

Densificación residencial e integración social en torno a estaciones de transporte masivo¹

INVESTIGADORES

MARGARITA GREENE

Escuela de Arquitectura

JUAN DE DIOS ORTÚZAR

Facultad de Ingeniería

CRISTHIAN FIGUEROA

Escuela de Arquitectura

COINVESTIGADOR

NATAN WAINTRUB

Facultad de Ingeniería

Resumen

La instalación de infraestructura de transporte en un territorio modifica su accesibilidad, los patrones de movimiento de las personas y las demandas por suelo. Por este motivo, la literatura recomienda que toda infraestructura debe ser acompañada por algún plan que permita capitalizar y promover procesos de diversificación (nuevas actividades) e intensificación (densificación) del suelo del entorno. En Santiago, el Metro constituye la más relevante infraestructura de transporte público; es la columna vertebral del sistema de transporte colectivo de la ciudad, que además se articula en una serie de calles con carriles de uso exclusivo (corredores) para circulación de buses. Sin embargo, a pesar de su importancia y atractivas localizaciones, estudios recientes indican que los entornos de muchas estaciones del Metro son poco densos y, en conjunto, poseen suelo disponible para absorber hasta diez años del crecimiento urbano de la metrópoli. Es claro, entonces, que la implementación del Metro no estuvo acompañada de un plan de densificación o diversificación de actividades. Por otro lado, si bien no existen estudios comparables, los corredores de buses parecen haber seguido la misma lógica.

Comprendiendo que Santiago posee un marcado patrón de segregación, en donde los suelos centrales ofrecen una oportunidad para revertirlo, la

¹ Agradecemos el apoyo al Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (Cedeus, Proyecto Conicyt/Fondap 15110020), a Fondecyt (Proyecto N° 1141096) y al Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ICM P-05-004-F, Conicyt FBO16).

presente propuesta buscó investigar el complejo tema de densificación e integración socioespacial en torno a la infraestructura de transporte público. Para lograr este objetivo se estudiaron y clasificaron las estaciones de Metro y los corredores de buses según sus características morfológicas y sociales (sistema de información geográfica), para luego escoger un grupo selecto y consultar a desarrolladores inmobiliarios sobre su disposición a edificar en ellas (preferencias declaradas). Los resultados de este análisis multidisciplinar muestran que en general existe una baja disposición a densificar con integración, mientras que la densificación sin integración depende de las particularidades de cada área. En ese contexto, la propuesta intenta promover ambos procesos con una mezcla de incentivos y herramientas territoriales y de gestión, que reconozcan las características de cada territorio y sustenten en el tiempo a los procesos de densificación e integración residencial.

Antecedentes

1. Introducción

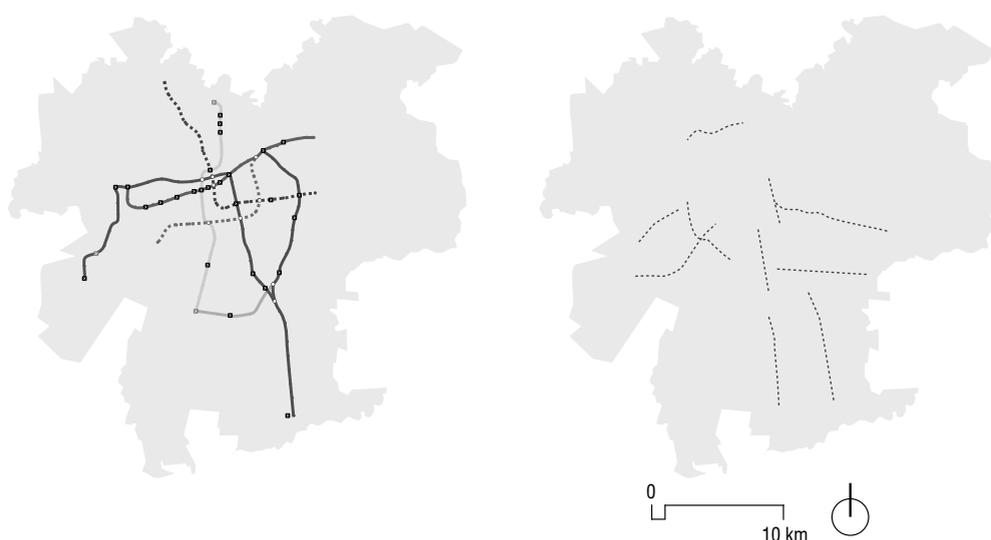
La relación entre transporte y uso de suelo urbano es ampliamente reconocida en la literatura; en efecto, la presencia de una nueva infraestructura modifica la accesibilidad de un territorio y, con ello, altera la demanda por el suelo y el uso del mismo. Los nuevos patrones de uso de suelo, a la vez, modifican la demanda, lo que genera un proceso continuo de retroalimentación entre los territorios y sus infraestructuras (Wilson et al, 1977; de la Barra, 1989; Echenique et al, 1990; Simmonds, 2001; Martínez et al, 2010). Dada esta estrecha relación, surge inmediatamente la pregunta ¿quién gana y quién pierde tras la implementación de una facilidad de transporte?, y ¿cómo puede el inversor (ya sea el Estado, un privado o la sociedad misma) capitalizar el nuevo escenario? (Ortúzar y Willumsen, 2011).

Al respecto, Cervero (1998) indica que toda inversión en transporte debiese estar precedida por una visión de desarrollo urbano que permita maximizar sus ganancias económicas y sociales. Siguiendo esta línea, en distintos países del mundo se busca implementar desarrollos mixtos y densos, con medio ambientes amigables al peatón y servicios cívicos y comunitarios en las inmediaciones de las estaciones de transporte (Cervero et al, 2002; Renne, 2005; Holmes & Van Hemert, 2008). En Latinoamérica, ciudades como Bogotá y Curitiba (Smith y Raemaekers, 1998; Duarte y Ultramari, 2012; Rodríguez y Vergel, 2013) fueron pioneras en este sentido y muestran resultados exitosos en algunos aspectos –como el aumento de la plusvalía del suelo y densificación– y contradictorios en otros –como la expulsión de grupos vulnerables a la periferia–.

En Chile, y más específicamente en Santiago, no hay políticas o planes que relacionen el transporte y sus efectos en la ciudad en forma explícita. Solo en

algunos casos la regulación local –bajo una lógica especulativa– se ha encargado de generar normas propicias para incorporar mayores densidades y alturas, y aprovechar así la infraestructura de transporte público más relevante de la capital: el ferrocarril metropolitano, Metro. El Metro de Santiago cuenta con una red que pronto comprenderá 141 kilómetros de vías (siete líneas) y 119 estaciones que atenderán 26 de las 34 comunas tradicionalmente consideradas parte del Gran Santiago. Es la columna vertebral del sistema de transporte público masivo (Transantiago) de la ciudad, que incluye un grupo interesante de localizaciones adicionales (corredores, paradas y estaciones de intercambio), muy bien servidas por líneas de buses troncales y expresas; esta infraestructura debiera continuar mejorando en el tiempo (Figura 1).

FIGURA 1. Red de Metro, izquierda, y corredores de buses, derecha



Fuente: elaboración propia.

Es interesante señalar que dos estudios recientes (Minvu, 2013; CChC, 2013) muestran que, a pesar de los notables atributos de accesibilidad y conectividad de la red de Metro, en la mayoría de los casos esta no ha generado cambios relevantes en su entorno. De hecho, ambos estudios llegan a cifras similares y calculan que en el entorno de la red del Metro existe suficiente suelo disponible (22 millones de m²) para cubrir las necesidades de Santiago por al menos los próximos diez años. De cierta manera, como indican Galilea y Hurtado (1988), el Metro “alentó dinámicas especulativas sobre la estructura urbana, más que contribuir a una reorientación general de esta” (p. 43), desperdiciando su potencial como herramienta de renovación urbana.

Esta situación es especialmente grave en una ciudad tan segregada como Santiago, donde la tendencia general de las últimas décadas ha sido desplazar a los grupos de menores ingresos hacia una periferia urbana compuesta por grandes conjuntos de viviendas socialmente homogéneos, distante de sus fuentes de trabajo y centralidades urbanas, y desprovista de equipamiento y servicios de calidad (Ducci, 1997; Skewes, 2005; Rodríguez y Sugranyes, 2004). El potencial de suelo subutilizado en torno a infraestructura clave, como el Metro y los corredores de buses, podría jugar un rol clave en una posible reversión del patrón de segregación endémico de Santiago.

En este escenario, nuestro estudio plantea investigar el complejo tema de densificación e integración socioespacial urbana, con miras a desarrollar instrumentos de política pública que promuevan la densificación habitacional en torno a estaciones de Metro y líneas troncales de buses especialmente seleccionadas. Esto incluye viviendas subsidiables, con el fin de incentivar una mayor integración socioespacial.

2. Integración social en Chile

Sabatini y Brain (2008) señalan que la segregación en ciudades se puede producir de manera natural si grupos que se consideran parecidos entre sí tienden a buscar proximidad espacial. Destacan que la segregación tiende a ser más suave cuando se produce solo por factores naturales (decisiones individuales) sin la intervención de terceros (Estados centrales, por ejemplo). Para Brain et al (2007), el mismo fenómeno presenta una doble condición: la primera está asociada a la falta de proximidad física entre grupos distintos, y la segunda está ligada a la distancia y difícil acceso a servicios y equipamiento. También apuntan a que la carencia de proximidad favorece la desintegración social, la destrucción de los contratos sociales y la “guetización”, mientras que los problemas de distancia “vuelven más pobres a los pobres” al dificultar el acceso a las oportunidades que ofrece la ciudad.

En términos generales, Calavita et al (1997) indican que los subsidios otorgados por el sector público son las herramientas más comunes para atacar la segregación. Van de Walle et al (2004) señalan que estos incentivos pueden ser de dos tipos: (i) “zanahorias” que estimulan cierto comportamiento, y (ii) “garrotes” que restringen y obligan (usualmente menos aceptados por ser considerados como posibles obstrucciones a los mercados urbanos). El famoso Capítulo 40B de Massachusetts (Baker, 2005) es un incentivo tipo zanahoria que exime a los desarrollos inmobiliarios de algunas restricciones de zonificación (constructibilidad), con la condición de dedicar el 25% de las unidades a familias que tengan ingresos menores al 80% del ingreso promedio de los habitantes de dichas zonas; esta norma “premia” al inversor con metros cuadrados. En cuanto a los incentivos de tipo garrote, Calavita y Mallach (2009) señalan que los más extensivos son los programas de vivienda inclusiva (*Inclusionary Housing*, IH por su sigla en inglés) que “exigen” a los

desarrolladores inmobiliarios dejar entre 10% y 20% de las unidades para familias que no pueden adquirir viviendas a valor de mercado.

De acuerdo a Sabatini et al (2010), en Chile existen dos formas de generar integración social: (i) colonización de áreas de bajos ingresos por grupos socioeconómicos altos o (ii) inclusión de familias de ingreso bajo en sectores habitados por grupos medios y altos. Para lograr cualquiera de estas integraciones sociales existen cuatro tipos de instrumentos: (i) orientados a la vinculación funcional de los vecinos y su entorno, (ii) que promueven la mezcla de personas, social y económicamente distintas, en un mismo espacio, (iii) que buscan que la mezcla se de en el mismo proyecto habitacional y, finalmente, (iv) que aprovechan el suelo público disponible.

Los primeros instrumentos consideran programas como Quiero mi Barrio (QMB) y Protección al Patrimonio Familiar (3PF), que actúan localmente en el barrio (bienes públicos o viviendas) o regeneran un espacio que ya se encuentra edificado. Los segundos son el Subsidio a la Localización y los Programas de Movilidad Habitacional (en constante polémica por los criterios de localización utilizados y la especulación del precio de suelo asociada al mercado). Los terceros corresponden a Subsidios a la Integración Social, tales como bonos por integración social a las viviendas o exigencia de un 30% de vivienda subsidiable en Proyectos de Desarrollo Urbano Condicionado. Estos últimos son herederos de los pioneros –y poco exitosos– intentos de producir integración social en la década de 1990 en zonas con Desarrollo Condicionado (5% en Zonas y Proyectos de Desarrollo Urbano Condicionado). Finalmente, los cuartos corresponden a gestiones inmobiliarias en suelos públicos bien ubicados, para densificarlos, con la posibilidad de modificar la normativa de ser necesario².

A esta gama de instrumentos se agregan los Subsidios a la Integración Social (SIS) para el desarrollo de Proyectos de Integración Social (PIS), reconocidos como relativamente exitosos por Sabatini et al (2014), estos destinan al menos 30% de las viviendas a estratos bajos o emergentes, y el reciente programa extraordinario de reactivación para Proyectos de Integración Social (D.S. 116, Minvu, 2014a), que premia a los conjuntos de pequeña escala (hasta 300 viviendas), con buenas localizaciones en relación a equipamiento básico (salud, educación, etc.) y con diseños armónicos.

Cabe destacar que gran parte de estos instrumentos constituye una respuesta al fuerte patrón de segregación ciudadana producto de las políticas públicas antes mencionadas, que desplazaron la pobreza a la periferia, atacando

2 Sabatini et al (2010) proponen explorar diferentes diseños de incentivos para desarrolladores inmobiliarios a fin de lograr los objetivos de integración social. En particular, señalan que se requiere utilizar alternativas complementarias a los subsidios existentes, y aplicar el Capítulo 40B de Massachusetts ajustado a la realidad nacional.

esencialmente los desarrollos en expansión urbana sin propiciar necesariamente densificación al interior. Además, todos tienen un carácter reparatorio y, tal como lo indica la nueva Política Nacional de Desarrollo Urbano (2014), buscan “evitar el desarrollo de nuevas situaciones de segregación social urbana, a través de programas de subsidio para la vivienda en que se evalúe no solo el valor del suelo y el costo directo de la construcción, sino también los beneficios y costos para los futuros residentes y la sociedad” (Minvu, 2014b, p. 4).

Objetivo y metodología

El objetivo general del proyecto es diseñar estrategias de incentivo para apoyar la densificación de sectores aledaños a la red de transporte masivo de Santiago, que contribuyan a atenuar el patrón de segregación urbana que caracteriza su actual desarrollo. Para esto se requiere avanzar en la comprensión de variables que pudiesen estar inhibiendo la densificación de áreas bien servidas de la ciudad y la integración residencial entre grupos de distinto estrato socioeconómico. Así, se planteó categorizar las 119 estaciones del Metro y un conjunto selecto de paraderos localizados en corredores troncales de buses (BRT) según sus características urbanas y potencial de densificación.

Se utilizó Sistemas de Información Geográfica (SIG) para analizar estos lugares en cuanto a sus condiciones sociales, espaciales, configuracionales y territoriales, y a su actividad inmobiliaria, entre otras variables. Luego, se aislaron muestras de casos con distintas características (seis estaciones de Metro y seis paradas en corredores de buses³), abordando tipologías variadas y representativas de la realidad santiaguina. Por otro lado, se diseñó y aplicó encuestas de preferencias a representantes de la oferta (gestores inmobiliarios) y con los datos obtenidos se estimó modelos de elección discreta que permitieron deducir la disposición al incentivo de los constructores para desarrollar oferta inmobiliaria, con y sin integración, en estas localizaciones.

En el análisis SIG de las estaciones de Metro y BRT, se seleccionaron todas las manzanas intersectadas por una circunferencia de radio 500 metros centrada en cada una de las 119 estaciones de Metro y seis de BRT. Todas las manzanas intersectadas fueron aisladas, en modelos separados según la estación correspondiente, y para cada una se calculó una serie de indicadores basados en los últimos datos sociodemográficos disponibles (Censo 2002). Los indicadores fueron agrupados según las siguientes tipologías de análisis:

- Densidad: densidad habitacional neta (habitantes/ha, considera solo el espacio privado), densidad de viviendas (vivienda/ha) y densidad de hogares (hogares/ha).

3 Estaciones de Metro: Las Rejas (L1), Conchalí (L3), Matta (L3), Plaza Egaña (L4/L3), Los Quillayes (L4) y San Ramón (L4A). Corredores de Transantiago (BRT): Pajaritos (altura Cuadro Verde), Pedro Aguirre Cerda (altura Lo Errázuriz), Santa Rosa (altura Departamental), Las Rejas Sur (altura 5 de Abril), Dorsal (altura Guanaco) y Grecia (altura Macul).

- Morfología urbana: número total de predios, tamaño promedio del predio (m²) y rendimiento de suelo (m² construidos/m² de superficie de suelo).
- Socioeconomía: distribución según grupo socioeconómico (%) e índice de hacinamiento (hogares/viviendas).

Una vez obtenidos los indicadores, se analizaron las estaciones en forma agregada e individual. La agrupación se realizó según los distintos momentos de construcción del Metro, distinguiéndose cinco etapas: 36 estaciones de la fase fundacional (1975-1987), 13 estaciones de la primera expansión de la red (1997-2000), 36 estaciones del periodo previo a la implementación de Transantiago (2004-2006), 15 estaciones posteriores a Transantiago (2010-2012) y 19 estaciones en construcción.

Por otro lado, en el trabajo con actores inmobiliarios se recolectaron datos de preferencias declaradas (PD) y “mejor-peor” (Balbontín et al, 2015), que permitieran modelar las decisiones individuales frente a condiciones inexistentes en la realidad o con atributos muy difíciles de medir en la práctica. El método requiere estudiar las respuestas de los individuos frente a un conjunto de situaciones hipotéticas, evaluando alternativas con características y atributos distintos, y asumiendo un comportamiento racional (McFadden, 1974). Esta información permite estimar modelos que asumen la existencia de una cierta función de utilidad de los desarrolladores inmobiliarios, que permite derivar la probabilidad de elegir una alternativa de desarrollo con características o atributos definidos (incentivos, por ejemplo). La teoría subyacente postula que la función de utilidad de cada alternativa se compone de dos partes: (i) una sistemática o medible (V_{iq}), que es simplemente una combinación de los atributos observados por el modelador, ponderados por su importancia relativa y (ii) una componente aleatoria ε_{iq} , de modo que:

$$U_{iq} = \sum_k \theta_{ki} x_{ikq} + \varepsilon_{iq}$$

donde θ_{ki} son parámetros, a estimar, que se asumen constantes para todos los individuos, pero puede variar entre alternativas A_i ; x_{ikq} es el atributo k -ésimo de la alternativa A_i para el individuo q .

El Modelo Logit Simple (MNL en adelante), que es el más sencillo, supone que la componente aleatoria ε_{iq} distribuye independiente e idénticamente (IID) Gumbel con media cero y varianza σ^2 (Ortúzar, 2000). En este caso, la probabilidad de que el individuo q elija la alternativa A_i dados ciertos atributos, está dada por:

$$P_{iq} = \frac{e^{\lambda V_{iq}}}{\sum_{j \in A(q)} e^{\lambda V_{jq}}}$$

donde el parámetro λ , conocido como factor de escala, no se puede estimar separadamente de los parámetros θ_{ki} y se normaliza al valor uno. En este

trabajo se estimó modelos Logit Mixto, más complejos que el MNL, debido a que este no permite tratar correctamente la presencia de múltiples respuestas por cada individuo encuestado. Estos modelos no tienen una forma funcional cerrada como el MNL y deben ser estimados mediante simulación (Ortúzar y Willumsen, 2011; Train, 2009).

Como señalamos anteriormente, el estudio también incluyó un experimento del tipo “mejor-peor” (en inglés *best-worst*, Louviere y Swait, 1997). Este ejercicio es más simple de responder para los entrevistados y permite mejorar la eficiencia de los parámetros estimados, especialmente respecto a la valoración relativa de los atributos. El enfoque “mejor-peor” permite construir un “termómetro” que facilita la comprensión de las preferencias de los desarrolladores inmobiliarios sobre ciertos incentivos y sus niveles, al ordenarlos según su valoración relativa.

En los experimentos de preferencias anteriores, se utilizó como atributos de cada alternativa un conjunto de incentivos que el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) pudiese generar para desarrollar densificación en áreas en torno al Metro. La promulgación de la Ley 20.741 en abril de 2014, que modificó el DFL 2 de 1959 del Ministerio de Obras Públicas, en su inciso octavo agrega “la categoría de ‘proyectos de viviendas integradas’ referida a proyectos que inducen o colaboran a mejorar los niveles de integración social urbana” y en su inciso noveno indica que “el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo podrá establecer beneficios de normas urbanísticas para dichos proyectos en lugares determinados, previa consulta a la municipalidad respectiva”, lo que permite gestionar estos beneficios en lugares estratégicos, como el entorno de una estación de Metro. Por otro lado, y bajo el mismo decreto, las Secretarías Ministeriales de Vivienda y Urbanismo podrán rebajar la dotación mínima de estacionamientos para condominios de vivienda social en proyectos asociados al transporte público.

De esta forma, se consideraron incentivos directos e indirectos a la oferta, además de incentivos directos a la demanda, que pudieran tener impacto en el actuar de los inmobiliarios. Los incentivos, que se describen a continuación, fueron definidos acorde al objetivo de densificación e integración social del Minvu. Se trata de incentivos factibles de ser incorporados en un experimento de PD; no obstante, también se mencionaron cualitativamente otros incentivos de implementación más compleja, que podrían eventualmente ser aplicados para densificar el entorno al transporte masivo pero que, debido a las condiciones políticas, sociales o económicas actuales del país, no podrían ser implementados de forma inmediata, o cuyos efectos no se podrían cuantificar mediante instrumentos como los aquí utilizados.

- **Incentivos directos a la demanda**

El primer beneficio está actualmente disponible en zonas de renovación urbana o de desarrollo prioritario que no necesariamente son entorno de estaciones, mientras que el segundo es una variación del anterior:

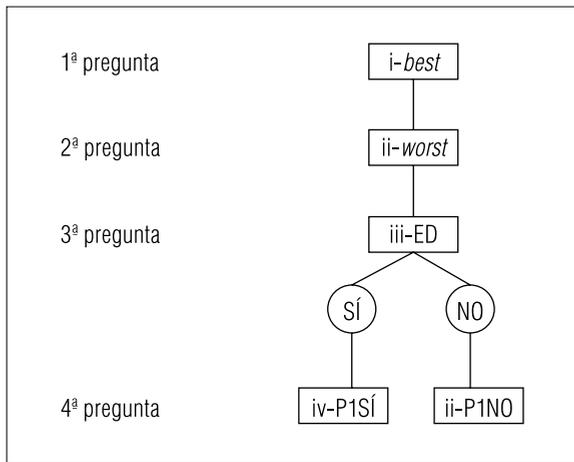
- Bono por cercanía al Metro a cualquier comprador: se entregaría un monto en UF a la familia que desee comprar un departamento en la zona en cuestión, siempre y cuando su valor sea menor o igual a 2.000 UF.
 - Bono por cercanía al Metro a cualquier comprador con subsidio: monto en UF que se entregaría a aquellas familias que ya cuenten con un subsidio habitacional o que puedan ser objeto de subsidio (aumento en UF por sobre el valor de ese subsidio). Las viviendas asociadas a este bono no podrán exceder las 1.400 UF.
- **Incentivos directos a la oferta**
 - Bono por cercanía al Metro por tiempo limitado: monto en UF que se entregaría al inmobiliario por cada departamento construido en un proyecto para el cual se obtenga el permiso de edificación en un plazo menor a dos años desde aprobado el decreto.
 - Aumento de constructibilidad: incremento de los m² disponibles para construir, gracias a un aumento en la altura máxima edificable. En rigor, el aumento podría lograrse mediante otras medidas que alteren los distintos factores que afectan la constructibilidad efectiva.
 - Aumento de densidad: aumento porcentual del número de unidades construibles en un mismo volumen edificable, determinado por la disminución del factor “habitantes por vivienda”. Actualmente, el número de habitantes/vivienda utilizado para calcular la densidad de una zona es cuatro personas por vivienda. Dado que se analiza cambiar este factor a tres, debido a los resultados del último censo (2012), se tomó tres como nivel base y se presentaron variaciones al respecto.
 - Disminución de la exigencia de estacionamientos: variación en el número de estacionamientos exigidos por vivienda construida en edificios. Buscaba dar más flexibilidad a las inmobiliarias y, además, incentivar el uso del transporte público. El incentivo se presentó como porcentaje de disminución a la norma actual, es decir, si esta exigía dos estacionamientos por departamento y se ofrecía 50% de disminución, significaba bajar la exigencia a un estacionamiento por apartamento.
- **Incentivos indirectos a la oferta**
 - Inversión pública en áreas verdes o infraestructura: corresponde al aporte de un monto en UF por cada departamento construido en los nuevos proyectos del entorno. Este monto sería invertido en m² de áreas verdes o en dotación de infraestructura (iluminación, arborización, mobiliario, entre otros) para mejorar el entorno.

Los niveles de los incentivos utilizados en el experimento para los casos con y sin integración social se presentan en el Anexo 1.

Descripción del experimento de preferencias

El experimento de preferencias era relativamente complejo, pues utilizaba dos técnicas en forma conjunta: escalamiento “mejor-peor” y elección discreta tradicional. Cada uno de los 71 desarrolladores encuestados (muestra total), debió responder las cuatro preguntas que se ilustran en la Figura 2, para el caso de tres localizaciones.

FIGURA 2. Diagrama del proceso de elección



Fuente: elaboración propia.

Así, cada situación de elección implicaba, en realidad, cuatro elecciones: (*i-best*), señalar el atributo más atractivo (mejor) del paquete considerado; (*ii-worst*), el menos atractivo (peor); (*iii-ED*), declarar si el encuestado encontraba atractivo construir un proyecto en la estación considerada, dado el paquete de incentivos presentados; (*iv-P1SI*), de responder “Sí” en (c), se le preguntaba si estaría dispuesto a construir con integración social, recibiendo incentivos superiores a los ya señalados, o (*iv-P1NO*) de responder “No” en (c), si estaría dispuesto a construir un proyecto con integración social, dado un nuevo paquete de mejores incentivos. Ejemplos de este proceso de elección se pueden encontrar en el Anexo 2.

Principales hallazgos

Según las distintas etapas de construcción de la red de Metro, se observa que si bien la densidad habitacional es bastante estable (alrededor de 150 hab/ha), esta tiende a ser mayor en el entorno de las estaciones más recientes. Cuando se considera la superficie construida, las estaciones antiguas

presentan índices considerablemente mayores. De hecho, las más antiguas muestran una mayor superficie de m² construidos que de suelo disponible (tasa superior a uno), lo que indica la presencia de construcción en altura; mientras las estaciones posteriores al año 2004 (con valores bajo 0,5) evidencian entornos compuestos mayoritariamente de construcciones de un piso, lo que indica la presencia de predios eriazos o parcialmente ocupados. Además, dada la elevada densidad habitacional de estas últimas estaciones, se infiere que sus entornos se constituyen mayoritariamente de vivienda social en extensión en lotes pequeños (Tabla 1).

TABLA 1. **Densidad en agrupaciones de estaciones**

Periodo de construcción	Densidad habitacional neta (hab/ha)	Superficie construida (m ² construido/m ² suelo)	Hacinamiento (N° hogares/N° viviendas)
1975-1987	147,1	1,4	0,933
1997-2000	126,4	1,1	0,951
2004-2006	155,0	0,4	1,019
2010-2011	154,1	0,4	1,002

Fuente: elaboración propia en base a datos del Censo 2002 (desagregados a nivel de manzanas por el Observatorio Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo).

El indicador de hacinamiento (hogares/viviendas) muestra que en los dos primeros grupos existe un mayor número de viviendas que de hogares, lo que sugiere que parte de las viviendas fueron transformadas a actividades distintas a la residencial (oficinas o comercios). Las estaciones más recientes (últimos tres grupos), exhiben valores sobre uno; es decir, son entornos habitacionales esencialmente monofuncionales donde existe allegamiento. La presencia de vivienda social nuevamente explicaría este último fenómeno en las estaciones construidas entre 2004 y 2011.

En cuanto a composición socioeconómica, los datos señalan que la distribución de los grupos con alto poder adquisitivo muestra cierta homogeneidad en las agrupaciones de estaciones (15% aproximadamente en cada categoría). En los estratos medios y bajos el panorama es distinto: el entorno de las estaciones más antiguas suele estar mayoritariamente habitado por grupos de ingreso medio, mientras que en las estaciones más recientes los estratos más bajos son dominantes (Tabla 2).

TABLA 2. **Composición socioeconómica de los entornos de las estaciones (en porcentaje)**

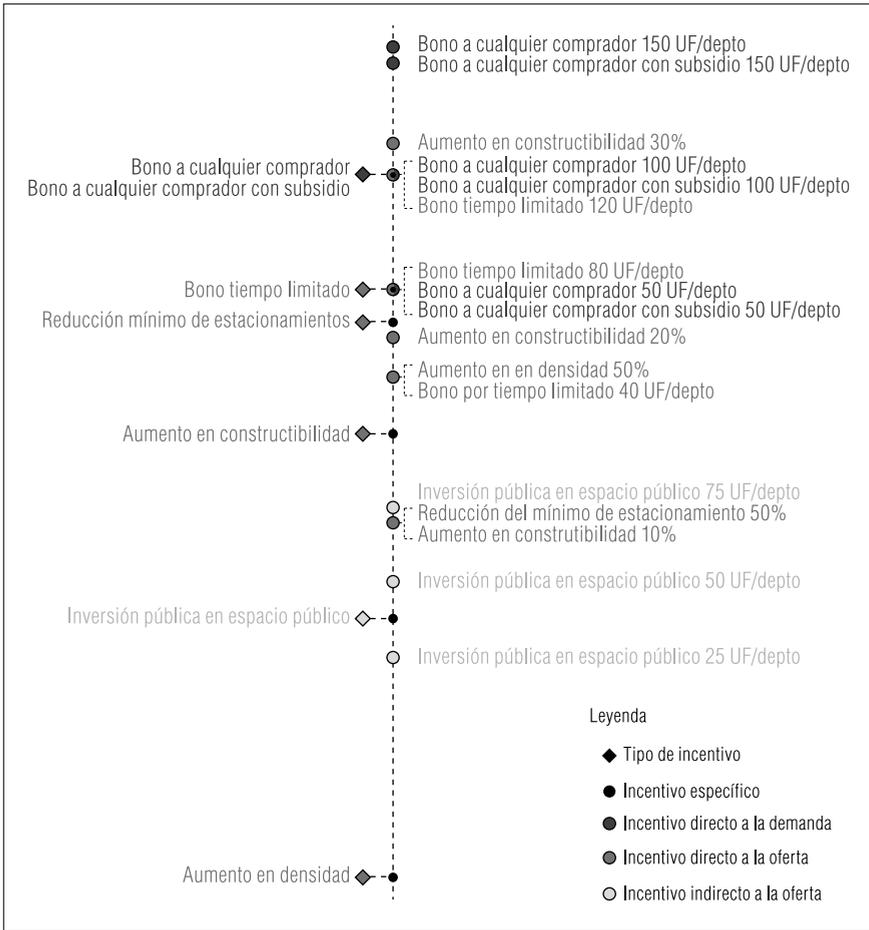
Periodo de construcción	Nivel socioeconómico (en %)					Indicador NSEC
	Alto	Medio alto	Medio	Medio bajo	Bajo	
1975-1987	16,8	33,0	27,0	18,3	3,9	1,045
1997-2000	15,0	33,6	26,6	20,4	3,6	1,031
2004-2006	15,4	28,7	25,6	24,5	5,5	0,999
2010-2011	14,8	28,4	25,8	25,0	5,6	0,994

Fuente: elaboración propia en base a datos del Censo 2002 (desagregados a nivel de manzanas por el Observatorio Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo).

De esta manera, si se construye un indicador de nivel socioeconómico (NSEC), ponderando de 5 a 1 los grupos más a menos acomodados, se puede ver que el NSEC agregado ha bajado consistentemente con cada ampliación de la red (Tabla 2).

En relación al análisis mejor-peor con los desarrolladores inmobiliarios (Figura 3), el promedio de los incentivos (parte izquierda de la figura), indica que los bonos directos a la demanda son los más atractivos al momento de densificar alrededor de una estación de Metro o corredor de BRT; no existen diferencias relevantes entre el bono a cualquier comprador y el bono a cualquier comprador con subsidio. Luego, aparecen los incentivos directos a la oferta (en segundo lugar), entre los que resalta el bono por tiempo limitado. Asimismo, se constata que la inversión pública en espacio público y el aumento en densidad serían los incentivos menos atractivos para los desarrolladores inmobiliarios.

FIGURA 3. **Termómetro mejor-peor**



Fuente: elaboración propia.

Este análisis también muestra (parte derecha de la Figura 3) que los bonos a la demanda, en todos sus niveles medios y superiores, son los incentivos más atractivos. Por otro lado, los incentivos aumento en constructibilidad y bono por tiempo limitado están entre los más atractivos en sus niveles superiores, y todos los incentivos directos a la oferta restantes, así como el incentivo inversión pública en espacio público, son los menos atractivos. En particular, el incentivo (directo a la oferta) reducción del mínimo de estacionamientos parece ser muy poco atractivo, esto se explica porque los desarrolladores expresaron estar convencidos de que contar con estacionamientos aumentaba fuertemente cuán atractivo es un departamento. El incentivo inversión pública en espacio público resulta poco relevante, pues los inmobiliarios parecen no creer que realmente otorgue valor adicional a la zona,

aunque también se constató una cierta incredulidad sobre su eventual concreción por parte del gobierno.

Un modelo bastante complejo, estimado con todos los datos del experimento⁴, permitió evaluar la probabilidad de que un desarrollador inmobiliario estuviera dispuesto a construir con integración social (30% de viviendas subsidiadas por desarrollo); su aplicación al conjunto total de localizaciones estudiadas permite obtener los datos que se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3. **Probabilidad de densificar con integración social**

Sin incentivos		3%
Con un incentivo		
Bono a cualquier comprador	50 UF/ depto.	4%
	100 UF/ depto.	4%
	150 UF/ depto.	5%
	200 UF/ depto.	6%
Bono a cualquier comprador con subsidio	50 UF/ depto.	4%
	100 UF/ depto.	4%
	150 UF/ depto.	5%
	200 UF/ depto.	6%
Bono por tiempo limitado	40 UF/ depto.	4%
	80 UF/ depto.	4%
	120 UF/ depto.	5%
	160 UF/depto.	6%
Aumento en constructibilidad	10%	4%
	20%	5%
	30%	6%
	40%	7%
Aumento en densidad	50%	5%
	100%	7%
Disminución del mínimo de estacionamientos	50%	4%
	100%	5%
Inversión pública en espacio público	50 UF/depto.	4%
	75 UF/depto.	4%
	100 UF/depto.	4%

Fuente: elaboración propia.

4 Este modelo consideró conjuntamente las respuestas *i-best*, *ii-worst*, *iii-ED*, *iv-P1-SI* y *iv-P1-NO*.

Así, queda en evidencia que las probabilidades de densificar con integración social cuando solo está disponible un incentivo son muy bajas. De hecho, en el mejor de los casos la probabilidad de que un inmobiliario esté dispuesto a construir, según este modelo, sería de solo 7% con un aumento en constructibilidad de 40% o un aumento en densidad del 100%. Esto quiere decir que los desarrolladores inmobiliarios se muestran reacios a construir con integración social. Este poco interés sugiere que una política de subsidios aislados no lograría movilizar el mercado en este aspecto. Dado el rechazo a la integración social, destaca la alta preferencia por el incentivo a cualquier comprador con subsidio (150 UF/depto.) que se observa en el termómetro y que implica indirectamente integración social (Figura 3). Si bien no existen datos suficientes que expliquen tal contradicción, se puede inferir que los desarrolladores inmobiliarios asocian el concepto de integración social con grupos de muy bajos ingresos, que podrían dañar la imagen de sus proyectos y, en consecuencia, sus ventas. En contraste, el subsidio de 150 UF/depto. es asociado a grupos medios y emergentes, que ya atienden en algunos sectores pericentrales de la ciudad. Además, queda de manifiesto la reticencia a los incentivos tipo “garrote” antes indicados, ya que la integración presentada (del 30%) sería una obligación, mientras que el incentivo a personas subsidiadas es obviamente una opción.

Es interesante señalar que estas tendencias generales cambian bastante cuando se desagregan las estaciones sobre las cuales fueron calculados los valores anteriormente mostrados o se postulan “paquetes de incentivos” (Waintrub, 2015). Los nuevos valores encuentran explicación en entornos urbanos diversos que no pueden ser tratados con el mismo énfasis y para los cuales se requieren consideraciones que permitan impulsar desarrollos en densidad e integración que posibiliten su sustentabilidad en el tiempo.

Propuestas: hacia una política diferenciada de densificación e integración

1. Análisis urbano

La revisión en detalle del entorno de las 119 estaciones de Metro muestra ciertas características morfológicas (fragmentación de la propiedad y m² construidos) y sociales (densidad y estrato socioeconómico) comunes entre distintos territorios y permiten clasificarlas en cinco tipologías diferenciadas que se describen a continuación (sus detalles se muestran en la Tabla 4).

- i. Estaciones centrales mixtas: 25 estaciones ubicadas en las comunas de Santiago, Providencia y el poniente de Las Condes. Poseen altas superficies construidas y densidades relativamente bajas, cercanas al promedio de la red. La densidad promedio y las grandes superficies construidas indican la presencia de m² de uso distinto al residencial. Son, entonces, estaciones de uso mixto que conllevan una fuerte presión y competencia por el suelo

disponible. Poseen un porcentaje menor de grupos de ingreso bajo, entre los que domina el C2. Los tamaños de predio son superiores al promedio de la red de Metro y son los mayores de las cinco tipologías.

- ii. Estaciones centrales de ingreso alto: 15 estaciones localizadas en las comunas del sector oriente y sur oriente (La Florida) de Santiago. Poseen baja superficie construida (inferior a 1) y densidades bajo el promedio de la red de Metro. Son las que poseen el menor porcentaje de grupos de ingreso bajo y exhiben predios de grandes dimensiones, cercanos al promedio de la red. Al interior de este grupo destaca una clara diferencia entre las estaciones ubicadas en Las Condes y las pertenecientes a Ñuñoa y el sur de Providencia. Estas últimas presentan superficies construidas considerablemente mayores (0,38 en Las Condes versus 0,7 en Ñuñoa).
- iii. Estaciones pericentrales de ingreso medio: 19 estaciones en ejes radiales de la ciudad como Gran Avenida, Vicuña Mackenna y Pajaritos. Poseen tamaños de predio bajo el promedio de la red y presentan bajas superficies construidas. La densidad es cercana al promedio de la red y la presencia de grupos de ingreso bajo es reducida. Al interior del grupo existen diferencias entre el eje Gran Avenida (con predios y superficies construidas mayores) y Pajaritos y Vicuña Mackenna. En el caso de Pajaritos se observa además una fragmentación de la propiedad con valores cercanos a 250 m² en estaciones como Monte Tabor y Del Sol.
- iv. Estaciones pericentrales industriales: 26 estaciones ubicadas en los límites de la comuna de Santiago y en las comunas que la rodean. Poseen superficie construidas bajas y las densidades más bajas de los cinco grupos, mostrando un proceso paulatino de abandono. Poseen un porcentaje elevado de personas pertenecientes a grupos de ingreso bajo, se ubican sobre el promedio de la red y exponen empobrecimiento de antiguos barrios obreros ligados a industrias de producción secundaria, hoy cerradas. Poseen predios de grandes dimensiones. En este grupo destaca Alameda poniente, que presenta densidades más bajas que las otras estaciones industriales (menos de 100 hab/ha) y predios de mayores dimensiones.
- v. Estaciones periféricas de vivienda social: 17 estaciones en las comunas del poniente y sur de la ciudad. Presentan las superficies construidas más bajas de toda la red y las densidades más elevadas del sistema (sobre 300 hab/ha en algunos casos). Concentran la mayor cantidad de personas de bajos recursos, llegan a agrupar a más de 70% de personas de estratos D y E en algunas estaciones del sur de Santiago (Santa Rosa y San Ramón). El predio promedio es el más bajo de todas las tipologías de estaciones, es inferior a 200 m² en casos específicos como la estación Grecia.

TABLA 4. Características de las cinco tipologías de estaciones

Tipo de estación	Tamaño predio promedio (m ²)	Superficie construida (m ² construidos/m ² suelo)	Densidad (hab/ha)	% de grupos D y E
i. Centrales mixtas	658,17	1,86	154,16	13,51
ii. Centrales altas	546,22	0,57	129,52	<u>5,80</u>
iii. Pericentrales medias	420,89	0,39	142,08	20,43
iv. Pericentrales industriales	525,51	0,54	<u>116,15</u>	40,72
v. Periféricas vivienda social	<u>259,40</u>	<u>0,31</u>	269,48	49,39
Promedio de la red	533,64	0,73	152,29	26,54

Nota: valores más altos en negrita y más bajos con subrayado.

Fuente: elaboración propia en base a datos del Censo 2002 (desagregados a nivel de manzanas por el Observatorio Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo).

Las características de las estaciones sugieren que los territorios más propicios para densificar son las de los grupos (ii), (iii) y (iv), que presentan predios de grandes dimensiones (propiedad de suelo poco fragmentada) y áreas construidas bajas (construcciones de uno o dos niveles). Por el contrario, las estaciones centrales, correspondientes al grupo (i), y las de vivienda social, grupo (v), presentarían mayores problemas debido a la presión por el suelo o extrema fragmentación de la propiedad. La presión por el suelo también afectaría a las estaciones pertenecientes al grupo (ii), lo que dificultaría los procesos de integración social.

En la actualidad, cuatro de los cinco grupos de estaciones exhiben dinámicas de inversión inmobiliaria. Todas las estaciones centrales muestran algún tipo de emprendimiento y se constata una situación similar en las estaciones de ingreso alto, donde 14 de 15 muestran algún dinamismo. Salvo dos estaciones de ingreso alto, todos son desarrollos históricos (anteriores al año 2000) ligados a la centralidad de Santiago y su expansión al oriente. En las estaciones de ingreso medio, 19 de 29 presentan inversión privada (siete de ellas son históricas, mientras que las otras 12 son desarrollos recientes). Las industriales exhiben un panorama parecido; 19 de 26 muestran inversión y 12 son recientes. En ambos grupos (medias e industriales), la presencia de inversión sugiere la existencia de un fenómeno de colonización de nuevos sectores impulsado por la rigidez de la normativa de algunas comunas centrales y el aumento de ingreso de sectores poco tradicionales (Conchalí, La Cisterna, Estación Central). Finalmente, en contraste con todas las agrupaciones

anteriores, las estaciones de vivienda social no exhiben inversión, reciente o histórica y sus territorios se componen, casi exclusivamente, de operaciones estatales desarrolladas entre los años 1960 y 2000.

2. Modelación de elección discreta

El dinamismo de algunas estaciones versus otras evidencia distintas disposiciones a densificar en cada localización. En este sentido, la desagregación de estaciones que posibilita el ejercicio de modelación solo con datos de “mejor-peor” y elección⁵ expone radicales diferencias entre una tipología y otra. La Tabla 5 muestra seis estaciones seleccionadas: una central en construcción (Matta), una central de altos ingresos ya construida (Plaza Egaña), una industrial construida y una en construcción (Las Rejas y Cerrillos, respectivamente) y dos de vivienda social construidas (Los Quillayes y San Ramón).

TABLA 5. **Modelación de probabilidades de densificar sin integración, según estación**

		Central	Alta	Industrial		Vivienda social	
		Matta	Plaza Egaña	Cerrillos	Las Rejas	Los Quillayes	San Ramón
Situación sin incentivos		96%	79%	35%	58%	33%	25%
Con un incentivo							
Bono a cualquier comprador	150 UF/depto.	-	94%	74%	85%	40%	84%
	100 UF/depto.	-	91%	62%	78%	38%	68%
Bono a cualquier comprador con subsidio	150 UF/depto.	-	84%	42%	65%	87%	32%
	100 UF/depto.	-	83%	40%	63%	73%	30%
Bono por tiempo limitado	120 UF/depto.	-	-	44%	71%	43%	38%
	80 UF/depto.	-	-	41%	67%	40%	34%
Aumento en constructibilidad	30%	-	-	45%	-	45%	34%
	20%	-	-	42%	-	41%	31%

TABLA 5 continúa en página siguiente ➔

⁵ Aquí se utilizó un modelo que solo considera en forma conjunta las respuestas i-best, ii-worst y iii-ED.

Aumento en densidad	50%	99%	-	-	-	-	-
Disminución de estacionamientos	50%	-	-	-	-	36%	-
Inversión pública en espacio público	75 UF/depto.	97%	83%	40%	63%	37%	29%
	50 UF/depto.	-	82%	38%	61%	36%	28%

Nota: En (-) incentivos que no aumentan la probabilidad para edificar.

Fuente: elaboración propia

En la situación sin incentivos destacan las estaciones Matta (central) y Plaza Egaña (central de ingreso alto), que presentan elevadas preferencias por densificar sin considerar bono alguno (96% y 79%, respectivamente). En el caso de Matta, solos dos incentivos influyen en la ya alta probabilidad de edificar. En Plaza Egaña se repite el mismo escenario, pero destaca el mayor efecto que poseen los bonos genéricos (a cualquier comprador) en comparación a bonos a compradores con subsidio. Este caso muestra que en estaciones centrales, en donde ya existe dinamismo, los desarrolladores confían en que el mercado les proveerá clientes suficientes para sostener un eventual proyecto.

En las dos estaciones industriales, la probabilidad de que un gestor inmobiliario construya un proyecto disminuye: a 58% en Las Rejas y 35% en Cerrillos. En ambos casos destaca, nuevamente, el aumento que producen los bonos a cualquier comprador por sobre los bonos a personas subsidiadas. En el caso específico de Las Rejas, con un proceso de densificación ya desatado, se observan valores cercanos a las estaciones centrales, mostrando nuevamente confianza en el mercado. En cambio Cerrillos, aún en construcción, expone una expectativa latente a que el mercado avance hacia ese sector una vez que se inaugure la estación.

Por otro lado, las dos estaciones de vivienda social exhiben las probabilidades más bajas de todos los casos estudiados, superan el 50% solo con el bono a cualquier comprador con subsidio en Los Quillayes y con el bono a cualquier comprador en San Ramón. Cabe destacar que el bono por tiempo limitado (ideado para colonizar nuevas áreas) solo tiene un efecto marginal.

Adicionalmente, se reconoce el efecto nulo de los aumentos de densidad y la disminución del mínimo de estacionamientos. En relación a la densidad, la regulación metropolitana y comunal (Plan Regulador Comunal, PRC por su sigla) usualmente indica valores elevados de densidad que los proyectos normalmente no alcanzan. Antes de llegar a los topes permitidos, otras variables —como las rasantes y la constructibilidad— limitan el tamaño del edificio y, en consecuencia, la densidad. En cuanto a los estacionamientos, si bien no

se recogieron datos específicos al respecto, los encuestados indicaron que contar con estacionamientos es parte fundamental del producto que se ofrece en la actualidad y que, aunque pudiesen ser disminuidos en número, de todas formas se construirían.

En el caso de los corredores de buses (BRT), los resultados son poco auspiciosos (Tabla 6). Ninguno de los lugares modelados supera el 50% de probabilidad de densificar. De hecho, las probabilidades son tan bajas que en cuatro de los seis casos estudiados ninguno de los bonos considerados aumenta el valor a más de 50%. Destaca el caso de Las Rejas Sur (intersección 5 de Abril), que presenta porcentajes inferiores al 20% con todos los bonos, contrastando con los elevados valores (más de 50% sin incentivos en Tabla 5) de la estación de Metro del mismo nombre, situada a menos de 850 metros de distancia.

TABLA 6. **Modelación de probabilidad de densificar, sin integración, en estaciones de BRT**

		Pajaritos	PAC	Santa Rosa	Las Rejas	Dorsal	Grecia
Situación sin incentivos		35%	11%	7%	2%	1%	13%
Con un incentivo							
Bono a cualquier comprador	150 UF/depto.	43%	14%	29%	9%	5%	37%
	100 UF/depto.	40%	13%	19%	5%	3%	27%
Bono a cualquier comprador con subsidio	150 UF/depto.	42%	62%	10%	19%	12%	16%
	100 UF/depto.	40%	40%	9%	9%	5%	15%
Bono por tiempo limitado	120 UF/depto.	70%	15%	25%	-	-	19%
	80 UF/depto.	58%	13%	17%	-	-	17%
Aumento en constructibilidad	30%	-	-	11%	3%	2%	-
	20%	-	-	9%	-	-	-
Aumento en densidad	50%	57%	23%	16%	4%	4%	54%

TABLA 6 continúa en página siguiente ➔

Disminución de estacionamientos	50%	-	12%	-	-	-	-
Inversión pública en espacio público	75 UF/depto.	40%	13%	9%	-	-	15%
	50 UF/depto.	38%	12%	8%	-	-	14%

Nota: en (-) incentivos que no aumentan la probabilidad para edificar.

Fuente: elaboración propia.

La comparación de la estación Las Rejas y el corredor homónimo podría indicar la existencia de problemas asociados a la figura del corredor de buses, que no es percibido como una mejora sustantiva a las condiciones de un lugar. Tal como indican Sabatini et al (2008), algunas veces las infraestructuras lineales, como estas, pueden ser promotoras de deterioro urbano. Además, en el caso específico de corredores de buses, existen dificultades ligadas a la mala imagen de Transantiago y a la conflictividad social presente en casi todos los proyectos implementados (Figueroa, 2013), que podrían impedir que la infraestructura se capitalice positivamente por la sociedad y los agentes inmobiliarios.

3. Distritos de renovación urbana

Atendiendo las diferencias urbanas y las preferencias de los agentes inmobiliarios, se plantea la generación de distritos de densificación e integración diferenciados que, a la manera de los subsidios de interés territorial, reconozcan áreas de utilidad pública alrededor de las estaciones de Metro y algunos cruces relevantes de los corredores de buses. En estos distritos se espera la comparecencia de una serie de incentivos, en simultáneo, que generen densificación e integración siguiendo las características y oportunidades particulares que presenta cada tipo de estación.

Grupos (i) y (ii), estaciones centrales y centrales de ingreso alto: se proponen paquetes de incentivos de promoción directa a la integración en el edificio o en proyectos considerando que, según los resultados de los modelos de preferencias, son lugares que ya presentan dinamismo inmobiliario y no requieren mayores bonos de promoción; los incentivos debiesen ser específicos a promover la integración e ir orientados al arribo de grupos de ingreso bajo.

Tomando en cuenta también la fuerte presión por suelo, se plantea la posibilidad de articular estrategias conjuntas con los gobiernos locales para la adquisición de terrenos de pequeño tamaño y el desarrollo de conjuntos de menor escala, como los edificadas recientemente en las comunas de Santiago y Las Condes (Minvu, 2009).

Grupos (iii) y (iv), estaciones pericentrales de ingresos medios e industriales: se proponen paquetes de incentivos de densificación para el desarrollo de proyectos en estaciones medias y de colonización en estaciones industriales. Al ser estaciones generalmente habitadas por grupos de ingreso bajo, la sola irrupción de nuevos habitantes puede modificar positivamente la cualidad urbana de los entornos y favorecer la integración por gentrificación. Por ejemplo, en el caso de la estación en construcción Cerrillos (L6), prácticamente la mitad de su población pertenece a los grupos D y E; así, la sola llegada de habitantes de mayor ingreso traería consigo nuevos servicios.

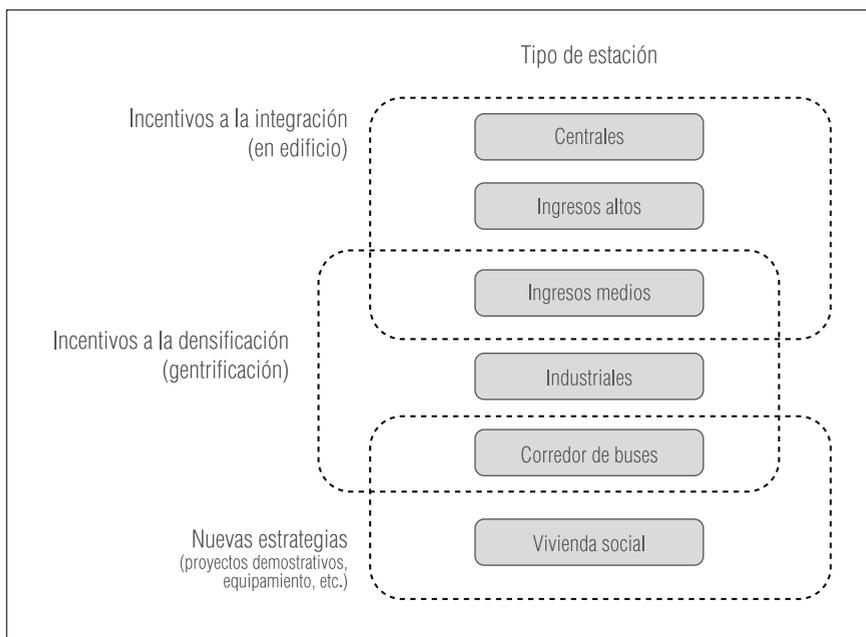
En las estaciones de ingreso medio se proponen paquetes de incentivos orientados a la demanda (bonos directos) y no a la oferta, debido a que se sitúan en barrios consolidados y en sectores donde existe rechazo a la construcción en densidad y altura (estaciones sobre el eje Gran Avenida). En ese sentido, incentivos a la oferta (como aumento de la densidad y constructibilidad) podrían ser complejos de implementar, independiente del atractivo que puedan tener para los gestores inmobiliarios.

Las estaciones industriales no presentan tales complejidades, pues el territorio que las circunda se compone esencialmente de bodegas y actividades distintas a la residencial, por lo que no existen resistencias ciudadanas relevantes aún. Además, si se considera que muchas estaciones de esta tipología aún no presentan dinamismo, una fórmula conjunta de bonos a la oferta y a la demanda podría, efectivamente, activar territorios rezagados.

Grupo (v), estaciones periféricas de vivienda social: el bajo interés de los gestores inmobiliarios, sumado a la compleja estructura de propiedad, no permite densificar e integrar con una fórmula de incentivos tradicionales. En este caso se requieren nuevas estrategias que modifiquen la estructura de la tierra (reajuste), proyectos demostrativos, nuevas formas de desarrollo en densidad en lotes pequeños o construcción de equipamiento que promueva centralidades o cambios en el imaginario existente sobre un lugar en particular (por ejemplo, parques).

Debido al bajo riesgo en que aparentemente incurrirían los desarrolladores inmobiliarios se plantea la posibilidad de articular proyectos piloto en las estaciones sin dinamismo inmobiliario e, incluso en un escenario de mayor flexibilidad, la edificación de iniciativas con nuevos instrumentos (inversión público privada, por ejemplo) en las estaciones identificadas como de mayor complejidad y menos proclives al cambio (centrales y periféricas). Los proyectos de demostración también podrían tomar la forma de inversiones en el espacio público, incentivo en general poco valorado (en parte por desconfianza hacia el aparato estatal), pero que suscita beneficios que van más allá del edificio propiamente tal. A modo de resumen, en la Figura 4 se indican los distintos tipos de incentivo para cada categoría de estación.

FIGURA 4. Tipos de incentivos en distintos tipos de estaciones de Metro



Fuente: elaboración propia.

En el caso del entorno de corredores de buses se requiere una estrategia de mayor agresividad, cercana a las propuestas para los distritos aledaños a estaciones de vivienda social (proyectos demostrativos y gestión de suelo). Los bonos son aparentemente insuficientes en todos los casos y evidencian la necesidad de políticas que promuevan un cambio de imagen de esta infraestructura. En este sentido, podrían colaborar mejoras en la calidad y diseño de los proyectos que actualmente se construyen o programas enfocados en promocionar las bondades de vivir en las cercanías de un eje de transporte público de tales características. La problemática parece estar situada en un campo distinto al de las estaciones de Metro.

Sin embargo, aunque se logre actividad en el mercado e integración en el territorio o en los edificios, existe un riesgo latente de que el proceso sea de corto plazo y no forme parte de una solución integral al problema de segregación de Santiago. Por ejemplo, de las 60 estaciones que suman las centrales de ingreso alto, las pericentrales de ingreso medio y las pericentrales industriales, 15 presentan conflictos sociales asociados al rechazo a los procesos de densificación bajo las condiciones actuales (torres aisladas). El conflicto se traduce, finalmente, en el congelamiento de una serie de barrios centrales, con terrenos disponibles, con lo que se pierde la oportunidad de mejorar la localización de personas de bajos ingresos.

Recomendaciones adicionales

Con tal de prevenir la problemática anterior, y dar sustentabilidad económica y social a los procesos de densificación en torno a estaciones de Metro, se plantean tres líneas de acción complementarias orientadas a: (i) evitar la expulsión de grupos vulnerables y mantener la mixtura social del barrio afectado, (ii) velar por una coherente gestión del suelo y de la forma edificada, y (iii) promover la articulación de actores públicos y privados, y la construcción de lazos sociales mediante la regeneración del espacio público.

En relación al primer punto, se propone que a los incentivos indicados con anterioridad se sumen otros si existen poblaciones en riesgo de ser expulsadas (arrendatarios, tercera edad, entre otras). Por ejemplo, en Alameda poniente –que presenta un elevado número de personas que habitan el sector bajo la figura del arriendo– se propone diseñar incentivos adicionales para generar unidades arrendables en los proyectos y facilitadores para que los actuales habitantes del lugar sean beneficiarios de ellos. La identificación y asignación de estos incentivos particulares debiera ser un trabajo conjunto entre el gobierno local respectivo y las agencias especializadas del gobierno central (entidades dependientes del Ministerio de Desarrollo Social).

En segunda instancia, con el propósito de evitar, o al menos disminuir, la conflictividad social, se propone evaluar los nuevos proyectos de densificación considerando que estos cumplan con las condiciones normativas establecidas por la regulación local y que su implantación no genere perjuicios sobre el resto de las edificaciones (casas rodeadas por altas torres, falta de iluminación en calles y patios interiores, entre otros.). En este caso, y comprendiendo la complejidad normativa de muchas estaciones ubicadas en fronteras comunales, la creación de un área de interés territorial debiera venir acompañada por una herramienta de mayor alcance que el Plan Regulador Comunal (PRC) tradicional.

En el contexto chileno, la figura del Plan Seccional permite definir morfologías edificatorias al interior de la propiedad privada, mientras que el Plan de Diseño Urbano –en proceso de aprobación– avanza en la misma línea, pero incorpora el diseño del espacio público a las facultades del gobierno local. Es importante destacar que el Plan Seccional puede operar sin la existencia de PRC, condición favorable al reconocer que muchas comunas de Santiago aún carecen de normativa local⁶.

En este punto es importante destacar las posibilidades asociadas a nuevas tipologías urbanas y edificatorias. Si bien quedaron fuera del marco de esta investigación, constituye un campo abierto a la exploración la búsqueda de alternativas distintas al casi único modelo de densificación que se ha utiliza-

6 Decreto N° 408, Minvu, 1976.

do en Santiago (torre aislada), la recuperación de las fachadas continuas, los patios interiores y la reinención de pasaje tipo cité; todas estas podrían ser alternativas viables con densidades altas y rentables y con poca resistencia en las comunidades locales (Bonet et al, 2015).

Aunque el incentivo indirecto al espacio público no resultó de interés para los gestores inmobiliarios en nuestro experimento, en parte por desconfianza hacia el Estado central, se considera de capital importancia su mejoría, dado que es finalmente en este lugar donde la integración social puede afianzarse y porqué muchas localizaciones (especialmente estaciones de carácter industrial) se encuentran altamente deterioradas. Por este motivo, para aumentar la calidad de vida de todos los habitantes del sector y derribar las desconfianzas con los gestores, se recomienda que cada delimitación de área de interés vaya acompañada por un plan de regeneración de espacio similar a Quiero Mi Barrio (QMB). El programa de espacios públicos propuesto involucra al gobierno central mediante sus Secretarías Ministeriales, a el(los) gobierno(s) local(es) y a todos los actores sociales relevantes.

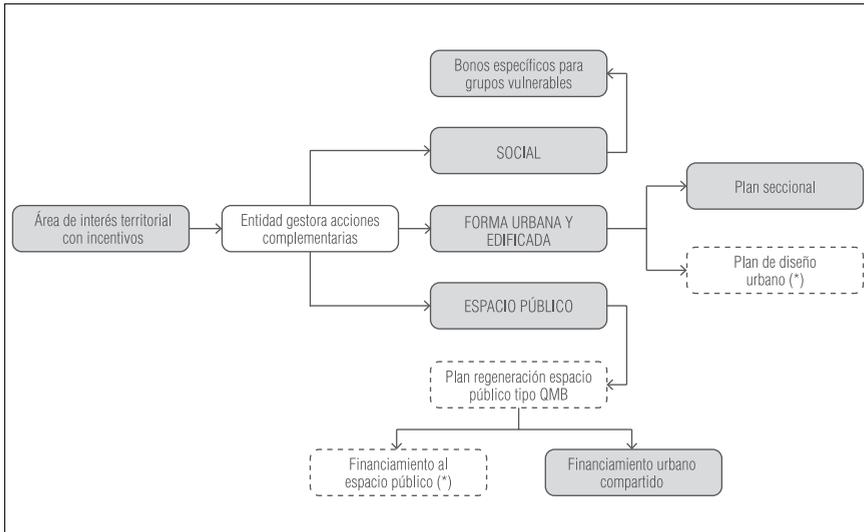
Además, como la regeneración de espacios públicos aumenta la plusvalía de los terrenos particulares, se plantea la posibilidad de incorporar a propietarios interesados en desarrollar proyectos de densificación e integración (suelos industriales en reconversión, por ejemplo) a que, mediante Aportes al Espacio Público⁷ (Comisión de Vivienda y Desarrollo Urbano, 2013) o Financiamiento Urbano Compartido (Ley 19.865 de 2003), puedan contribuir a la recolección de fondos.

Finalmente, dada la complejidad asociada a sustentar en el tiempo los procesos de densificación e integración en torno a infraestructura de transporte masivo, se propone la creación de una figura de gestión encargada de encauzar los fondos y programas disponibles que no existe en la realidad chilena. Al respecto, destaca la experiencia inglesa que mediante el *Single Regeneration Budget* (SRB) y su reforma en los *Communities Plan* aglutina y recoge los recursos públicos, organiza los actores relevantes (públicos, privados y sociales) y promueve un proceso de cambio integral en barrios y sectores de interés público (Tyler y Rhodes, 2007).

El proceso de densificación e integración propuesto se resume en la Figura 5, donde destaca en primera instancia la identificación del área de interés y los incentivos necesarios para promover nuevos desarrollos inmobiliarios. En la búsqueda de un proceso continuo y sostenible en el tiempo se plantean acciones adicionales que incluyen programas específicos ligados a grupos sociales vulnerables, la forma urbana construida y la regeneración del espacio público. Todo se plantea bajo una nueva figura gestora del territorio.

7 Modificación en curso de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

FIGURA 5. Gestión del área de interés territorial con incentivos



Nota: en gris instrumentos existentes, en blanco inexistentes, con (*) en proceso de aprobación legal.

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

El estudio del entorno de las estaciones de Metro y corredores de buses muestra que no existe una relación directa entre la presencia de infraestructura de transporte público y densificación. Estaciones localizadas en áreas centrales y en zonas de alto ingreso muestran diversidad de actividades, pero bajas densidades residenciales; mientras que otras localizadas en la periferia exhiben bajas superficies construidas y altas densidades. En cierta manera, las estaciones replican el patrón de segregación ya endémico de la ciudad de Santiago. Un análisis similar permite categorizar las estaciones según sus características morfológicas y sociales, y distinguir cinco grupos de estaciones de Metro (centrales, de ingreso alto, industriales, de ingreso medio y de vivienda social) y uno de corredores de buses. De los cinco grupos de estaciones, tres parecen ser propicios para densificación e integración (de ingreso alto, industriales y de ingreso medio), mientras que dos parecen tener mayores dificultades ligadas a la fragmentación del suelo (de vivienda social) y la alta demanda por el mismo (centrales).

El ejercicio de preferencias y modelación de elecciones discretas con desarrolladores inmobiliarios sugiere que los incentivos más eficaces para promover la densificación son aquellos directos a la demanda, seguidos por los directos a la oferta. Incentivos indirectos (como mejoras en el espacio público) resultaron ser poco atractivos para los inversionistas privados. Tampoco

existe mayor interés de los privados por densificar con integración social (30% de viviendas subsidiadas). No obstante, al desagregar la modelación según la tipología de estaciones propuesta, el resultado es dispar. Estaciones de ingreso alto o centrales, muestran dinamismo propio sin la necesidad de aplicar incentivos; estaciones industriales exhiben resultados que evidencian las expectativas del mercado, mientras que estaciones de vivienda social resultarían exitosas con incentivos altamente específicos (incentivos a grupos subsidiados). Los corredores no exhiben resultados positivos.

Ante este escenario, la propuesta considera que los incentivos deben ser aplicados según las características de cada territorio (distritos): directos a la demanda y la oferta en los casos en donde aún no existe un mercado activo, pero sí interés (estaciones industriales y de ingreso medio), promotores de la integración al interior de los edificios donde sí existe mercado (estaciones centrales y de ingreso alto) y nuevas herramientas de densificación donde no existe interés ni mercado (estaciones de vivienda social y corredores de buses). Sin embargo, dado que los procesos de densificación en la actualidad gatillan conflictos sociales que impiden su sustentabilidad en el tiempo, se recomienda que sean acompañados por entidades gestoras que velen por la integración social (o su mantención si esta ya existe), la coherencia del barrio (torres que convivan con casas de 1 o 2 pisos) y el mejoramiento constante del espacio público como el lugar en donde puede afianzarse la diversidad.

Referencias

- Baker C.**, 2005. Housing in crisis –a call to reform Massachusetts’s affordable housing law. *Boston College Environmental Affairs Law Review* 32, 165-206.
- Balbontín, C., Ortúzar, J. de D. y Swait, J.D.**, 2015. A joint best-worst scaling and stated choice model considering observed and unobserved heterogeneity: an application to residential location choice. *Journal of Choice Modelling* (en imprenta).
- Bonet, L., Greene, M. y Ortúzar, J. de D.**, 2015. Valuation of heritage neighbourhood attributes from the perspective of their inhabitants. *Journal of the American Planning Association* (under review).
- Brain, I., Cubillos G. y Sabatini, F.**, 2007. Integración social urbana en la nueva política habitacional. *Temas de la Agenda Pública*, 1-15.
- Calavita, N. y Mallach, A.**, 2009. Inclusionary housing, incentives, and land value recapture. *Land Lines* (January), 15-21.
- Calavita, N., Grimes, K- y Mallach, A.**, 1997. Inclusionary housing in California and New Jersey: a comparative analysis. *Housing Policy Debate* 8, 109–142.
- Cámara Chilena de la Construcción**, 2013. Estudio de densificación: *identificación del potencial de densificación en el entorno de la red de Metro para la ciudad de Santiago*. Santiago: Cámara Chilena de la Construcción.

- Cervero, R.**, 1998. *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Washington, D.C.: Island Press.
- Cervero, R., C. Ferrely y Murphy, S.**, 2002. *Transit-Oriented Development and Joint Development in the United States: A Literature Review*. California: Transit Cooperative Research Program.
- Comisión de Vivienda y Desarrollo Urbano**, 2013. *Informe de la Comisión de Vivienda y Desarrollo Urbano recaído en el proyecto de ley que modifica la Ley General de Urbanismo y Construcciones y leyes complementarias para establecer un sistema de aportes al espacio público aplicable a los proyectos de construcción*. Valparaíso: Congreso Nacional.
- De la Barra, T.**, 1989. *Integrated Land Use and Transport Modelling: Decision Chains and Hierarchies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Duarte, F. y Ultramari, C.**, 2012. Making public transport and housing match: accomplishments and failures of Curitiba's BRT. *Journal of Urban Planning and Development* 2, 1-13.
- Ducci, M.**, 1997. Chile: el lado oscuro de una política de vivienda social exitosa. *EURE* 23, 99-115.
- Echeñique, M., Flowerdew, A., Hunt, J., Mayo, T., Skidmore, I. y Simmonds, D.**, 1990. The MEPLAN models of Bilbao, Leeds and Dortmund. *Transport Reviews* 10, 309-322.
- Galilea, A. y Hurtado, J.**, 1988. Efectos del Metro en la estructura urbana de Santiago. *EURE* 14, 43-63.
- Holmes, J. y Van Hemert, J.**, 2008. *Transit Oriented Development*. Denver: The Rocky Mountain Land Use Institute.
- Louviere, J.J. y Swait, J.D.**, 1997. *Separating weights and scale values in conjoint tasks using choices of best and worst attribute levels*. Sidney: Centre for the Study of Choice, University of Technology Sydney.
- Martínez, F. y Donoso, P.**, 2010. The MUSSA II land use auction equilibrium model. En: Preston, J., Simmonds, D. y Plaghiaria, F. (eds.) *Residential Location Choice: Models and Applications*. Berlin: Springer, 99-113.
- McFadden D.**, 1974. The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics* 3, 303-328.
- Minvu**, 1976. *Ley General de Urbanismo y Construcciones*. Santiago: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Minvu**, 2003. *Ley N° 19.865 Sobre Financiamiento Urbano Compartido*. Santiago: Dirección Jurídica, Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Minvu**, 2009. *Inauguradas en Las Condes 480 viviendas sociales*. Santiago: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Minvu**, 2013. *Integración Urbana: una propuesta de política de Estado*. Santiago: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

- Minvu**, 2014a. *Programa Extraordinario de Reactivación*. Santiago: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Minvu**, 2014b. *Política Nacional de Desarrollo Urbano*. Santiago: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Ortúzar, J. de D.**, 2000. *Modelos Econométricos de Elección Discreta*. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Ortúzar, J. de D. y Willumsen, L. G.**, 2011. *Modelling Transport*. Cuarta Edición. Chichester: John Wiley and Sons.
- Rennee, L.**, 2005. *Transit oriented development in Western Australia: attitudes, obstacles and opportunities*. Crawley: Planning and Transport Research Centre.
- Rodríguez, A. y Sugranyes, A.**, 2004. El problema de vivienda de los “con techo”. *EURE* 30, 53-65.
- Rodríguez, D. y Vergel, E.**, 2013. Sistemas de transporte público masivo tipo BRT (Bus Rapid Transit) y desarrollo urbano en América Latina. *Land Lines* (January), 16-24.
- Sabatini, F. y Brain, I.**, 2008. La segregación, los guetos y la integración social urbana: mitos y claves. *EURE* 34, 5-26.
- Sabatini, F., Edwards, G., Cubillos, G., Brain, I., Mora, P. y Rasse, A.**, 2010. Dispersión espacial de vivienda económica como vía de integración social urbana. En: Centro de *Políticas Públicas. Camino al Bicentenario, Propuestas para Chile*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, 247-274.
- Sabatini, F., Mora, P., Polanco, M. y Brain, I.**, 2014. *Conciliando integración social y negocio inmobiliario: seguimiento de proyectos integrados (PIS) desarrollados por inmobiliarias e implicancias de política*. Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy.
- Sabatini, F., Rizzi, L., Cubillos, G., Aravena, A., Brain, I. y Mora, P.**, 2008. Aprovechar el potencial gentrificador de la infraestructura urbana de línea para la renovación y reactivación de barrios vulnerables mediante coordinación intersectorial. En: Centro de *Políticas Públicas. Camino al Bicentenario, Propuestas para Chile*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, 123-153.
- Simmonds, D.**, 2001. The objectives and design of a new land-use modelling package: DELTA. En: Clarke, G. y Madden, M. (eds.). *Regional Science in Business*. Berlín: Springer Verlag, 159-188.
- Skewes, J.C.**, 2005. De invasor a deudor: el éxodo desde los campamentos a las viviendas sociales en Chile. En: Rodríguez, A. y Sugranyes, A. (eds.), *Los con Techo. Un desafío para la Política de Vivienda Social*. Santiago: Sur Ediciones, 101-122.
- Smith, H. y Raemaekers, J.**, 1998. Land use pattern and transport in Curitiba. *Land Use Policy* 15, 233-251.

- Train, K.E.**, 2009. *Discrete Choice Methods with Simulation*. Segunda Edición. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tyker, P. y Rhodes, T.**, 2007. *The Single Regeneration Budget: Final Evaluation*. Cambridge: Department of Land Economy, University of Cambridge.
- Van de Walle, S., Steenberghen, S., Paulley, N., Pedler, A. y Martens, M.**, 2004. The role of indicators in the assessment of integrated land-use and transport policies in European cities. *International Planning Studies* 9, 173–196.
- Waintrub, N.** 2015. *Disposición a recibir incentivos para desarrollo inmobiliario en densidad en torno a estaciones de Metro y Corredores de Buses*. Tesis de Magíster. Santiago: Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Wilson, A., Rees, P. y Leigh, C.**, 1977. *Models of Cities and Regions: Theoretical and Empirical Developments*. Chichester: John Wiley & Sons.

ANEXO

Niveles de los incentivos

A continuación se define la forma en que los distintos incentivos considerados fueron materializados en variables a incorporar en el ejercicio y cómo se evaluó la posibilidad de integración social. Posteriormente, se describe el proceso de elección al que se enfrentaron los desarrolladores inmobiliarios.

• Incentivos a la densificación

Los incentivos estudiados se asocian a las siguientes variables específicas y los niveles de variación considerados en el experimento se muestran en la Tabla 1. Debido al carácter del estudio se buscó optimizar la cantidad de incentivos por lo que se preguntaba por cada estación (a mayor cantidad de incentivos, más complejo y extenso resulta el ejercicio de elección). Por esto, y como parte del proceso de diseño, se crearon agrupaciones de estaciones donde se consultaría por los mismos incentivos.

TABLA 1. Incentivos a la densificación

Ámbito	Nombre de la variable	Niveles
Directos a la demanda	Bono por cercanía al Metro a comprador por viviendas de precio menor o igual a 2.000 UF	50 - 100 - 150 UF
	Bono por cercanía al Metro a comprador a través de subsidio adicional	50 - 100 - 150 UF
Directo a la oferta	Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado	40 - 80 - 120 UF/dpto.
	Aumento de constructibilidad	0 - 10 - 20 - 30%
	Aumento de densidad	0 - 50%
	Reducción del número mínimo de estacionamientos	0 - 50%
Indirectos a la oferta	Inversión pública en espacios públicos	0 - 25 - 50 - 75 UF/dpto.

Fuente: elaboración propia.

En Gruta de Lourdes y Los Quillayes no se preguntó por aumento de constructibilidad y densidad, debido a que estas eran altas o libres en algunas zonas del entorno. En Plaza Egaña y Cerrillos se consideró suficientes las áreas verdes e inversión municipal con que ya cuentan.

• Integración social

La integración social se evaluó mediante una propuesta de mejora en los beneficios definidos en el experimento inicial (incentivos a la densificación). Se planteó que para materializar la integración social se requería que al menos el 30% de las personas que accedieran a las viviendas del proyecto fueran

subsidiadas y que al menos 30% no tuviera subsidio; si el inmobiliario decidía tomar esta alternativa, todos los incentivos de la alternativa seleccionada tendrían niveles más beneficiosos que los planteados como base. Por ejemplo, se podía plantear que el bono de renovación urbana sin integración social era 50 UF y con integración social 100 UF. El rango de variación y niveles permitidos para cada atributo en la situación con integración social se presentan en la Tabla 2.

TABLA 2. Niveles de los incentivos considerando integración social

Ámbito de incentivo	Incentivo (nombre de la variable que lo representa)	Niveles (con integración social)
Directos a la demanda	Bono por cercanía al Metro a comprador por viviendas de precio menor o igual a 2.000 UF	50 - 100 - 150 - 200 UF
	Bono por cercanía al Metro a comprador a través de subsidio adicional	50 - 100 - 150 - 200 UF
Directo a la oferta	Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado	40 - 80 - 120 - 160 UF/depto.
	Aumento de constructibilidad	10 - 20 - 30 - 40%
	Aumento de densidad	0 - 100%
	Reducción del número mínimo de estacionamientos	0 - 100%
Indirectos a la oferta	Inversión pública en espacios públicos	25 - 50 - 75 - 100 UF/depto.

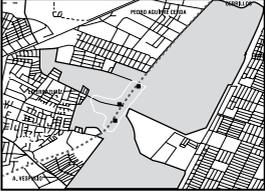
Fuente: elaboración propia.

Ejemplos del experimento de elección

Cada encuestado debía responder, inicialmente, cuál era el incentivo más atractivo (*i-best*), el menos atractivo (*ii-worst*) y si estaría dispuesto a construir dado el paquete de incentivos (*iii-ED*) presentado, según se muestra en la Figura 1.

FIGURA 1. Ejemplo de una situación, preguntas i-best, ii-worst e iii-ED

PEDRO AGUIRRE CERDA



(1) Indique cuál de los incentivos ofrecidos le parece más atractivo y cuál menos atractivo.

(2) Indique si considera que este conjunto de incentivos genera un escenario atractivo para construir en este entorno.

INCENTIVO MÁS ATRACTIVO		INCENTIVO MENOS ATRACTIVO
<input type="checkbox"/>	Bono por cercanía al BRT a cualquiera que cargue con subsidio (adicional al subsidio ya obtenido) 150 UF/beneficiario	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Bono cercanía al BRT por tiempo limitado 80 UF/depto	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Aumento en constructibilidad 0%	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Aumento en densidad 0%	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Reducción del número mínimo de estacionamientos 0%	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Inversión pública 0 UF/depto	<input type="checkbox"/>

Atractivo para construir

SÍ **NO**

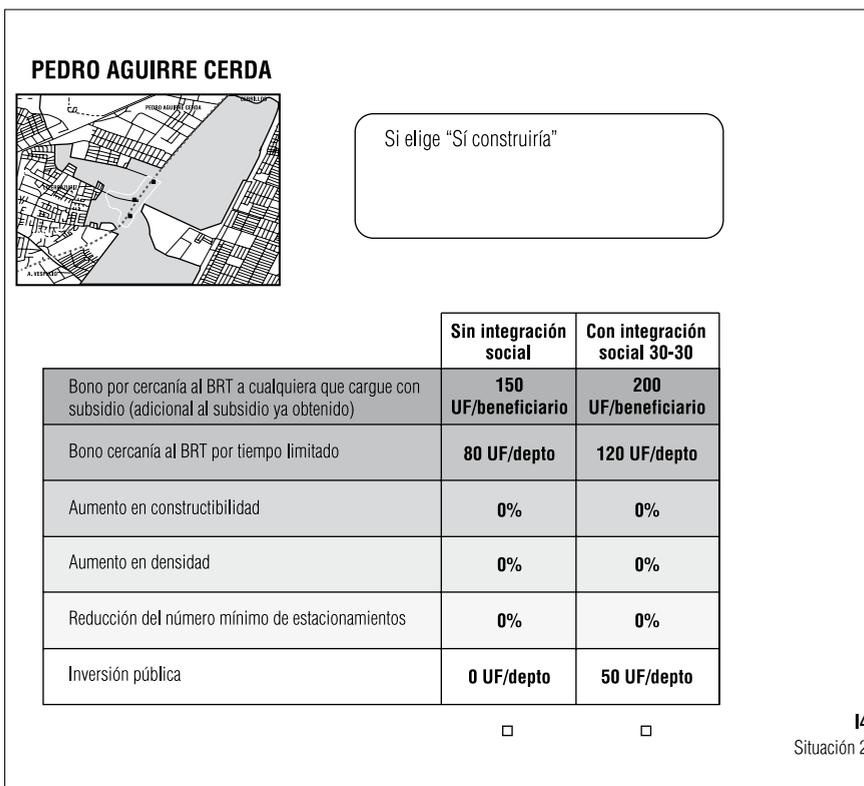
I4
Situación 2

Fuente: elaboración propia.

Si el encuestado respondía que sí encontraba atractivo el paquete de incentivos para construir, se pasaba a la pregunta iv-P1SI, donde el individuo debía señalar si estaría dispuesto a construir con integración social (Figura 2). En este caso, la primera opción mostraba los incentivos y niveles de la pregunta iii-ED, mientras que la segunda opción proponía mayores incentivos.

Sin embargo, si el encuestado respondía que no encontraba atractivo el paquete de incentivos señalado en iii-ED, se le hacía elegir entre construir con integración social o no construir (Figura 3). En este caso, el perfil mostrado era superior al de la pregunta iii-ED para la estación analizada.

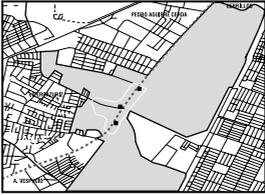
FIGURA 2. Ejemplo de una situación, pregunta iv-P1Sí



Fuente: elaboración propia.

FIGURA 3. Ejemplo de una situación, pregunta iv-P1NO

PEDRO AGUIRRE CERDA



Si elige "No construiría"

	Con integración social 30-30
Bono por cercanía al BRT a cualquiera que cargue con subsidio (adicional al subsidio ya obtenido)	200 UF/beneficiario
Bono cercanía al BRT por tiempo limitado	120 UF/depto
Aumento en constructibilidad	0%
Aumento en densidad	0%
Reducción del número mínimo de estacionamientos	0%
Inversión pública	50 UF/depto

Atractivo para construir **SI** **NO**

14
Situación 2

Fuente: elaboración propia.

