio 900 metros	-0.0084 (0.0266)	-0.0240 (0.0296)	0.0685 (0.0786)
	Casas		Departamentos
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1
Post radio 600 metros	0.0294 (0.0424)	0.0093 (0.0422)	0.1417 (0.1531)
Post radio 900 metros	0.0205 (0.0300)	0.0176 (0.0342)	0.1049 (0.0929)
	Viviendas usadas		
	Modelo 1	Modelo 2	
Post radio 600 metros	0.0321 (0.0465)	0.0181 (0.0487)	
Post radio 900 metros	0.0258 (0.0257)	0.0239 (0.0296)	
	Proyectos con muchos pisos		Proyectos con pocos pisos
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1
Post radio 600 metros	0.0651 (0.0749)	0.0386 (0.0825)	-0.0299 (0.0720)
Post radio 900 metros	0.0507 (0.0555)	0.0363 (0.0634)	0.0226 (0.0435)
	Proyectos DS49		
	Modelo 1	Modelo 2	
Post radio 600 metros	0.1459 (0.1163)	0.1637 (0.1343)	
Post radio 900 metros	0.0784 (0.0749)	0.1214 (0.0920)	

Nota: Estimación de estudio de eventos con errores estándar, agrupados a nivel de área, en paréntesis. La significancia al 90 %, 95 % y 99 % esta dada por *, ** y ***, respectivamente.

Tabla 7: Resultados heterogéneos de transacciones tras el permiso de edificación de los CSA

Variable dependiente: Número de transacciones mensuales				
Áreas con precios iniciales altos		Áreas con precios iniciales bajos		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	
Post radio 600 metros	-2.5716*	-1.5734***	0.4308	
	(1.3416)	(0.5405)	(0.9189)	
Post radio 900 metros	-3.1553*	-3.0727***	0.5230	
	(1.7219)	(0.8646)	(1.6416)	
	Áreas con calidad inicial alta		Áreas con calidad inicial baja	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	-2.0909*	-1.2838***	0.5419	-0.1657
	(1.1506)	(0.4457)	(1.0678)	(0.5058)
Post radio 900 metros	-2.3181	-2.2979***	0.4321	-0.1758
	(1.5152)	(0.7254)	(1.9465)	(1.1961)
	Casas		Departamentos	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	-1.0406	-0.7621*	0.2826	0.1174
	(0.7301)	(0.3683)	(0.4492)	(0.1253)
Post radio 900 metros	-1.5507	-1.2867	0.7225	0.0513
	(1.1270)	(0.7304)	(0.6764)	(0.1793)
	Viviendas usadas			
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	-0.1985	-0.2599*		
	(0.2319)	(0.1252)		
Post radio 900 metros	-0.2396	-0.2984		
	(0.3124)	(0.1967)		
	Proyectos con muchos pisos		Proyectos con pocos pisos	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	-0.5384	-0.6737*	-1.9814	-1.0287
	(0.7721)	(0.3787)	(3.5324)	(1.2904)
Post radio 900 metros	-0.3723	-1.2454	-2.9776	-1.2640
	(1.3522)	(0.9646)	(4.0583)	(1.5422)
	Proyectos DS49			
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	0.5045	-0.0715		
	(0.7556)	(0.2549)		
Post radio 900 metros	-0.0208	-0.9074		
	(1.4834)	(0.9540)		

Nota: Estimación de estudio de eventos con errores estándar, agrupados a nivel de área, en paréntesis. Se presentan los resultados de la variable *Post* de la ecuación 1. La significancia al 90 %, 95 % y 99 % esta dada por *, ** y ***, respectivamente.

Tabla 8: Características de áreas no tratadas pre-seleccionadas

ID Área	Precio metro cuadrado	Transacciones mensuales	Seleccionada
1	31.76*	235.92*	No
2	30.72*	87.92*	No
3	44.36*	87.25*	No
4	39.88*	2.42	No
5	37.87*	51.83	No
6	37.62*	9.33	No
7	33.51*	38.17	No
8	31.92*	9.92	No
9	30.61*	12.42	No
10	14.45	4.42	Sí
11	10.57	0.33	Sí
12	37.05*	1.50	No
13	16.76	1.75	Sí
14	18.44	23.17	Sí
15	14.18	32.25	Sí
16	17.59	5.42	Sí
17	12.21	5.08	Sí
18	16.30	7.42	Sí
19	22.62	14.33	Sí

Fuente: Tabla creada por el autor a partir de la elección de 20 puntos aleatorios y el CBR. El signo * representa una distancia mayor a 2 desviaciones estándar

Tabla 9: Estadística descriptiva de áreas tratadas y no tratadas

	N	Precios		Transacciones mensuales	
		Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar
Zonas tratadas	50	17.30	4.39	27.71	22.92
Zonas pre-seleccionadas	19	26.23	10.84	33.20	56.01
Zonas seleccionadas	9	15.90	3.58	10.46	10.78

Nota: Tabla creada en base a información del CBR y el trabajo de georreferenciación..

Tabla 10: Chequeo de robustez: Resultados tras el permiso de edificación de los CSA incluyendo controles no tratados

	Logaritmo del precio por metro cuadrado		Número de transacciones mensuales	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	0.0256 (0.0378)	0.0163 (0.0415)	-1.6951 (1.1074)	-1.8347 (1.1433)
Post radio 900 metros	-0.0013 (0.0244)	-0.0062 (0.0278)	-2.6288* (1.3920)	-2.7511* (1.4700)

Nota: Estimación de estudio de eventos con errores estándar, agrupados a nivel de área, en paréntesis. Se presentan los resultados de la variable *Post* de la ecuación 1. La significancia al 90 %, 95 % y 99 % esta dada por *, ** y ***, respectivamente.

Tabla 11: Chequeo de robustez: cambio en otras variables que pueden guiar los precios tras permiso de edificación

	Log ratio precio-calidad	Log antigüedad	Log distancia centros	Log distancia metro
Radio 600 metros	-0.0143 (0.0592)	0.0001 (0.0928)	0.0073 (0.0067)	0.0252 (0.0194)
Radio 900 metros	0.0090 (0.0414)	0.0079 (0.0919)	0.0115 (0.0089)	0.0293 (0.0183)

Nota: Estimación de estudio de eventos con errores estándar, agrupados a nivel de área, en paréntesis. Se presentan los resultados de la variable *Post* del chequeo de robustez. La significancia al 90 %, 95 % y 99 % esta dada por *, ** y ***, respectivamente.

Tabla 12: Resultados tras el certificado de recepción de los CSA

	Logaritmo del precio por metro cuadrado		Número de transacciones mensuales	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	0.0779 (0.0485)	0.0434 (0.0506)	0.4263 (0.6968)	0.6919 (0.5435)
Post radio 900 metros	0.0457 (0.0384)	-0.0012 (0.0422)	1.0646 (0.9922)	0.8113 (0.7035)

Nota: Estimación de estudio de eventos con errores estándar, agrupados a nivel de área, en paréntesis. Se presentan los resultados de la variable *Post* de la ecuación 1. La significancia al 90 %, 95 % y 99 % esta dada por *, ** y ***, respectivamente.

Tabla 13: Chequeo de robustez: Resultados tras el certificado de recepción de los CSA incluyendo controles no tratados

	Logaritmo del precio por metro cuadrado		Número de transacciones mensuales	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	0.0522 (0.0318)	0.0426 (0.0314)	-0.1322 (0.7722)	-0.0365 (0.6492)
Post radio 900 metros	0.0237 (0.0292)	0.0109 (0.0287)	-0.0529 (1.0256)	-0.0022 (0.7651)

Nota: Estimación de estudio de eventos con errores estándar, agrupados a nivel de área, en paréntesis. Se presentan los resultados de la variable *Post* de la ecuación 1. La significancia al 90 %, 95 % y 99 % esta dada por *, ** y ***, respectivamente.

Tabla 14: Chequeo de robustez: cambio en otras variables que pueden guiar los precios tras certificado recepción

	Log ratio precio-calidad	Log antigüedad	Log distancia centros	Log distancia metro
Radio 600 metros	0.0270 0.0391	-0.1018 0.0890	-0.0016 0.0058	0.0034 0.0190
Radio 900 metros	-0.0210 0.0312	-0.0611 0.0785	0.0044 0.0084	0.0222 0.0265

Nota: Estimación de estudio de eventos con errores estándar, agrupados a nivel de área, en paréntesis. Se presentan los resultados de la variable *Post* del chequeo de robustez. La significancia al 90 %, 95 % y 99 % esta dada por *, ** y ***, respectivamente.

Tabla 15: Resultados heterogéneos de precios tras el certificado de recepción de los CSA

Variable dependiente: Logaritmo del precio por metro cuadrado				
	Áreas con precios iniciales altos		Áreas con precios iniciales bajos	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	0.0568 (0.0335)	0.0394 (0.0281)	0.0901 (0.0876)	0.0350 (0.0916)
	0.0037 (0.0321)	-0.0131 (0.0303)	0.0775 (0.0642)	-0.0129 (0.0746)
	Áreas con calidad inicial alta		Áreas con calidad inicial baja	
Post radio 600 metros	Modelo 1 0.0548 (0.0324)	Modelo 2 0.0157 (0.0280)	Modelo 1 0.0906 (0.0848)	Modelo 2 0.0543 (0.0876)
	0.0182 (0.0327)	-0.0114 (0.0304)	0.0671 (0.0645)	-0.0014 (0.0696)
	Casas		Departamentos	
Post radio 600 metros	Modelo 1 0.0273 (0.0335)	Modelo 2 -0.0059 (0.0322)	Modelo 1 0.1021 (0.0947)	Modelo 2 0.1439 (0.1055)
	-0.0104 (0.0213)	-0.0455 (0.0268)	0.1012 (0.0788)	0.0852 (0.0969)
	Viviendas usadas			
Post radio 600 metros	Modelo 1 0.0338 (0.0312)	Modelo 2 0.0122 (0.0302)		
	-0.0122 (0.0218)	-0.0391 (0.0271)		
	Proyectos con blocks altos		Proyectos con blocks bajos	
Post radio 600 metros	Modelo 1 0.0811 (0.0538)	Modelo 2 0.0531 (0.0566)	Modelo 1 0.0506 (0.0569)	Modelo 2 -0.0062 (0.0379)
	0.0403 (0.0418)	0.0066 (0.0461)	0.0348 (0.0514)	-0.0851 (0.0515)
	Proyectos DS49			
	Modelo 1		Modelo 2	
Post radio 600 metros	0.1293 (0.0906)	0.1162 (0.0970)		
	0.1080 (0.0721)	0.0765 (0.0801)		

Nota: Estimación de estudio de eventos con errores estándar, agrupados a nivel de área, en paréntesis. Se presentan los resultados de la variable *Post* de la ecuación 1. La significancia al 90%, 95% y 99% esta dada por *, ** y ***, respectivamente.

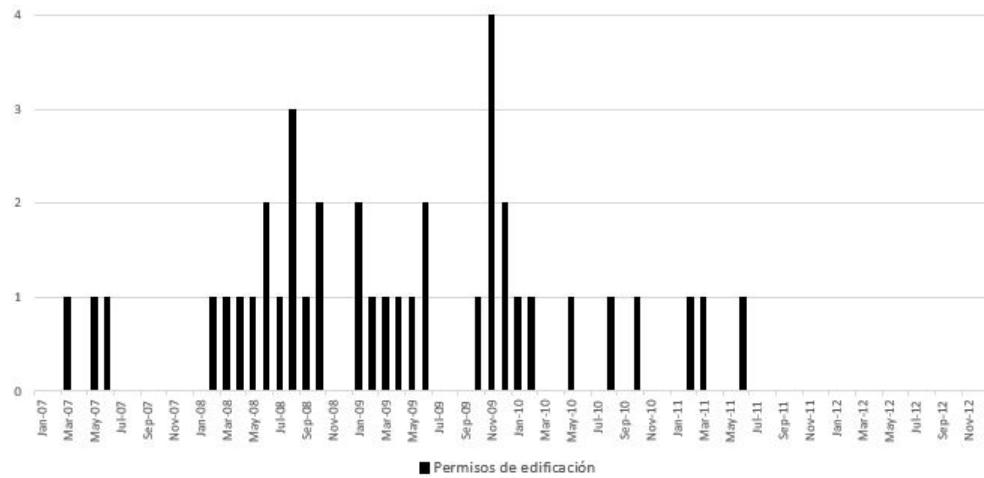
Tabla 16: Resultados heterogéneos de transacciones tras el certificado de recepción de los CSA

Variable dependiente: Número de transacciones mensuales				
	Áreas con precios iniciales altos		Áreas con precios iniciales bajos	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	1.0438 (0.6085)	0.9444 (0.7587)	0.2950 (1.1724)	1.1214 (0.6514)
Post radio 900 metros	1.5976 (0.8943)	1.3352 (0.8448)	1.2638 (1.7312)	1.2950 (1.0463)
	Áreas con calidad inicial alta		Áreas con calidad inicial baja	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	0.2844 (0.4626)	0.8286 (0.6752)	0.9880 (1.2840)	0.9683 (0.6476)
Post radio 900 metros	0.6029 (0.7823)	0.7341 (0.7155)	2.1052 (1.8074)	1.4885 (1.0005)
	Casas		Departamentos	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	-0.6973 (0.5111)	0.1107 (0.2170)	1.0696 (0.6569)	0.8315* (0.4029)
Post radio 900 metros	-0.7032 (0.5335)	0.0412 (0.3063)	1.7110* (0.8229)	1.1395** (0.4891)
	Viviendas usadas			
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	-0.2977 (0.1964)	0.1914 (0.1358)		
Post radio 900 metros	1.6645 (0.8646)	0.9124 (0.5599)		
	Proyectos con muchos pisos		Proyectos con pocos pisos	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	0.2767 (0.6490)	0.6213 (0.5803)	1.4410 (2.8889)	1.0141 (1.5475)
Post radio 900 metros	0.5320 (1.0964)	0.4575 (0.7616)	3.4110 (2.7017)	1.5690 (2.1294)
	Proyectos DS49			
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Post radio 600 metros	0.0622 (0.8428)	0.1569 (0.7671)		
Post radio 900 metros	0.7162 (1.1428)	0.0854 (0.8586)		

Nota: Estimación de estudio de eventos con errores estándar, agrupados a nivel de área, en paréntesis. Se presentan los resultados de la variable *Post* de la ecuación 1. La significancia al 90 %, 95 % y 99 % esta dada por *, ** y ***, respectivamente.

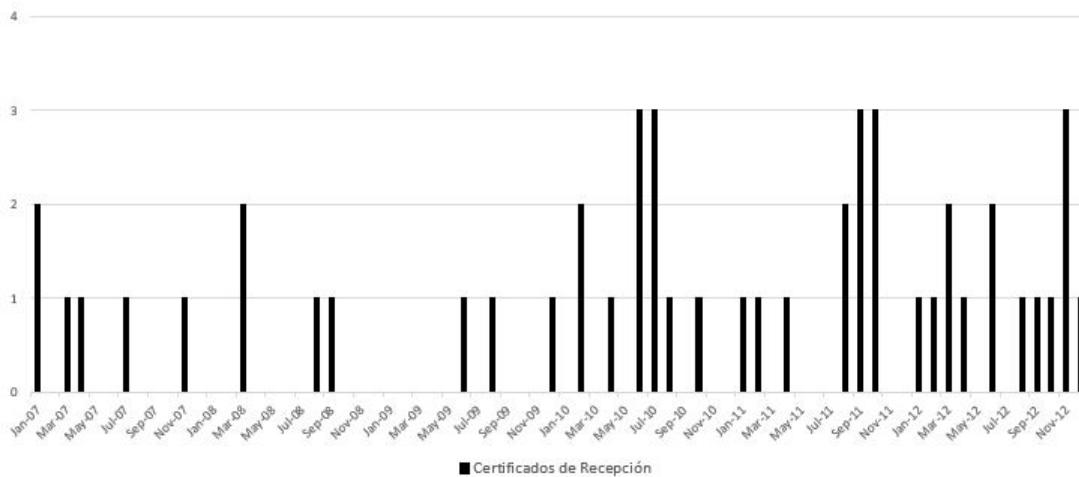
B. Figuras

Figura 1: Línea de Tiempo de Permisos de Edificación



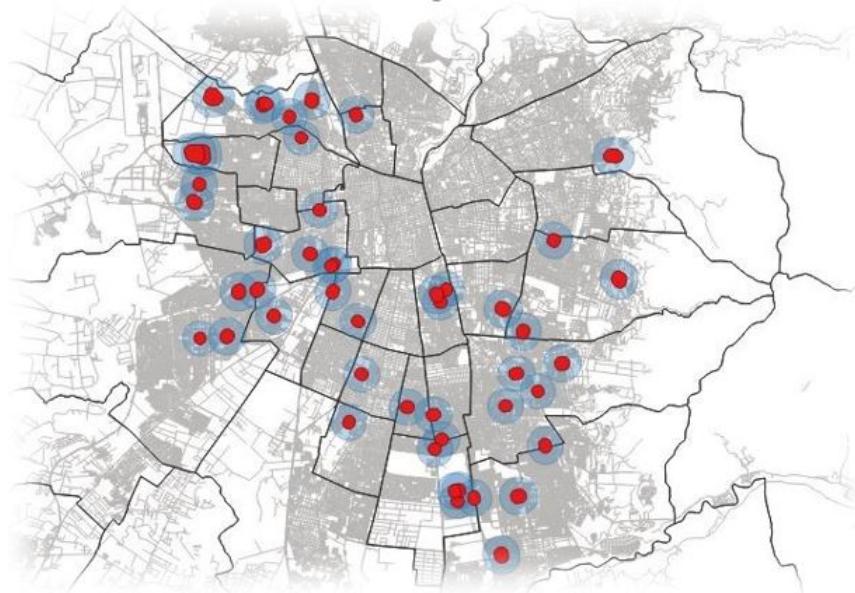
Fuente: gráfico creado por el autor en base a datos del catastro nacional de CSA.
El eje horizontal indica fechas desde Enero de 2007 hasta Diciembre de 2012.

Figura 2: Línea de Tiempo de Certificados de Recepción



Fuente: gráfico creado por el autor en base a datos del catastro nacional de CSA.
El eje horizontal indica fechas desde Enero de 2007 hasta Diciembre de 2012.

Figura 3: Distribución de viviendas sociales en la Región Metropolitana



Fuente: gráfico creado por el autor en base a catastro Nacional de CSA.
En la figura se observan los 49 condominios sociales en altura recepcionados después de 2007 distribuidos en la RM.

Figura 4: Precios anuales por buffer

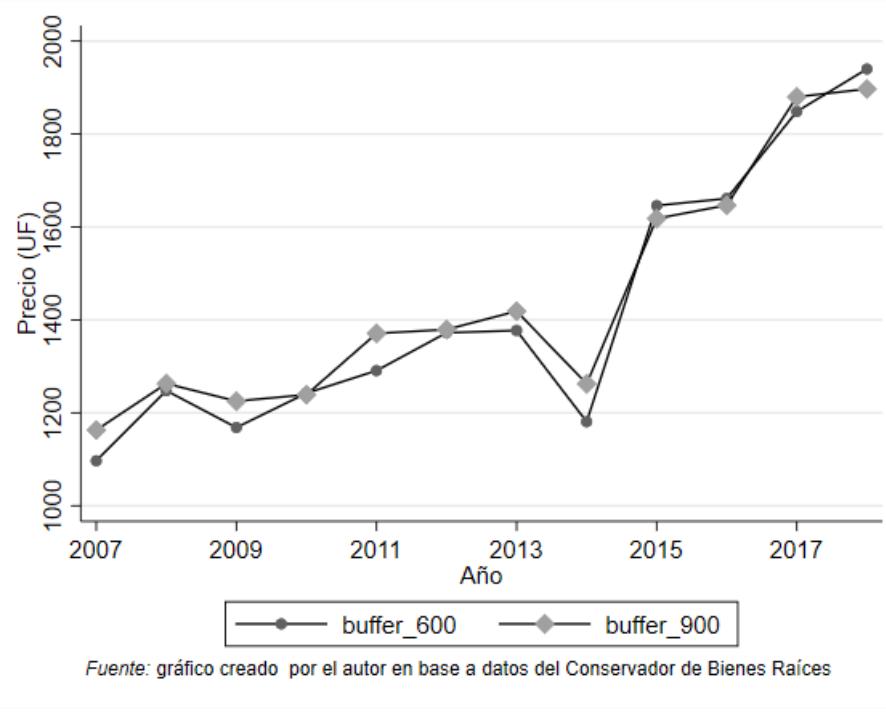


Figura 5: Evolución de precios alrededor del permiso de edificación

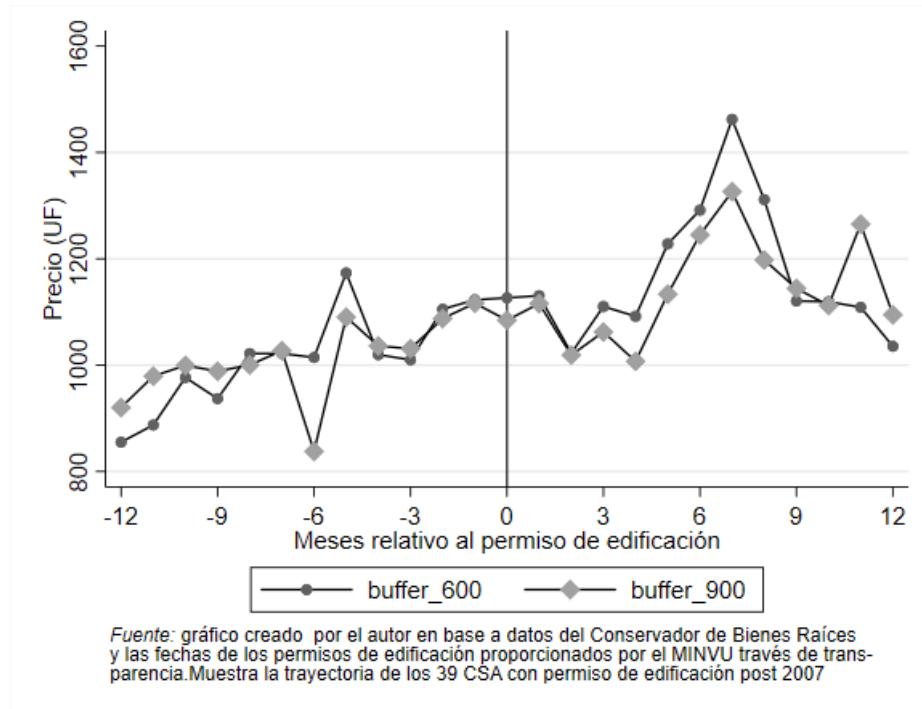


Figura 6: Evolución de precios alrededor del certificado de recepción

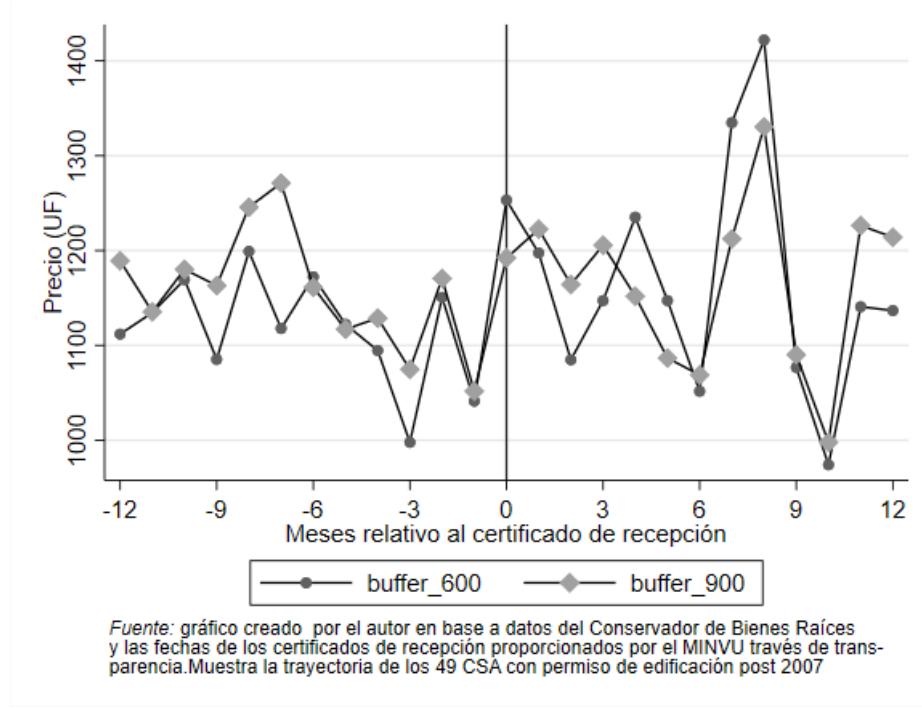


Figura 7: Precio por metro cuadrado desagregado por zonas alrededor del permiso de edificación

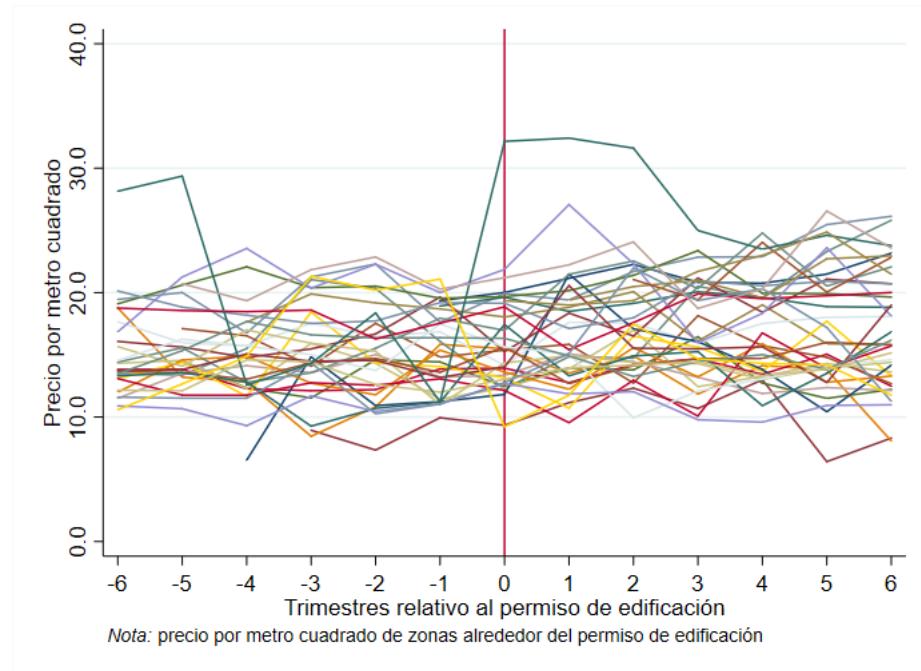


Figura 8: Precio por metro cuadrado desagregado por zonas alrededor del certificado de recepción

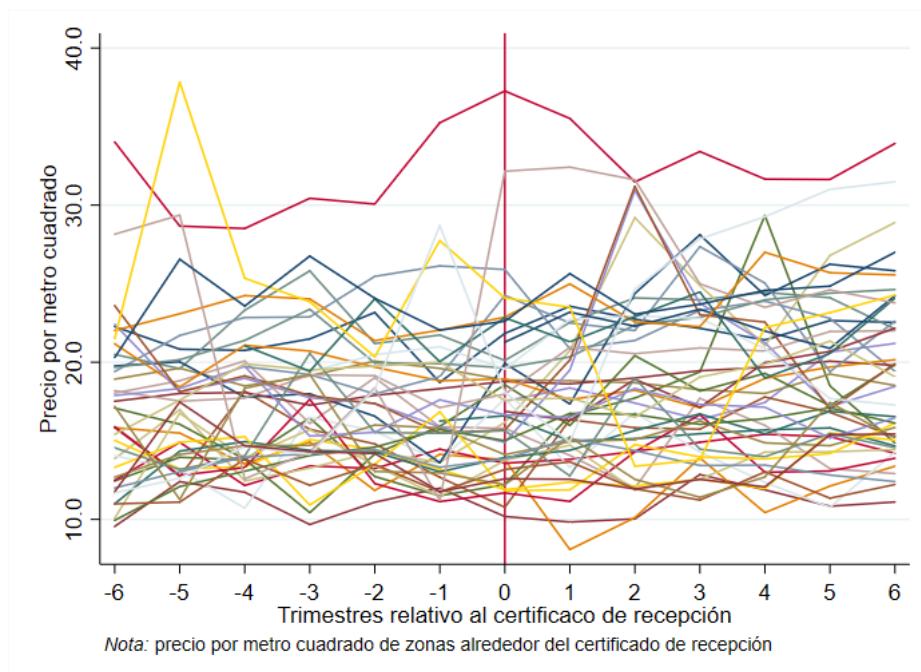


Figura 9: Número de transacciones anuales

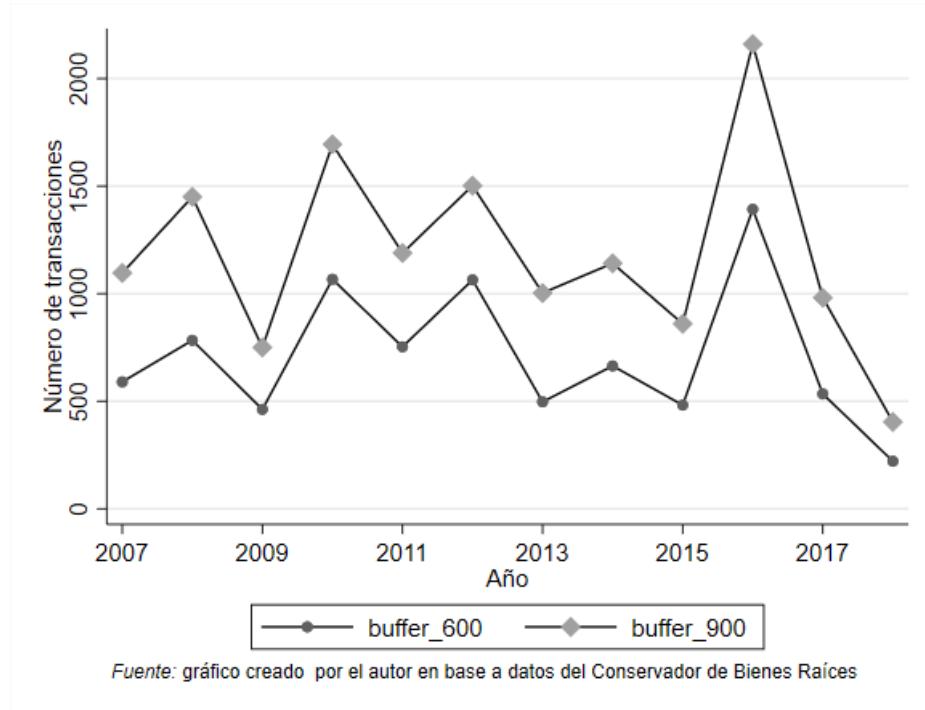


Figura 10: Número de transacciones relativo al permiso de edificación

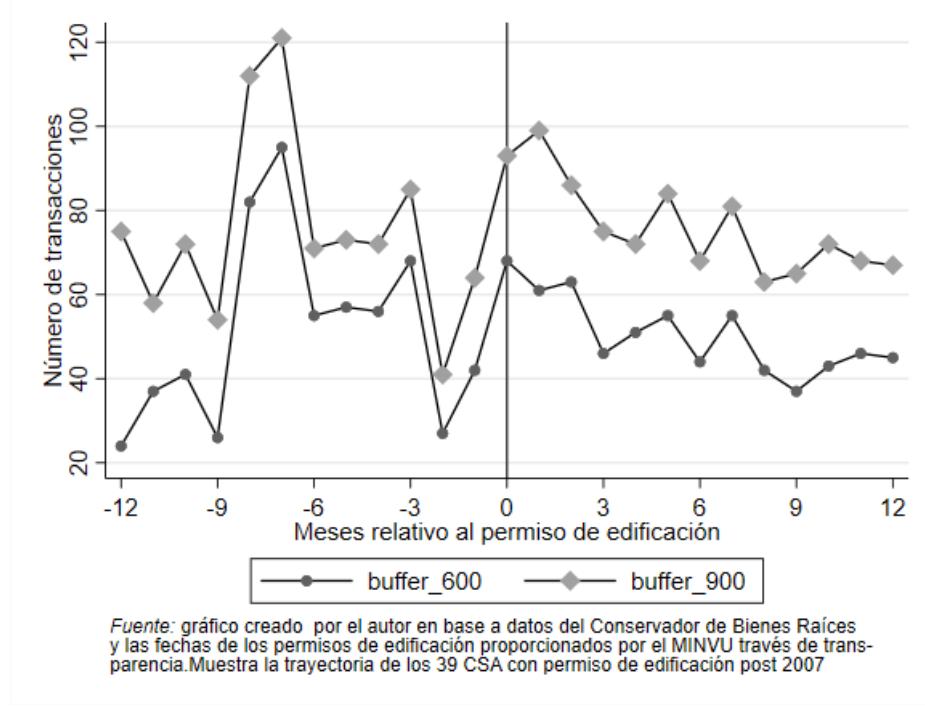


Figura 11: Número de transacciones relativo al certificado de recepción

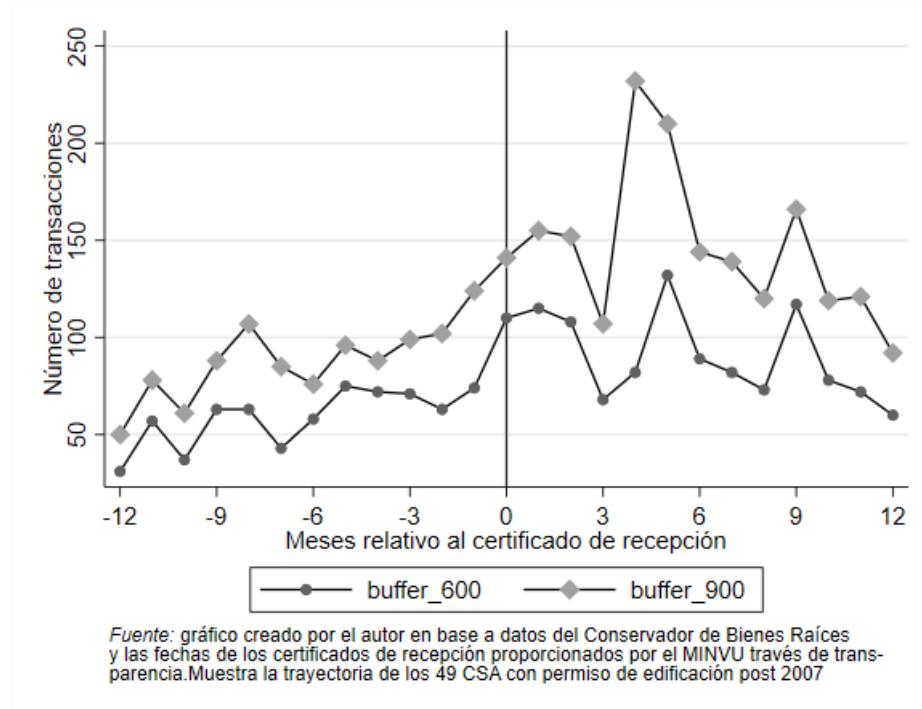


Figura 12: Impacto del permiso de edificación en precios

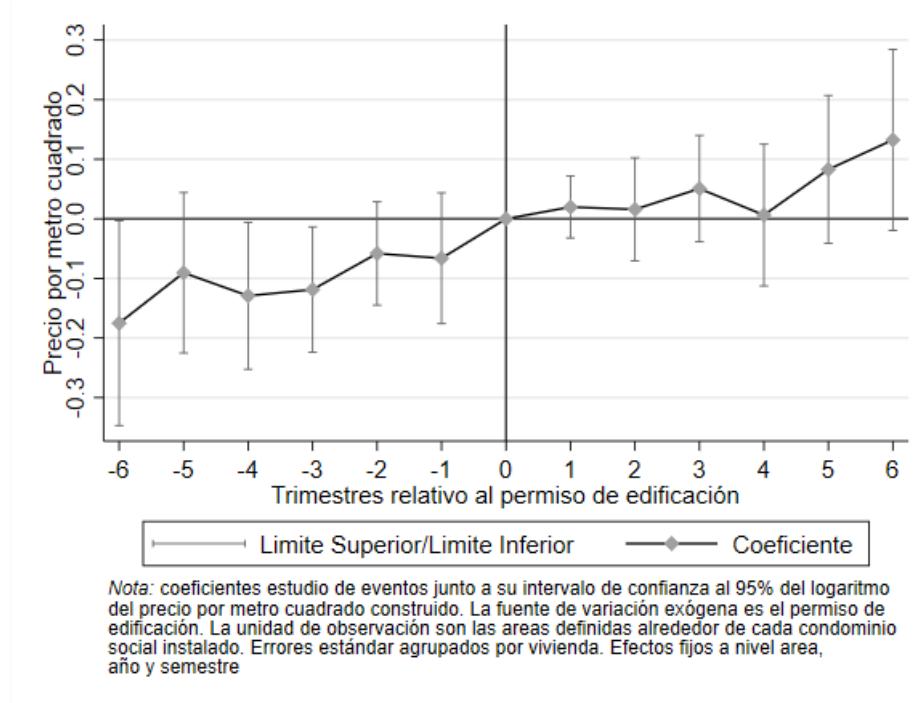


Figura 13: Impacto del certificado de recepción en precios

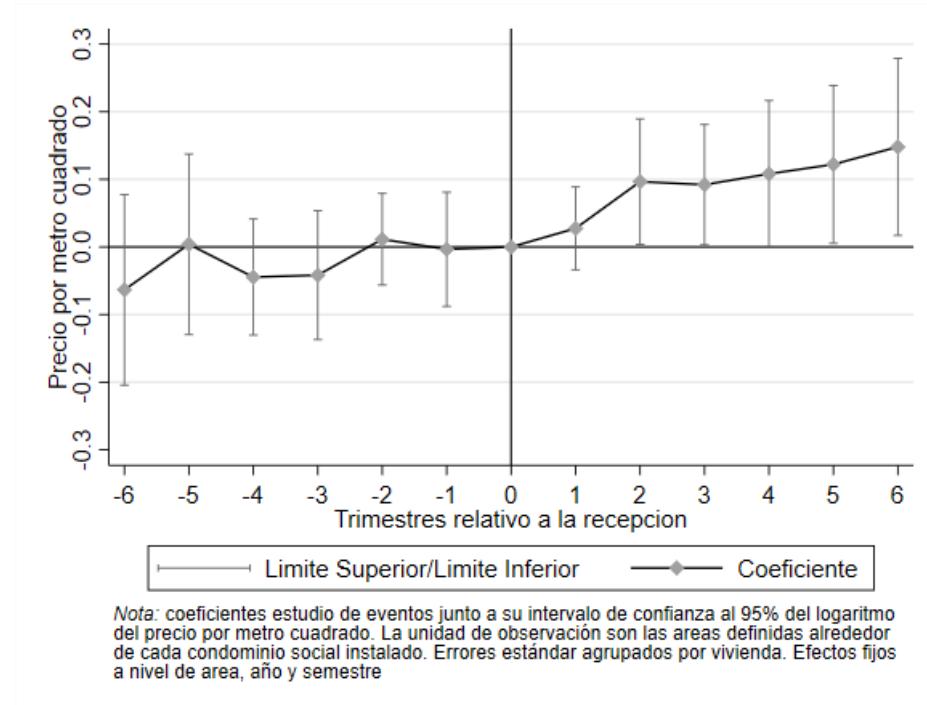


Figura 14: Impacto del permiso de edificación en cantidad de transacciones

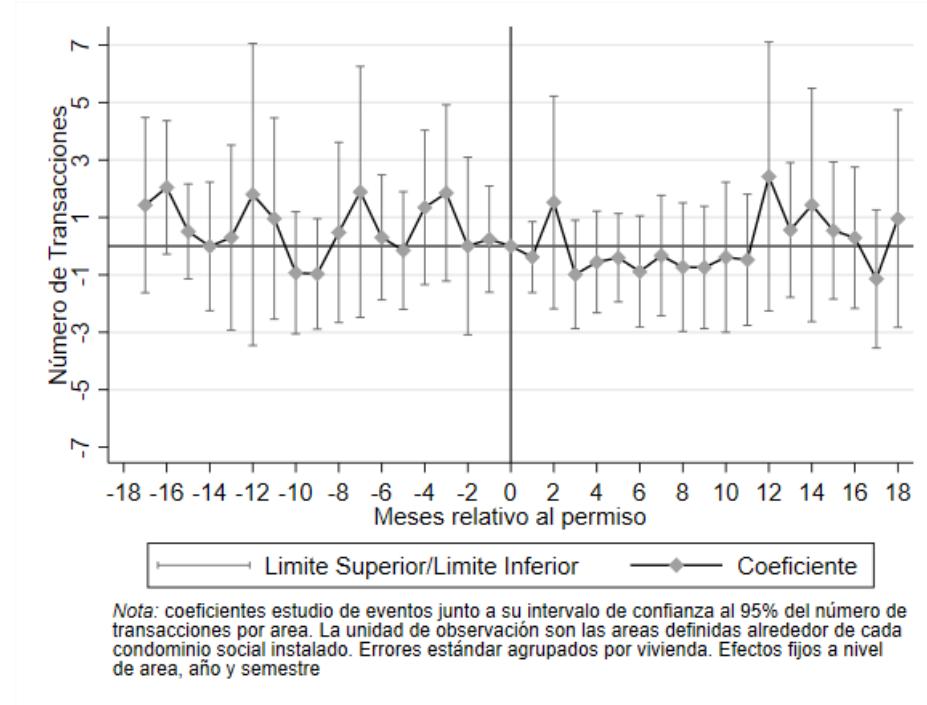
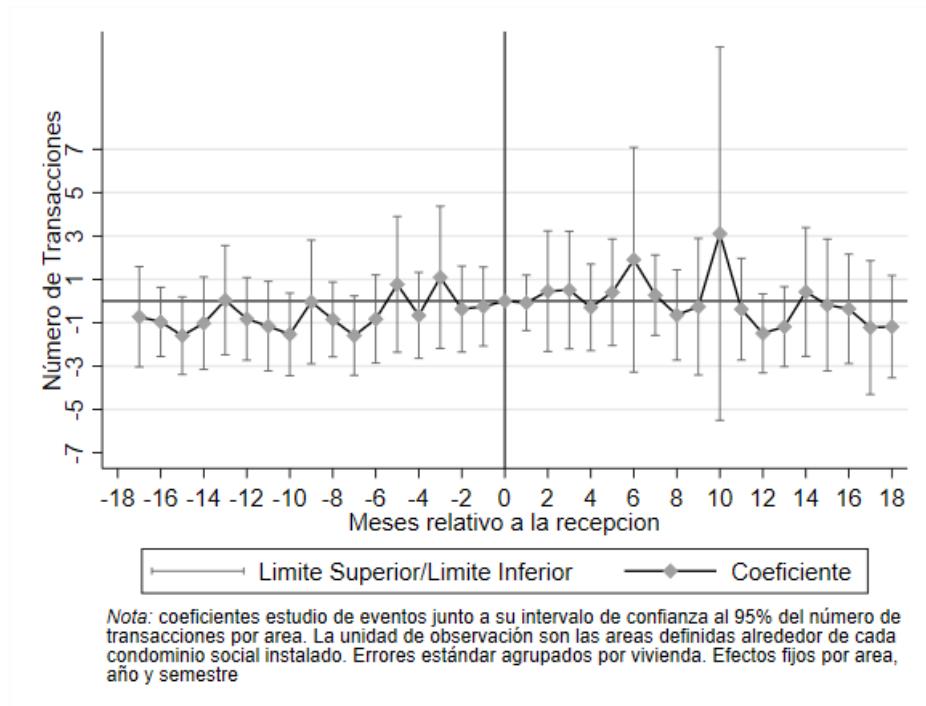


Figura 15: Impacto del certificado de recepción en cantidad de transacciones



C. Contexto de Viviendas Sociales en Chile

La preocupación del Estado de Chile por la vivienda surge como respuesta a las condiciones existentes a inicios del siglo XX. Por un lado, las migraciones, y por otro, los terremotos de Santiago y Valdivia hicieron que la política habitacional fuera un tema relevante a nivel nacional. La primera etapa de la política habitacional nace en 1906 cuando se promulga la Ley de Habitaciones Obreras. Su propósito era la construcción de viviendas para el arriendo, la higienización de viviendas existentes y normalizar el acceso a ciertos bienes básicos (MINVU, 2014). Esto, sumado a la demolición de viviendas insalubres, generó un fuerte aumento en los precios de arriendos, obligando a promulgar la Ley de Habitaciones Baratas en 1925.

En 1936 ocurre otro hito relevante al crearse la Caja de Habitación Popular, que tiene el mérito de unificar todas las iniciativas relativas a vivienda. Su principal objetivo es fomentar la construcción de viviendas salubres y económicas, mediante créditos a largo plazo usando la vivienda como hipoteca mediante una garantía estatal. En 1937 nace la Ley de Venta por Pisos, que marca un antes y un después para las edificaciones sociales en altura.

En 1953, se crea la CORVI, tras la fusión de 2 entidades. Su objetivo principal fue racionalizar y centralizar la producción de vivienda, especialmente para sectores de ingresos medios y bajos. Parte esencial es la entrega de beneficios tributarios que buscaban hacer partícipe al sector privado. Recién en 1965 se crea el Ministerio de Vivienda (MINVU), concentrando en una sola sede las distintas iniciativas que se implementaban para la vivienda.

En 1976 se crea el SERVIU a partir de una reestructuración y regionalización del MINVU. Tras años implementando subsidios a la oferta, se da un radical cambio hacia subsidiar la demanda, implementando un sistema de vouchers. Se considera la vivienda como un bien que alcanzable con ahorro de las familias y ayudado por el Estado. Prueba de ello son los subsidios que en algunos casos cubren hasta el 75 % del valor de la vivienda. Este modelo de entrega de vouchers es el que predomina hasta el día de hoy. Un cambio importante ocurre en 1984 , cuando se crea el programa Vivienda Básica. Este programa buscaba entregar cobertura a segmentos que habían sido excluidos anteriormente.

En 1997 nace la Ley de Copropiedad Inmobiliaria que reemplaza la Ley de Venta por Pisos, vigente desde 1937. Años más tarde, en 2006, se implementa el programa de Recuperación de Barrios, que pone esta unidad en el centro de la gestión habitacional. En 2007 se reforma esta institución y se pone énfasis en los condominios sociales en altura, regulando ciertos aspectos básicos como cantidad máxima de departamentos, acceso a estacionamientos, entre otros. El punto de fondo de estos cambios y del enfoque actual, es comenzar a poner la integración como un punto esencial en la política habitacional del país.

Recientemente, en 2006, comienza la Nueva Política Habitacional que amplía los objetivos buscados. La integración social, la superficie de las viviendas sociales y la calidad pasan a ser parte de la prioridad de la política habitacional del país.

D. Discusión sobre shock exógeno

Una pregunta clave en este trabajo es cuál es la fecha relevante a analizar. La fecha relevante debe ser cuando los distintos agentes se dan cuenta del evento y pueden cambiar su comportamiento. Ante ello surgen 2 posibilidades: permiso de edificación y certificado de recepción. La fecha del permiso de edificación consiste en el primer anuncio: se decide qué, cómo y cuándo se construirá la vivienda. ¿Por qué los precios pueden cambiar incluso antes de que se construyan los CSA? La respuesta a ello son las expectativas racionales de los individuos, quienes logran anticipar los efectos. El problema de esta fecha es que no se anuncia por medios de comunicación, solamente consiste en un permiso municipal. Es posible que un grupo pequeño de agentes muy informados reaccione a este evento.

Un evento que ocurre tras el permiso de edificación, pero que no es identificable es el inicio de obras. No existe un documento oficial que acredite el inicio de la construcción, pero generalmente ocurre entre 3-6 meses después de haberse firmado el permiso de edificación. Es probable que los vecinos se den cuenta de este acontecimiento pues allí ocurre la remoción de escombros, se instala la maquinaria y otros. La última fecha relevante es la firma del certificado de recepción. En él se certifica que la obra cumple con los planes de construcción propuestos y desde ahí en adelante se permite la llegada de los residentes, lo cual no ocurre necesariamente de inmediato sino que puede tardar 2-3 meses.

Por último, resulta interesante saber cuáles son los límites entre el permiso de edificación y la recepción definitiva. Por la ley de Ordenanzas Generales de Urbanismo y Construcciones, el permiso de edificación tiene una duración de 3 años y pasado este plazo caduca. En nuestros datos de condominios sociales, en promedio entre ambos eventos transcurren 740 días (alrededor de 2 años y 10 días) lo que calza con los límites legales.

E. Preparación de datos

Para hacer el estudio de eventos a nivel de área no existe una identidad a la cual seguir a través del tiempo por lo que colapsamos la base de datos a nivel de área, para así obtener una venta promedio por unidad temporal asociado a un CSA (la unidad temporal será trimestres en el caso de los precios y meses en el caso de las transacciones).

Al tener 49 CSA (cuando evaluamos el certificado de recepción) y al evaluar 12 trimestres, lo que tenemos es un panel con alrededor de 600 observaciones cuando evaluamos cambios en precios y de 1750 al estudiar transacciones. No es simplemente la multiplicación de ambos números por 2 razones. Primero, porque un panel balanceado en un determinado número de períodos con fechas de tratamiento heterogéneas no puede estar balanceado en el tiempo de los eventos. La explicación de ellos es que las unidades que fueron tratadas antes tendrán menos observaciones “pre-tratamiento” y las que fueron tratadas después tendrán menos observaciones “post-tratamiento”. Dado la instalación ocurrió en distintos períodos del tiempo, en algunos casos tendremos menos observaciones pre-tratamiento y en otros menos post-tratamiento. Y en segundo lugar, al tomar radios pequeños hay áreas que no presentan transacciones en trimestres, por lo que para la estimación de precios esas áreas deben ser removidas, pues representan missing values en nuestro panel.

F. Resultados: Efectos tras el certificado de recepción

F.1. Efectos generales tras el certificado de recepción

El número de condominios sociales que tienen su certificado de recepción entre 2007 y 2015 es 49. La tabla 12 nos muestra los resultados de la variable *Post* de la ecuación 1. Los precios evidencian resultados dispares que van desde un importante alza de 7.7% hasta una caída de -0.1%, pero todos ellos no son significativos. En cuanto a la cantidad de transacciones mensuales, se observan alzas que promedian 0.75, pero nuevamente no son resultados estadísticamente significativos. Esta alza en la cantidad de transacciones, a pesar de no ser significativa, puede estar atribuida a que tras el permiso de edificación existió una caída, por lo que sería una respuesta mecánica para recuperar el nivel perdido.

En segundo término realizamos un ejercicio de robustez similar al hecho anteriormente, para lo cual incluimos áreas no tratadas. La tabla 13 nos muestra los resultados de la variable *Post* de la ecuación 1 al incluir dicho grupo de controles no tratados. Los resultados no parecen cambiar al incluir este grupo. Por un lado los precios evidencian alzas no significativas que promedian 3.2%. Por otro lado, la cantidad de transacciones cae transversalmente, pero en magnitudes pequeñas y no significativamente, que en promedio son de -0.05. Ello nos lleva a afirmar que tanto los precios como las transacciones no se ven afectados tras el certificado de recepción.

Para finalizar, como segundo chequeo de robustez, analizaremos cambios en otras variables que pueden estar guiando los precios. Como se explicó anteriormente, dado que la variable dependiente es simplemente el logaritmo del precio por metro cuadrado, es posible que los resultados estén guiados por características de las viviendas transadas. Los resultados de este análisis están en la tabla 14.

La primera variable a analizar, el índice de precio calidad, presenta resultados dispares que dependen del radio evaluado. En el radio cercano se presenta un alza de 2.7% y en el radio alejado una caída de 2.1%, pero no son cambios significativos. La segunda variable a analizar, la antigüedad, presenta caídas que promedian un 8% que no son significativas. En tercer lugar, se observa que la distancia a los centros presenta resultados en ambas direcciones, incluyendo un alza de 0.4% y una caída de 0.1%, aunque nuevamente estos resultados no son significativos. Finalmente, se observan resultados pequeños y no significativos en la variable distancia a redes de metro, que promedian un alza de 1.2%.

Ambos chequeos de robustez, mas el resultado general, refuerzan lo encontrado tras el permiso de edificación: no existen cambios en el precio por metro cuadrado construido de las viviendas ubicadas en zonas aledañas a los CSA tras el certificado de recepción, como tampoco se observan cambios en variables que estén guiando los precios tales como calidad y otros.

F.2. Efectos heterogéneos tras el certificado de recepción

En esta sección se evalúan resultados diferenciados según las mismas variables que en la sección 7.4. En la tabla 15 se reportan los resultados de la variable *Post* obtenidos acerca de precios y en la tabla 16 se reporta lo análogo referido a la cantidad de transacciones mensuales.

Al analizar respecto a precios iniciales, se puede notar que tanto las zonas de precios como las zonas de precios bajos experimentan resultados dispersos en precios. En el caso de las áreas de precios iniciales altos hay alzas que van desde 5.6 % hasta una caída de -1.3 %, ninguno de los cuales no son estadísticamente significativos. Al ver los efectos en la cantidad de transacciones mensuales, se observa un alza transversal sin importar los precios iniciales. En promedio esta alza es de 1.22 cuando los precios iniciales son altos y de 0.99 en el caso contrario, pero ninguno de estos resultados es estadísticamente significativo.

Al analizar respecto a calidades iniciales, nuevamente se aprecian resultados dispersos en precios. Cuando la calidad del área inicial es alta, existen alzas de hasta 5.4 % y caídas de hasta -0.1 %, los cuales no son significativos. Cuando la calidad inicial del área es baja, existen alzas bastante mayores de hasta 9.06 % y caídas de hasta -0.1 %, pero nuevamente los resultados no son estadísticamente significativos. Al ver los efectos en la cantidad de transacciones mensuales, se observa un alza transversal sin importar la calidad inicial. En promedio esta alza es de 0.46 cuando la calidad inicial es alta y de 1.38 en el caso contrario, pero ninguno de estos resultados es estadísticamente significativo.

Al separar por casas y departamentos, se ven importantes alzas para los departamentos que incluso llegan hasta 14 %, mientras que los resultados son dispares para las casas (incluye desde alzas de 2.7 % hasta caídas de 4.5 %). No obstante, ninguno de estos resultados son significativos. En cuanto a la cantidad de transacciones mensuales, éstas aumentan de manera significativa en los departamentos, mientras que las casas muestran resultados de distinto signo. Si bien sorprende que este efecto sea sólo para los departamentos, es un resultado esperable puesto que es una respuesta mecánica para recuperar el nivel de transacciones previo.

Al estimar usando sólo las viviendas usadas, vemos que hay resultados que dependen del radio utilizado. El radio de 600 metros presenta un alza de precios que promedia 2.1 % mientras que el radio de 900 metros evidencia una caída promedio de -2.5 %, pero ninguno de ellos es significativo. En cuanto a la cantidad de transacciones mensuales, los resultados son de distinto signo y no significativos.

La estimación utilizando exclusivamente proyectos DS49 muestra en general alzas grandes de precios que promedian 11.6 %, que no son estadísticamente significativos. Por otro lado, las transacciones aumentan levemente y de manera transversal, promediando un alza 0.25, no obstante ninguno de ellos es significativo.

La última evaluación tiene relación con qué tan invasivo puede ser el proyecto. Al dividir la muestra según la cantidad de pisos que tiene cada proyecto vemos que no hay un efecto diferenciado en la variable precio por metro cuadrado. Cuando los proyectos tienen más altura vemos un alza generalizada en precios que promedia 4.6 %, mientras que cuando los proyectos tienen menor cantidad de pisos hay resultados diversos que van desde alzas de 5 % hasta una importante caída de 8.5 %, pero ninguno de ellos es estadísticamente significativo. Al analizar la cantidad de transacciones mensuales, se ve un alza generalizada que no depende de los pisos de cada proyecto. No obstante, la magnitud de dicha alza si depende del tamaño del proyecto pues cuando hay mayor cantidad de pisos el alza promedia 0.46 mientras que cuando la cantidad de pisos es menor el alza promedia 1.84.