



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ÍNDICES DE PRECIOS, VELOCIDADES DE VENTA Y DETERMINANTES DE OFERTA DE VIVIENDAS NUEVAS EN COMUNAS DEL GRAN SANTIAGO

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

RICARDO JOAQUÍN ARANEDA RODRÍGUEZ

PROFESOR GUÍA:
WILLIAM BAEZA LOPEZ

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
RENE CASTRO DELGADO
CARLOS PULGAR ARATA

SANTIAGO DE CHILE
2017

RESUMEN PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
Ingeniero Civil Industrial.
POR: Ricardo Joaquín Araneda Rodríguez.
FECHA: 18/07/2017
PROFESOR: William Baeza Lopez.

ÍNDICES DE PRECIOS, VELOCIDADES DE VENTA Y DETERMINANTES DE OFERTA DE VIVIENDAS NUEVAS EN COMUNAS DEL GRAN SANTIAGO.

El presente trabajo muestra un estudio general de la industria inmobiliaria, sus principales indicadores e índices, junto con la implementación de metodologías basadas en modelos empíricos para obtener los principales determinantes de los precios de inmuebles y de modelos de conteo que permite obtener los principales factores de la velocidad de venta de inmuebles en proyectos residenciales.

La compra o venta de una vivienda puede ser la operación financiera más grande en la vida de un hogar o una persona. Determinantes en esto son las variaciones de precios de los inmuebles pues influyen en su decisión de compra y también en los planes de presupuesto y decisión de ahorro de los compradores. Desde la mirada inmobiliaria, los niveles y las tendencias de precios corrientes, sumados a la expectativas en cuanto a tendencias futuras de precios y de tasas de interés hipotecario, junto con las velocidades de recuperación del capital, inciden en la decisiones de desarrollo (o postergación) de proyectos inmobiliarios, por lo que los inversionistas constantemente están observando índices y determinantes de precios y velocidades de venta para sus decisiones de inversión.

El presente documento contiene:

- Análisis general de la industria inmobiliaria y sus principales indicadores.
- Los objetivos, dentro de los cuales destacan: establecer las tendencias de precios de inmuebles por comuna en los últimos años; definir los principales determinantes de los precios de oferta y de las velocidades de venta en proyectos inmobiliarios nuevos del Gran Santiago.
- La metodología, que para el caso del índice de precios utiliza la misma que el Banco Central de Chile (método de estratificación o ajuste mixto) pero con un ajuste más complejo y más desagregado. En cuanto a determinantes de velocidades de venta de proyectos inmobiliarios, se generó un modelo de conteo Zero-inflated Negative Binomial que permitió incorporar la mayor cantidad de variables en el estudio y obtener un modelo con la mejor bondad de ajuste posible. Para el caso de los determinantes de precios, se trabajó con el método de regresión hedónica, buscando incorporar una mayor cantidad de características en el estudio y ser base en la creación de modelos de asignación de precios.¹

Trabajando solo con viviendas nuevas, se buscará complementar lo ya realizado por el Banco Central de Chile en sus estudios de índices y determinantes del precio de viviendas en Chile², con estudios de la Cámara Chilena de la Construcción.

¹ Según el “Manual de Índice de Precios de Inmuebles Residenciales (IPIR)” creado por EUROSTAT en 2013, el método hedónico es el más complejo pero más exacto método para construir este tipo de índices de calidad constante, correspondiente a distintos tipos de inmuebles residenciales.

² Estudio Económico Estadístico N° 107 de junio del 2014: “Índice de precios de viviendas en Chile: metodología y resultados” y el documento de trabajo N° 549: “Determinantes del precio de viviendas en Chile” realizado en Diciembre del 2009 por Andrés Sagner.

DEDICATORIA

Esta memoria va dedicada en primero lugar a mi familia biológica y en segundo pero no menos importante, a la familia que yo elegí.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis padres Carolina Rodríguez y Ricardo Araneda por la guía, cariño y tolerancia que me han brindado siempre.

Gracias a mis ahijadas y a la familia Bustamante Vásquez por todo.

Gracias a mis amigos que son parte muy importante de mi vida.

Gracias a mis amigos del trabajo y la universidad por la ayuda brindada a lo largo de mis estudios.

Gracias al área de Desarrollo y Corporativa de Inmobiliaria Socovesa Santiago por la ayuda y guía aportada durante los últimos años.

Gracias a mis profesores por apoyarme incluso en los momentos de mayor incertidumbre dentro de mi carrera y vida personal.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES GENERALES DE LA INDUSTRIA INMOBILIARIA.....	9
Indicadores inmobiliarios fundamentales.....	12
Impacto de las Reformas y nuevas leyes sobre la industria inmobiliaria.....	23
Principales teorías sobre las tendencias que afectan el desarrollo inmobiliario del Gran Santiago.....	33
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN Y ESTUDIOS SIMILARES.....	52
Índices de precios inmobiliarios residenciales.....	52
Velocidades de venta de proyectos inmobiliarios residenciales.....	57
Determinantes de precios inmobiliarios.....	64
IV. OBJETIVO.....	66
V. METODOLOGÍA.....	69
Índice de precios inmobiliarios residenciales.....	69
Determinantes de precios inmobiliarios.....	73
Velocidades de venta de proyectos inmobiliarios nuevos.....	77
VI. DATA.....	78
VII. ÍDICES DE PRECIOS INMOBILIARIOS.....	82
Zonas potenciales.....	91

Polos de desarrollo.....	96
MAO y oferta inmobiliaria.....	100
Departamentos.....	100
Casas.....	107
Análisis comparativo IPIR con el IRPV de la Cámara Chilena de la Construcción.....	113
VIII. DETERMINANTES DE LA VELOCIDAD DE VENTA INMOBILIARIA.....	115
IX. DETERMINANTES DE LOS PRECIOS DE LA OFERTA INMOBILIARIA PARA PROYECTOS DE DEPARTAMENTOS EN EL GRAN SANTIAGO VIGENTES PARA EL SEGUNDO SEMESTRE DEL DOS MIL DIEZ Y SIETE.....	129
Consideraciones generales sobre determinantes de precios inmobiliarios.....	131
Selección de variables y toma de datos.....	131
Modelo de precios hedónicos de la oferta de departamentos del Gran Santiago vigentes al segundo semestre del dos mil diez y seis.....	134
Resultados del modelo hedónico de precios para departamentos del Gran Santiago.....	137
Planteamiento de un modelo de optimización por planta de edificios, en base a determinantes encontrados.....	140
X. DIFICULTADES PREVISTAS PARA TRABAJOS FUTUROS Y ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN.....	143
XI. CONCLUSIONES.....	144
XII. BIBLIOGRAFÍA.....	152
XIII. ANEXOS.....	154

I. INTRODUCCIÓN

El mercado inmobiliario a diferencia del mercado de bienes de consumo más tradicionales, implica grandes inversiones y la imposibilidad de replicar productos exitosos en igualdad de condiciones. Esto obliga a los gestores inmobiliarios y a sus inversionistas a analizar el mercado, sus indicadores y el diseño de sus productos, los cuales varían según el sector, temporalidad y de acuerdo al segmento de mercado que se busca cubrir. Lo anterior complica la planificación y desarrollo de nuevos productos inmobiliarios.

Existe una serie de antecedentes que motivan la realización de estudios tanto de índices como de determinantes de oferta inmobiliaria. En términos generales se agrupan en cuatro:

- I. los precios de las viviendas parecen haber crecido considerablemente más rápido que los ingresos personales y las rentas de los potenciales consumidores, lo que genera preocupación ante una eventual corrección,
- II. el interés de diversos organismos nacionales en realizar estudios más acabados al respecto pero que se encuentran limitados por datos,
- III. los cambios en la valuación de los inmuebles afecta directamente el patrimonio de los consumidores y con ello su comportamiento de gastos, por lo que variaciones fuertes de precios inmobiliarios representan un riesgo para el sistema bancario y los agentes financieros del sector.
- IV. la inestabilidad económica y financiera por la cual pasa el país genera cierta incertidumbre en los inversionistas, por lo que impulsar herramientas que apoyen las decisiones de desarrollo inmobiliario pueden disminuir el riesgo propio de las inversiones. Esto puede considerarse atractivo para quienes trabajan y viven en torno al mundo inmobiliario, la construcción y el resto de industrias asociadas.

A continuación se detallan cada uno de estos puntos.

I. ¿Alza en el precio de las viviendas en Chile?

Durante los últimos años el precio de las viviendas en las principales economías industrializadas ha crecido sosteniblemente y Chile parece no estar al margen de este fenómeno y lo han hecho más rápido que los ingresos personales y las rentas.

En la siguiente tabla podemos observar el ingreso medio mensual de los ocupados, según género y año (2010-2014), medido en miles de pesos a octubre de cada ejercicio. En el caso particular de 2014, el ingreso medio se estimó en \$473.251, lo que implicó una diferencia respecto a 2013 del 4,2% (variación que no fue estadísticamente significativa según el NESI del Instituto Nacional de Estadísticas) y una variación media anual para el periodo de un 7,08%.

Tabla 1: Ingresos reales en Chile (medido en miles de pesos) y la variación porcentual para el periodo 2010 a 2014 según género de los ocupados.

Miles de pesos\ año	2010	2011	2012	2013	2014
Ingreso hombres	\$417,9	\$458,2	\$500,8	\$531,0	\$544,0
Ingreso mujeres	\$280,9	\$300,0	\$338,8	\$354,7	\$382,3
Ingreso medio	\$360,3	\$390,4	\$430,9	\$454,0	\$473,3
Variación porcentual		8.35%	10.37%	5.34%	4.25%

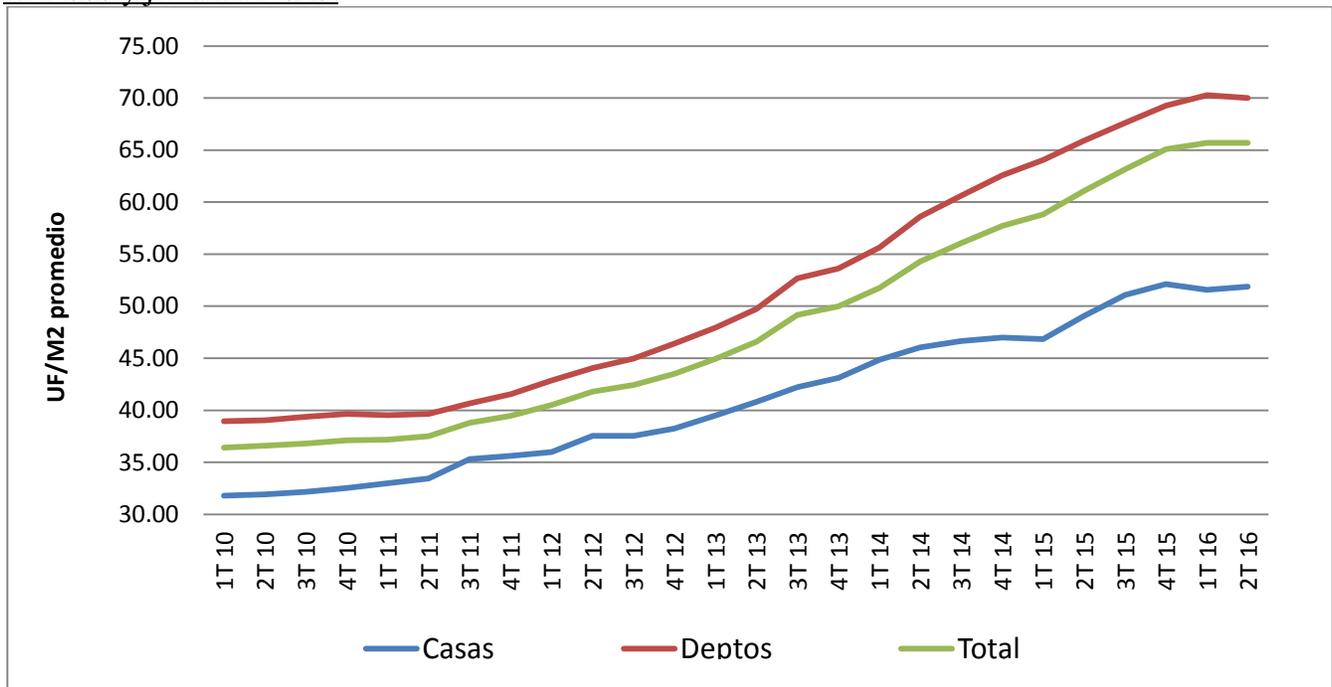
Fuente: elaboración propia en base a datos del NESI 2014, INE.

En cuanto a los precios medio de las viviendas, medido en UF/m^2 (Unidades de Fomento por metro cuadrado) y de forma trimestral, estos se exponen en el gráfico N°1 y se describen de forma anual en la tabla N°2.

En cuanto al crecimiento anual medio del precio de las viviendas nuevas vendidas en el Gran Santiago entre 2011 y 2014, éste fue de un 11.09%.

Si bien estas cifras no son comparables ya que una abarca todo el territorio chileno y la otra sólo Santiago, sí podemos inferir que el alza en las viviendas es un 4% superior al alza que tuvieron los ingresos medio de los ocupados en Chile para igual periodo.

Gráfico N°1: Valor promedio del m² útil vendido en el Gran Santiago por tipo de vivienda entre marzo del 2000 y junio del 2016.



Fuente: Elaboración propia.

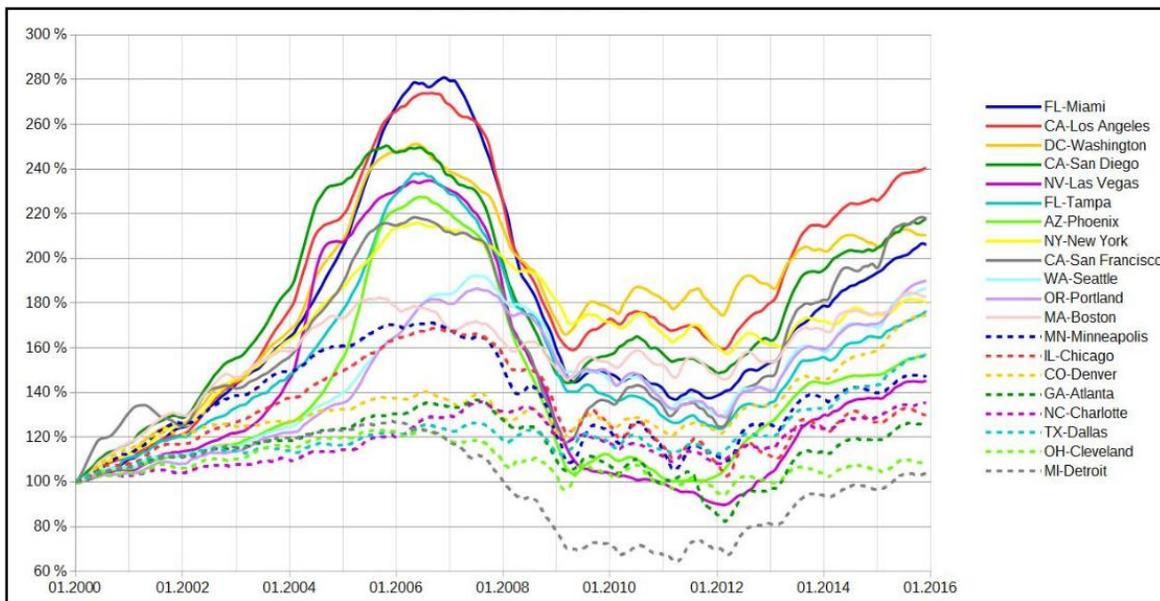
Tabla 2: Precios medio anuales en UF/m2 para viviendas nuevas vendidas en el Gran Santiago. Variación porcentual del precio medio según porcentaje total de unidades vendidas.

Precio en UF/m2	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Departamentos	39.3	40.3	44.6	51.0	59.4	66.7
% mercado de Departamentos	69.0%	71.1%	73.1%	73.7%	76.3%	82.8%
Crecimiento		2.8%	10.5%	14.4%	16.4%	12.4%
Casas	32.1	34.3	37.3	41.4	46.1	49.8
% mercado de Casas	31.0%	28.9%	26.9%	26.3%	23.7%	17.2%
Crecimiento		7.0%	8.7%	10.9%	11.4%	7.9%
Promedio viviendas nuevas	37.04	38.61	42.62	48.47	56.23	63.82
Variación porcentual		4.24%	10.40%	13.72%	16.02%	13.48%

Fuente: Elaboración propia en base a información de GFK Adimark.

Diversos organismos han manifestado preocupación por una eventual corrección de estos precios en las economías desarrolladas y su potencial impacto sobre el consumo privado y sobre las perspectivas de crecimiento económico locales y globales, más aún, la necesidad de índices idóneos de precios de inmuebles quedó reconocida en una conferencia organizada conjuntamente por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco de Pagos Internacionales (BPI) en la ciudad de Washington en octubre del 2003 y se potenció luego de la crisis “Subprime” que afectó en 2008 a EE.UU y que estuvo precedida por una fuerte alza de precios de inmuebles y la posterior corrección, tal como se expone en el gráfico N°2.

Gráfico N°2: Case-Shiller Home Price Index, absolute and inflation adjustment, 2000-2016.

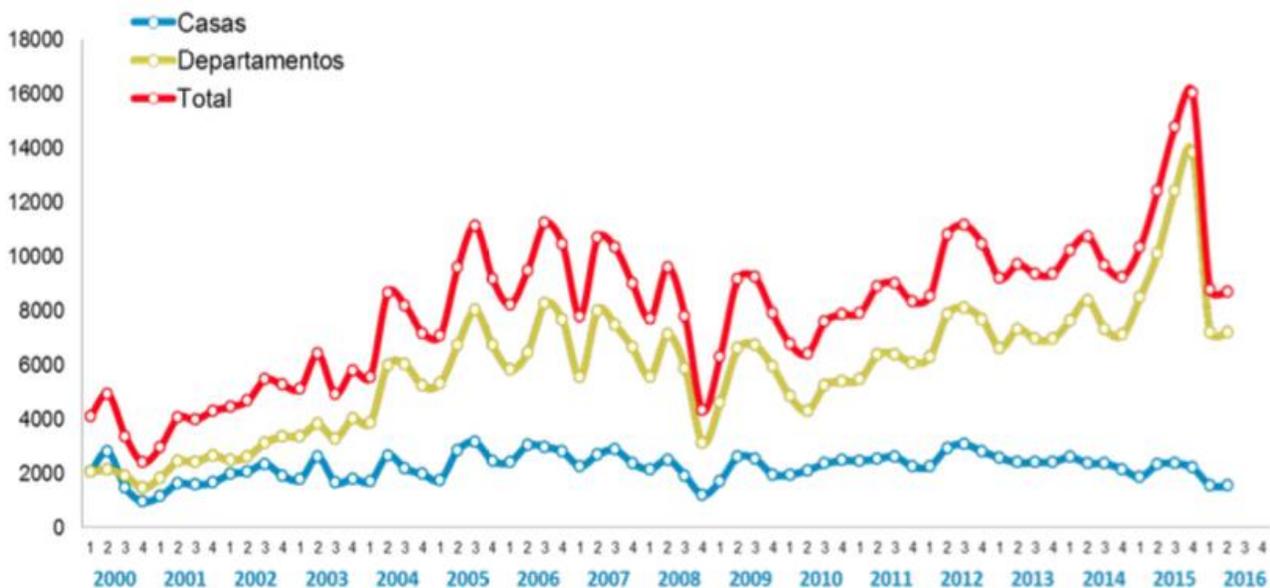


Fuente: Wikipedia.

Para el caso particular de Santiago de Chile y realizando un análisis preliminar basado en información entregada por GFK Adimark, podemos entre otras cosas destacar que:

- La diferencia entre los precios medios de los departamentos y casas era de 7 UF/m² en 2010 y ha venido aumentando hasta llegar a cifras que bordean las 24 UF/m² el 2016, con un precio medio de 69.2 UF/m² para departamentos y de 44.7 UF/M² para las casas a Diciembre del 2016. Esta información confirma que son los departamentos los que lideran las alzas en los precios de las viviendas en Santiago.
- Del total de unidades vendidas de forma anual en los últimos 6 años, los departamentos representaron más del 75% del mercado de viviendas nuevas en el Gran Santiago (83% durante el cuarto trimestre del 2016). En efecto, son estos los que justifican la mayor parte del crecimiento medio en los precios de las viviendas nuevas en el Gran Santiago y aparentemente lo seguirán haciendo al menos en el mediano plazo.

Gráfico N°3: Venta de viviendas nuevas en el Gran Santiago por tipo de vivienda entre marzo del 2000 y junio del 2016.

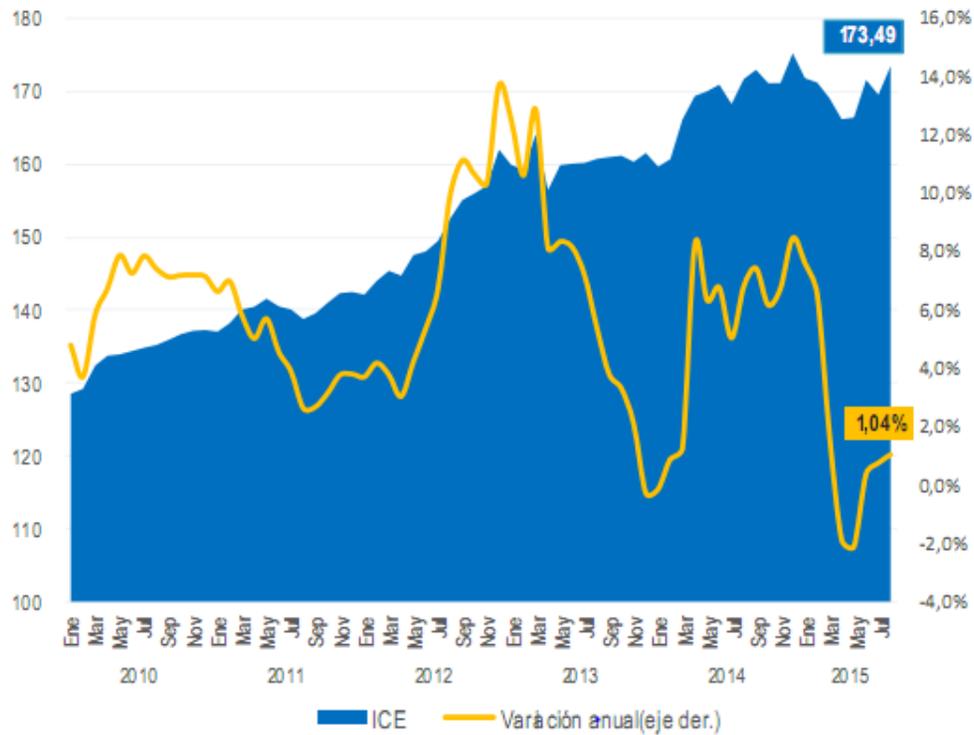


Fuente: Informe final 2do trimestre 2016 Adimark

Si bien el alza en los precios parece ser sostenido en al menos los últimos 6 o 7 años, (lo que podría hablar de cierto riesgo en la estabilidad financiera y una serie de otras implicancias), todo esto podría ser simplemente especulación negativa generada entre otras cosas, por mejoras en la calidad de las viviendas, inflación, alzas en los costos de construcción y/o terrenos, efectos de variaciones en las normativas sísmicas o una combinación de todo lo anterior.

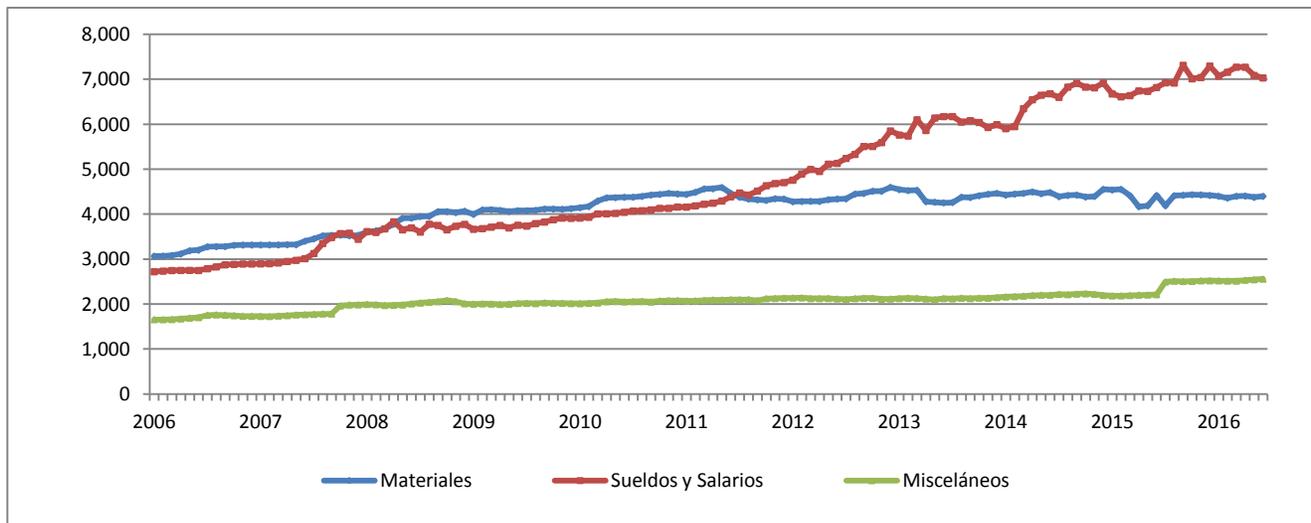
Gráfico N°4: Costos de Edificación tipo medio (ICE)

Índice de costos de edificación tipo medio (ICE) base enero 2007 = 100.



Fuente: CChC.

Índice de costos de edificación tipo medio (ICE) por componente del costo base diciembre de 1978 = 100.

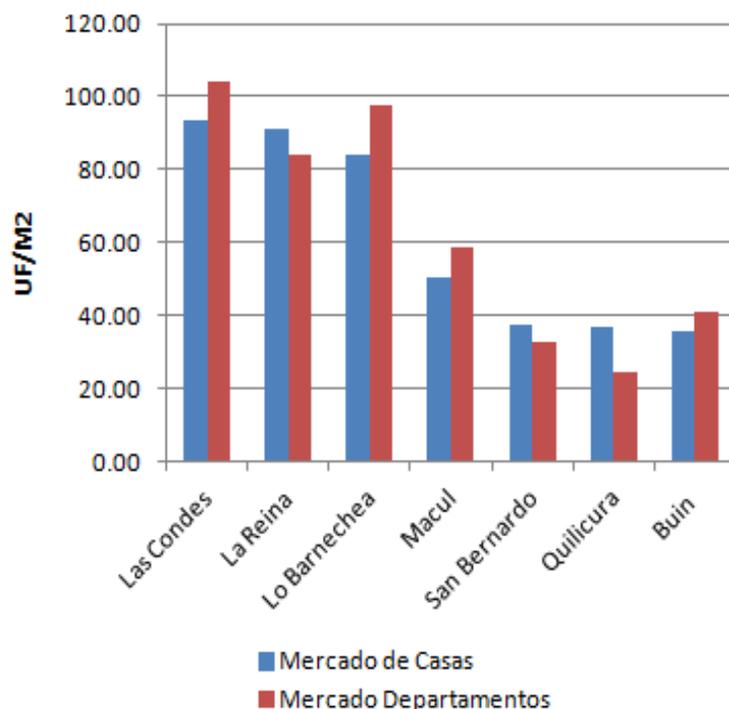


Fuente: Elaboración propia en base a datos de la CChC.

II. Índices de precio de inmuebles como indicadores de estabilidad financiera.

A pesar de su importancia en el análisis de la estabilidad macroeconómica y de su utilidad como indicadores de los riesgos para la estabilidad financiera³, existen en Chile contados y limitados estudios sobre determinantes e índices de precios de vivienda⁴. Los más destacados son presentados por el Banco Central de Chile⁵, pero con algunas limitaciones que ellos mismos reconocen en la zona norte y en las comunas del sector oriente de la Región Metropolitana, por ser lugares donde se presenta una mayor heterogeneidad de viviendas, heterogeneidad que se hace evidente al observar la gran dispersión en los precios (promedio en UF/m²) de viviendas vendidas en las distintas comunas y sectores del Gran Santiago, según tipo de viviendas.

Gráfico N°5: Valores extremos del precio por m² vendido para departamentos y casas en los distintos sectores/comunas del Gran Santiago.



Fuente: Elaboración propia en base a informe final 2do trimestre 2016 Adimark

Generar metodología con información pública para la creación de series sistemáticas de precios de viviendas que complementen los estudios ya creados a nivel nacional, podría contribuir a un mejor análisis de la economía en general.

³Tanto en el estudio de índices de precios inmobiliarios del Banco de Políticas Monetarias como en el del Banco Central de Chile, hacen alusión que a menudo los auges inmobiliarios son fuente de vulnerabilidad que provocan crisis sistémicas.

⁴Desde junio de 2014, el BPI publica tres conjuntos de datos de precio de inmuebles residenciales que actualmente cubren 55 países, dentro de los cuales no se encuentra Chile.

⁵A través de su División de Estadísticas y División de Políticas Financieras, en los estudios ya mencionados.

III. Determinantes como herramienta de apoyo a inversiones inmobiliarias.

En términos generales, y en particular en Chile, para la economía de un hogar, la vivienda representa la tenencia más importante, tanto por ser un activo no financiero (es decir, una medida de riqueza), como por ser el principal costo que enfrenta la familia mes a mes⁶, ya sea por gastos de arriendo, mantenciones, servicios asociados u otros⁷. Esto implica que eventuales cambios en su valuación afectan directamente el patrimonio de las familias y con ello su comportamiento de gasto⁸, lo que en parte explica la gran exposición que posee el sistema bancario y los agentes financieros al sector inmobiliario.

Generalmente la adquisición de una vivienda pasa a ser el principal activo del portafolio de una persona, por lo que variaciones en los precios de las viviendas, influyen en las decisiones de oferta y/o demanda⁹, motivando a los inversionistas a analizar los siguientes aspectos:

- Índices de precios inmobiliarios, para evaluar tasas de rentabilidad actuales y futuras¹⁰,
- Determinantes de precios de los inmuebles, para generar comparación entre inmuebles y poder decidir el mejor precio a pagar u ofertar,
- Determinantes de velocidades de venta de los proyectos inmobiliarios, que permiten generar una recuperación más rápida del capital invertido,
- Determinantes de las velocidades de venta de las distintas tipologías dentro de su mercado objetivo, que permita tener una mejor TIR dentro de sus proyectos y generar carteras de productos más balanceados que permitan tener una cartera sana hasta el final del proyecto y con ello disminuir el riesgo asociado a terminar
- Determinantes de las velocidades de venta de los inmuebles, que ayuden a construir un proyecto cuyo mix de modelos les permita no sólo tener una alta velocidad de venta (y con ello una buena TIR del proyecto), sino también una cartera balanceada que permita llegar al final del proyecto con un mix variado (y con ello disminuir riesgos).

IV. Impacto de las Reformas y nuevas leyes sobre la industria inmobiliaria

La situación que enfrenta Chile en general y la industria inmobiliaria chilena en particular, hacen conveniente efectuar algunas reflexiones sobre el futuro a objeto de afinar la perspectiva y anticipar algunos efectos que pueden tener resultados negativos.

El conjunto de cambios legislativos que ha venido impulsando el Gobierno de Chile desde 2013, se ha materializado a la fecha en una reforma tributaria ya promulgada, una reforma laboral y otra educacional, ambas en pleno proceso de discusión, y una posible reforma constitucional cuyos alcances son aún desconocidos.

⁶ Asumiendo que los propietarios vivan en el inmueble. El precio de una vivienda es diferente del costo de los servicios habitacionales que proporciona, sin embargo los conceptos se encuentran relacionados.

⁷Parrado et al., 2009

⁸Ahearne et al., 2005

⁹Duffy en 2009

¹⁰ En base a estudio expuesto por Finocchiaro y von Heideken en 2007

Lo anterior, según consignan distintos estudios y análisis de expertos, genera un ambiente de incertidumbre empresarial que puede incitar a la postergación de proyectos de inversión y por ende, a menores tasas de crecimiento de la economía.

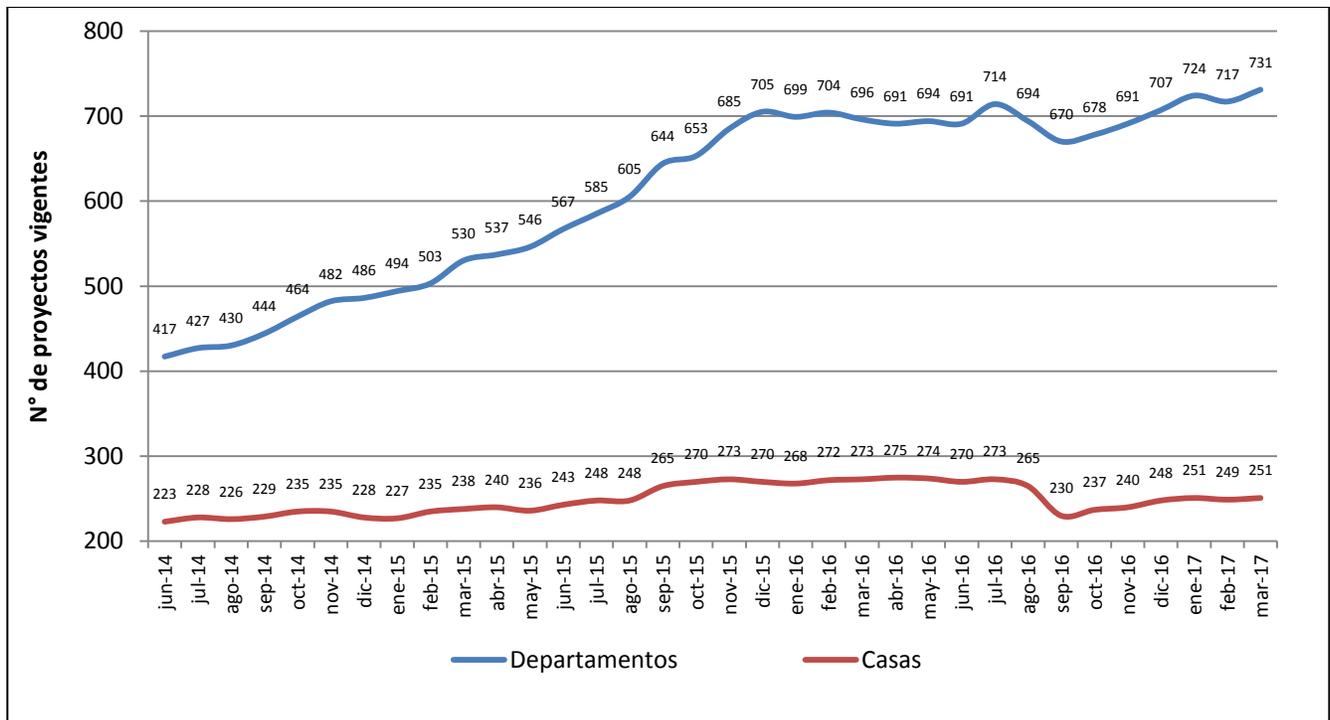
En el caso particular de la industria inmobiliaria, la reforma tributaria ha influido y/o influirá en al menos 6 aspectos: la grabación con IVA a las ventas de bienes raíces; restricciones en el crédito especial de IVA para empresas constructoras; la derogación del crédito por impuesto territorial pagado por empresas inmobiliarias; el aumento de la tasa de impuestos de timbres y estampillas; el ajuste a la tributación sobre ganancias de capital en bienes raíces; y de forma adicional, la nueva ley de aporte a los espacios públicos, las cuales en conjunto tienen el potencial de generar no sólo alzas de los precios de las viviendas, sino también, un aumento en el valor de los dividendos, lo que conlleva mayores restricciones crediticias y finalmente, un incremento en el valor de los arriendos, tal y como se detallará en la sección de índices de precios de este informe.

Todo esto tiende a indicar que la industria inmobiliaria está y estará sufriendo cambios en las condiciones de mercado que se expresarán en incrementos de costos que llevados a precio, reducirán la demanda, más aún si la economía continúa creciendo a tasas reducidas. Este escenario trae consigo importantes desafíos para la industria inmobiliaria que buscará transformarlos en oportunidades de crecimiento y desarrollo. En consecuencia, generar buenos determinantes de precios inmobiliarios se transforma en una herramienta muy valorada para priorizar y diseñar proyectos o nuevas etapas de los mismos.

V. ANTECEDENTES GENERALES DE LA INDUSTRIA INMOBILIARIA

Para comenzar a estudiar la industria inmobiliaria, debemos comenzar por observar su oferta y su demanda. Para ello dividiremos el mercado de viviendas nuevas en proyectos de casas y de departamentos, acotando nuestro estudio al sector urbano de la Región Metropolitana o mejor dicho al Gran Santiago.

Gráfico N°6: Número de proyectos de viviendas vigentes en el Gran Santiago entre Junio de 2014 y Febrero de 2017.



Fuente: Elaboración propia en base a estudio de Toc-Toc del primer trimestre de 2017.

Como análisis preliminar observamos que dentro de la zona en estudio y a Marzo del 2017, se encuentran vigentes casi 3 veces más proyectos de departamentos que de casas, lo que nos habla de una aparente preferencia por este tipo de viviendas, posiblemente motivados por una mayor demanda.

Llevados a unidades de viviendas en oferta, los 731 proyectos de departamentos totalizan 46.017 unidades de departamentos a marzo del 2017, mientras que los proyectos de casas concentran solo 251, correspondientes a un total de 11.039 unidades en oferta.

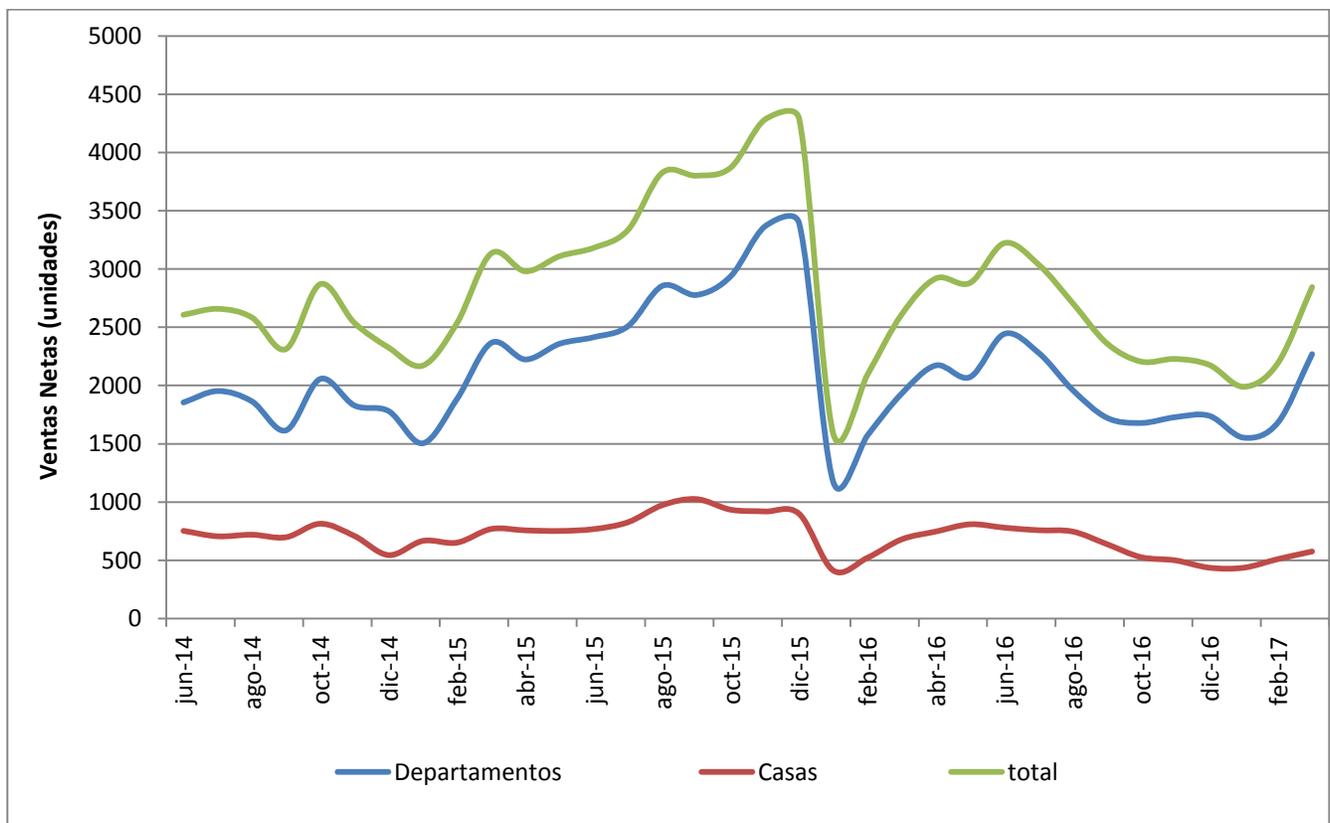
A partir del gráfico podemos inferir que existió un importante crecimiento en el número de proyectos entre junio del 2014 hasta diciembre del 2015, pasando de 640 proyectos totales a 975 proyectos, para luego comenzar un periodo de aparente estabilización con 982 proyectos con oferta vigente a marzo de 2017.

Parte importante de esta alza se debe a las altas expectativas de venta que se generaron por el efecto IVA y que se ven reflejadas de buena manera en el siguiente gráfico, donde se aprecia un alza

sostenida en las ventas netas durante todo el 2015 y una fuerte disminución durante el primer trimestre del 2016. Adicionalmente podemos observar que durante el primer trimestre del 2017, las ventas comienzan un repunte que nos permitiría augurar un buen año inmobiliario, con ventas medias que vuelven a cifras razonables de los años previos a los influenciados por el “efecto IVA” que explicaremos luego.

La superioridad de los departamentos en el número de proyectos con oferta vigente y en el número total de unidades ofertadas, queda evidenciada a su vez en las ventas netas, las que durante el primer semestre del 2014 duplicaban a las de casas durante el primer trimestre del 2015 casi las triplicaban y durante el primer trimestre del 2017 prácticamente las cuadruplican.

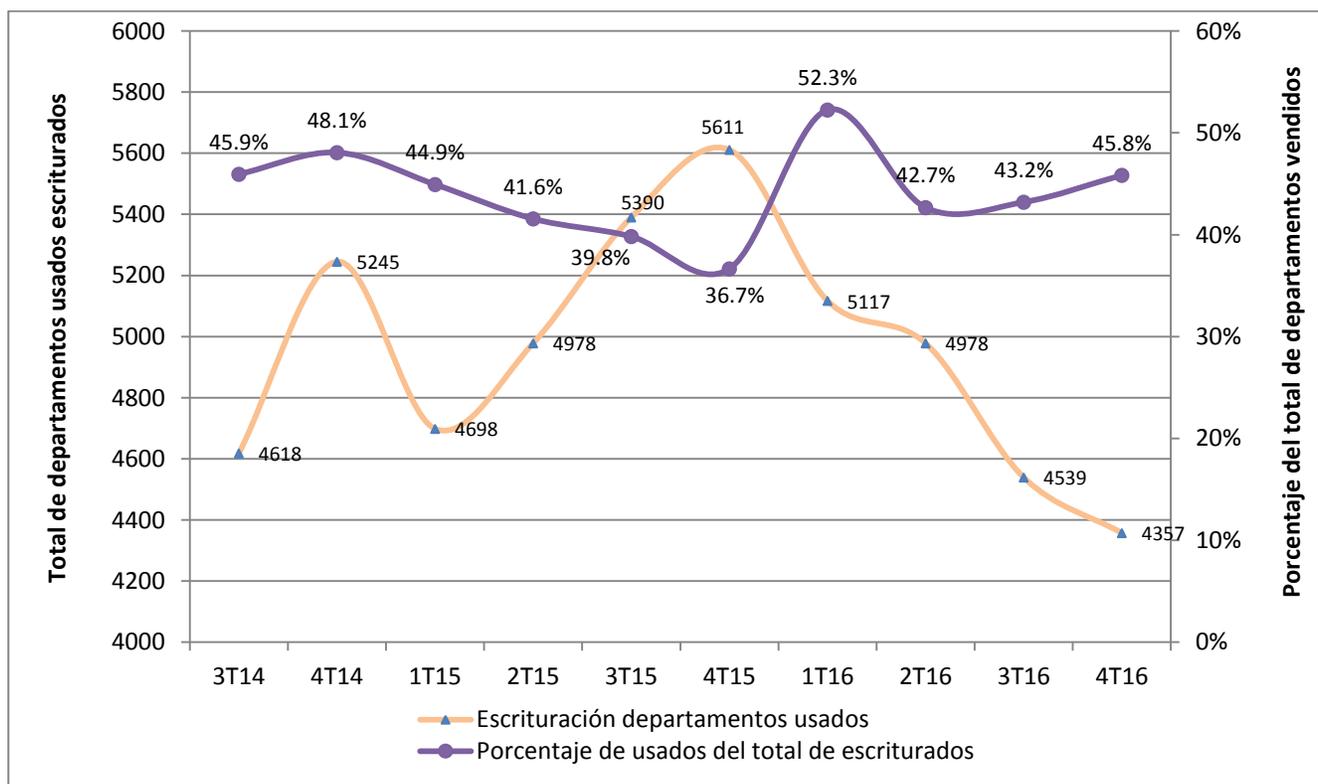
Gráfico N°7: Total de unidades vendidas por mes según tipología de viviendas entre Junio del 2014 y Marzo del 2017



Fuente: Elaboración propia en base a estudio de Toc-Toc del primer trimestre de 2017.

En cuanto a los bienes sustitutos, el análisis se desarrollará sobre las viviendas usadas. De forma particular, los departamentos usados han escriturado un promedio cercano a las 5.000 unidades trimestrales durante los últimos años, equivalentes aproximadamente a un 45% de las ventas medias por trimestre de este tipo de inmuebles.

Gráfico N° 8: Total de departamentos usados escriturados por trimestre y como porcentaje del total de ventas para el periodo comprendido entre el 3er trimestre del 2014 y el 4to del 2016.

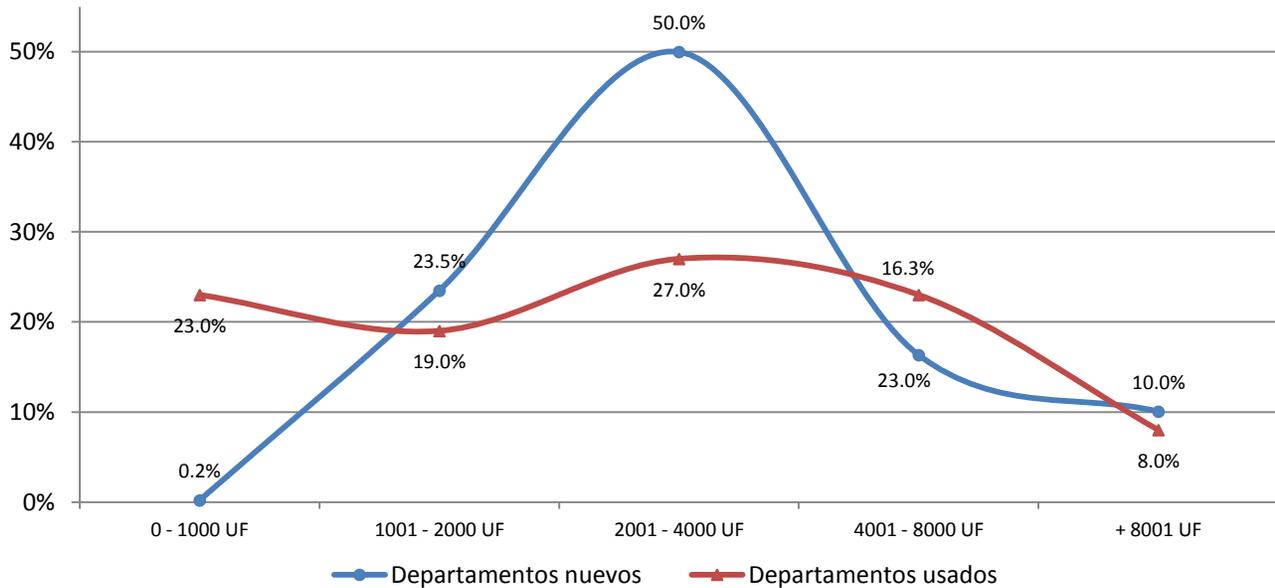


Fuente: Elaboración propia en base a datos del Infoinmobiliario y Toc-Toc

Al comparar el número de escrituras de departamentos usados realizadas en los últimos 2 trimestres, con las ventas de departamentos nuevos segmentados por rango de precios, notamos que no existe una relación directa entre ambas y que aparentemente cada uno de estos mercados se comporta de forma independiente. Sin embargo, en ambos el segmento que presentó una mayor cantidad de transacciones fue el de entre las UF 2.001 y las UF 4.000, abarcando casi el 50% en el mercado de departamentos nuevos y cerca de 28% en el de usados.

Cabe mencionar que se debe hacer un análisis más exhaustivo y en un rango de tiempo más amplio para poder concluir con mayor propiedad, sin embargo éste se ve limitado por la falta de datos para un periodo más largo de tiempo y para el caso de las casas.

Gráfico N°9: Número de escrituras de departamentos usados y ventas de departamentos nuevos por segmento de precios para el 4to trimestre del 2016 y 1er trimestre del 2017 en el Gran Santiago.



Rango de precios	Departamentos	
	Nuevos	Usados
0 - 1000 UF	0.2%	23.0%
1001 - 2000 UF	23.5%	19.0%
2001 - 4000 UF	50.0%	27.0%
4001 - 8000 UF	16.3%	23.0%
+ 8001 UF	10.0%	8.0%

Fuente: Elaboración propia.

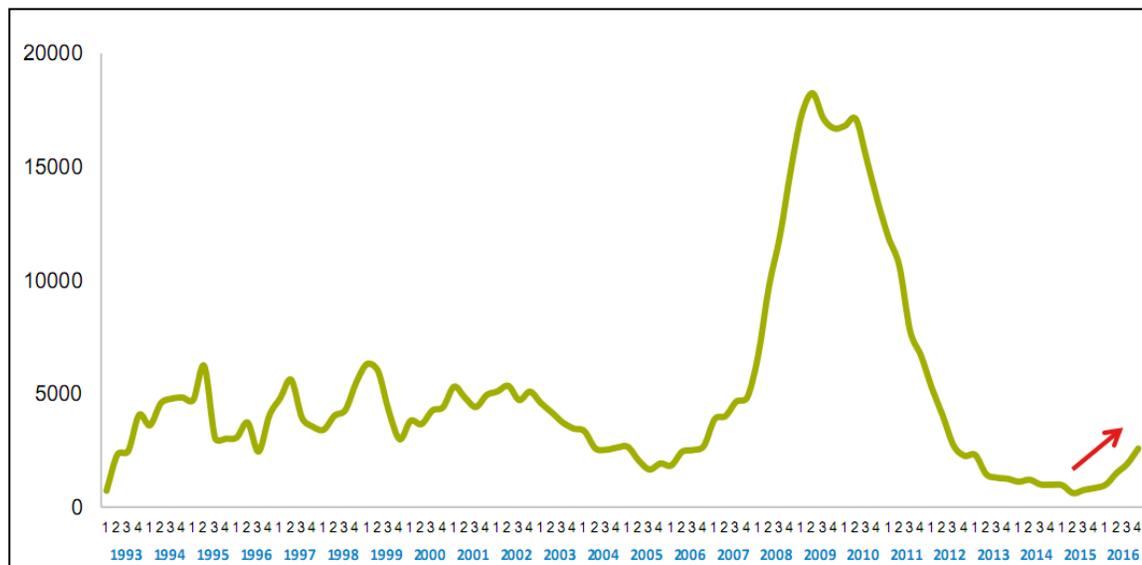
Indicadores inmobiliarios fundamentales

A pesar de que el futuro de la industria parece tener algún grado de incertidumbre, existen una serie de indicadores que hacen pensar que la industria se encuentra en buen pie.

1- Meses para agotar Stock

En términos de sus equilibrios inmobiliarios fundamentales, los meses para agotar la oferta de viviendas nuevas, tanto en el mercado de las casas como en los departamentos, se encuentra en la parte baja de su rango histórico. Este indicador es sinónimo de un sano equilibrio entre la oferta que ha entrado al mercado, y el dinamismo y fortaleza (entendida como la velocidad de venta media de proyectos nuevos en el Gran Santiago) que tiene la demanda. En línea con lo anterior, hoy nos encontramos en una mínima histórica en cuanto a oferta de viviendas terminadas para entrega inmediata se trata.

Gráfico N°10: Oferta de viviendas nuevas con entrega inmediata en unidades (1993 a Diciembre del 2016)



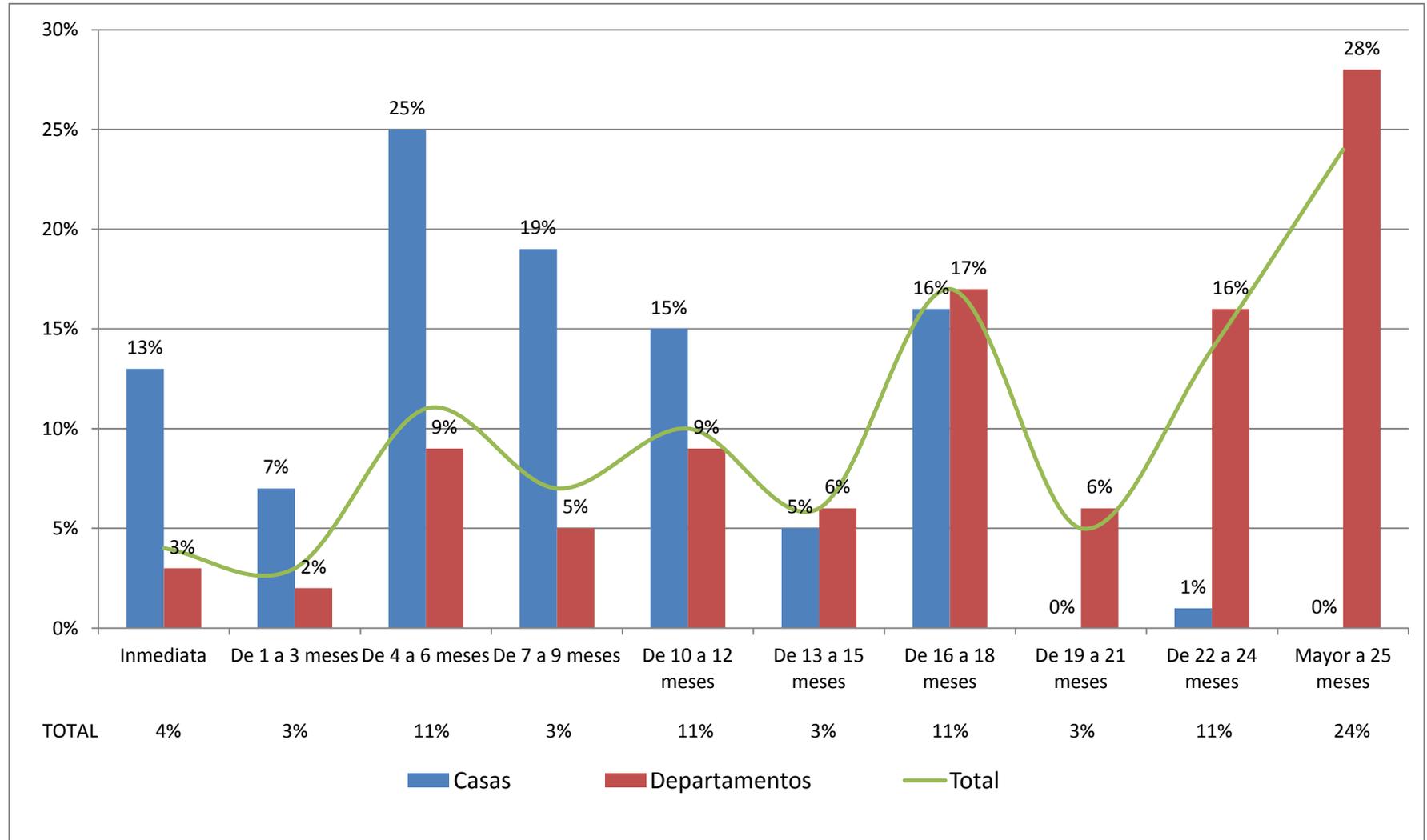
Fuente: Presentación Informe GFK Adimark 4to trimestre del 2016.

Al observar el gráfico N°10, se evidencia una anomalía importante del stock entre 2009 y 2011, generados por las bajas ventas registradas durante el año 2008 y 2009 producto de la crisis. A pesar de lo anterior, la industria fue capaz de regularizar esta situación e incluso llegar a su mínima histórica durante el primer semestre del 2015 en cuanto a volúmenes de entrega inmediata ofertadas, lo que habla de una industria sana en términos de stock que a pesar de haber pasado por un período crítico, logró sobreponerse y en periodos relativamente cortos. Hoy en día los indicadores auspician un buen futuro, al menos en el mediano plazo.

No sería descartable pensar que parte importante de esta “mínima histórica” (no así de la rápida recuperación) pudo ser causa del ya mencionado “efecto IVA”, que tras la aprobación en septiembre del 2014, se generó un fuerte incentivo a la compra anticipada de viviendas, previa entrada en vigencia de la ley (enero del 2016) tal como se detalla en la sección de índices de precios.

Desagregando esta información según la cantidad de meses faltantes para entrega de la oferta de viviendas nuevas vigentes para el 2do semestre 2016 (presentada en el gráfico N°11), podemos observar que sólo un 4% de la oferta de viviendas de Santiago se encuentran con entrega inmediata y que más de un 35% con un plazo igual o superior a 1 año.

Gráfico N°11: Meses faltantes para entrega de la oferta de viviendas nuevas vigentes para el 2do semestre 2016.



Fuente: Elaboración propia en base a informe final 2do trimestre 2016 Adimark.

2- Velocidades de venta media de proyectos inmobiliarios residenciales en el Gran Santiago

Para el segundo trimestre de 2016, el índice de velocidad de ventas disminuyó respecto al anterior, alcanzando un promedio del 6,5% promedio mensual. El índice de velocidad de venta de casas fue un 7,1% mensual, en tanto los departamentos registraron un ritmo de venta de 6,3% promedio mensual, ambas cifras menores respecto al trimestre anterior, lo que ha llevado a que el tiempo para agotar stock de oferta pase de 9,5 meses a enero del 2016, a 15,5 meses para agosto del mismo año.

Estos parecieran haber sido los primeros efectos colaterales post entrada en vigencia de la ley del IVA, pero hablan de un dinamismo en la demanda bastante sano si comparamos con la media histórica, augurando que el impacto sobre las ventas fue bien absorbido por la oferta y no debiese significar un desequilibrio en el dinamismo de la industria.

Gráfico N°12: Evolución de la velocidad de venta de viviendas nuevas en Santiago medido como porcentaje de viviendas disponibles, vendidas durante el último trimestre (Marzo 2000 a Junio 2016)



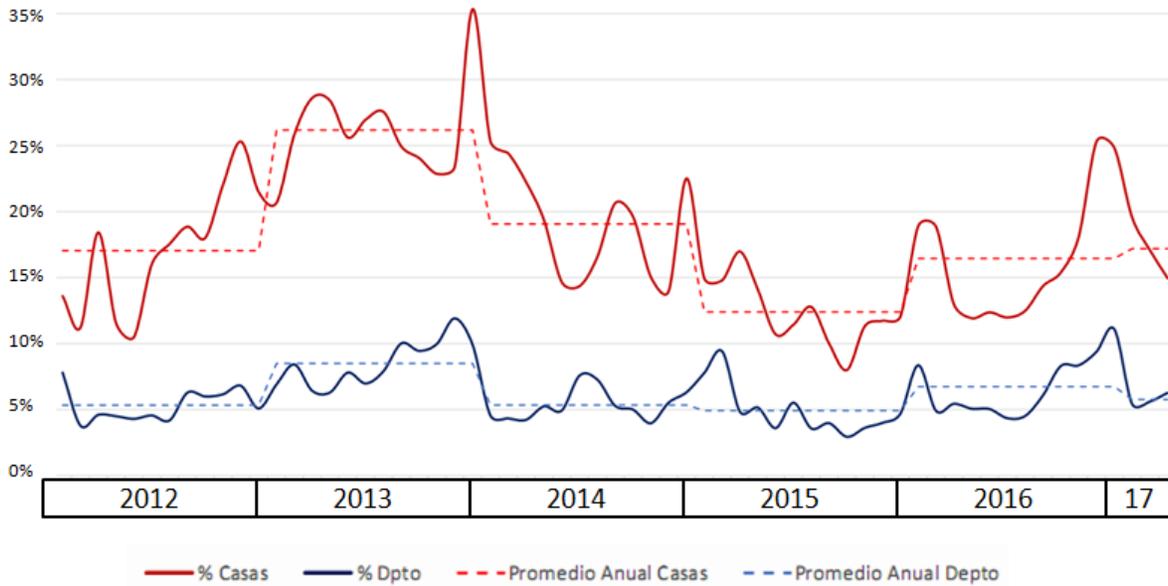
Fuente:

Informe final 2do trimestre 2016 Adimark

3- Nivel de desistimiento en porcentaje de unidades.

Se entiende por desistimiento las viviendas que salieron en algún minuto del stock y volvieron a la oferta, ya sea por haber tenido una reserva o un compromiso de compra y venta en un proyecto inmobiliario, pero que volvieron a la oferta. Dicho esto, los indicadores actuales reflejan que los desistimientos están bajo el promedio histórico, con un 16% durante el primer trimestre del 2017. Este parámetro no presenta ningún grado de anomalía.

Gráfico N°13: Desistimiento como porcentaje de unidades en proyectos de viviendas nuevas en el Gran Santiago



Fuente: Elaboración propia en base a informe Toc-Toc del primer trimestre del 2017.

Impacto de las reformas y nuevas leyes sobre la industria inmobiliaria

Tal como ya se ha expuesto, durante los últimos años las cifras respecto al mercado inmobiliario residencial se encuentran en niveles sanos, con números razonables de promesas y ventas y una fuerte actividad en la construcción, particularmente de edificios de departamentos. Indicadores que en primera instancia llaman la atención en un contexto de baja actividad económica, el bajo índice de percepción de la economía (IPEC) presente durante los últimos años, una inflación por sobre los pronósticos y una tasa de desocupación con tendencia leve al alza. A pesar de lo anterior, han ocurrido en estos últimos años una serie de cambios políticos y legales que han favorecido las ventas en el corto plazo pero que han afectado y afectarán directamente en sus precios.

Gráfico N°14: Índice de Percepción de la economía (IPEC) periodo 2010-2015

Nota 1: Consumidores pesimistas durante últimos 16 meses de la muestra; leve mejoría en septiembre del 2015 por factores estacionarios, no supone un cambio de tendencia.

Nota 2: El nivel de equilibrios (percepción positiva = percepción negativa) se ve representada en los 50 puntos.



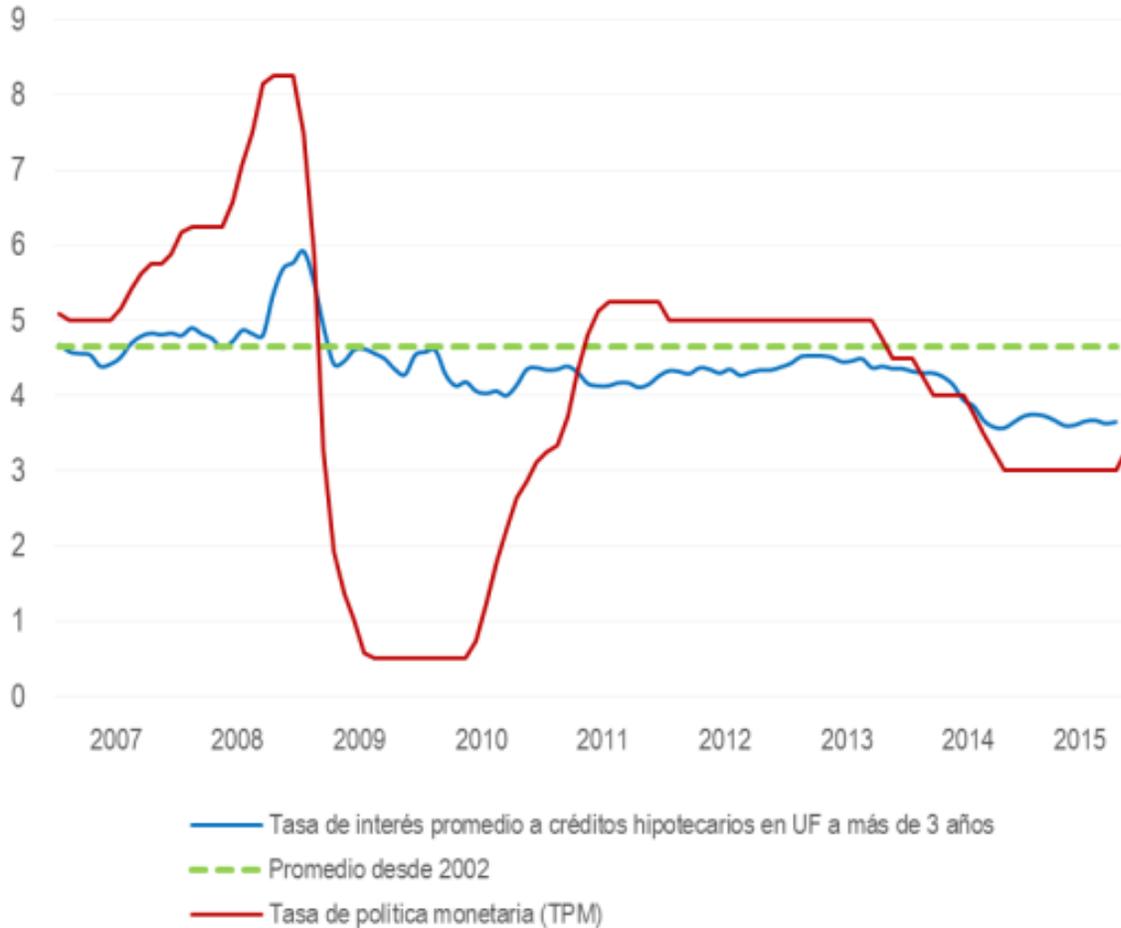
Fuente: Adimark

Entre las razones que podrían explicar este complejo escenario, nos encontramos que existe un aparente consenso en que los dos principales factores serían la irrupción de los inversionistas y la reforma tributaria.

En el primer caso, respaldado por estadísticas de las mismas inmobiliarias y la CChC, una parte importante de las viviendas que se han adquirido en los últimos dos años corresponde a inversionistas,

motivados principalmente por las actuales tasas de interés (bajas respecto a las cifras históricas para los créditos hipotecarios) y la ausencia de alternativas de inversión más atractivas.

Gráfico N°15: Evolución del costo de financiamiento para la vivienda. Tasas en UF a más de 3 años. Cifras en porcentajes.



Fuente: Banco Central

En relación a la reforma tributaria, ya se pueden observar sus primeros efectos en cuanto a la industria inmobiliaria y se conocen las fechas y el modo en que seguirá actuando, en cuanto a precios inmobiliarios. Su efecto más visible ha sido el adelantamiento de la decisión de compra antes de la entrada en vigencia de nuevas tasas e impuestos (ley del IVA) que impactarán en el costo de las viviendas.

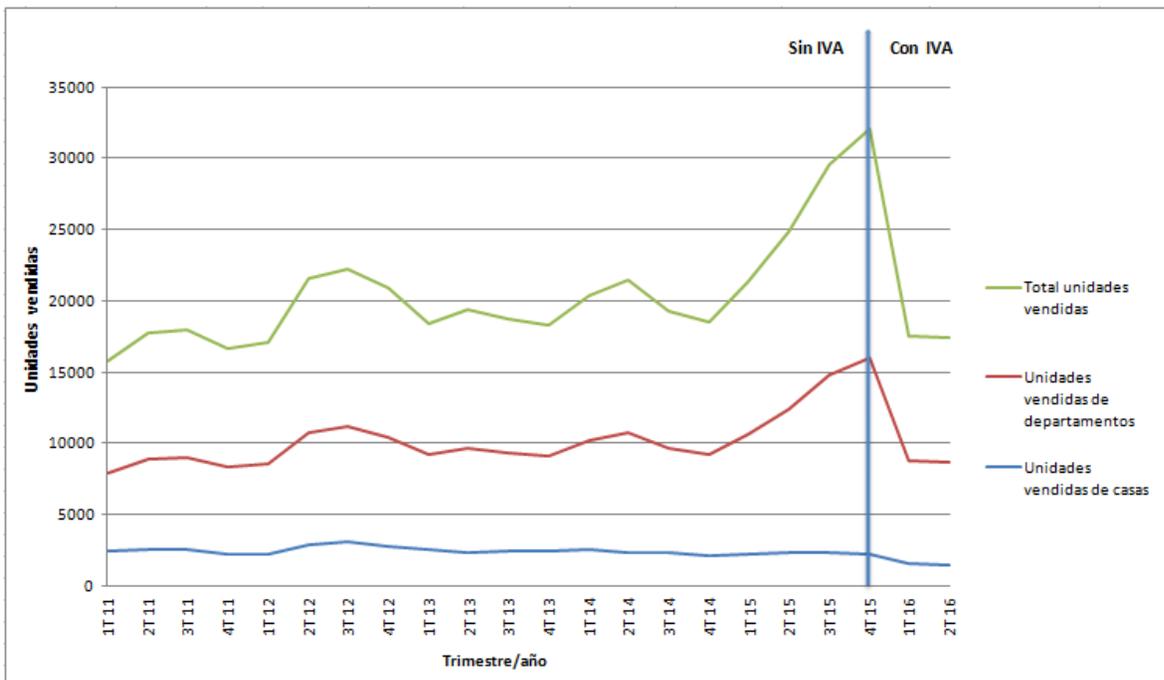
A continuación se presenta un desglose de las principales modificaciones que ha sufrido la industria y una estimación del impacto que ha generado y generarán sobre los precios.

1- Reforma Tributaria (IVA)

Se refiere a la aplicación del IVA a las ventas de inmuebles, cualquiera sea el vendedor, siempre que sea habitual (las inmobiliarias y cooperativas son habituales por definición). Si bien la ley del IVA entró en vigencia en enero del 2016, al haber sido anunciada de forma previa, generó un efecto positivo en los volúmenes de venta de los años 2015 y 2016¹¹, tal como se puede ver en el gráfico N°16, pero que afectará negativamente a partir de 2016 por el incremento de precio que implicará para los compradores.

Es importante mencionar que los compromisos de compra y venta efectuados durante el 2016 a pesar de ser efectuados en 2017, también quedan exentos de IVA.

Gráfico N°16: Total de viviendas vendidas por trimestre en las comunas en estudio, desde el primer trimestre del 2011 al segundo trimestre del 2016.



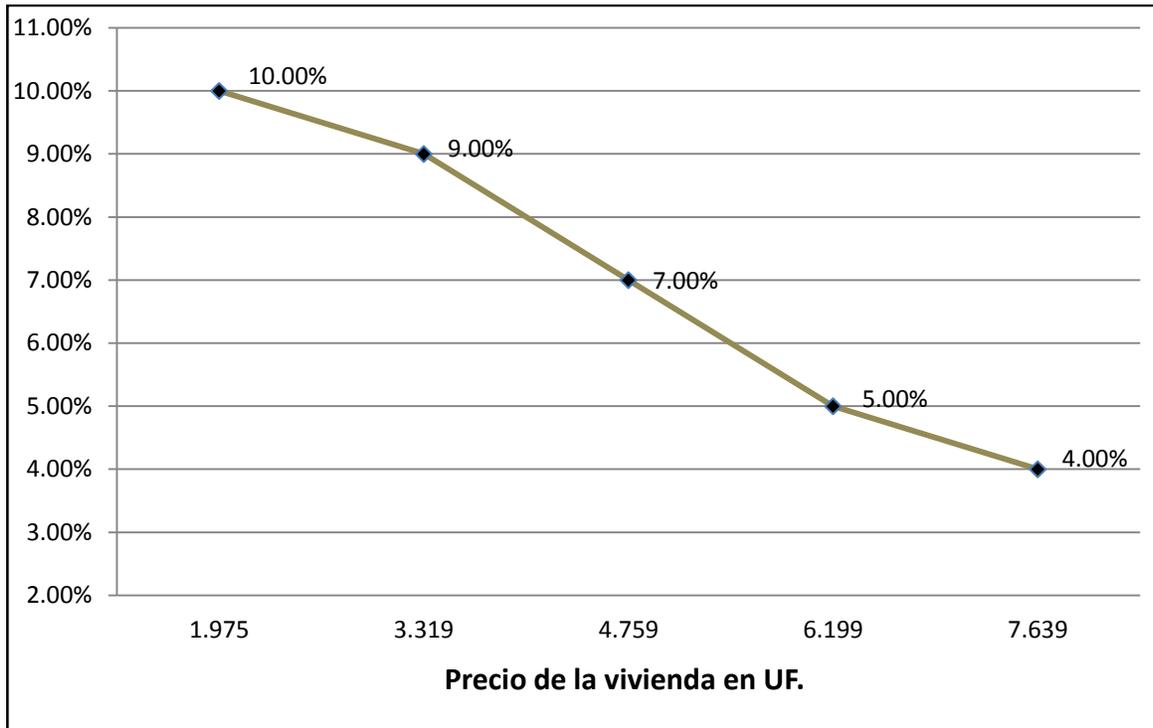
Fuente: elaboración propia con base de datos Adimark

La base de cálculo para el pago del impuesto es el precio de la vivienda deducido el valor del terreno, con límite de dos veces el avalúo fiscal (art. 17 inciso 2° ley IVA). También se grava con IVA la venta de inmuebles usados en caso de que el vendedor sea habitual, donde la base imponible es la diferencia entre el valor de compra y el de venta, también deducido el costo del terreno y por tanto, afecta evidentemente en mayor grado a los departamentos por sobre las casas.

¹¹ A pesar de que la norma comenzó en 2016, quedan exentas de IVA toda propiedad que tenga realizada su promesa de compra y venta antes del 31 de diciembre del 2015, por lo que mucha de las ventas del 2016 se rigieron bajo la antigua norma.

El efecto directo de esta medida es un aumento entre 4% y 13% en el precio de las viviendas, dependiendo del segmento de precio de la vivienda, según informó la CChC y tal como se expresa en el siguiente gráfico.

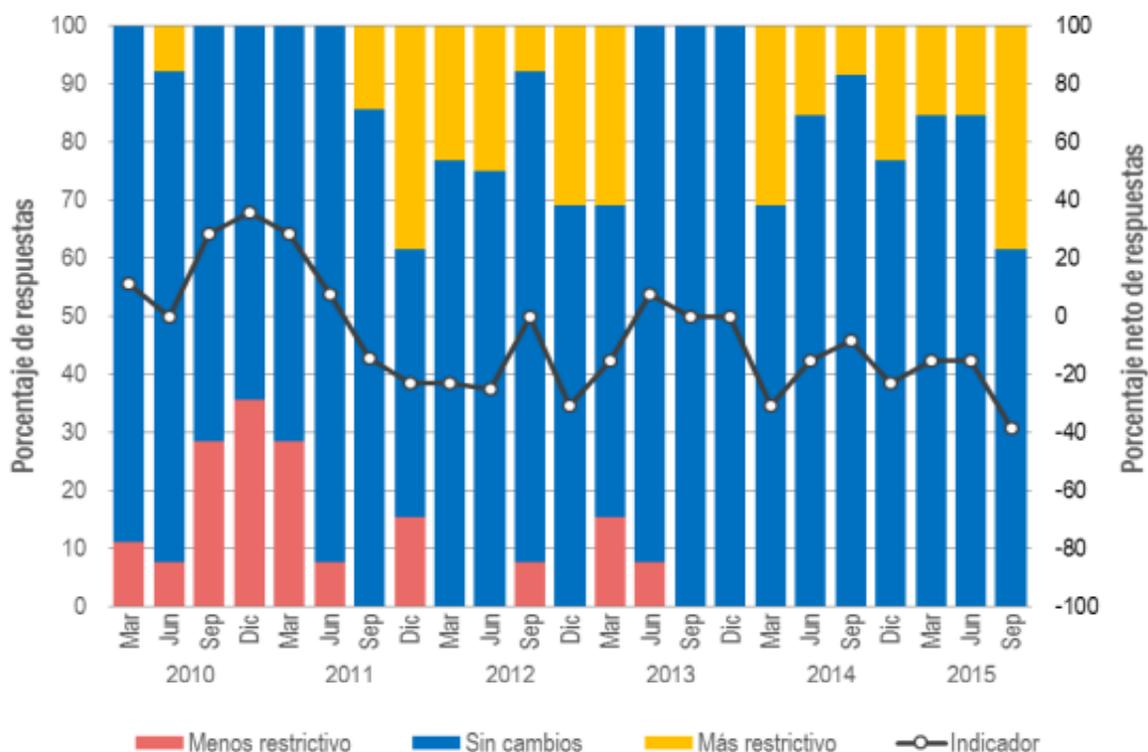
Gráfico N°17: Efecto alza de precio en las viviendas tras la aplicación de la nueva ley del IVA según estimaciones de la CChC.



Fuente: elaboración propia con base de datos de la CChC.

Un efecto secundario importante que se generará tras estas alzas en los precios es el aumento en las restricciones al acceso al crédito y financiamiento que sufrirán los clientes para poder adquirir la misma vivienda y que agudiza la restricción crediticia en el segmento hipotecario. Al subir el precio de las viviendas, el valor del dividendo es mayor y con ello las familias deberán acreditar más ingresos, afectando los requisitos del monto del pie que deberán pagar las familias cuando se endeuden por una vivienda. Si para una vivienda de 1.500 UF la familia pide prestado el 80%, el comprador financia 300 UF y la institución financiera presta las restantes 1.200 UF. Con la entrada en vigencia de la Reforma Tributaria, la vivienda antes mencionada de UF1.500 haciende a 1.785 UF (1.500 UF + IVA), lo que por si es un problema para familias de escasos recursos y más aún si consideramos que estas 285 UF adicionales no serían consideradas como garantía hipotecaria ya que en caso de no pago, estas viviendas serán rematadas por la institución financiera, quienes por ser “vendedor habitual” de viviendas usadas, deben pagar estas 285 UF o el equivalente por el que sea rematada la propiedad.

Gráfico N°18: Estándares de aprobación de créditos hipotecarios.



Fuente: Banco Central de Chile.

De las cinco modificaciones que introduce esta Reforma en materia de vivienda, el “efecto IVA” es el que genera mayor impacto porcentual en los precios de las viviendas y de forma particular, en las viviendas de menor valor. Esto se debe a que proporcionalmente el valor del terreno es mayor a medida que el valor de la vivienda aumenta. Por debajo de las 1.800 UF se espera que el precio de las viviendas aumente un 13% aproximadamente, mientras que para viviendas de más de 10.000 UF el alza no superaría el 4% sumando todas las modificaciones que se explicarán a continuación (exceptuando el impacto que generará la nueva Ley de Aporte a los Espacios Públicos que se explicará luego). Se entiende entonces que los cambios introducidos están afectando principalmente a la clase media emergente, donde el 89% del mercado inmobiliario corresponde a viviendas bajo las 5.500 UF, de las cuales el 35% corresponde a compras de viviendas de valores entre 1.500 y 2.500 UF pensadas en familias con ingresos mensuales aproximados de entre \$700.000 y \$1.200.000.¹²

Buscando complementar el análisis de este efecto, es importante tener en consideración un par de puntos adicionales:

- a- Con el fin de dimensionar el porcentaje de la población afecto a este IVA, debemos entender que la mayoría de los proyectos inmobiliarios, tanto en regiones como en Santiago, tienen un precio de venta de vivienda promedio menor a 5.500 UF. En el caso de las comunas en estudio de índices, solo hay 7 comunas de las 28 consideradas, que tienen un precio promedio de venta

¹² Esto se calcula determinando el valor del ingreso familiar requerido para adquirir una vivienda de ese valor. Se estima de forma tal que el dividendo este bajo el 25% del ingreso familiar.

superior a las 5.500 UF y más aún considerando que se dejaron fuera del análisis las comunas con índices de pobreza más altos de Santiago como La Granja, La Pintana, San Ramón, Lo Espejo, etcétera.¹³

- b- Resulta contradictorio que por un lado una vivienda de 1.500 UF reciba un subsidio de 100 UF y por otro lado, la Reforma Tributaria genere un aumento de precio medio de casi 200 UF para este segmento de precio.
- c- Entendiendo que con la aplicación de este IVA se busca gravar a la vivienda como bien de consumo, parece contradictorio cobrar el 100% del IVA, por un bien que considerando la definición del Servicio de Impuestos Internos, tiene una duración o consumo promedio de 50 años.
- d- Como el IVA es un impuesto al valor agregado, y grava el consumo, es un impuesto que debe pagar el comprador, y el vendedor podrá descontar los IVA pagados de sus compras.

Buscando explicar de dónde salen estos cálculos porcentuales, se decidió ejemplificar cómo afecta esta nueva ley al precio de una vivienda que antes de la entrada en vigencia costaba UF 2.000.

Tabla N°3: Ejemplificación efecto IVA en casa nueva de 2.000 UF (precio previa entrada en vigencia “ley del IVA”)

Ítem		Sin Reforma (UF)	Ítem		Con Reforma (UF)
	Terreno	270		Terreno	280
	Construcción Neto	1.180,00		Construcción Neto	1.170,00
IVA	19%	224,2	IVA	19%	222,3
IVA Créditos especiales	65%	(-)145,7	IVA Créditos especiales	65%	(-)100,00
	Ut., Costos Financieros, Gastos Generales	471,2		Ut., Costos Financieros, Gastos Generales	472,2
Total Costos Neto Inmobiliaria		1.999,7	Total Costos Neto Inmobiliaria		1.922,2
IVA (sin terreno)	19%	-	IVA (sin terreno)		312,00
Valor Venta		1.999,7	Valor Venta		2.234,2
					11,7%

IVA a Pagar SIN Reforma		IVA a Pagar CON Reforma	
Pago IVA vía compras inmobiliarias	78,47 UF	Pago IVA vía compras inmobiliarias	122,3 UF
IVA Ventas Inmobiliarias	0 UF	IVA Ventas Inmobiliarias	312 UF

¹³ Según cálculo propio en base a información entregada por Adimark, las comunas que tendrían un precio promedio de venta de viviendas nuevas superior a las 5.500 UF en el segundo trimestre del 2016 serían Colina, La Reina, Las Condes, Lo Barnechea, Ñuñoa, Providencia y Vitacura.

Pago IVA de Inmobiliaria a SII	0 UF	Total IVA a pagar comprador (vía costos)	189,7 UF
Total IVA a pagar comprador (vía costos)	78,47 UF	Total IVA a pagar comprador	312 UF

Fuente: Elaboración propia en base a ejemplificación de DEVELOP.

2- Restricción del crédito especial de IVA para empresas constructoras.

Este crédito especial del IVA que permitía descontar el 65% del valor de éste de la construcción y que tenía un tope de 225 UF por vivienda y beneficiaba a las viviendas cuyo costo de construcción no superaba las 4.500 UF, tras una aplicación paulatina ya partir del 2017 se restringe solo para aquellas “cuyo precio” es de hasta 2.000 UF, con un beneficio máximo absoluto de 100 UF (para el 2015 se consideraron viviendas de hasta 4.000 UF y con un tope máximo de 200 UF, para luego en 2016 bajar a 3.000 UF y 150 UF, respectivamente).

3- Derogación del crédito por impuesto territorial pagado por empresas inmobiliarias.

La antigua legislación permitía que las empresas agrícolas e inmobiliarias rebajaran del impuesto a la renta las contribuciones pagadas el año anterior. Esta nueva ley con entrada en vigencia en 2016, elimina esta exención para empresas inmobiliarias y sólo permite que las empresas constructoras e inmobiliarias, por los inmuebles que construyan o manden a construir, para su venta posterior, puedan imputar al impuesto de primera categoría el impuesto territorial pagado desde la fecha de recepción definitiva de las obras de edificación, encareciendo así las ventas en verde y en blanco.

4- Se aumenta al doble la tasa de impuestos de Timbres y Estampillas.

A contar del 2016, el impuesto aumenta como se señala a continuación:

- Tasa mensual pasa de 0,033% a 0,066%.
- Tasa a la vista pasa de 0,166% a 0,332%
- Tasa máxima pasa de 0,4% a 0,8%.
- Para PYMES (tope \$2.500 MM en ventas anuales) este impuesto es considerado crédito fiscal IVA.
- En el caso de las viviendas económicas (DFL-2), se paga solo la mitad de este impuesto.

5- Ajustes a la tributación sobre ganancias de capital en bienes raíces.

A partir del 2017 se elimina la exención a las ganancias de capital obtenidas en bienes raíces. Se establece que estas ganancias de capital tributen, permitiendo reconocer el costo de las mejoras que se hayan incorporado al bien raíz. El valor tributable se prorratea en el global complementario por el total de años de tendencia de este bien inmueble, con un máximo de 10 años.

Queda exenta la ganancia de capital de la venta de viviendas no habitual cuando se cumplen los siguientes requisitos:

- Cuando provenga de la enajenación del único bien raíz de propiedad del enajenante.
- Que se trate del inmueble en que habita el propietario o su familia.

- Venta de departamentos puede incluir la de las respectivas bodegas y/o estacionamientos.
- Constituirá renta solo aquella parte del mayor valor que exceda de 8.000 UF, según su valor a la fecha de enajenación.

Uno de los grandes supuestos tras esta reforma es que los consumidores que no pueden comprar una vivienda, dado el eventual aumento de su precio en aproximadamente un 9%, seguirán arrendando. Al limitar las ganancias de capital de los compradores de viviendas, estos pueden decidir realizar su inversión en otro tipo de instrumentos, y con esto los arriendos también se verían afectados.

6- Ley N°20.958 de Aporte al Espacio Público.

Proyecto de Ley que busca establecer nuevas responsabilidades y mecanismos para que los proyectos de construcción y de forma particular, los proyectos inmobiliarios de viviendas nuevas, efectúen mitigaciones directas y aportes al espacio público en las comunas en las cuales se emplazan.

Primero definamos:

- Mitigación directa: medidas relacionadas con la gestión e infraestructura del tránsito, incluyendo transporte público y privado junto con medios de transporte no motorizados y sus servicios conexos. El objetivo es que el área de influencia al menos mantenga sus estándares.
- Aporte al espacio público: entrega de un monto de dinero de hasta el 44% del avalúo fiscal del terreno, en base a una tabla que considera el destino y la densidad del proyecto. Es una alternativa para dar cumplimiento a la obligación de ceder terrenos para vialidad, equipamiento y/o áreas verdes que establece la Ley General de Urbanismo y Construcción, respecto a los proyectos de crecimiento urbano por densificación.

Tanto las obras de mitigación directa como los aportes al espacio público deberán, bajo esta nueva ley, respetar una serie de principios fundamentales:

- Universalidad: todos los proyectos inmobiliarios (públicos y privados) deberán mitigar y/o aportar a su entorno. Proporcionalidad: deberán ser equivalentes a las externalidades efectivamente generadas por el proyecto y no se harán cargo del déficit histórico de infraestructura, es decir, los aportes se ajustarán a la densidad y ubicación del proyecto.
- Predictibilidad: Las mitigaciones y aportes se calcularán según métodos objetivos y en base a procedimientos y plazos predefinidos y estandarizados (por definir).

Pese a que la legislación entrará en vigencia en 2019, existen opiniones desiguales respecto a los impactos que generará. En lo que respecta a esta investigación, se evalúa la posibilidad de que los costos de inversión aumenten para las inmobiliarias y por ende sean los consumidores quienes lo paguen, provocando una nueva alza en los precios, tal como ocurrió con el efecto IVA. A pesar de lo anterior es impreciso determinar que se genere un alza similar a la del efecto IVA.

Al realizar cálculos hipotéticos del impacto en los precios que generaría la aplicación de esta nueva ley sobre proyectos ya finalizados y segmentando en dos grandes grupos según precio medio de los departamentos, se obtiene un alza media en los precios de un 1,38% para el segmento medio/bajo (proyectos con venta de departamentos con precios inferiores a UF 5.000), donde tal como se puede observar en la siguiente tabla N°20, se consideraron 6 proyectos de distintos tamaños (desde 150 a

1.200 departamentos), con una alza mínima de 0,78% y una máxima de 1,92%, es decir, un 25% del alza de precios que presentó este segmento con la ley del IVA.

Para proyectos cuya precio medio por vivienda supera las UF 5.000, se consideraron en el estudio 12 proyectos, con un promedio de alza en los precios de un 2,04%, con un alza mínima de 0,28% y un alza máxima mayor a 3,6%, tal como se puede observar en la tabla N°21 en el proyecto San Eugenio – Suárez Mujica, pero en ningún caso cercano a las cifras expuestas por Vicente Domínguez.

Tabla N°4: Cálculo hipotético del efecto de la nueva ley de espacios públicos en proyectos de departamentos con precios inferiores a UF 5.000.

	Lazo	Fernández Albano I	Octava Avenida	General Prieto I+II	Fernández Albano II (Torre A)	Proyecto Las Palmas total	Promedios
Departamentos	153	182	207	418	186	1200	
Pisos	15	15	17		18		
Subterráneos	2	1	2		2		
Edificio (Util+Común)	11,085	12,599	16,296	25,503	13,382	68608	
Útiles	8,542	9,619	12,617	21,527	10,854	58,113	
Comunes	2,542	2,980	3,679	3,976	2,528	10,495	
Subterráneo	3,483	2,394	4,910	5,149	6,229	23,611	
Total	14,567	14,993	21,207	30,652	19,611	80,133	
M2 Terreno	2,913	4,120	4,469	5,430	2,821	17,523	
Densidad hab (Viv/Ha)	525.32	441.70	463.15	769.80	659.34	684.81	
Densidad hab (Hab/Ha)	2,101	1,767	1,853	3,079	2,637	2,739	
	2,000	1,767	1,853	2,000	2,000	2,000	
Fusión de Lotes	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
Aporte Vial (% avalúo fiscal)	0.57	0.51	0.53	0.57	0.57	0.57	0.55
Precio Compra terreno UF/m2	8.90	8.2	9.5	25.70	14.8	9.00	
Valor Total Terreno (UF)	25,922	33,788	42,459	139,557	41,751	157,707	
Incidencia	6.9%	9.7%	8.9%	14.5%	9.5%	5.2%	
Avaluó fiscal Terreno UF/m2	3.14	3.10	2.4	5.94	3.10	2.4	3.35
	35.3%	37.7%	25.3%	23.1%	20.9%	26.7%	28.16%
Venta total (UF)	377,304	347,029	477,425	960,757	441,177	3,033,131	
Aporte Vial (UF)	5,231	6,445	5,683	18,449	4,995	24,056	
Impacto sobre el precio de venta	1.39%	1.86%	1.19%	1.92%	1.13%	0.79%	1.38%

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por Socovesa S.A a Diciembre de 2016.

Tabla N°5: Cálculo hipotético del efecto de la nueva ley de espacios públicos en proyectos de departamentos con precios superiores a UF 5.000.

	SAN EUGENIO - SUÁREZ MUJICA	LOS CASTAÑOS - SOTO AGUILAR	AUSTRIA	GRAJALES - JOSE MIGUEL CARRERA	PADEREWSKY	PORTUGAL - COPIAPO	CARLOS ALVARADO	COOK - NANSEN	DARIO URZUA	JULIO PRADO	LYON-DIEGO DE ALMAGRO	GENERAL MACKENNA	Promedios
Departamentos	87	102	75	148	38	261	38	127	50	83	65	347	
M2 Terreno	4,360	2,404	2,786	1,590	1,943	2,056	2,385	5,721	2,156	2,575	2,439	3,281	
Densidad hab (Viv/Ha)	199.53	424.36	269.18	930.57	195.57	1,269.1	159.33	221.99	231.9	322.33	266.49	1,057.60	
Densidad hab (Hab/Ha)	798	1,697	1,077	3,722	782	5,077	637	888	928	1,289	1,066	4,230	
Densidad para calculo de Aporte	798	1,697	1,077	2,000	782	2,000	637	888	928	1,289	1,066	2,000	
Fusión de Lotes	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
Aporte Vial (% avalúo fiscal)	0.23	0.49	0.31	0.57	0.22	0.57	0.18	0.25	0.27	0.37	0.30	0.57	0.36
Precio Compra terreno UF/m2	17.00	18.34	36.08	27.44	38.64	29.18	30.83	39.83	42.44	29.85	47.64	39.92	
Valor Comercial Terreno UF	74,125	44,073	100,52	43,643	75,085	60,000	73,530	227,840	91,50	76,852	116,200	130,964	
Avalúo fiscal Terreno UF/m2	12.30	4.01	16.82	12.59	13.86	11.07	20.29	26.35	16.50	1.42	12.19	10.80	
Avalúo Fiscal/Valor Comercial	0.72	0.22	0.47	0.46	0.36	0.38	0.66	0.66	0.39	0.05	0.26	0.27	0.41
Incidencia terreno/Venta Total	0.22	0.11	0.17	0.11	0.18	0.08	0.18	0.19	0.18	0.16	0.21	0.14	16.00 %
Venta total (UF)	338,49	407,02	595,22	400,83	425,3	762,86	415,47	1,196,82	510,1	474,063	547,437	945,614	
Aporte Espacio Público (UF)	12,240	4,681	14,435	11,450	6,025	13,019	8,818	38,286	9,440	1,345	9,061	20,261	
Impacto sobre el precio de venta	3.62%	1.15%	2.43%	2.86%	1.42%	1.71%	2.12%	3.20%	1.85%	0.28%	1.66%	2.14%	2.04 %

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por Socovesa S.A a Diciembre de 2016.

Principales teorías sobre las tendencias que afectan el desarrollo inmobiliario del Gran Santiago

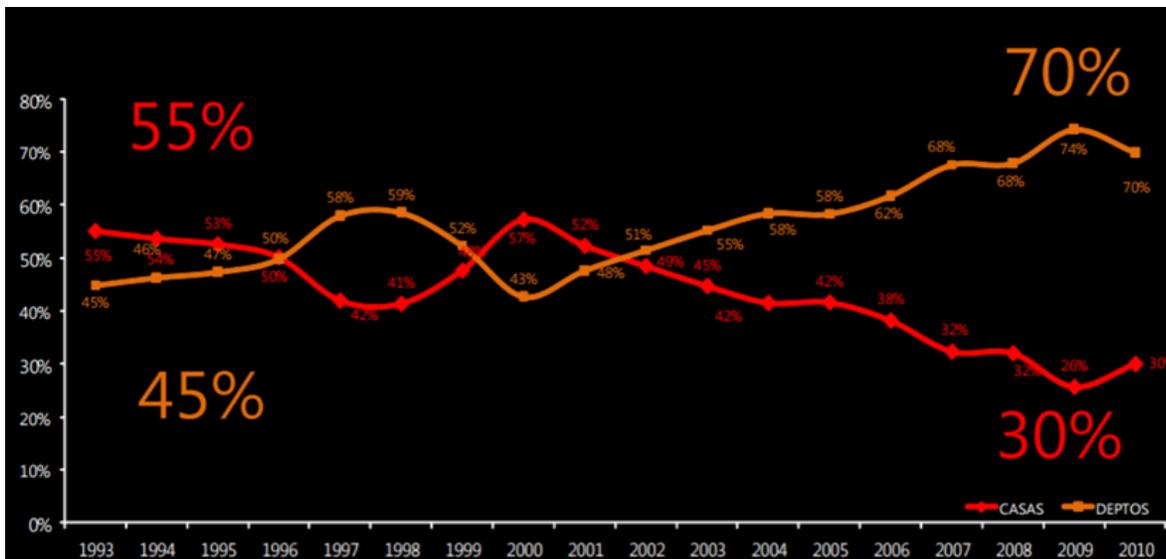
Infilling, cómo cambió Santiago y nuestra forma de vivir la ciudad.

Sin lugar a dudas, los factores más importantes en la generación de precios de un bien son la relación entre su oferta y su demanda. Pero bajo el supuesto que la oferta en la industria inmobiliaria se va generando a medida que se genera la demanda, analizar los cambios demográficos y cómo ha ido creciendo Santiago, explicaría en cierto modo variaciones en la demanda y a través de ella, las variaciones en los precios de los inmuebles y de forma particular, la plusvalía que se ha generado por las comunas más céntricas del Gran Santiago.

Infilling o "crecimiento hacia adentro" es un fenómeno urbano y sociológico que indica que Santiago ha comenzado un ciclo de crecimiento caracterizado por la densificación y la preferencia por vivir en el centro de la ciudad (dentro del anillo de Américo Vespucio), en barrios consolidados y cercanos al centro de la ciudad, (tal como se puede observar de forma preliminar en el plano con la distribución geográfica de los proyectos inmobiliarios vigentes durante el primer trimestre del 2017, expuesto en la imagen N°2).

Esta transformación trae consigo grandes cambios que han llevado a que cada vez más habitantes del Gran Santiago prefieran vivir en edificios por sobre las casas, en comunidad y en espacios más reducidos, lo que va de la mano con una mayor demanda de departamentos que de casas expuesto en el siguiente gráfico donde se puede observar que de forma consistente la demanda por este tipo de inmuebles ha sobrepasado a su contraparte desde hace más de 15 años.

Gráfico N° 19: Evolución de venta de casas versus departamentos en el mercado residencial de Santiago.

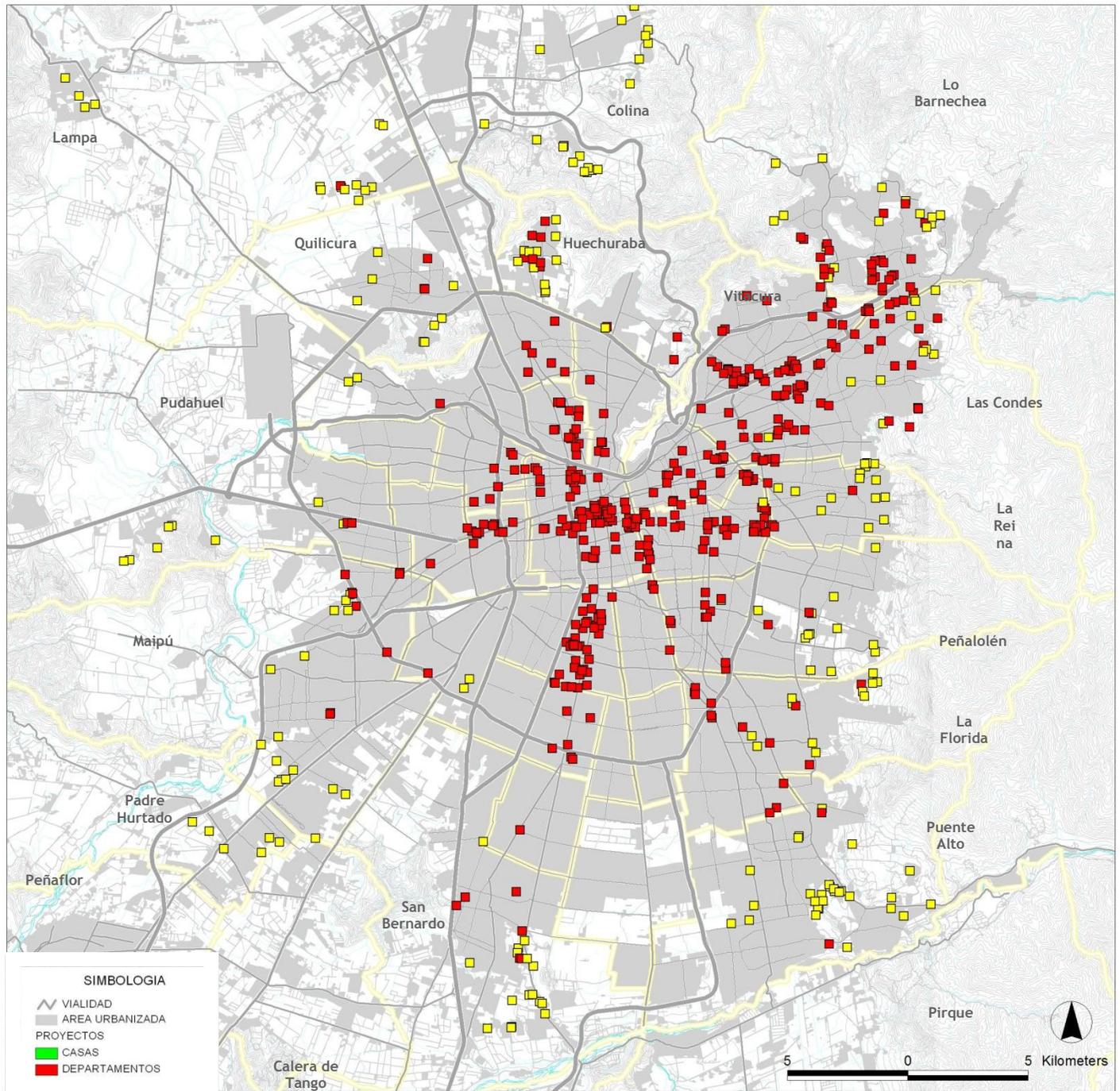


Fuente: Atisba en base a datos de la CChC y Real Data.

Tal como se expone en la publicación del mismo nombre "Infilling" (investigación de Atisba y Empresas Socovesa), entre 1986 y 1990 solo el 16% de la demanda de inmuebles en el Gran Santiago se concentraba en departamentos, para luego entre 1995 y el 2000 aumentar su participación en más de

un 44%, llegando a representar casi un 25% de las ventas totales y continuar creciendo hasta el día de hoy donde la demanda por este tipo de inmuebles ha sobrepasado el 75% de la venta de viviendas nuevas.

Imagen N° 1: Plano con la distribución geográfica de los proyectos inmobiliarios vigentes a Noviembre del 2015 en el Gran Santiago.



Fuente: ATISBA.

Si bien en las últimas dos décadas el Gran Santiago ha sufrido tanto expansión como densificación inmobiliaria, este último ha predominado de forma clara en los últimos años y se ha visto reflejado en:

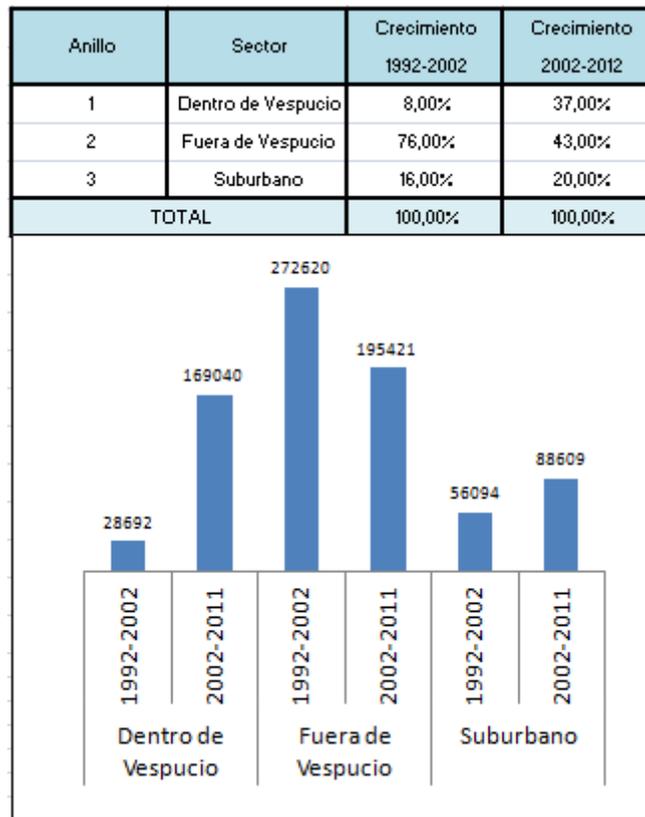
- el promedio anual de consumo de suelo para el Gran Santiago, que pasó de un promedio de 1.213 hectáreas entre 1992 y el 2002 a 631 hectáreas anuales para el periodo entre 2008 y 2010, es decir, un 48% menos.
- el crecimiento del número de viviendas registrado en los distintos censos: mientras que en el periodo comprendido entre los años 1992 y 2002 se produjo un incremento de 272.600 viviendas fuera del anillo Américo Vespucio, para los siguientes 10 años el incremento disminuyó en más de un 28%, llegando a las 195.000 viviendas. Muy por el contrario, las viviendas ubicadas dentro del anillo aumentaron para iguales periodos en más de 488%, pasando de 28.700 viviendas el primer periodo, a más de 169.000 la década siguiente, lo que trajo consigo variaciones importantes en las tasas intercensos. Estas variaciones quedan mejor explicadas en las tablas n°11 y n°12, donde se observa que de las 7 comunas con mayor variación positiva de tasas intercensos, exceptuando Lampa, todas fueron urbanas. En contraparte, de las 7 comunas que sufrieron mayores tasas en cuanto a pérdida de habitantes se refiere, todas fueron suburbanas.

Tabla N°6: Comunas con mayores variaciones de tasas intercensos.

Comuna	Promedio tasa anual		Variación	Categoría	
	1992-2002	2002-2011			
Santiago	-0,99%	3,7%	4,7%		Urbana
Independencia	-1,61%	1,35%	3%		Urbana
Ñuñoa	-0,46%	1,86%	2,3%		Urbana
San Miguel	-0,66%	1,55%	2,2%		Urbana
Lampa	4,93%	7,08%	2,1%		Suburbana
San Joaquín	-1,57%	-0,26%	1,3%		Urbana
Recoleta	-0,96%	0,2%	1,2%		Urbana
Cerrillos	-0,02%	1,07%	1,1%	Urbana	
Quilicura	11,88%	4,91%	-7%		Suburbana
Puente Alto	6,93%	1,79%	-5,1%		Suburbana
Maipú	6,25%	1,16%	-5,1%		Suburbana
Talagante	2,91%	0,8%	-2,1%		Suburbana
Pudahuel	3,54%	1,46%	-2,1%		Suburbana
Calera de Tango	4,38%	2,4%	-2%		Suburbana
Lo Barnechea	4,76%	2,91%	-1,8%		Suburbana

Fuente: Elaboración propia en base a datos INE.

Tabla N°7: Distribución del crecimiento de viviendas por anillos.

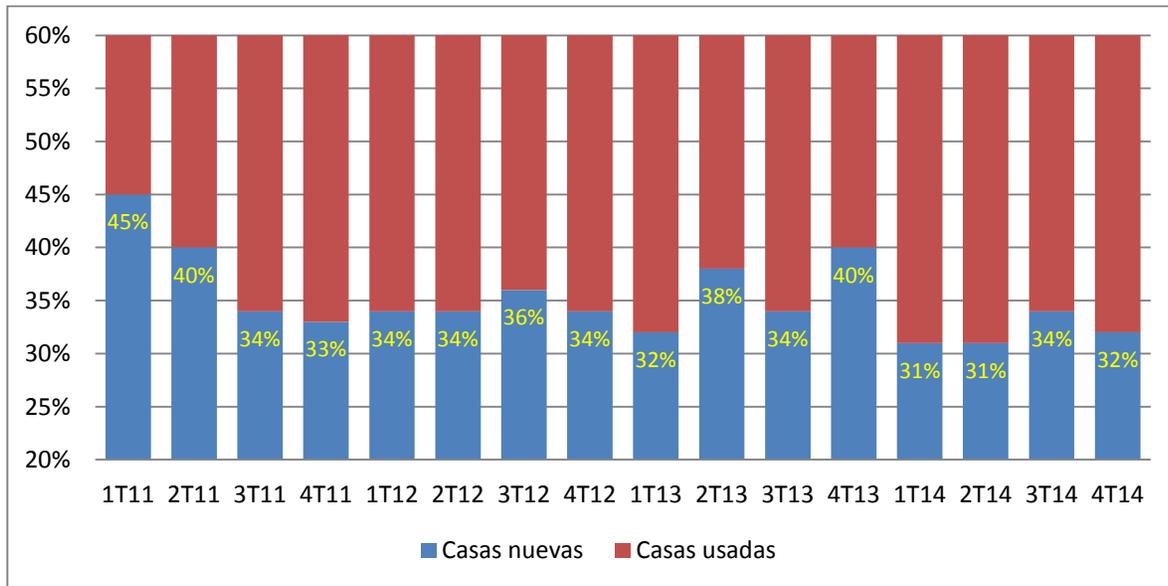


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Infilling y el INE.

Este fenómeno llamado Infilling, además de explicar la supremacía de los departamentos, refleja la importancia de la vivienda usada sobre la nueva en todos los segmentos socioeconómico y es consistente con la fuerte plusvalía que se reporta en los últimos años en las comunas localizadas dentro del cinturón de Américo Vespucio o a pocos minutos de los centros económicos y financieros de Santiago. A pesar de lo anterior se deben analizar las razones que justificarían esta alza de precios y así generar proyecciones más certeras de los mismos.¹⁴

¹⁴ Información de Real Data arroja que las casas usadas suben su participación sobre las ventas en un 54% en 2010 a un 69% en 2012, y superan las casas nuevas en unidades y montos transados

Gráfico N° 20: Porcentajes de casas nuevas y usadas vendidas trimestralmente para el período 2011-2014 en las comunas en estudio.

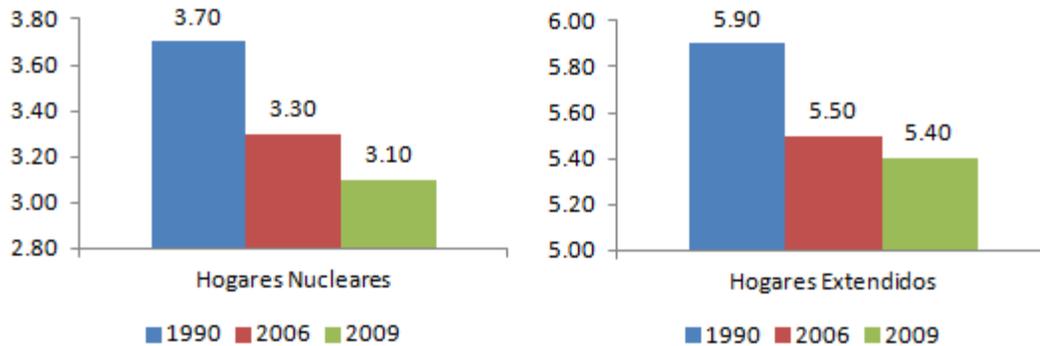


Fuente: Elaboración propia en base a datos expuestos por el Infoinmobiliario.

De acuerdo a "Infilling", el fenómeno surge por cambios en la demanda, debido a transformaciones en la estructura y tamaño de los hogares, junto con la valoración creciente del transporte y la congestión. Tal como se explica en el mismo libro, el crecimiento hacia dentro surge de la combinación de 5 grandes factores, que nos ayudarán a entender este proceso y a generar proyecciones de los precios inmobiliarios: la transición demográfica, tiempos de viajes, la inseguridad, terrenos escasos y la transformación de políticas públicas. A continuación se explican algunos de estos puntos y otros que podrían explicar la preferencia por departamentos y por ciertas comunas.

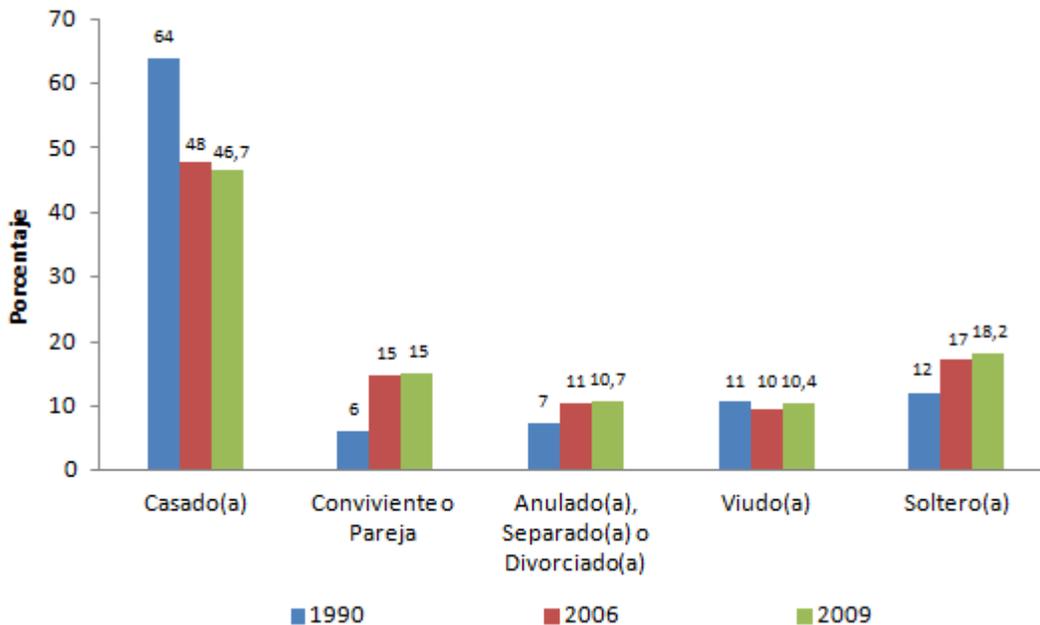
- 1- Transición demográfica: la expansión descontrolada que comenzó en los años 30 por la migración campo-ciudad, más las políticas habitacionales basadas en los subsidios estatales a la compra de viviendas generada entre 1980 y 1990, se tradujeron en la creación de enormes extensiones de suelo urbanizado con casas pequeñas, accesos deficientes y pocos servicios y áreas verdes. El primer indicio de que esta tendencia expansiva se ha visto fuertemente disminuida en los últimos 20 años fue el Censo de 2002 (y más tarde la encuesta CASEN 2009), justificado principalmente por el tamaño de las familias santiaguinas, donde el tamaño medio pasó de 4,2 a 3,7 habitantes por vivienda (gráfico N°21). La explicación más razonable para esta situación la entregan las encuestas CASEN, revelando un fuerte crecimiento de hogares “no tradicionales”, tal como se expone en el gráfico N°22.

Gráfico N° 21: Evolución del tamaño medio (número de personas) de los hogares nucleares y hogares extendidos, 1990, 2006 y 2009.¹⁵



Fuente: Ministerio de Planificación, Encuesta CASEN, años respectivos.

Gráfico N° 22: Evolución de las familias nucleares según estado civil del jefe de familia, 1990, 2006 y 2009.

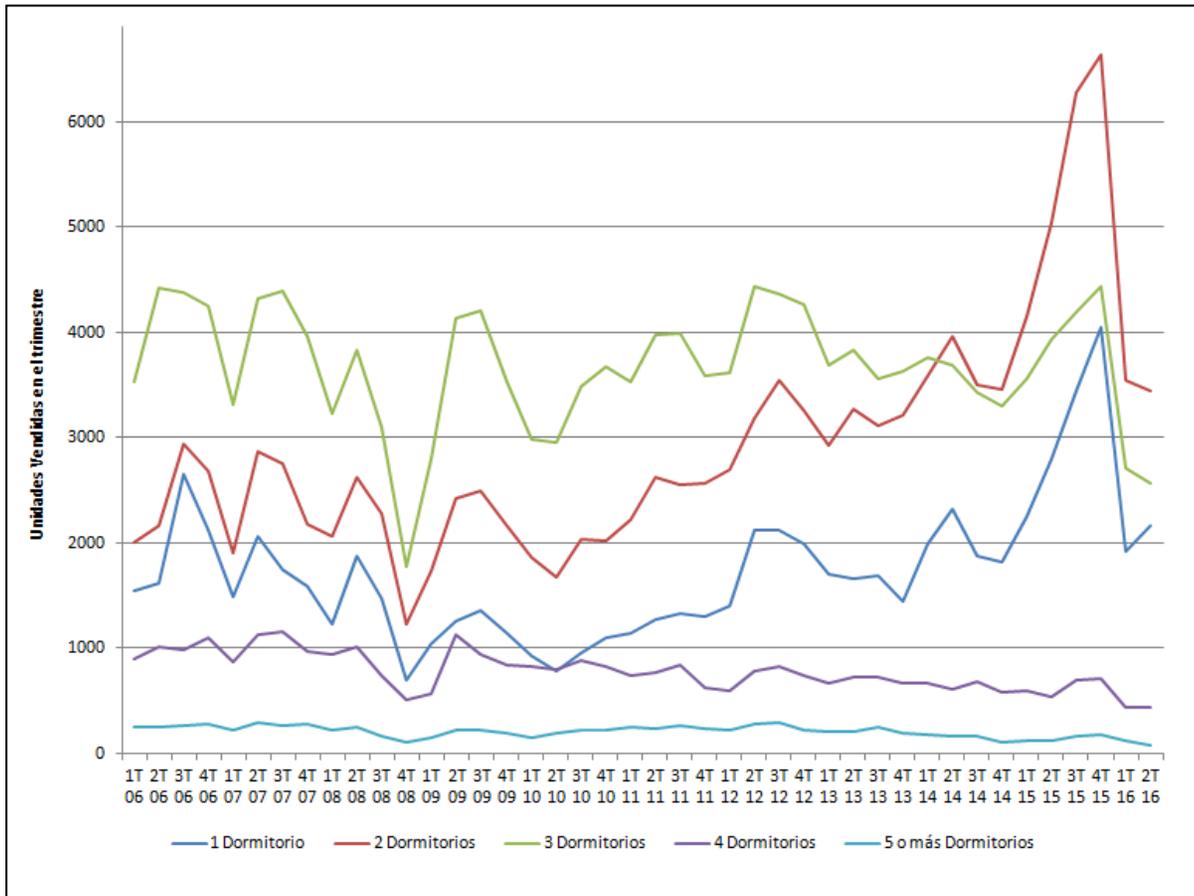


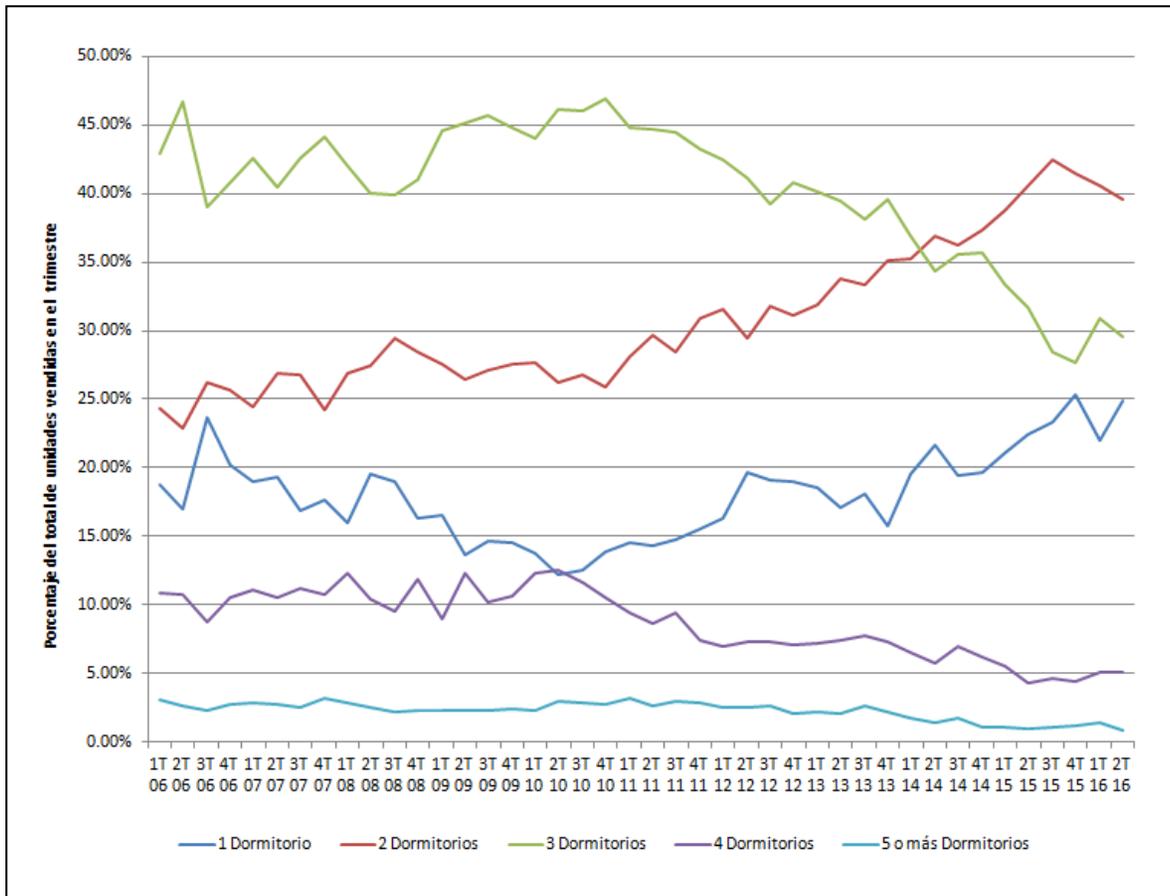
Fuente: Elaboración propia en base a datos del ministerio de Planificación, Encuesta CASEN, años respectivos.

El crecimiento de hogares “no tradicionales” junto con la disminución de integrantes por núcleo familiar han llevado a la búsqueda de viviendas más funcionales a sus requerimientos, lo que explica la creciente demanda de las viviendas con una menor cantidad de dormitorios, tal como se puede observar en los siguientes gráficos.

¹⁵ Familia nuclear: corresponde a las personas que forman parte de un mismo núcleo, por lo tanto, hogar nuclear es donde vive un solo núcleo y hogar extendido donde viven dos o más núcleos.

Gráficos N° 23 y 24: Ventas trimestrales según cantidad de departamentos en unidades y como porcentaje del total del mercado respectivamente

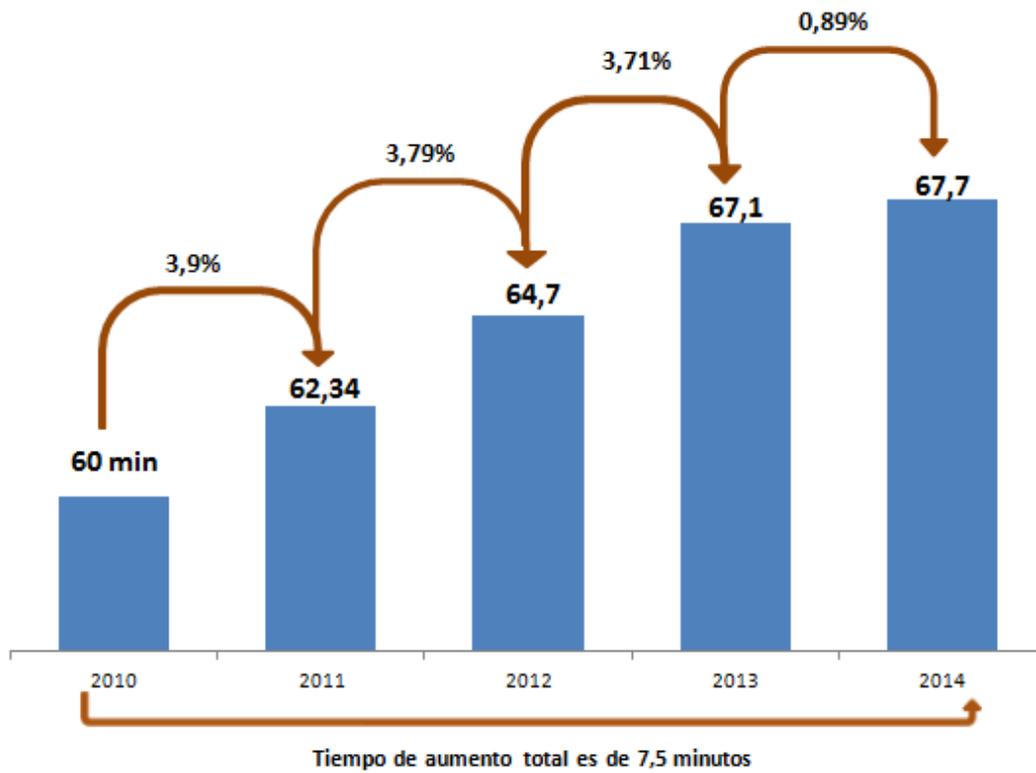




Fuente: Elaboración propia.

2- Tiempos de viaje: Si bien Santiago es una ciudad relativamente rápida en su movilización, (con 25 km/h promedio en 2015 según la Unidad Operativa de Control de Tránsito), en comparación con otras urbes como Sao Paulo, donde la velocidad promedio para igual año era de 13 km/h, Ciudad de México que alcanza los 9 km/h o Costa Rica, que llega a 13 km/h (según información entregada por la gerencia de Asuntos Públicos de Automóvil Club de Santiago), el tiempo sigue siendo un factor crítico para explicar el crecimiento de Santiago. Hoy en día todo indica que la congestión vehicular y el crecimiento del parque automotriz seguirá aumentando en el futuro. Según la encuesta Origen-Destino publicada por el Ministerio de Transportes en marzo de 2015, el número de vehículos motorizados por hogar en Santiago aumentó de 0,46 en 2001 a 0,57 en 2012. Este crecimiento ha traído consigo episodios de congestión cada vez más recurrentes en las calles de la capital. En efecto, según cifras de la UOCT, obtenidas vía Transparencia, entre los años 2010 y 2014, el tiempo de desplazamiento en Santiago creció un 12,5% en estos 4 años. Aplicado al caso de una persona que tarda 60 minutos en un trayecto diario, su incremento sería de 7,5 minutos.

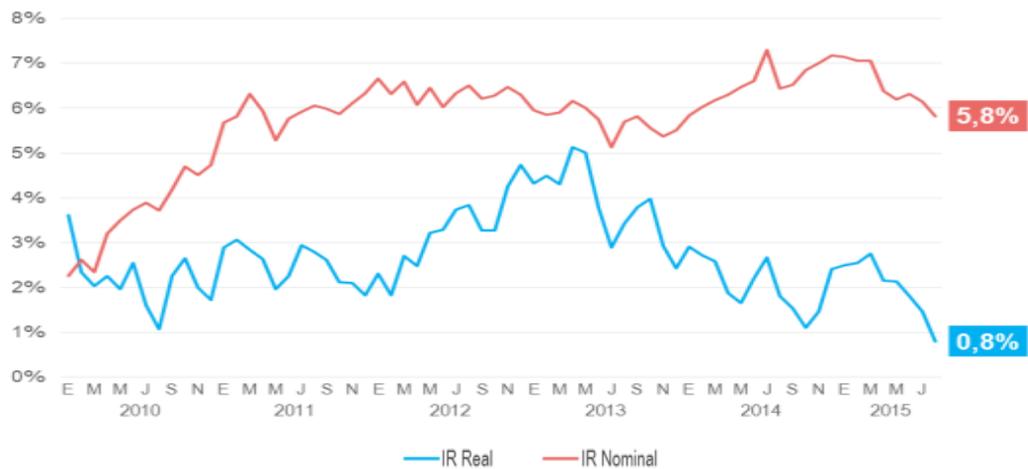
Gráfico N° 25: Incremento de los tiempos de viaje entre los años 2010 y 2014 para viaje de 60 minutos.



Fuente: Elaboración propia en base a cifras expuestas por la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT) en marzo del 2015.

A medida que los atochamientos aumenten y el ingreso de los habitantes continúe al alza (Tabla N°1), el tiempo incrementará el valor de las propiedades en zonas céntricas e influye en la demanda inmobiliaria.

Gráfico N° 26: Índice real de remuneraciones. Variación porcentual en 12 meses.



Fuente: INE

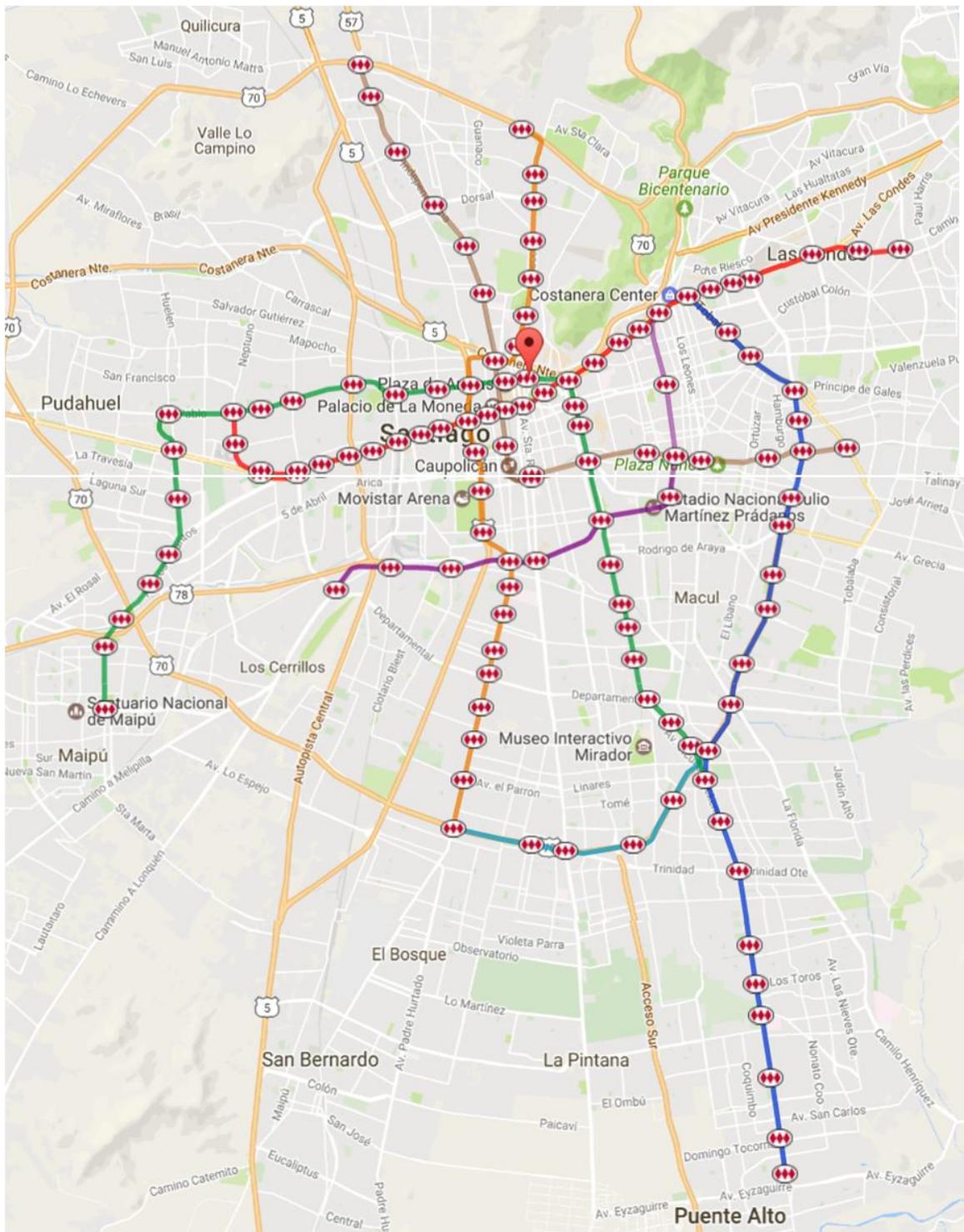
Un estudio conjunto de la Asociación Helmholtz (de Alemania), la Universidad de Chile, La Universidad Católica y Cepal, realizado en 2012 y llamado “Perspectivas del Sistema de Transporte Urbano Santiago 2030”, concluyó que para el 2030 la velocidad de los autos en Santiago disminuirá un 20%, y la del transporte público en un 10%. Según Francisco Martínez, docente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, sobre la base de que en Santiago “no se haga nada muy distinto, en términos de infraestructura vial, de lo que se ha hecho hasta ahora”, los tiempos de viaje experimentarán incrementos del 30 y 40% entre los años 2010 y 2030, para el transporte privado y el público, respectivamente.

Esto explica en parte el auge por proyectos inmobiliarios en densificación, pues son las únicas viviendas que se pueden construir en zonas centrales y que eventualmente pueden sustituir a las casas en hogares de ingresos medios, donde las opciones por adquirir una casa nueva están alejadas del centro de la ciudad.

Según el último informe entregado por el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile, el parque vehicular de la Región Metropolitana en 2014 era de 1.8 millones y para marzo del 2016 esta cifra superó los 2 millones, es decir, un crecimiento anual medio de 5% en los últimos 2 años.

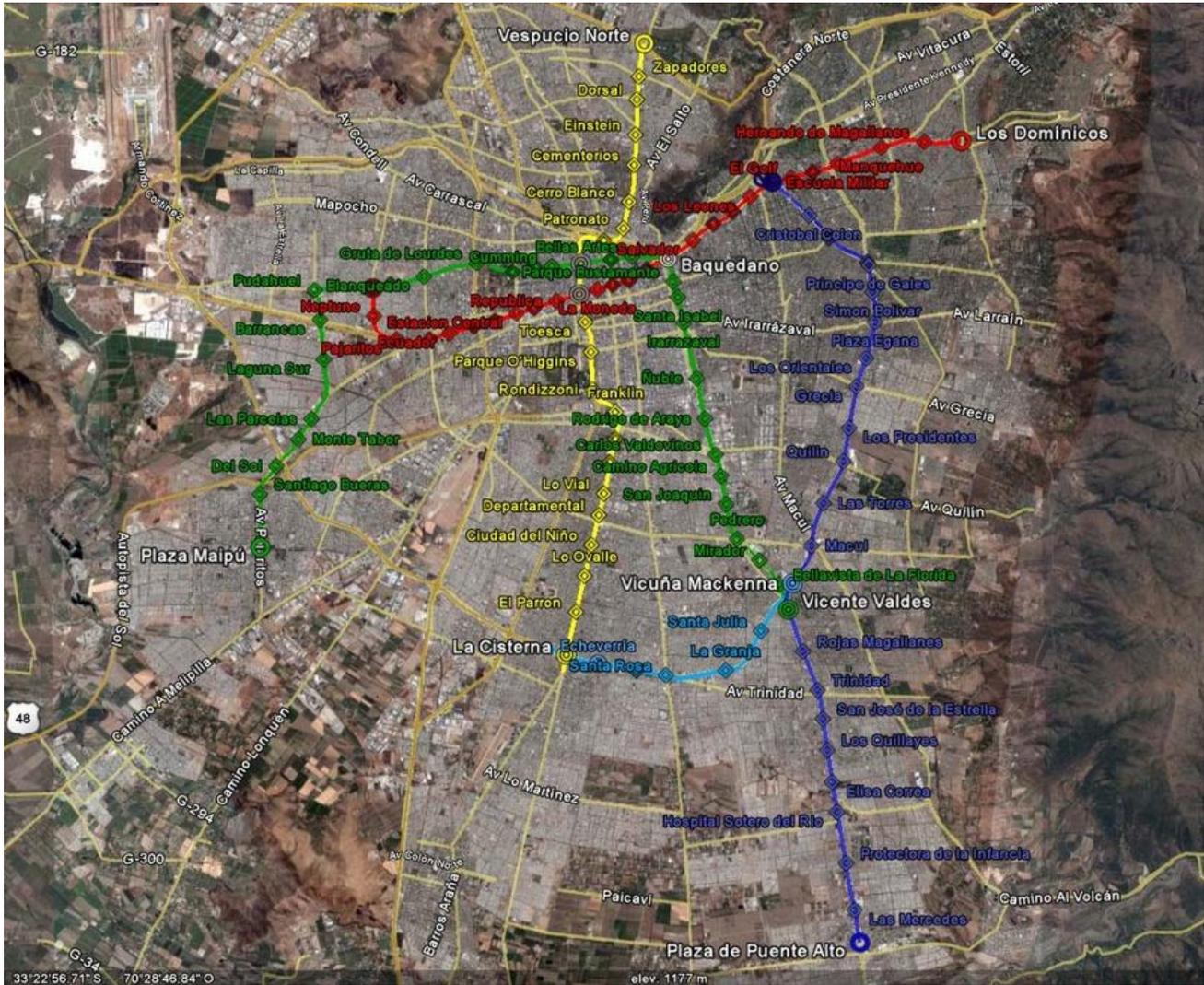
Considerando las estimaciones realizadas por el Ministerio de Transporte en marzo del 2016, se calcula que desde enero de 2010 a marzo del 2016, la duración de los viajes en vehículos motorizados ha crecido en un 18% y que el parque automotriz llegará a un total de 2,6 millones de unidades para el 2025. Esto ha generado una disminución en la velocidad de viaje medio de 32 km/hra en 2014 a 20 km/hra proyectados para el 2025, reduciendo el espacio para vivir a 45 minutos del centro de Santiago a casi la mitad. Sería razonable entonces pensar que la demanda por las comunas más céntricas de la capital ha aumentado y lo seguirá haciendo al menos en el mediano plazo, junto con las comunas con mejores y mayor cantidad de accesos a la red de metros, trenes y autopistas (expuestas en los siguientes mapas).

Imagen N°2: Mapa Metro de Santiago (actual y proyectado a 2019)



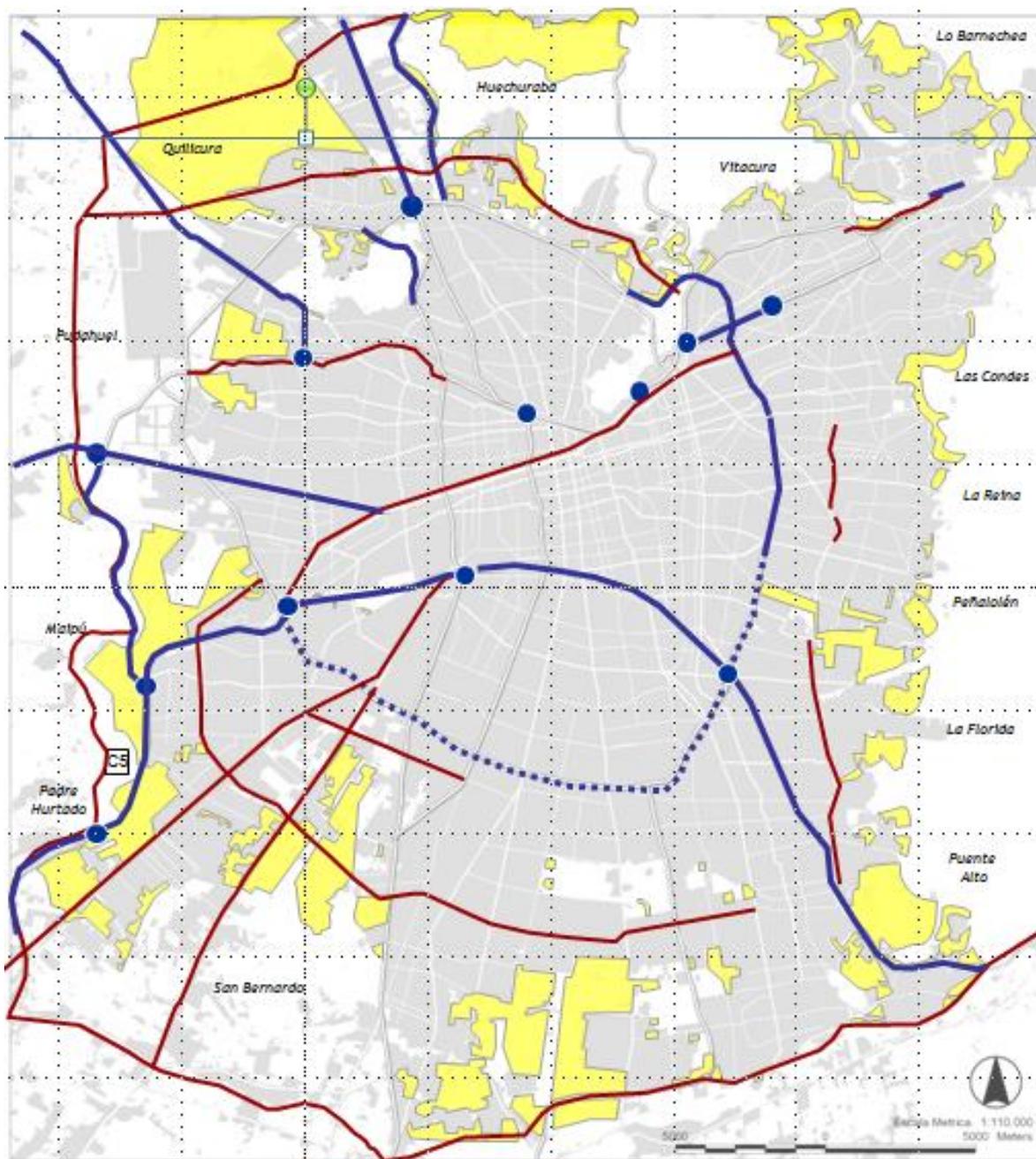
Fuente: Elaboración propia en base a mapa Kinta

Imagen N°3: Mapa de la red del Metro de Santiago a Diciembre del 2016.



Fuente: Elaborado por Skyscrapercity

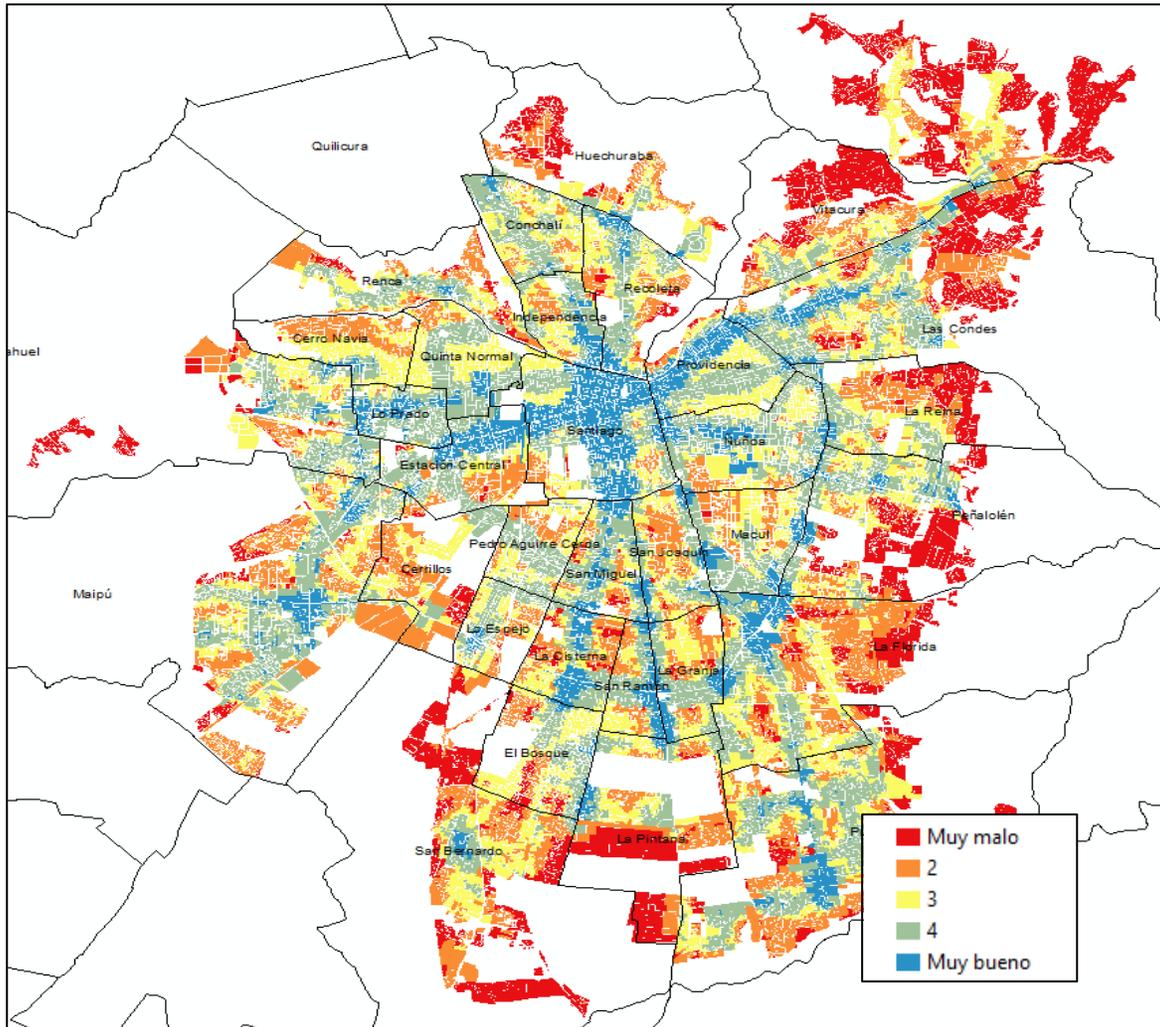
Imagen N°4: Plano con proyectos viales de la Región Metropolitana.



Fuente: Elaborado por ATISBA en un estudio estratégico de Santiago solicitado por Socovesa S.A.

Catalogando el acceso al transporte público según tiempos de viaje, frecuencia, horarios y una serie de factores adicionales, TOCTOC crea un plano con 5 categorías según nivel de acceso al transporte público existente.

Imagen N° 5: Plano con los principales accesos al transporte público según categorías TocToc.



Fuente: Elaborado por TocToc en 2015.

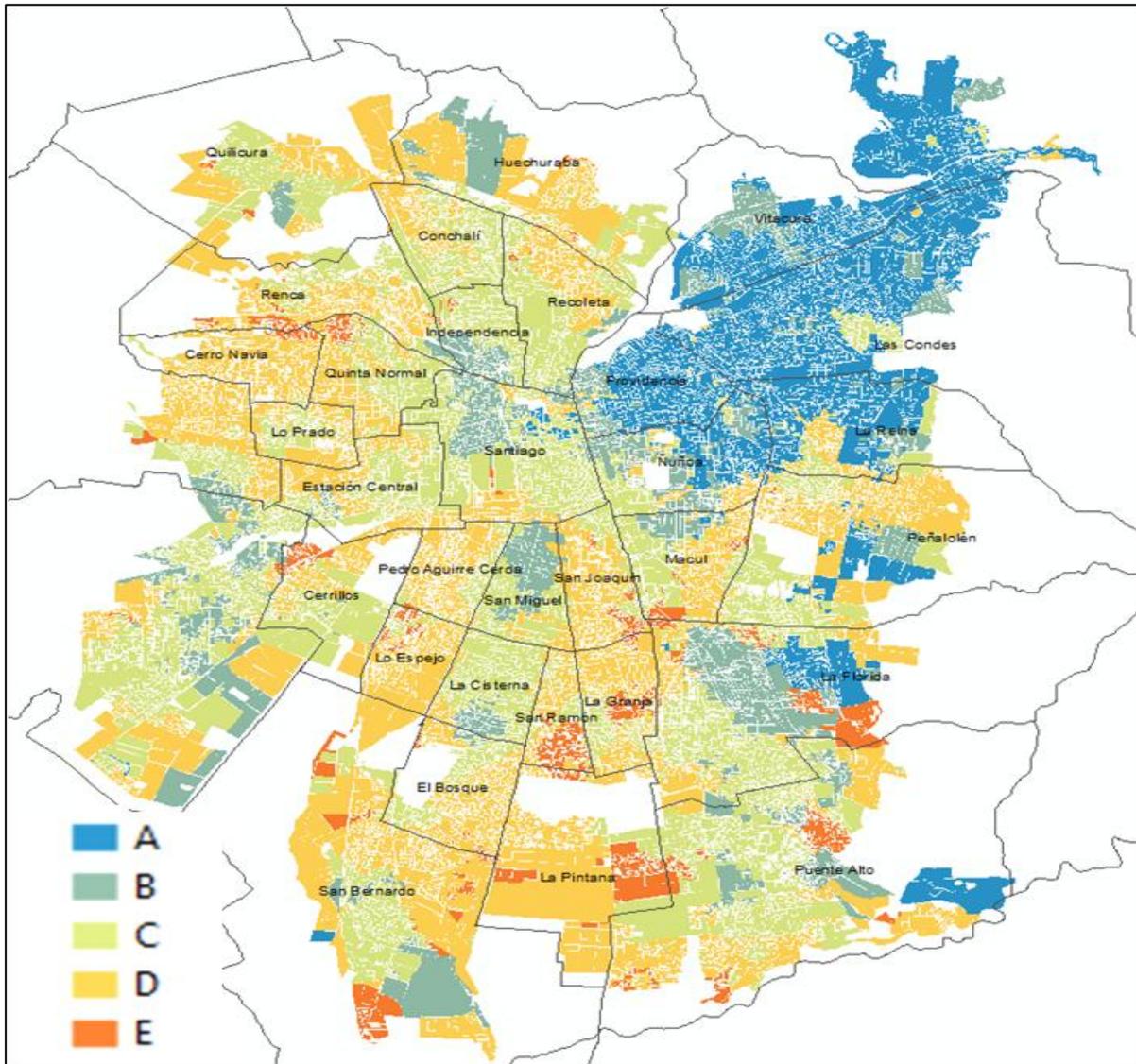
3- Terrenos escasos:

A diferencia de los años 90, cuando se promulgó el límite urbano, hoy la escasez de terrenos es un hecho cierto, en particular en la zona oriente de la capital, donde la presencia de la cordillera y una estricta regulación han limitado la posibilidad de extender la ciudad. Muchas personas que quieren vivir en las comunas del sector nor-oriental de la capital (Providencia, Las Condes, Vitacura, Lo Barnechea, entre otras), han debido optar por departamentos y viviendas usadas de alto valor, o desplazarse al sector norte, a comunas como Huechuraba y Colina para adquirir propiedades nuevas. En comunas donde los grupos socio-económicos predominantes son las clases media y baja, la

situación es más complicada, porque se ubican más lejos del centro (Imagen N°9) y la infraestructura de transporte parece ser más precaria según expone Toc-Toc.

Imagen N° 5: Plano con los Grupos Socio-Económicos (GSE) predominantes, donde:

- A: Clases predominantes AB y C1A (Clase media acomodada y clase alta)
- B: Clase predominante C2 y C1B (Clase media típica y emergente)
- C: Clase predominante C3 (Clase media baja)
- D: Clase predominante D (Vulnerables)
- E: Clase predominante E (Pobres).



Fuente: Elaborado por TocToc en 2015

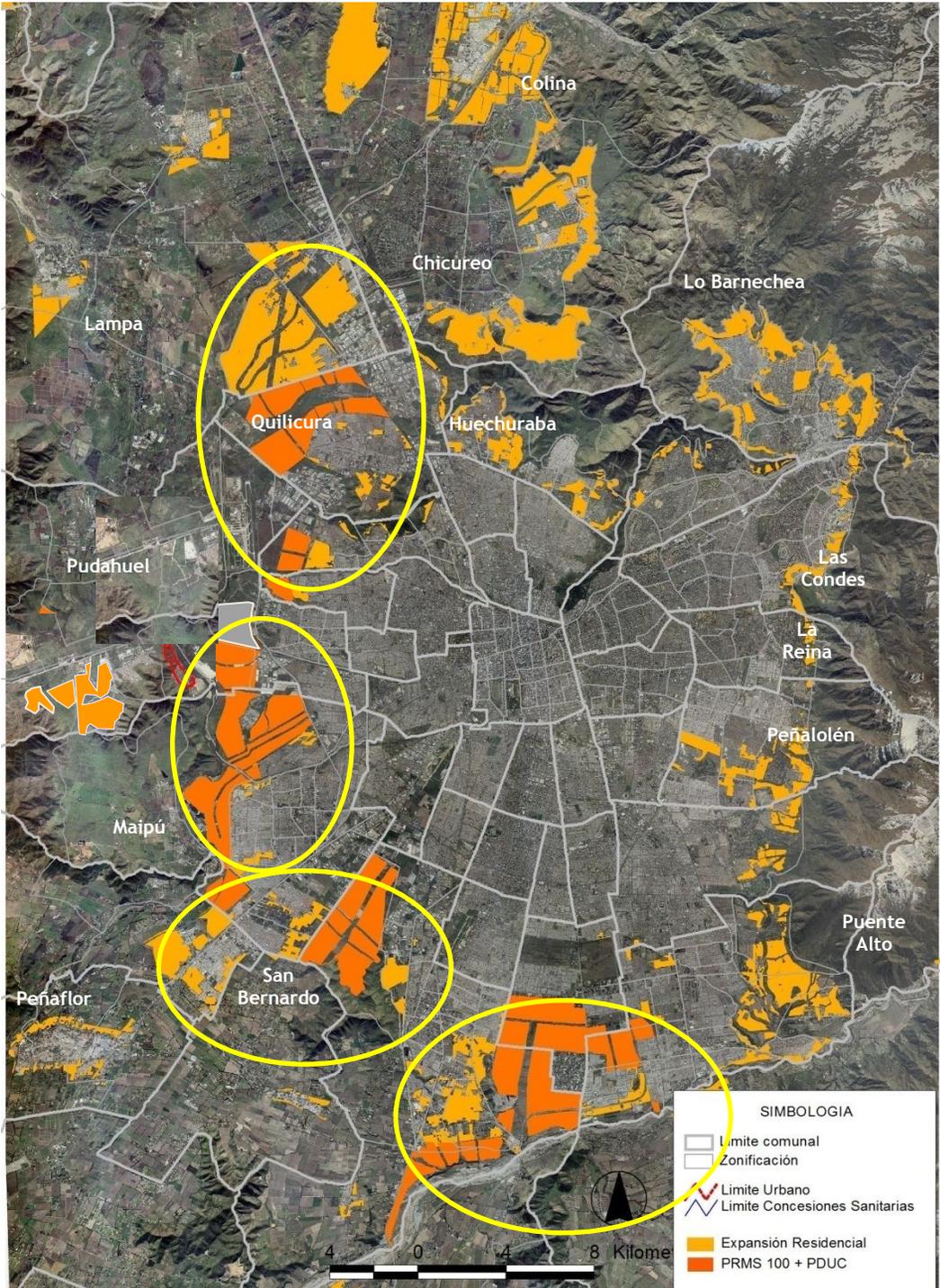
En noviembre del 2009, la Seremi Metropolitana del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Seremi MINVU) ingresó a la Corema Metropolitana una nueva versión de la modificación al Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) buscando ampliar el límite de extensión urbana de la ciudad de Santiago (a través de Zonas de Expansión Condicionada, es decir, terrenos nuevos que se incorporan al

área urbana metropolitana), junto con reconvertir algunas áreas industriales no consolidadas (a través de zonas de Reconversión Industrial, que son básicamente reconversión de zonas urbanizadas industriales exclusivas a zonas habitacionales mixtas), con el objetivo claro de lograr un Santiago más integrado, más verde y mejor conectado. Se incorpora entonces el concepto de planificación por condición, predefiniendo una serie de requisitos que los proyectos deben cumplir para asegurar factibilidad y sustentabilidad de estos “nuevos terrenos”.

Con 7.016 hectáreas nuevas para uso habitacional mixto (68% del total modificado), 2.599 hectáreas para áreas verdes, 725 hectáreas destinadas a infraestructura sanitaria y un área de riesgo asociadas al estero Las Cruces, estas llamadas Zonas Urbanizables Condicionadas (ZUC) se distribuyen en cuatro sectores del sector poniente de Santiago, ubicadas según se expone en la imagen N°10 (con color naranja oscuro).

El suelo habitacional mixto que se incorpora a través de las ZUCs, tiene definida una densidad de sólo 16 habitantes por hectárea (hab/ha), lo que equivale a un máximo de 4 viviendas cada 10.000 metros cuadrados, un coeficiente de constructibilidad de 0,15 para suelos habitacionales y 0,3 para otros usos y una superficie predial mínima en destinos no habitacionales de 4.000 m².

Imagen N° 6: Plano con las principales modificación al Plan Regulador Metropolitano de Santiago en 2010 y expansión residencial del Gran Santiago.



Fuente: Elaborado por grupo ATISBA

En caso de que el ante-proyecto habitacional logre aprobar un Estudio de Factibilidad Territorial ante el Seremi de Vivienda y Urbanismo MINVU que certifique que el territorio a desarrollar cuenta con los estándares necesarios, entonces podrán mejorarse las condiciones de edificación de las ZUC y

aprobarse proyectos que contemplen una densidad bruta máxima de 165 hab/ha (41 viv/ha) y un coeficiente de constructibilidad de 1,40.

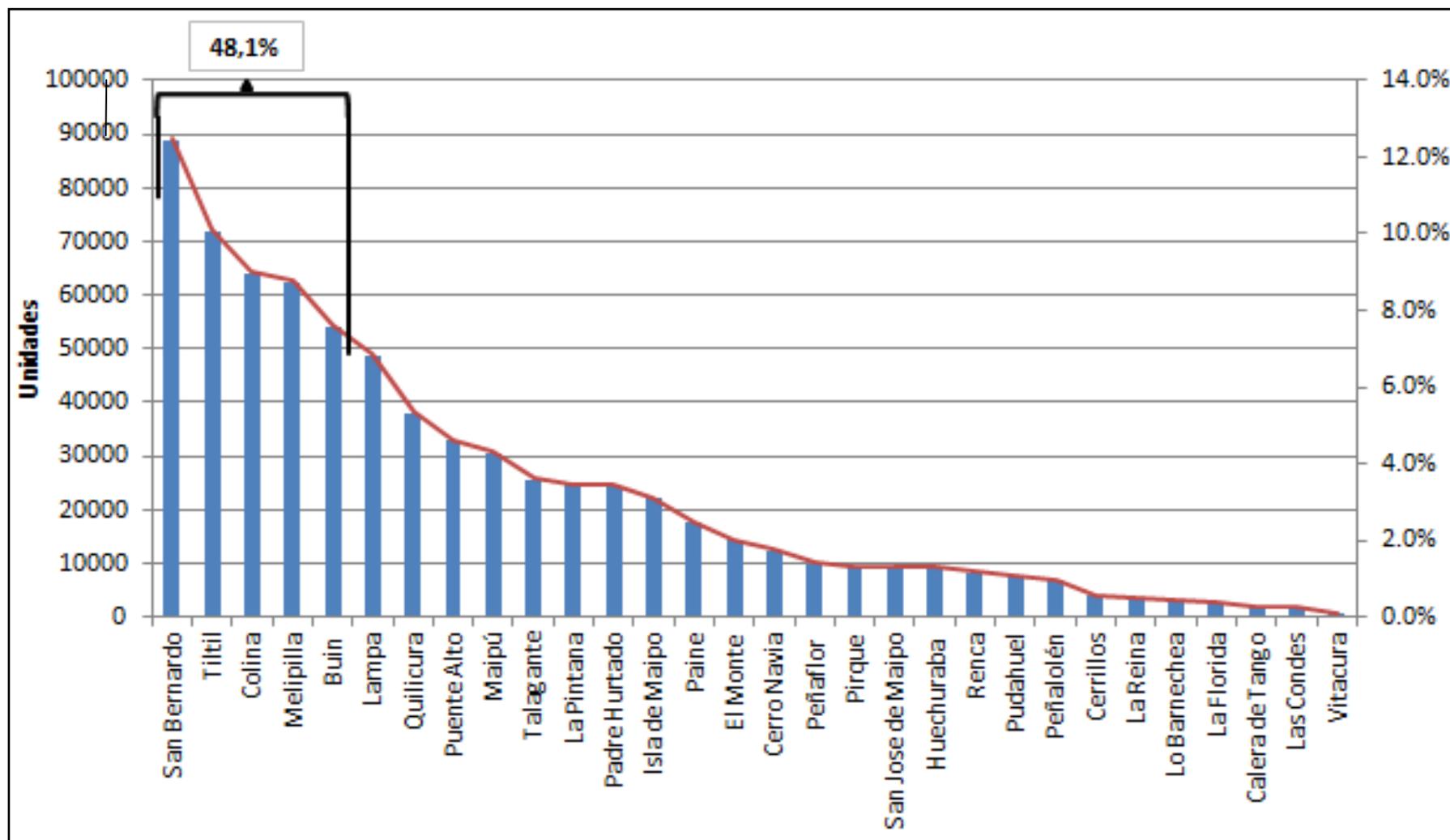
Para que esto suceda el terreno debe cumplir con lo siguiente:

- sea un solo paño de al menos 60 hectáreas,
- cuente proporcionalmente con las áreas verdes materializadas o garantizadas, más la mantención de las mismas por al menos 5 años,
- cuente con la vialidad materializada o garantizada que sirva al terreno, incluyendo conexiones con la vialidad existente
- tenga al menos el 6% del terreno destinado a uso de equipamiento según define la Ordenanza de Urbanismo y Construcciones (OGUC),
- posea al menos un 8% del terreno destinado a uso residencial para vivienda social,

Según estimaciones realizadas por la CChC en enero del 2010, para que un proyecto inmobiliario tipo realizado en un terreno de 60 hectáreas pueda pagar los costos asociados a las exigencias ya mencionadas y aun así ser viable económicamente, tendría que comprar terrenos a un máximo de 0,53 UF/m², cifras muy por debajo de los valores actuales de terrenos en oferta en las comunas de San Bernardo, Maipú y Quilicura para este tipo de suelo. Estos antecedentes permiten vislumbrar por qué este tipo de medidas no han sido efectivas.

Según un estudio de tendencias y zonas potenciales de desarrollo inmobiliario para el área metropolitana de Santiago realizado en noviembre del 2015 por ATISBA, la expansión territorial potencial de Santiago (incluida la ya mencionada modificación al PRMS del 2009 y concentrada por ende en el sector oriente y sur de la capital), se ve reflejada en una cabida por expansión de 27.731 hectáreas. Esto se traduce en 709.205 casas, concentradas en San Bernardo, Tiltil, Colina, Melipilla, Buin, Lampa, Quilicura, Puente Alto y Maipú, las cuales poseen casi el 70% de la expansión total del Gran Santiago de los últimos 6 años (gráfico N°27) y que de paso reflejan la evidente falta de terrenos en el sector oriente del Gran Santiago. Dicha carencia ha debido reemplazar la expansión por densificación, que según este mismo estudio, se ve reflejado en un total de 801.139 departamentos, de los cuales 494.335 (62%) están en zonas cuyas normativas son “altas”, es decir permiten desarrollos de más de 9 pisos, mientras el restante 38% (306.804) corresponde a departamentos en zonas “Medias”, es decir zonas con alturas máximas de entre 5 y 8 pisos.

Gráfico N° 27: Ranking cabida por expansión (casas)



Fuente: Elaboración propia

VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN Y ESTUDIOS SIMILARES.

Índice de precios inmobiliarios residenciales.

A nivel internacional:

A nivel internacional, los analistas, las autoridades y las instituciones financieras buscan estudiar las variaciones de precios de las viviendas para comprender las condiciones del mercado de inmuebles y de créditos, y al mismo tiempo, analizar el impacto sobre la actividad económica y sobre la estabilidad y solidez financiera¹⁶. En efecto, las crisis financieras más recientes han estado precedidas por auges desproporcionados en los precios de los activos, incluidos los de vivienda¹⁷. Por tanto, la construcción y monitoreo ha cobrado gran importancia, en especial para instituciones como los bancos centrales, gobiernos y entes reguladores que velan por la estabilidad financiera.

Para contextualizar la necesidad de índices idóneos de precios de inmuebles de alta calidad y que permitan un buen monitoreo, es necesario remontarse a octubre de 2003 cuando en la ciudad de Washington, en una conferencia organizada por el Fondo Monetario Internacional (desde ahora en más FMI) en conjunto con el Banco de Pagos Internacionales (de ahora en más BPI), deciden añadir un capítulo sobre índices de precios de inmuebles residenciales (IPIR), en la Guía de compilación de indicadores de solidez financiera del FMI. Más tarde se crearía un manual detallado de IPIR en un taller sobre precios de bienes raíces organizado por la OCDE y el FMI, con el fin de complementar los manuales internacionales sobre índices de precios al consumidor, índices de precios al productor e índices de precios de importación y exportación. Todo esto fue financiado por Eurostat, dada su estrecha vinculación con la labor en curso sobre la inclusión de las viviendas ocupadas por sus propietarios en el índice armonizado de precios al consumidor (IAPC) y el papel que desempeñan los índices de precios de la vivienda en el conjunto de los principales índices económicos (en particular europeos para el caso de Eurostat). Dicha guía servirá de base para modificar y complementar lo poco existente en Chile al respecto y sobre lo cual se discutirá más tarde.

De acuerdo con Eurostat (2013) los índices de precios de las viviendas son de gran utilidad en análisis económicos en la medida que:

- representan un elemento clave en las políticas monetarias y las metas de inflación;
- pueda ser utilizado, según la metodología, como un indicador de estabilidad financiera para medir la exposición al riesgo de los diferentes agentes;
- puedan ser utilizados como insumos para el cálculo del índice de precios al consumidor;
- permitan hacer comparaciones locales e internacionales, facilitando la detección de los mejores lugares para inversión inmobiliaria y especular para dónde crecerá Santiago.

Si bien no existe consenso acerca de una metodología específica a utilizar en el cálculo de precio de inmuebles, sí existe claridad de los beneficios y desventajas de cada de las metodologías existentes,

¹⁶Respaldados en estudios como los expuestos por Case y Wachter en 2005

¹⁷Claessens&Kose (2013), Brunnermeier&Oehmke (2012)

según la calidad y disponibilidad de la información disponible, el tipo¹⁸ de índice buscado y el para qué se está buscando.

Los métodos más sencillos están basados en indicadores de distribución de precios de transacción registrados durante un periodo, en particular su media o su mediana, tal como lo hace el Banco Central en Chile, incentivados por dos motivos principales:

- No se necesitan datos de las características específicas de las viviendas, por lo que es fácil construir un índice de precios que refleje las variaciones de precios de la vivienda mediana vendida entre un periodo y el siguiente.
- Son fáciles de comprender y comparar con los otros estudios.

Sin embargo este tipo de enfoques producen estimaciones ruidosas de la variación del precio¹⁹ y se debe tener especial preocupación en los errores sistemáticos o sesgos, los cuales se buscarán disminuir en este trabajo mediante una estratificación compleja.

A nivel nacional:

Los primeros esfuerzos por estimar índices de precios de viviendas en Chile, fueron realizados por Morandé en 1992, quien utilizó precios hedónicos para la comuna de Ñuñoa entre los años 1975 y 1989. Seis años más tarde, Bergoeing expande este trabajo hasta el año 1998, para finalmente sufrir una nueva ampliación por parte de Desormeaux y Pinguillem quienes lo extienden hasta el año 2003 mediante una metodología de ventas repetidas y precios hedónicos (las distintas metodologías se discutirán luego).

Por otra parte, el Banco Central de Chile (BC) ha comenzado en los últimos años a observar, sin mucho éxito por falta de data, los movimientos de los índices y determinantes de precios de las viviendas. Su objetivo es monitorear la capacidad de endeudamiento y la carga de la deuda de hogares y sus efectos en el consumo agregado, inspirados en diversos estudios internacionales que avalan la teoría²⁰ y teniendo conciencia de que los métodos de indicadores sintéticos utilizados para crear índices de precios, (detallados en la sección de metodología), pueden constituirse en versiones iniciales para las cuentas nacionales, bajo supuestos determinados (como por ejemplo, que el precio de las viviendas y de los terrenos, que está incorporado en el precio de venta, evolucionan en igual proporción), y que a través de ellas influir en la medición macro.

En cuanto a índices inmobiliarios se trata, a partir de junio del 2014, el Banco Central ha buscado establecer de forma sistemática, un índice de precios sobre la base de registros administrativos innominados del Servicio de Impuestos Internos (SII), correspondientes a transacciones efectivas de viviendas a nivel nacional, desglosando por tipo de propiedad y zona geográfica. El método utilizado fue de estratificación o de ajuste mixto, el cual posee varias falencias pero aparentemente es la mejor

¹⁸Existen 2 tipos de IPIR, un índice de precio de calidad constante correspondiente al STOCK de viviendas residenciales en un momento determinado y el otro correspondiente a las VENTAS y su construcción, las cuales difieren en particular en lo que se refiere a la ponderación utilizada.

¹⁹El Banco Central resuelve este problema por tener un 8% del universo de operaciones del periodo 2002-2013, sin embargo trabaja con una base que en su mayoría se completa manualmente y posee errores y rezagos, por lo que utiliza una metodología de estratificación para reducir el sesgo de selección de muestra.

²⁰Case en 2001, Phang y Belsky y Prakken el año 2004.

metodología según los datos que disponen. La simplicidad de su cálculo y por facilitar la evaluación de los resultados²¹son las principales motivaciones para escoger esta metodología.

Otro de los estudios importantes realizados a nivel nacional al respecto es el de “Índice de precios de viviendas nuevas para el Gran Santiago” creado por la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), quienes desarrollando una metodología basada en modelo de precios hedónicos, buscan calcular índice de precios de viviendas nuevas del Gran Santiago utilizando como fuente primaria de información, los registros mensuales de ventas inmobiliarias de las empresas socias de la CChC. en la provincia de Santiago para el periodo comprendido entre enero de 1994 y julio del 2010. La base de datos con la que trabajan les permite generar índices de precios separados para casas y departamentos y también segmentar en cuatro zonas geográficas dentro del Gran Santiago: Santiago centro, la zona nor-oriente, la zona nor-poniente y la zona sur, tal como se expone en la siguiente imagen.²²

²¹Se discutirá en el apartado de metodologías, las diferencias, ventajas y desventajas de cada metodología y las diferencias de este trabajo con lo ya existente.

²² La zona 1 solo posee (a luz de los registros de la CChC) mercado de departamentos, mientras que las comunas marcadas con puntos no poseen datos por poseer prácticamente nula venta de inmuebles sobre las UF 500.

Imagen N° 7: División geográfica realizada por la CChC del Gran Santiago.



Fuentes: Hedonic pricing models to calculate price indexes for new houses in the Santiago province, Aguirre y Lennon para la CChC.

Ante la necesidad de poseer en Chile un IPIR de alta calidad y tras investigar la experiencia internacional, se reconoce por sobre las demás metodologías, un enfoque que permite describir bienes heterogéneos, (en particular inmuebles habitables), a través de sus atributos o características y de forma independiente por zonas con baja heterogeneidad inmobiliaria, como sería el trabajar de forma independiente por comuna en el caso de la Región Metropolitana²³ con una metodología hedónica. Sin embargo, por falta de data se ha hecho imposible aplicar esta metodología a las comunas de Santiago y

²³A diferencia del Banco Central, se trabajará con una data creada por inmobiliarias y asociados en estudios de competencia y propios, que posee características de los modelos de inmuebles de proyectos realizados en la región metropolitana por constructoras.

nos ha llevado a trabajar con la segunda mejor metodología según experiencia internacional: el método estratificado o de ajuste mixto.

Entre las principales consideraciones que se debe tener respecto a la experiencia internacional y a los estudios ya realizados en Chile y más aun considerando que se buscarán complementar y mejorar están:

- Tanto los estudios realizados por la CChC como los realizados por el BC, poseen errores sistemáticos propios de la unificación de zonas con demasiada heterogeneidad, por lo que se trabajará de forma independiente por comuna para así disminuir este error lo más posible.
- Le método de estratificación, por ser un índice de mediana, está sujeto a sesgos cuando la calidad del stock de viviendas cambia con el correr del tiempo. Considerando que utilizan data que cubre un extenso periodo de tiempo, existe evidencia de que esta calidad media ha aumentado y debe ser considerada en los resultados. En particular para Chile, las fuertes variaciones en las normativas sísmicas ocurridas durante los últimos años (mayormente incentivadas por el terremoto ocurrido en la zona sur de Chile en febrero del 2010²⁴), generaron variaciones en el reglamento que fija el diseño sísmico de edificios y en los requisitos de diseño y cálculo para hormigón, lo que genera evidencia clara de que poseen un sesgo al alza que irá en aumento con el correr de los años, entregando resultados que sobrevaloran las variaciones de precios, por no considerar que los costos también han ido en aumento. Es por esto que se debe incluir en la evaluación de estos índices, los principales factores que pudieron haber incidido en el aumento de los costos de construcción y revisar también los factores que incentivaron alzas en los precios inmobiliarios durante el periodo en estudio.
- Otro tipo de sesgo presente en este tipo de metodologías²⁵, ocurre cuando ciertos tipos de casas se venden con más frecuencia que otros y al mismo tiempo exhiben diferentes variaciones de precios, lo que en teoría ocurre al trabajar con zonas geográficas con tanta diversidad interna. Esto ocurre cuando se divide al país en tan solo 7 zonas²⁶, por lo que este trabajo se limitará a trabajar con las comunas del Gran Santiago y de forma independiente, aunque eso implique no cubrir la totalidad de las comunas de la región.

²⁴Normativas de Urbanismo y Construcción, MINVU. http://www.minvu.cl/opensite_20070404173759.aspx

²⁵Para reducir el sesgo por selección de la muestra se puede utilizar la técnica de (post) estratificación o de ajuste de la composición.

²⁶El estudio de índices del BC divide Chile en las zonas Norte, Centro, Sur y Región Metropolitana (subdividida a su vez en oriente, poniente, norte y sur).

Velocidades de venta en proyectos inmobiliarios residenciales.

El desarrollo de proyectos inmobiliarios tiene estrecha relación con la situación económica que vive el país (según estudios realizados por el Banco Central de Chile), por lo que una reactivación en este ámbito implica un aumento en la actividad inmobiliaria lo que conlleva a un incremento significativo de la competencia. Los expertos estiman que la demanda todavía supera la oferta pero el margen es cada vez más estrecho, (justificado en gran parte por la cabida limitada que poseen muchas comunas, tal como se expone luego). En el corto a mediano plazo, se estima un aumento importante en la oferta y la demanda por lo que las acciones de marketing dirigidas a un mejor conocimiento de los consumidores y a una diferenciación respecto a otros proyectos inmobiliarios se convertirían en un argumento relevante.

Los indicadores que miden el atractivo de un potencial proyecto son la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN). A través de estos, la empresa inmobiliaria toma las decisiones necesarias respecto de su participación. La velocidad de venta es una de las variables de mayor impacto en los resultados y sobre la cual se busca incidir favorablemente.

En términos generales, al modificar las velocidades de venta de los proyectos inmobiliarios, se ven afectadas cinco variables en particular:

- 1- Gastos comunes: Una vez terminada la construcción de un edificio, condominio o proyecto inmobiliario donde los futuros propietarios poseen espacios o servicios comunes y la municipalidad ya ha aprobado su ocupación, la inmobiliaria se hace cargo de los gastos comunes de las viviendas cuya venta no ha sido concretada.
- 2- Comercialización: Corresponde a los avisos generados por la empresa para dar a conocer el proyecto a los consumidores. Se incluyen letreros, avisos en prensa y revistas, páginas web u otros durante el tiempo de ventas del proyecto.
- 3- Interés bancario: Mientras antes se reciban los ingresos, antes se tendrán los medios para pagar los préstamos realizados por el banco, disminuyendo el pago de interés bancario.
- 4- Precio: Las evaluaciones para este tipo de proyectos considera un porcentaje de descuento sobre el precio del departamento. Ante una exitosa velocidad de venta media del proyecto, no se hace efectivo este descuento, mejorando los resultados finales.
- 5- Costos administrativos: Gastos propios de la gestión del proyecto.

Las tabla N°8, N°9 y N°10 muestran un análisis teórico de sensibilización para un edificio de departamentos ubicado en el sector sur oriente de la comuna de Macul.

Se consideran 3 escenarios diferentes para este proyecto detallando los efectos de acelerar la velocidad de venta:

El primer escenario considera un plazo de 52 meses de venta con exactamente 6 ventas por mes, dando a conocer la realidad de proyectos con deficiencias en su planificación y diseño.

Los escenarios 2 y 3 consideran un plazo de venta de 26 meses, pero difieren en la distribución de las ventas mensuales de departamentos. El escenario 3 considera un tipo de venta más cercano a la realidad del mercado, con ventas importantes los primeros 2 meses, (motivado por inversionistas y la demanda acumulada), para luego decaer fuertemente y luego aumentar de forma paulatina de acuerdo avanza la construcción. De esta forma se esperan mayores ventas a medida que el edificio esté más próximo a su fecha de entrega. El escenario 2 por su parte, considera ventas relativamente constantes a través de los primeros 20 meses, solo considerando un leve aumento entre un mes y otro y un aumento importante en las ventas finales (4 últimos meses) para tener un valor más consistente con la realidad del mercado.

Tabla N°8: Análisis de sensibilización proyecto Las Palmas edificio Canarias escenario 1 (52 meses de ventas).

Sensibilización escenario 1		
Tiempo de venta	Meses	52
Velocidad de venta	unidades/mes	6
ANALISIS DE RENTABILIDAD		
CUENTAS IMPORTANTES		
	Terreno	(45.315)
	Otros gastos inmobiliarios	(72.849)
	Construcción	(451.454)
	GF	(39.622)
	Recuperaciones	719.818
	Utilidad	110.579
FLUJO DE ACTIVOS		
(Aporte del 100%, sin financiamiento)	Flujo Caja	150.201
	VAN	48.24
	TIR	13.1%
FLUJO PARCIALMENTE APALANCADO		
(Se aporta Solo el Terreno)	Flujo Deuda (Cc+WC)	
	Flujo Deuda Acum.	
	Intereses (Const +WC)	(32.74)
	Caja Real (Modela la Lin. De Cred.)	195.516
	Flujo Caja	117.457
	VAN	69.84
	TIR	31.7%
FLUJO 100% APALANCADO		
	GF Totales (Incluyen Terreno)	(39.622)
	Caja Real (Modela la Lin. De Cred.)	150.201
	Flujo Caja	110.579
	VAN	74.33
	TIR	68.4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°9: Análisis de sensibilización proyecto Las Palmas edificio Canarias escenario 2 (26 meses de ventas).

Sensibilización escenario 2		
Tiempo de venta	Meses	26
Velocidad de venta	unidades/mes	12
ANALISIS DE RENTABILIDAD		
CUENTAS IMPORTANTES		
	Terreno	(45.315)
	Otros gastos inmobiliaria	(72.151)
	Construcción	(451.454)
	GF	(33.623)
	Recuperaciones	719.818
	Utilidad	117.275
FLUJO DE ACTIVOS		
(Aporte del 100%, sin financiamiento)	Flujo Caja	150.898
	VAN	71.70
	TIR	18.0%
FLUJO PARCIALMENTE APALANCADO		
(Se aporta Solo el Terreno)	Flujo Deuda (Cc+WC)	
	Flujo Deuda Acum.	
	Intereses (Const +WC)	(28.83)
	Caja Real (Modela la Lin. De Cred.)	196.213
	Flujo Caja	122.064
	VAN	90.92
	TIR	62.4%
FLUJO 100% APALANCADO		
	GF Totales (Incluyen Terreno)	(33.623)
	Caja Real (Modela la Lin. De Cred.)	150.898
	Flujo Caja	117.275
	VAN	94.17
	TIR	231.9%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°10: Análisis de sensibilización proyecto Las Palmas edificio Canarias escenario 2 (26 meses de ventas).

Sensibilización escenario 3		
Tiempo de venta	Meses	26
Velocidad de venta	unidades/mes	12
ANALISIS DE RENTABILIDAD		
CUENTAS IMPORTANTES		
	Terreno	(45.315)
	Otros gastos inmobiliaria	(72.151)
	Construcción	(451.454)
	GF	(33.599)
	Recuperaciones	719.818
	Utilidad	117.299
FLUJO DE ACTIVOS		
(Aporte del 100%, sin financiamiento)	Flujo Caja	150.898
	VAN	71.74
	TIR	18.0%
FLUJO PARCIALMENTE APALANCADO		
(Se aporta Solo el Terreno)	Flujo Deuda (Cc+WC)	
	Flujo Deuda Acum.	
	Intereses (Const +WC)	(28.81)
	Caja Real (Modela la Lin. De Cred.)	196.213
	Flujo Caja	122.088
	VAN	90.94
	TIR	62.4%
FLUJO 100% APALANCADO		
	GF Totales (Incluyen Terreno)	(33.599)
	Caja Real (Modela la Lin. De Cred.)	150.898
	Flujo Caja	117.299
	VAN	94.19
	TIR	232.3%

Fuente: Elaboración propia

El primero de estas tres simulaciones muestra una reducción exagerada en las ventas con el correr del tiempo, esto para demostrar la marcada incidencia de esta variable en los resultados.

Tal como ya fue mencionado, disminuir el periodo de venta de un proyecto tipo permite entre otras cosas reducir:

- 1- Gastos en marketing y publicidad,
- 2- gastos comunes (que debe financiar la inmobiliaria si posee viviendas una vez que el edificio ya fue entregado),
- 3- gastos de administración,
- 4- gastos financieros,
- 5- mantención de stock,

Sin embargo, para el caso particular del proyecto Canarias ya expuesto se asumió que:

- 1- no existen gastos comunes asociados y por ende, el 100% del proyecto se vende antes de la fecha de entrega,
- 2- que los gastos asociados a marketing y publicidad son independientes del periodo de venta considerando que este edificio es sólo el primero de 5 estipulados para este proyecto,
- 3- no fue necesario aplicar ningún tipo de descuento a los precios de lista.

La siguiente tabla muestra cómo variarían estos egresos, junto con el TIR y el VAN (sin apalancamiento) ante una reducción de 10 meses en el periodo de venta, lo que generaría vender de forma constante 2 unidades adicionales a la situación base de 7 unidades por mes.

Tabla N°11: Comparación en egresos y rentabilidad edificio Canarias ante variaciones en velocidades de venta.

Cuentas Importantes	45 meses	35 meses	Diferencia
Análisis de rentabilidad			
Total terreno (5 etapas)	UF 45.315		
Otros Gastos inmobiliarios	UF 72.573	UF 72.276	UF 297
Construcción edificio (cifra incluye subterráneo de proyecto completo)	UF 451.454		
Gastos Financieros	UF 36.662	UF 34.370	UF 2.292
Recuperación (asumiendo que no existen descuento sobre precio de lista)	UF 719.818		
Utilidad	UF 113.815	UF 116.403	UF 2.288

Flujo de Activos (sin financiamiento)		
Flujo de caja	UF 150.477	UF 150.773
VAN	57.27	63.32
TIR	14,6%	16,8%

FLUJO PARCIALMENTE APALANCADO**Se endeuda solo el terreno**

Flujo Deuda (Cc+WC)		
Flujo Deuda Acum.		
Intereses (Const +WC)	UF 30.708	UF 29.373
Caja Real (Modela la Lin. De Cred.)	UF 195.792	UF 196.087
Flujo Caja	UF 119.768	UF 121.399
VAN	UF 77.632	UF 86.856
TIR	39.03%	53.24%

FLUJO 100% APALANCADO

GF Totales (Incluyen Terreno)	UF 36.662	UF 34.370
Caja Real (Modela la Lin. De Cred.)	UF 150.477	UF 150.773
Flujo Caja	UF 113.815	UF 116.403
VAN	UF 81.588	UF 90.236
TIR	94.66%	165.16%

Fuente: Elaboración propia

La construcción de este edificio comenzó en septiembre del 2014 y consideraba un plazo de 3 años y 9 meses para la venta de la totalidad de los departamentos. Bajo el supuesto de que fuera de lo esperado, las ventas totales del edificio finalizaran 10 meses antes, se generaría una utilidad extra para los inversionistas de al menos UF 2.288 (más de \$60.000.000), proveniente de la reducción en los egresos (del orden del 7%) asociada a la reducción en los plazos principalmente por menores gastos financieros (menores intereses), por lo cual es evidente que mejorarán los TIR y VAN asociados al proyecto, a medida que el proyecto esté más apalancado.

Los efectos de la reducción en el tiempo de venta varían en magnitud según cada proyecto, siendo relevante analizar previamente las implicancias de ofrecer productos acorde a los requerimientos del mercado.

En definitiva el inversionista busca retornos altos y rápidos sobre la inversión, mientras que el consumidor busca productos que satisfagan sus necesidades. La búsqueda de determinantes de velocidades de venta inmobiliaria, busca entregar una herramienta a los ofertantes inmobiliarios como ayuda para entender qué busca el consumidor, de tal forma de cumplir con ambos objetivos. Entendiendo que es probable que estos determinantes varíen según clase social, tipología y una serie de otros factores, es que hemos decidido enfocar nuestro estudio en un mercado en particular y ser una guía para futuros estudios, pero no pretendemos abarcar todo el mercado.

Determinantes de precios inmobiliarios.

A nivel internacional:

Tal como ya fue mencionado, en los últimos años se ha visto cómo en distintas partes del mundo los precios de las viviendas han aumentado significativamente para luego caer, lo que trajo un desequilibrio financiero y económico e incentivó la generación de estudios de monitoreo de precios y de búsqueda de determinantes de los mismos que permitieran generar modelos de generación de precios de forma razonable y justificada. Más aún, se han generado una serie de estudios comparativos en casas respecto a las tasas de propiedad en varios países, (como el expuesto por Lynn M. Ficher y Austin J. Jaffe en 2002 “Determinants of International Home Ownership Rates”²⁷). Entre las variables que se ha logrado demostrar que inciden en los precios de los inmuebles destacan:

- a. Determinantes de institucionalidad (reconocimiento de propiedad, liberación de los alquileres, acceso a invasiones o terrenos regalados por el gobierno y zonificación),
- b. condiciones económicas (nivel de ingresos de los habitantes,
- c. Porcentaje de gastos gubernamentales sobre PIB, inflación, etcétera),
- d. condiciones financieras, condiciones demográficas (composición por edad, población joven, migraciones)
- e. y condiciones físicas generales

Sin embargo, son escasos los estudios internacionales que relacionen el precio de las viviendas desde un punto de vista de gustos y preferencias del consumidor. Trabajos similares al que se pretende hacer, fue realizado por Bover y Velilla en 2001, en un estudio que descompone el precio de las viviendas de acuerdo a las características más representativas.

La heterogeneidad entre las distintas zonas de Santiago, no permiten extrapolar estos resultados a nivel local, por lo que la experiencia internacional en este ámbito no ayuda más que a través de la exposición de la metodología utilizada y como guía de los resultados esperados.

A nivel nacional:

Si bien el número de estudios públicos internacionales respecto a determinantes de precios de inmuebles es bastante limitado (principalmente por falta de data pública), la evidencia existente muestra que las variaciones entre países con sistemas económicos similares en muchos casos son bastante despreciables. A pesar de esto, el Banco Central, dada la alta heterogeneidad presente en el mercado chileno, ha buscado examinar econométricamente los factores que determinan la dinámica de los precios del sector residencial en Chile. Para ello, ha decidido trabajar con información de un periodo extenso de tiempo (1990 a 2007) que permite analizar conjuntamente tanto los determinantes

²⁷ Sólo pudieron explicar el 50% de la variación en la tasa de propiedades entre países. Otro estudio relacionado es: “The Moody’s Analytic Case-Shiller, Home Price Index Forecast Methodology”.

hedónicos como macro-financieros del precio de las viviendas, motivados principalmente por la relevancia de este tópico y sus efectos en la economía.

Otros trabajos realizados en Chile con objetivos similares son los expuestos por Figueroa y Lever (1992), Desormeaux y Pinguillem (2003), Quiroga (2005) y más recientes Agostini y Palmucci (2008) quienes analizan los precios de las viviendas mediante estimaciones hedónicas para sectores inmobiliarios específicos de Santiago.

Un estudio a destacar en este ámbito es el expuesto por Parrado, Cox y Fuenzalida en 2009, quienes motivados por la poca disponibilidad de datos del mercado inmobiliario chileno y su gran usabilidad, proponen un conjunto de indicadores de precios inmobiliarios y relacionan su evolución con la variaciones del PIB per cápita, las tasas de interés de largo plazo y el IPSA.

Entre los estudios destacables realizados en Chile respecto a determinantes fuera de la ciudad de Santiago, debemos destacar el realizado por Roberto Schovellin & Josep Roca (2016) para la ciudad de Concepción. En un trabajo conjunto del departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad del Bío Bío y la Universidad Politécnica de Cataluña, y buscando generar un modelo para seleccionar atributos de un edificio residencial que maximice el precio de venta de un proyecto inmobiliario a ubicarse en la ciudad de Concepción, crearon un modelo de precios hedónicos de departamentos.

VII. OBJETIVOS

Históricamente los IPIR a nivel internacional han sido creados por muy diversas metodologías y por consiguiente, para muy diversos objetivos. En Chile los pocos estudios realizados han tenido como objetivo central:

- ser estudio base para continuar con ellos a medida que sea posible;
- ser indicadores macroeconómicos del crecimiento y solidez (estabilidad) financiera para medir exposición al riesgo o ayudar en las políticas monetarias y fijaciones de metas de inflación.²⁸

A nivel internacional los principales objetivos adicionales a los ya mencionados han sido:

- ser deflatores en las cuentas nacionales.
- ser una herramienta para la elaboración de índices de precio del consumidor.

Considerando que se buscó crear índices y determinantes de precios y ventas de viviendas desglosadas por tipo de inmueble y zona geográfica, estos indicadores podrán ser utilizados entre otras cosas como:

- herramienta de decisión de compra o venta de inmuebles residenciales por parte de la población y de la industria inmobiliaria a través de la ejecución o postergación de proyectos o etapas nuevas,
- ser un complemento a los estudios ya existentes en cuanto a IPIR y determinantes inmobiliarios,
- ser un complemento cualitativo de la teoría propuesta por Infilling²⁹
- analizar conjuntamente los determinantes hedónicos y del entorno de los precios de oferta inmobiliaria,
- ser un estudio base en cuanto a determinantes para que a medida que exista nueva información, pueda ser utilizada según metodología expuesta,
- proporcionar evidencia en un área que hasta la fecha cuenta con aportes restringidos por la disponibilidad de datos,
- Ser herramienta o base para la creación de modelos que ayuden a establecer precios inmobiliarios y a optimizar los mismos, ayudando en la planificación y diseño de proyectos nuevos.

Alzas en los precios de los inmuebles suelen estar asociados a expansiones económicas y viceversa. Los principales puntos que gatillan esta relación son:

1. un nivel más alto de precios que tiende a estimular la actividad del sector de la construcción y con ello los empleos y los ingresos de las actividades relacionadas directa e indirectamente con el rubro,
2. expansiones económicas incrementan las ventas de unidades de viviendas existentes, lo que dentro de otras cosas, genera mayores ingresos tributarios a través de los impuestos sobre transferencia de propiedades. Esto puede promover el gasto público, que a su vez, da mayor ímpetu al estímulo económico, generando un círculo virtuoso para la economía a nivel país, y

²⁸ Estos han sido los principales objetivos de los estudios motivados por el BC.

²⁹ Investigación fotográfica de Atisba y Empresas Socovesa que propone la teoría de que Santiago ha comenzado un ciclo de crecimiento caracterizado por la densificación y la preferencia por vivir en el centro de la ciudad.

finalmente el aumento del precio de las viviendas, mejorando el balance de los hogares, estimulando el consumo y la inversión.³⁰

Evidentemente ante bajas en los precios, los efectos serán inversos y por tanto, es importante que los demandantes de viviendas y quienes se encargan a nivel país de formular políticas económicas, dispongan de información precisa y actualizada sobre los movimientos que experimenten los precios de las viviendas, lo que incentiva a no despreciar este objetivo como uno más dentro de los que se especifican más arriba.

Por otra parte, utilizar los IPIR como indicadores de solidez financiera (ISF), nos permite tener una medición de la exposición al riesgo y de la estabilidad del país en sus instituciones, sistema financieras, hogares y empresas, en particular empresas inmobiliarias, por lo que tampoco se descarta como un objetivo de segundo orden³¹ generar una metodología base para la creación de índices trimestrales que permitan un monitoreo más constante de los mismos.

La compra o venta de una vivienda desde el punto de vista de una familia puede ser una de las operaciones financieras más importantes en la vida de un núcleo familiar, por lo que cambios en los precios afectarían directamente sus decisiones de endeudamiento y ahorro. Esto ocurre debido al riesgo ante eventuales correcciones de precios y por tanto, a la eventual inestabilidad financiera que se generaría en los hogares, más aún considerando que estas modificaciones en los precios conllevan entre otras cosas, a cambios en las calificaciones de créditos, el valor de las garantías y la relación deuda/patrimonio.³²

Los niveles, expectativas y tendencias de precios, junto con las tasas de interés hipotecario influyen en las decisiones de compra de viviendas, influyendo directamente en la industria inmobiliaria³³ y en sus decisiones de inversión en nuevos proyectos; más aún cuando se considera no sólo la postergación de la compra, sino también el costo de oportunidad asociado, (como es el de los mercados de alquiler. Es por esto que la generación de índices de precios y determinantes de las velocidades de venta de los proyectos inmobiliarios es muy importante para los inversionistas de la industria y explica porqué este trabajo tiene el apoyo de empresas inmobiliarias y en particular de Socovesa Santiago, quienes prestaron apoyo en cuanto a datos, experiencia, estudios, materiales de oficina, etc.

La importancia de un buen monitoreo del sector inmobiliario en términos generales y no sólo de los índices ya expuestos, quedó de manifiesto en la crisis “subprime” en EE.UU. y en la gestación de vulnerabilidad macrofinancieras en varias economías del mundo³⁴, dentro de las que destacan España e Irlanda (dos de los países con más estudios al respecto), por lo que estudiar distintos indicadores inmobiliarios también será considerado dentro de los objetivos secundarios de esta memoria.

³⁰Zhu 2005

³¹Para una mayor claridad de este punto puede ser interesante ver la Guía de compilación de los indicadores de solidez financiera.

³²Nabarro y Key en 2003 proponen un modelo para los ciclos de los precios de inmuebles y el otorgamiento de créditos, respaldado por estudio de casos.

³³Los particulares también poseen indirectamente interés en el IPIR a través de los fondos de pensiones y otras inversiones en las que influyan los precios de las viviendas.

³⁴Desde una perspectiva histórica, Reinhart y Rogoff en 2009, señalan que de las 5 crisis económicas más severas a nivel mundial, todas han coincidido con ciclos contractivos en el sector inmobiliario (España en 1977, Noruega en 1987, Finlandia y Suecia en 1991 y Japón un año después)

Finalmente, la generación de determinantes de las velocidades de venta permite a los inversionistas inmobiliarios priorizar proyectos que posean menores tiempos de recuperación del capital por sobre los de proyectos con retornos esperados similares pero mayores tiempos de venta, es decir, mejorar el VAN de sus inversiones. Es importante notar que por falta de data no es posible trabajar con las velocidades de venta individuales por cada modelo de departamento para cada proyecto. Lo que sí generaremos son carteras con modelos de departamentos cuya combinación porcentual con sus respectivas velocidades de venta, permitirían llegar a las fechas finales de los proyectos con la mayor cantidad de modelos disponibles, sin tener que modificar los precios de lista iniciales. Esto conlleva, entre otras cosas, a disminuir los tiempos de venta de los proyectos, diversificar riesgos y abaratar costos, todo lo anterior sujeto a las restricciones propias del terreno en que se encuentre cada proyecto, como por ejemplo, las densidades brutas mínimas y máximas que la norma urbanística dispone y que limitan la cantidad de viviendas que se pueden construir por predio y que son propias de cada zona de los distintos Planes Reguladores Comunales.

VIII. METODOLOGÍA

La elaboración de indicadores agregados de precios de viviendas tiene diversas complicaciones inherentes al tipo de activo analizado:

- Primero, la alta heterogeneidad de las viviendas dificulta la predicción del precio de una vivienda a partir del precio de otra. Existen diversos atributos que hacen que las viviendas no sean idénticas, partiendo por que no existen 2 viviendas que ocupen un mismo espacio físico.
- Segundo, es muy difícil conocer el valor de una vivienda si no es transada en el mercado. Las viviendas en términos generales, se transan después de extensas negociaciones, lo que implica que el precio de oferta o lista (en el caso de las viviendas nuevas ofertadas por inmobiliarias), la mayoría de las veces, no refleja fielmente el valor de éstas. Finalmente el hecho de que las viviendas sean transadas con baja frecuencia limita el seguimiento continuo de su valor en el tiempo³⁵.

En términos generales, el trabajo está dividido en tres etapas:

Índice de precios inmobiliarios residenciales.

En la primera parte del trabajo, se generaron los índices de precios de inmuebles residenciales nuevos (IPIR), los cuales en términos generales se dividen en 2 tipos que se detallan a continuación. Por falta de data se trabajará con el segundo:

- a) Basado en esquemas de cuentas nacionales que exploran los conceptos de precios y costos de producción de mediana frecuencia (Armknrecht, 2010). El precio de la vivienda es parte de un sistema de relaciones del sistema de cuentas nacionales y por ello tiene ventaja respecto de la consistencia con las mediciones macroeconómicas (Fenwick, 2009).
- b) Indicadores sintéticos, los cuales están enfocados en el precio de venta de las viviendas, las cuales reflejan todos los elementos que contribuyen al precio pagado por el comprador final. La principal ventaja de este tipo de método es que posee elevada frecuencia (mensual, trimestral o semestral). En el caso de este informe, será trimestral.

Dentro de esta categoría existe una extensa gama de metodologías para construir IPIR y que difieren principalmente en la calidad de la información³⁶ y en los objetivos que se desean lograr.

Dentro de este estudio se generarán indicadores sintéticos para los que existen cinco metodologías para construirlos³⁷,

- 1- Medidas de ventas repetidas: propuesto por Bailey, se basan en cambios en los precios de viviendas vendidas en más de una oportunidad, logrando una buena precisión en el control de la

³⁵ En Chile, de acuerdo con análisis basado en la información del CBR de Santiago, las casas se transarían en promedio cada 9 años (transacciones repetidas sobre el total de transacciones).

³⁶ Con calidad de información se hace alusión a la fuente, frecuencia, tipo, confiabilidad, disponibilidad, etcétera. Difiere en 3 dimensiones principalmente, según cobertura geográfica (comunal, regional, sectores, países, etcétera), según la fuente de información del valor de la propiedad (transacciones, tasaciones, anuncios) y finalmente según la forma de incorporar el efecto de las diferencias en las características de los inmuebles (ajuste por calidad: nulo, tamaño y ubicación, sofisticado).

³⁷ En anexos se encuentra el resumen de estas 5 metodologías realizado por el BC en su estudio de índice de precios de viviendas en Chile.

calidad de las viviendas pero asumiendo que sus características y las de su entorno son constantes en la muestra y no sufren ampliaciones, modificaciones estructurales, o cambios en sus entornos.

- 2- Promedio simple o mediano: se obtiene el promedio o mediana del precio de las viviendas sin hacerse cargo de cambios composicionales de calidad, lo que genera fuertes sesgos y/o errores sistemáticos. Se trata de un estimador relativamente eficiente en el corto plazo, pero con errores importantes en proyecciones de más largo plazo.
- 3- Método de SPAR o razón precio de venta/tasación: expuesta por primera vez por Bpurassa, se basa en mediciones del nivel de stock de viviendas basado en información de ventas de pares similares, es decir, modelos de inmuebles que sean comparables o que compitan directamente. Como gran parte de las viviendas vendidas durante el periodo en que se realizan este tipo de estudios no poseen información sobre el precio de venta base (primera venta), se estima este valor con las tasaciones de las propiedades, las cuales no necesariamente reflejan el valor real del inmueble.
- 4- Medidas Hedónicas: buscan controlar cambios composicionales y de calidad de los inmuebles. Fueron creadas por Rosen en 1974 y requieren que los datos posean un alto nivel de detalle en las características de las viviendas.

Las conclusiones generales a las que llegan los distintos estudios³⁸ respecto a la mejor metodología para la creación de índices sintéticos, concuerdan en que éste sea probablemente el mejor método para construir IPIR de calidad constante para varios tipos de inmuebles. Basta citar a Hoffmann y Lorenz quienes en 2006 declararon que: “En lo que se refiere al ajuste por calidad, en el futuro dominarán los métodos hedónicos”. Sin embargo, en Chile la información disponible sólo permitiría trabajar con esta metodología en pequeños sectores inmobiliarios, por lo tanto se rechaza como primera opción y se decide trabajar con una metodología de “Ajuste Mixto”, la cual se detalla a continuación.

- 5- Método de estratificación o de ajuste mixto: basado en mediciones a los cambio de precios de diferentes grupos de viviendas que se agrupan de acuerdo a ciertas características. En nuestro caso en particular, estas “agrupaciones” se generaron según:
 - Tipo de inmueble: departamento o casa,
 - Comuna: 32 comunas de la Región Metropolitana, las cuales se detallarán luego,
 - Producto: combinación entre el número de dormitorios y de baños,
 - Superficies útiles: calculadas como la suma de los metrajes interiores de la vivienda más la mitad de las superficies de terrazas y logias cuando corresponda, (se agruparon cada 10 metros cuadrados útiles y un último gran grupo que incorporaba todas las viviendas de más de 250 metros cuadrados útiles),
 - Precios: con los precios de venta medidos en UF (agrupados cada UF250 y con un último gran grupo con todas las viviendas, cuyo precio de venta superara las UF 25.000),

³⁸Por ejemplo Gouriéroux y Laferrère 2009

- Temporalidad trimestral.

Este método es bastante bien valorado en países como Alemania, Grecia e Irlanda y nos permitirá complementar el trabajo ya realizado por el BC a nivel país³⁹, permitiéndonos generar comparaciones entre comunas y entre trabajos. Además permite complementar una zona que tal como ellos declaran en las conclusiones de su informe “Índice de precio de Viviendas en Chile: Metodología y Resultados”: “...existe una alta heterogeneidad en la evolución de los precios por grupo de viviendas, en particular en las casas y de aquellas propiedades ubicadas en el norte de Chile y en las comunas del sector oriente de la capital”.

Abarcar una mayor cantidad de características de los inmuebles y dividir la muestra en estratos lo más pequeños y detallados posible en cada una de las categorías, nos permitirá obtener resultados más detallados y más precisos en comparación con los estudios ya desarrollados a nivel país. Estos últimos por intentar cubrir la mayor superficie geográfica posible, se ven limitados a ser detallados y precisos con algún mercado en particular, debido a una serie de factores idiosincráticos de cada mercado inmobiliario que afectan las variables que definen la construcción de este tipo de índices.

Cabe destacar, que es prácticamente imposible replicar las características de una vivienda o un grupo de ellas, por lo tanto podrían existir sesgos de selección debido a que mediante las ventas de un período en particular, se debe imputar el valor de todas las viviendas del mercado, en nuestro caso, del mercado de viviendas nuevas del Gran Santiago para el periodo comprendido entre los años 2006 y 2016.

En conclusión, los índices estratificados o con ajuste por composición parecen ser los más adecuados para este trabajo dado:

- los datos con los que cuentan,
- su objetivo de complementar lo ya realizado por el BC,
- la experiencia internacional expuesta en el análisis de metodologías para la creación de indicadores sintéticos del “Manual de IPIR de Eurostat 2013” y de forma particular, los estudios realizados por la banca de Canadá y su “Índice de precio de las viviendas nuevas” o NHPI (por su sigla en inglés), el cual parece ser el trabajo con mayor similitud existente.

³⁹Se adjunta en anexos la metodología de estratificación o ajuste mixto empleada por el BC, explicada por ellos mismos.

Tabla N°12: Experiencia Internacional: metodologías de creación de estimadores sintéticos de IPIR.

Metodología	País	Institución	Universo	Frecuencia (1)	Rezago (2)
Ajuster mixto (estratificado)					
	Australia	Australian Bureau of Statistics	Muestra	Trimestral	5 semanas
	Grecia	Bank of Greece	Todas las transacciones	Trimestral	4 meses
	Irlanda	Central Statistics Office (CSO)	Transacciones con hipoteca	Trimestral	3 meses
Hedónico					
	Austria	Oesterreichische Nationalbank	Muestra	Trimestral	1 mes
	Finlandia	Statistics Finland	Todas las transacciones	Mensual	1 mes
	Francia	National Institute of Statistics and Economic Resources (INSEE)	Muestra	Trimestral	7 semanas
	Noruega	Statistics Norway	Todas las transacciones	Trimestral	2 semanas
	Polonia	National Bank of Poland	Muestra	Trimestral	2 meses y medio
	Eslovenia	Statistical Office of the Republic of Slovenia	Todas las transacciones	Trimestral	45 a 60 días
	España	Instituto Nacional de Estadísticas (INE)	Todas las transacciones	Trimestral	2 meses y medio
	Reino Unido	Nationwide	Muestra	Mensual	Sin rezago
Ventas Repetidas					
	EE.UU.	S&P/Case-Shiller National Home Price Index	Viviendas usadas	Mensual	2 meses
SPAR (Sale price-appraisal ratio)					
	Holanda	Central Bureau voor de Statistiek (CBS)	Todas las transacciones	Mensual	1 mes
	Nueva Zelanda	Reserve Bank of New Zealand	Todas las transacciones	Trimestral	4 meses
Promedio (3)					
	Bélgica	Statistics Belgium & SPF Economie	Todas las transacciones	Trimestral	N/A
	Estonia	Statistics Estonia	Todas las transacciones	Trimestral	1 mes
	Rusia	Federal State Statistics Service	Muestra	Annual	1 mes
	República Eslovaca	National Bank of Slovakia	Muestra	Trimestral	1 mes
	Suiza	Swiss National Bank	Muestra	Trimestral	1 mes
Tipologías comunes (4)					
	Canadá	Statistics Canada	Muestra	Mensual	1 mes y medio
	Dinamarca	Statistics Denmark	Todas las transacciones	Trimestral	3 meses y medio
	Suecia	Statistics Sweden	Todas las transacciones	Trimestral	17 días

- (1) Se reporta la periodicidad más frecuente.
- (2) Tiempos aproximados.
- (3) Algunos países utilizan promedios ponderados.
- (4) Sigue la dinámica del precio de un tipo específico de vivienda (nuevas).

Fuente: BC en base a información de Silver (2012) y expuesta en su Estudio Económico Estadístico N°107 de Junio del 2014.

Método de estratificación o de ajuste mixto

Este método, tal y como ya fue expuesto, se basa en la medición de variaciones de precios de diferentes tipos de viviendas, separando la muestra en grupos de acuerdo a características similares. De este modo, controla por cambios en la composición de viviendas de un determinado grupo vendidas entre períodos, pero no dentro de cada grupo.

Luego de agrupar los inmuebles vendidos durante el periodo de forma trimestral y según los rangos y características ya descritas, se estiman las medidas de tendencia central de cada grupo como el promedio simple de las relaciones $Precio(UF)/Metrosútiles(m^2)$ de cada una de las viviendas que lo componen, buscando así estimar tendencias centrales de los índices de precio por grupo, ajustados según características fijas.

Una vez generadas las tendencias centrales por grupos y buscando generar índices por tipo de inmueble y de forma comunal, se calcula el promedio ponderado entre los grupos según el porcentaje de unidades vendidas que representaron en el total del mercado para el periodo, tal como se expone en la siguiente ecuación:

$$MP_{TCt} = \sum_{V,S,Pr} VP_{V,S,Pr,t,C,T} * W_{V,S,PR,t,C,T}$$

En ésta:

- MP_{TCt} es el precio ajustado en el tiempo t, para la comuna C y para el tipo de propiedad (medido en unidades de fomento por metro cuadrado útil),

- $VP_{V,S,Pr,t,C,T}$ representa el valor medio en UF/m² de las propiedades de tipología Pr, vendidas durante el período t, que caen en el rango de precios V, en el rango de superficie útil S, para las comunas C y tipo de vivienda T;

- $W_{V,S,PR,t,C,T}$, representa el porcentaje de las ventas en unidades por período para cada grupo que cae en los rangos V y S y corresponden al tipo PR y T en la comuna C y corresponderá a la participación del grupo en el total de viviendas nuevas vendidas en el trimestre t.

La cantidad de grupos varía según comuna y tipo de vivienda, dado que existen distintos niveles de heterogeneidad en cada comuna y tipo. Uniendo ambos tipos de inmuebles y todas las comunas incluidas en el estudio (expuestas en la tabla N°4), el total de grupos sobrepasa los 10.000.

El nivel de especificación requerido en los datos no es alto en comparación con las medidas hedónicas que se utilizaron en la sección de determinantes, siendo solo necesaria la información para identificar y separar los grupos ya expuestos. La efectividad de la medida dependerá de la separación entre grupos utilizada. Para este trabajo se priorizó la desagregación, principalmente en las comunas con mayor cantidad de ventas según tipo de vivienda. Este método controla por cambios composicionales a través de las dimensiones definidas para cada grupo, por lo que uno de los supuestos importantes que se utilizó, es qué cambios de calidad se realizan como grupo, o no, dentro de cada grupo.

Determinantes de precios inmobiliarios.

El modelo empírico empleado para analizar los determinantes del precio de las viviendas tiene como primer objetivo identificar y estimar los principales factores que determinan la dinámica de los precios ofertados por las inmobiliarias, los cuales (se asume siguiendo la evidencia bibliográfica), dependen de:

- las características físicas de la vivienda y del proyecto al cual pertenecen,
- las características del entorno del proyecto, es decir, de las características propias de los barrios en los que están insertos los proyectos,
- el acceso a servicios públicos y al centro de la ciudad,
- a una serie de variables macrofinancieras, que por ser de carácter temporal, no podrán ser cubiertas en este trabajo.

De forma particular, nuestro trabajo se enfoca en el mercado de departamentos del Gran Santiago por representar la mayor parte del mercado de viviendas nuevas en ese sector, en los últimos años.

Como primer filtro para identificar los posibles determinantes, se replicaron una serie de regresiones expuestas en trabajos similares tanto nacionales como internacionales, más algunas de elaboración

propia, utilizando data de departamentos ofertados en la ciudad de Santiago durante el segundo semestre del 2016 y así filtrar las variables que en al menos un modelo fuesen significativas.

Una vez identificados los posibles determinantes para este mercado, se buscó generar una regresión que incorporara la mayor cantidad de variables significativas posibles (de las previamente seleccionadas) y con ello obtener la combinación de atributos que mejor explicara el precio logarítmico de las viviendas, sin importar el aporte individual de cada una de las variables sino de forma conjunta, para luego, mediante sus coeficientes generar las bases para el desarrollo de un modelo que ayude a los gestores inmobiliario a seleccionar la combinación de características que debiesen tener tanto los departamentos como el proyecto en sí para maximizar el ingreso esperado de un determinado proyecto en una ubicación en particular.

En términos generales, la ecuación buscada debe ser algo como:

$$\ln(P_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i^{AF} + \beta_2 X_i^{AS} + \beta_3 X_i^{GSE} + \beta_4 X_i^{EDIF} + \epsilon_i \quad (1)$$

$\ln(P_i)$: representa el logaritmo natural del precio de lista ofertado por la inmobiliaria para la vivienda i ,

X_i^{AF} : es un vector de características físicas de la vivienda i ,

X_i^{AS} : es un vector que contiene el número de servicios a los cuales se puede acceder a 10 minutos de movilización a pie desde la dirección del proyecto al cual pertenece la vivienda i ,

X_i^{GSE} : es un vector que contiene información respecto a la actualización de grupos socioeconómicos en un polígono definido con los mismos parámetros que el del vector de accesos a servicios,

X_i^{EDIF} , es un vector con características propias del edificio y del proyecto inmobiliario en el que se encuentra el departamento,

ϵ_i : es el error propio del modelo.

La tabla N°8 muestra los parámetros que en una primera instancia fueron evaluados como posibles determinantes del precio de los departamentos en oferta, durante el segundo semestre del 2016 para la ciudad de Santiago.

Tabla N°8: Descripción de las variables que componen los vectores del modelo inicial.

Vector	Variables	
Vector atributos físicos	Superficies	M2 interiores M2 terraza y/o Logia M2 Terreno (depto. de primer piso) Superficie media por habitación
	Programa	N° de dormitorios en Suite Total dormitorios Total baños 1/2 Baño (baños de visita sin tina ni ducha) N° Walk-in Closet Dorm. Serv. Baño Serv. Escritorio o habitación extra Sala de estar Lavadero
	Living - Comedor	Juntos o Independientes Piso
	Cocina	Comedor de diario, Isla o FamilyRoom Piso Cubierta Equipamiento - Marca
	Construcción	Altura Estructura Aislación Calefacción
	Ventanas	Tipo Termo Panel
	Baños	Pisos Cubierta Hidromasaje
	Vector acceso a servicios	Servicios cercanos
Vector GSE	GSE de los vecinos del proyecto	% ABC1

		% C2 % C3 %D % E Comuna
Vector Edificio	Equipamiento del edificio de departamentos	Total unidades del proyecto Número de plantas (pisos) del edificio Cantidad de departamentos por piso Número de ascensores Departamentos por ascensor Calefacción Gimnasio Piscina Quincho Zona de juegos Salas Multiuso Acceso controlado Áreas verdes Lavandería Lounge Club House Terrazas Panorámicas Hall doble altura

Fuente: Elaboración propia.

La inclusión de atributos físicos en la ecuación (1) se fundamenta en las bases de la teoría hedónica desarrollada por Rosen (1974), la cual está basada en la hipótesis de que los bienes heterogéneos, como es el caso de las viviendas, no proveen de utilidad al consumidor por sí mismos, sino que a través de sus propiedades o características⁴⁰, por lo que sus precios se encuentran determinados por la cantidad y el precio hedónico de características asociados a ellos. Considerando que los bienes y servicios comunes de un edificio residencial como son la piscina, el quincho o una sala de lavandería, no se pueden vender de forma independiente y que su costo debe ser distribuido en el precio de los departamentos, pasan indirectamente a ser atributos del mismo departamento y por tanto deben ser incluidos dentro de los determinantes de la misma manera que los atributos físicos del departamento.

La disponibilidad de servicios públicos incorporada en el vector X_i^{AS} busca controlar la valoración promedio que los hogares asignan al acceso a servicios de primera necesidad a poca distancia de sus hogares. Se respalda en estudios como los de Yinger (1982), Gramlich y Rubinfeld (1982) y nuevamente Rubinfeld (1987), quienes de una u otra forma dan a entender que esta valoración tiende a capitalizarse de forma importante en el precio de mercado de una propiedad. Viviendas con mejores accesos tienen un valor de mercado superior respecto a viviendas de características similares pero con peores accesos según estos estudios y por tanto, debiesen ser incorporados en este tipo de modelos.

⁴⁰ Lancaster 1966.

Este diferencial de precios reflejaría los costos de transporte y tiempo en que los hogares deben incurrir para trasladarse a los principales centros comerciales, educativos y de primera necesidad de una ciudad (Alonso, 1964; Mills, 1967; y Muth, 1969). A pesar de lo anterior, se desconoce cómo las inmobiliarias reflejan esta valoración en la asignación de precios.

El vector X_i^{GSE} busca medir los efectos heterogéneos potenciales relacionados tanto con la ubicación geográfica, como con la calidad o nivel socioeconómico del lugar donde está la propiedad. Para el desarrollo de modelos hedónicos de localización, el ideal es incorporar barrios, ya que estos tienen implícitas características propias, que desglosadas, pueden ser demasiadas y difíciles de identificar, como son la identidad social, económica, etaria y cultural de sus habitantes, además de características particulares de su infraestructura. Sin embargo, al intentar cubrir áreas muy extensas se dificulta esta labor, por lo que se decidió trabajar con comunas y los porcentajes de los grupos socio económicos alrededor de la propiedad.

Una vez seleccionadas las variables relevantes y del modelado, se debe desarrollar una evaluación de los modelos según bondad de ajuste, para luego estudiar la homocedasticidad de los residuos, el nivel de significancia de los atributos y finalmente generar un análisis de multicolinealidad.

Velocidades de venta de proyectos inmobiliarios nuevos.

La sección de velocidades de venta de proyectos inmobiliarios fue desarrollada con metodología propia que se irá detallando paso a paso para ir dando a conocer su evolución hasta llegar a un modelo de conteo Zero-inflated Negative Binomial.

IX. DATA

Para el presente trabajo se ocuparon diversas fuentes de información proporcionadas en su gran mayoría, por las áreas de planificación, desarrollo y comercial de inmobiliaria Socovesa Santiago S.A., complementada con información recogida de internet y salas de venta de algunos de los proyectos incorporados en los distintos estudios.

Del total de información que se logró recopilar se destaca:

1- Bases de datos entregadas por GFK Adimark:

A- Excel con proyectos vigentes por trimestre para el año 2016, la cual contenía:

- Tipo de vivienda.
- Comuna.
- Nombre del proyecto.
- Dirección.
- Inmobiliaria.
- Metros cuadrados útiles promedio del proyecto y del modelo de departamento.
- Metros cuadrados de terraza promedio del proyecto y del modelo de departamento.
- Número de dormitorios promedio por departamento en el proyecto y del modelo de departamento.
- Número de baños medio promedio por departamento en el proyecto y del modelo de departamento.
- Número de departamentos ofertados en el proyecto.
- Otras variables que fueron eliminadas como fecha de entrega, estado de la construcción, etcétera.

B- Base de datos con series históricas por comuna y tipología con:

- Ventas trimestrales en unidades
- Ventas trimestrales en miles de UF
- Valores promedios en UF
- Oferta disponible en unidades
- Oferta disponible en miles de UF
- Venta trimestral por comuna según fecha de entrega de los proyectos (porcentajes)

Todas subdivididas por tipo de vivienda (casas o departamentos), comuna, producto (N° de dormitorios-N° de baños), superficies, valores (UF) de forma trimestral para los últimos 10 años.

2- Información entregada por Real Data, la cual consistía en fichas resumen por proyecto, similares a la expuesta a continuación, de donde se extrajo:

- Número de pisos
- Departamentos por piso
- Número de ascensores

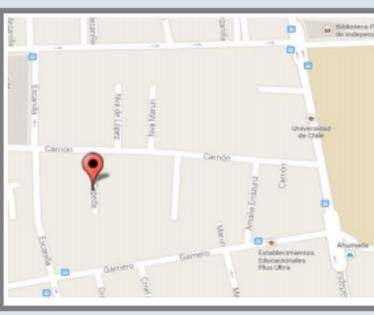
- Si disponía o no de calefacción y eficiencia energética
- Número de departamentos del proyecto según la cantidad de dormitorios
- El equipamiento del proyecto.

Imagen N°8: Ficha tipo con tablas resumen de los proyectos entregada por Real Data de forma comunal.

INDEPENDENCIA PARK



INDEPENDENCIA



Leonor Cepeda 952

FICHA RESUMEN PROYECTO 1

DATOS GENERALES			
DIRECCION	Leonor Cepeda 952		
SECTOR	Maruri		
FECHA INICIO	oct-13		
FECHA ENTREGA	dic-17		
GESTORES DEL PROYECTO			
PROPIETARIO	Ralei Grupo Inmobiliario		
VENDE	Ralei Grupo Inmobiliario		
ARQUITECTO	MWA		
CONSTRUYE	Ralei		
INSTALACIONES			
CALEFACCION	-	NO	SIN
AGUA CALIENTE	INDIVIDUAL	SI	TER
EFICIENCIA E.	CENTRAL	SI	PANEL SOLAR
RESUMEN DEPARTAMENTOS			
DORMITORIOS	TOTAL	DISP.	V. VTA.
1D	178	15	5,2
2D	231	30	3,4
3D	49	1	2,1
4D			
5D			
TOTAL	458	46	10,7
DATOS EDIFICIO		PAVIMENTOS	
Nº DE PISOS	22	LIVING - COM.	CER
DEPTOS X PISO	25	DORMITORIO	ALF
ASCENSORES	5	COCINA	CER
AVANCE OBRA	O. GRUESA	BAÑO	CER
CALIFICACION		MUROS	
EQUIPAMIENTO	FULL	LIVING - COM.	PMU
TERMINACIONES	ESTANDAR	DORMITORIO	PMU
		COCINA	CP
		BAÑO	CP
CUBIERTAS			
		COCINA	POST
		BAÑO	LOZ



EQUIPAMIENTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	GIMNASIO
<input type="checkbox"/>	PISCINA
<input checked="" type="checkbox"/>	CLUB HOUSE
<input checked="" type="checkbox"/>	CIRCUITO DEPORTIVO
<input checked="" type="checkbox"/>	QUINCHO
<input checked="" type="checkbox"/>	S. NIÑOS
<input type="checkbox"/>	S. COMPUTACION
<input checked="" type="checkbox"/>	WI FI
<input checked="" type="checkbox"/>	S. ESTUDIO
<input type="checkbox"/>	S. CINE
<input checked="" type="checkbox"/>	AREAS VERDES
<input type="checkbox"/>	JUEGOS INFANTILES
<input checked="" type="checkbox"/>	LAVANDERIA
<input type="checkbox"/>	LOUNGE
<input checked="" type="checkbox"/>	TERRAZA PANORAMICA
<input type="checkbox"/>	LOCKERS PERSONAL
<input type="checkbox"/>	HALL DOBLE ALTURA
<input checked="" type="checkbox"/>	ESTAC BICICLETA
<input checked="" type="checkbox"/>	PUNTO LIMPIO
<input checked="" type="checkbox"/>	ESTAC MOTOS
13	TOTAL EQUIPAMIENTO PROJ.

Fuente: Real

Data.

- 3- Información propia de la localización del proyecto obtenida a través de la plataforma Instagis, la cual entregaba un reporte de isócrona con los servicios y los porcentajes de grupos socioeconómicos de un área generada a 5, 10 y 15 minutos caminando (o manejando) alrededor del proyecto. Para efecto de los datos, se contabilizaron todos los servicios contenidos en un área de a lo más 10 minutos de caminata y la información demográfica del polígono creado a una distancia de 5 minutos caminando alrededor de la dirección del proyecto, tal como se expone en la siguiente imagen.

Imagen N°9: Tablas tipo entregadas por plataforma Instagis respecto a direcciones de los proyectos en estudio, esta vez ejemplificado con la dirección Beauchef 850, Santiago.



GSE	5 min	10 min	15 min
ABC1	17%	19%	11%
C2	37%	43%	29%
C3	26%	22%	29%
D	17%	13%	25%
E	3%	3%	7%
TOTAL	100%	100%	100%

	Nombre	Dirección	Distancia [m]
Supermercado	Ekono		672
Tienda Conveniencia	Ok Market	Toesca 1844	592
Mall			
Banco	Banco de Chile	Lib. Bdo. O'higgins 2098	1131
Colegio	CENTRO EDUCACIONAL INTEGRAL DE ADULT ACUARIO	DOMEYKO	288
Farmacia	Salcobrand		553

	5 min	10 min	15 min
Área [m2]	245.540	735.702	1.345.896
Hogares	883	5.312	6.665
Poblacion	1.880	11.707	15.417
Hombres	1.011	5.765	7.519
Mujeres	869	5.942	7.898
Poblacion > 19 años	1.502	9.395	12.149
Poblacion < 19 años	378	2.312	3.268

Servicios	5 min	10 min	15 min
Supermercados	0	2	1
Tiendas Conveniencia	0	0	2
Mall	0	0	0
Bancos	0	0	2
Colegios	1	6	6
Farmacias	0	2	2
Estaciones de Metro	0	0	2
Paraderos	9	10	23

Fuente: Instagis.

Respecto a la información extraída de la plataforma Instagis y de las fichas de Real Data, se debió traspasar la información contenida a planillas de Excel para luego realizar una selección y procesamiento de los datos que se utilizarían. Se comenzó con una limpieza de ellos para así eliminar los que no eran útiles y/o estuviesen incompletos, duplicados, fuera de rango, valores perdidos, posibles errores de tipeo, etcétera.

En cuanto a las planillas entregadas por GFK Adimark, el principal error que podrían contener y que por tanto, es importante tener en consideración, son los datos de proyectos nuevos, ya que en estos pueden existir distorsiones en cuanto a las unidades vendidas durante los últimos trimestres. Esto ocurre porque la fuente primaria de datos es directamente el vendedor de los proyectos y ellos pueden distorsionar estas cifras. Siguiendo con la idea anterior, es importante destacar que estas distorsiones van desapareciendo en la mayoría de los pocos casos donde existen, debido a que todos los proyectos son visitados hasta que termina su venta.

Dentro de los datos entregados por la empresa, se encuentra el estudio de competencia de varios sectores inmobiliarios de la capital que han sufrido importantes alzas en cuanto a las ventas inmobiliarias en los últimos años. Se trata de información muy detallada de las características de cada inmueble y proyecto en oferta y sus precios⁴¹, lo que permitió corroborar que la información entregada por las fuentes ya descritas no contenía errores importantes.

De forma adicional se extrajo información de:

-Informe de estudios estratégico Atisba/Socovesa para el Gran Santiago: estudio de tendencias y zonas potenciales en el área metropolitana de Santiago, con información sobre la estructura urbana de la región, tendencias de crecimiento, planes y proyectos, zonas potenciales.

-Informe sobre la capacidad inmobiliaria realizada por Toc-Toc para Socovesa S.A. en 2015.

-Informes sobre el mercador inmobiliario realizados por Toc-Toc de forma trimestral

⁴¹ Esta información si bien es de carácter privado, fue proporcionada a la empresa por el autor de este trabajo.

X. ÍNDICES DE PRECIOS INMOBILIARIOS.

Dada la disponibilidad de datos y considerando que se buscó trabajar de forma independiente por comuna y tipo de vivienda, se cubrieron 28 comunas de un total de 37 posibles⁴², es decir, más de un 75% del total de comunas de Santiago. A pesar de lo anterior, sería relevante dimensionar qué porcentaje de las ventas de inmuebles nuevas representan estas 28 comunas (se les debería sumar Colina, Buin, Paine y Lampa, que a pesar de no ser parte de la Región Metropolitana, sí poseen influencia en su mercado inmobiliario y por tanto, en el cálculo de este índice).

Sumando los porcentajes de venta del segundo trimestre del 2016 de las 7 comunas que históricamente han concentrado el mayor volumen de ventas, (promedio simple en unidades vendidas por trimestre, a partir del segundo trimestre del 2006 hasta el segundo trimestre del 2016), notamos que en conjunto, representan más del 75% de las ventas totales de la industria en el último trimestre. Esto se puede observar en la tabla N°13, lo que nos hace pensar que el índice trimestral calculado (que incorpora estas 7 comunas y 25 adicionales), logra cubrir en promedio más del 75% de las ventas trimestrales totales del Gran Santiago en los últimos 10 años.

Tabla N°13: Ventas 2do trimestre del 2016 en las comunas del Gran Santiago con mayores volúmenes de venta inmobiliaria en los últimos 10 años según tipo de vivienda.

Comunas históricamente más vendedoras					
Casas			Departamentos		
Comuna	Unidades		Comuna	Unidades	
	Ventas 2T 2016	Porcentaje de las ventas del Gran Santiago		Ventas 2T2016	Porcentaje de las ventas del Gran Santiago
Colina	284	18,67%	Estación Central	1.087	15,15%
Buin	222	14,60%	Santiago	1.012	14,10%
Puente Alto	205	13,48%	Ñuñoa	879	12,25%
Lampa	143	9,40%	Macul	774	10,79%
Padre Hurtado	111	7,30%	San Miguel	719	10,02%
Quilicura	96	6,31%	Las Condes	497	6,93%
San Bernardo	83	5,46%	Independencia	345	4,81%
Otras	377	24,79%	Otras	1.862	25,95%
Total	1.521	100,00%		7.175	100,00%

Fuente: Elaboración propia en base a tabla de ventas por trimestre Adimark 2016

⁴²Ver Anexo N°2

Tabla N°14: Comunas de Santiago cubiertas en la generación del IPIR (con una flecha a la derecha las comunas cubiertas por el índice).



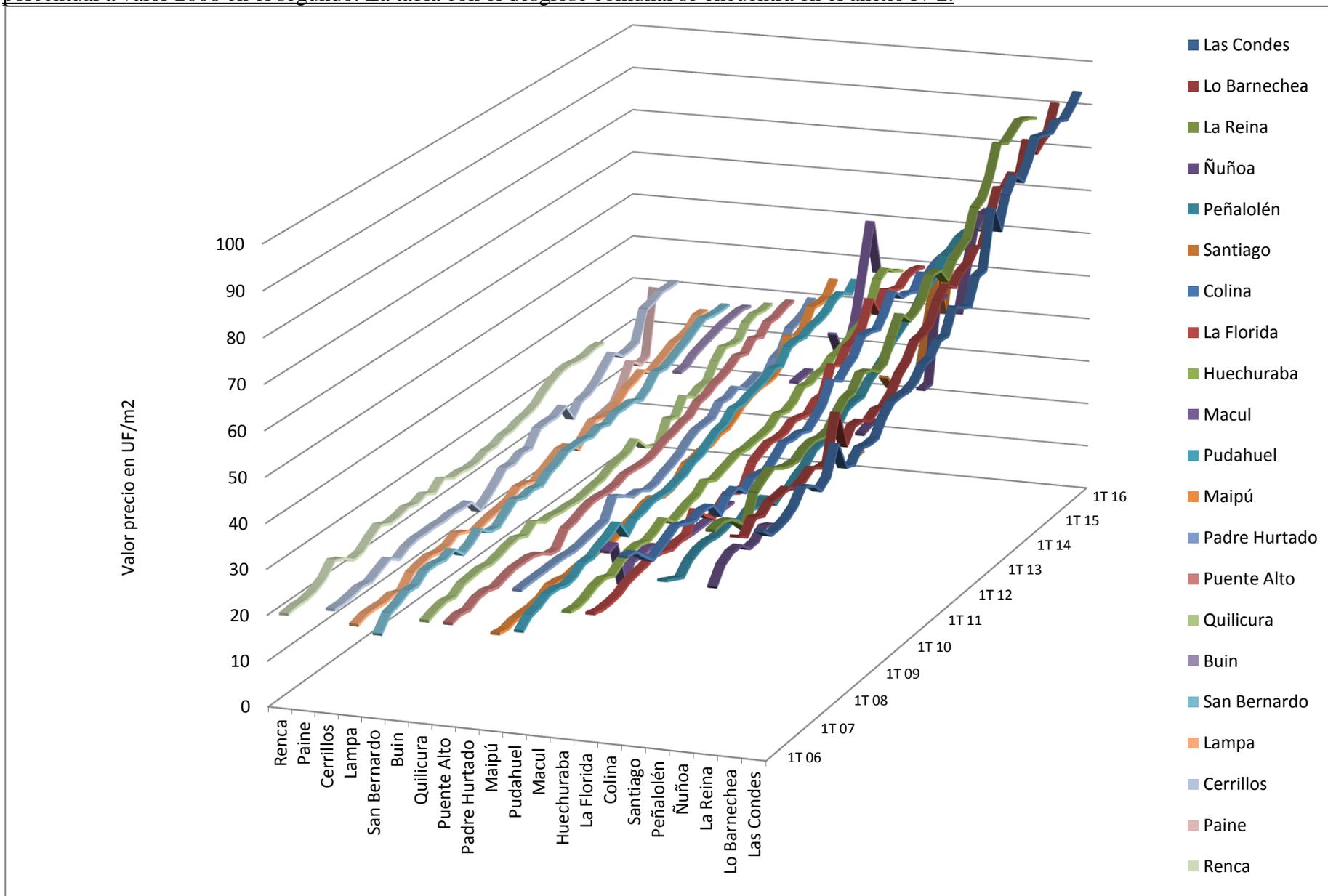
Comunas en la Provincia de Santiago		
 Cerrillos ←	 La Reina ←	 Pudahuel ←
 Cerro Navia	 Las Condes ←	 Quilicura ←
 Conchalí ←	 Lo Barnechea ←	 Quinta Normal ←
 El Bosque ←	 Lo Espejo	 Recoleta ←
 Estación Central ←	 Lo Prado	 Renca ←
 Huechuraba ←	 Macul ←	 San Miguel ←
 Independencia ←	 Maipú ←	 San Joaquín ←
 La Cisterna ←	 Ñuñoa ←	 San Ramón
 La Florida ←	 Pedro Aguirre Cerda	 Santiago ←
 La Pintana	 Peñalolén ←	 Vitacura ←
 La Granja	 Providencia ←	

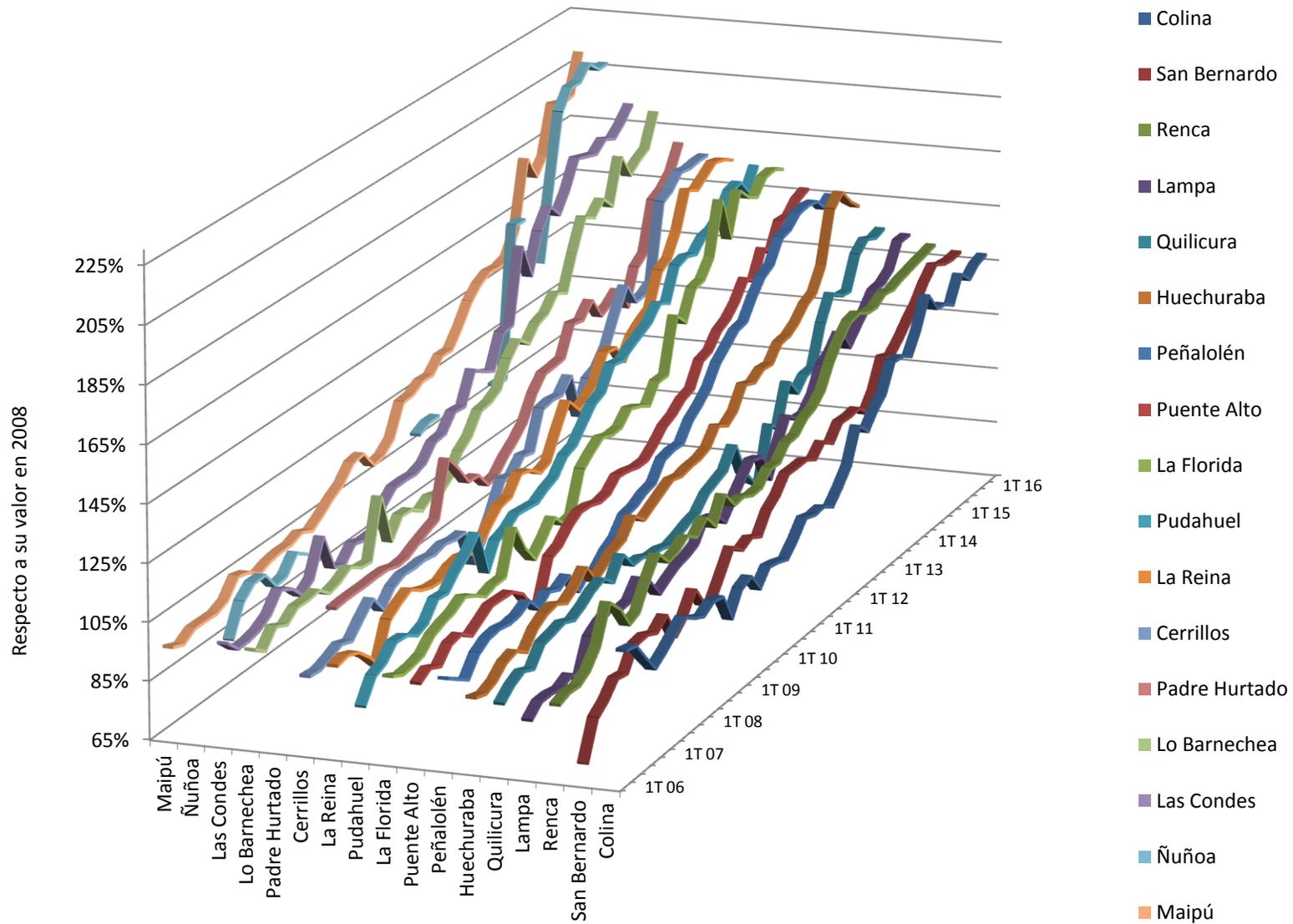
Comunas en otras provincias		
 Padre Hurtado ←	 San Bernardo ←	 Puente Alto ←
 Pirque	 San José de Maipo	

Fuente: Elaboración propia en base a tabla expuesta en Wikipedia.

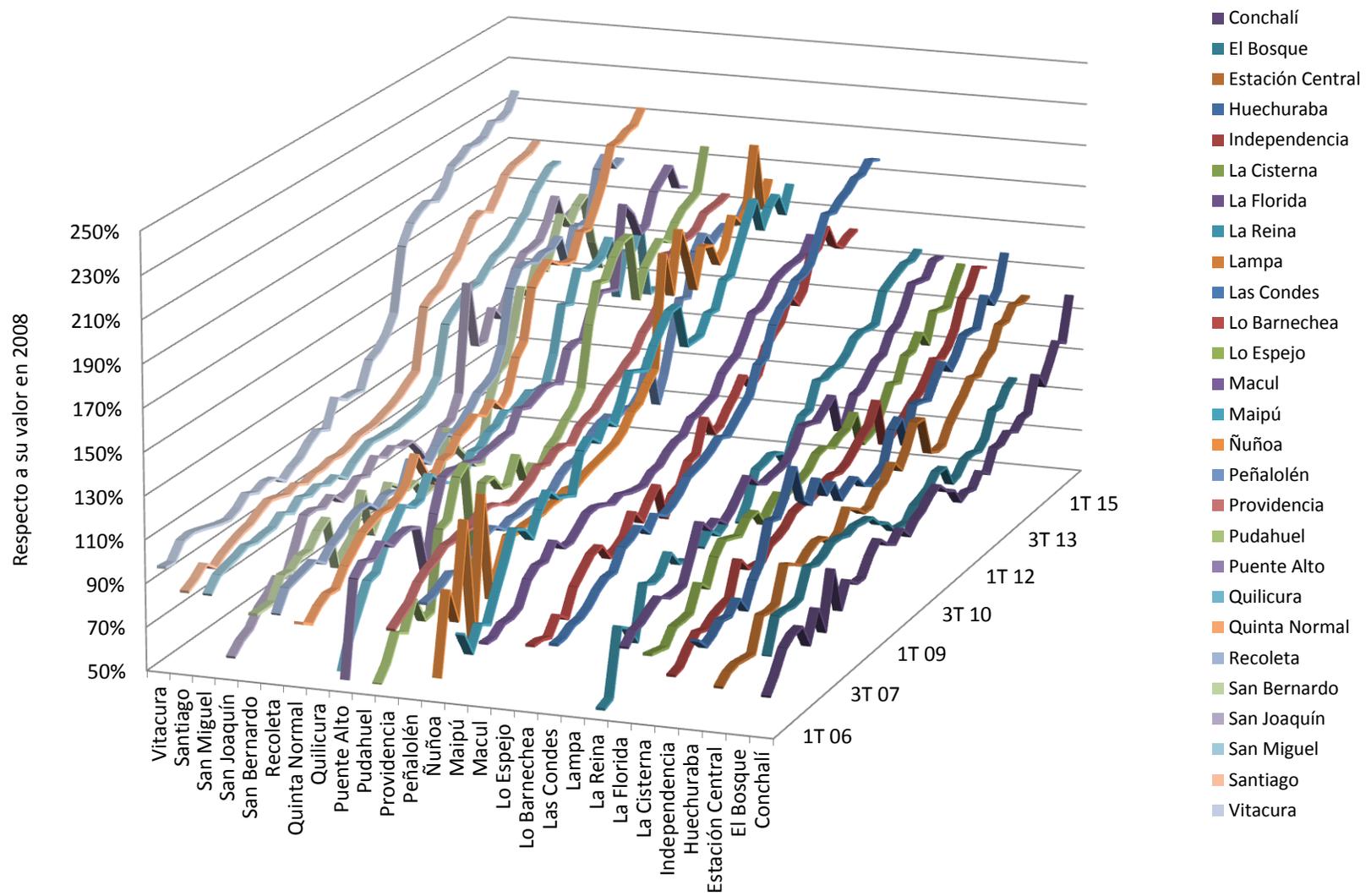
La información que arroja la creación de estos IPIR expuesta en los gráficos N° 28 y 29, no puede ser analizada de forma independiente y debe ser analizada junto con una serie de otros factores tales como disponibilidad de terrenos de las comunas, oferta, planes reguladores, políticas públicas, intereses de la demanda y costos de construcción entre otros factores que se analizarán a continuación y que nos permitirán concluir con mayor propiedad.

Gráfico N° 28: IPIR para casas nuevas en el Gran Santiago (período 2006-2016), medido en el primer gráfico en UF/M2 y de forma porcentual a valor 2008 en el segundo. La tabla con el desglose comunal se encuentra en el anexo N°2.





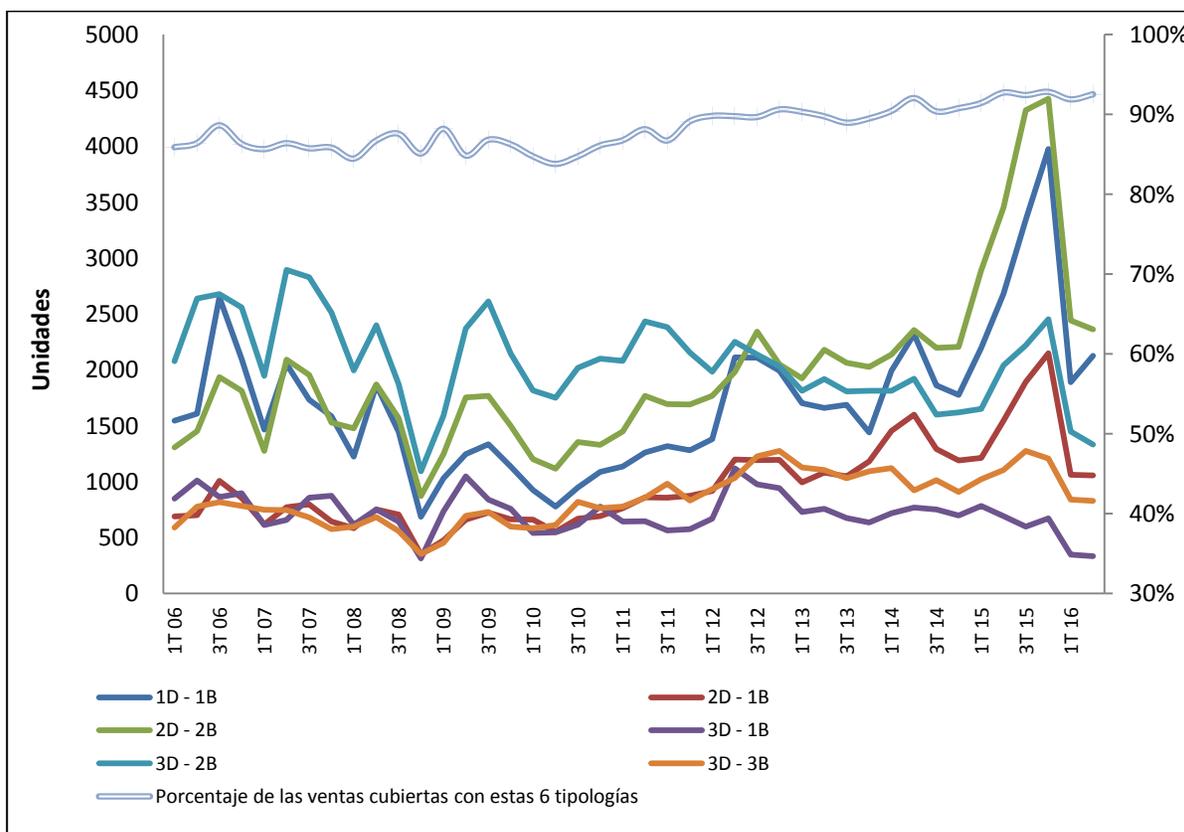
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Tras realizar un estudio general de índices de precios por tipo de vivienda, podemos observar que tan solo con 6 tipologías es posible abarcar más del 85% de las ventas de las comunas en estudio (medidas en unidades de venta trimestral y expuesta en el gráfico N°30), donde al menos desde el primer trimestre del 2006 hasta el segundo semestre del 2012, las ventas estaban dominadas por viviendas de tres dormitorios y dos baños (3D-2B). Sin embargo, parece haber un cambio importante entre el último semestre del 2012 y principios de 2014, donde pasan a dominar las ventas de viviendas de dos dormitorios y dos baños (2D-2B), seguidos por las de un dormitorio y un baño (1D-1B) y en tercer lugar la tipología de 3 dormitorios y 2 baños (3D-2B), dando a conocer una tendencia al alza por viviendas cada vez más pequeñas y manteniéndose relativamente estables el resto de las tipologías expuestas en el siguiente gráfico. La excepción está en el segundo semestre del 2015, donde el efecto IVA (que se explicará luego), generó un fuerte incentivo por la compra de viviendas y en particular las de menor tamaño, por parte de inversionistas.

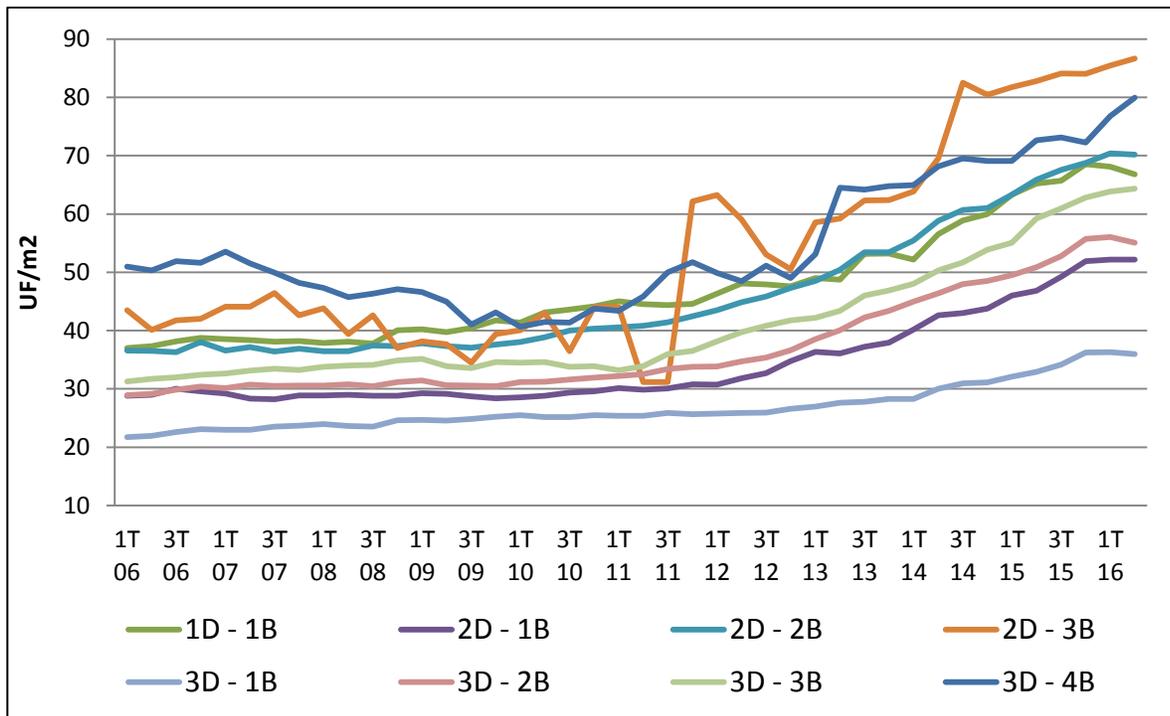
Gráfico N° 30: Unidades vendidas por tipología y trimestre en las comunas en estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Una de las posibles razones que pudo haber incentivado las ventas de viviendas con menor cantidad de dormitorios y baños por sobre las de “3D-2B” puede verse explicada por alzas en el valor de UF/M2 para esta tipología (tal como se ve expuesto en el siguiente gráfico) o por una disminución del número de personas por núcleo familiar y el constante crecimiento que han tenido los núcleos familiares sin hijos o los de tercera edad, provocando una disminución en el promedio de habitantes por viviendas.

Gráfico N° 31: Valor promedio en UF/M2 según tipología.



Fuente: Elaboración propia.

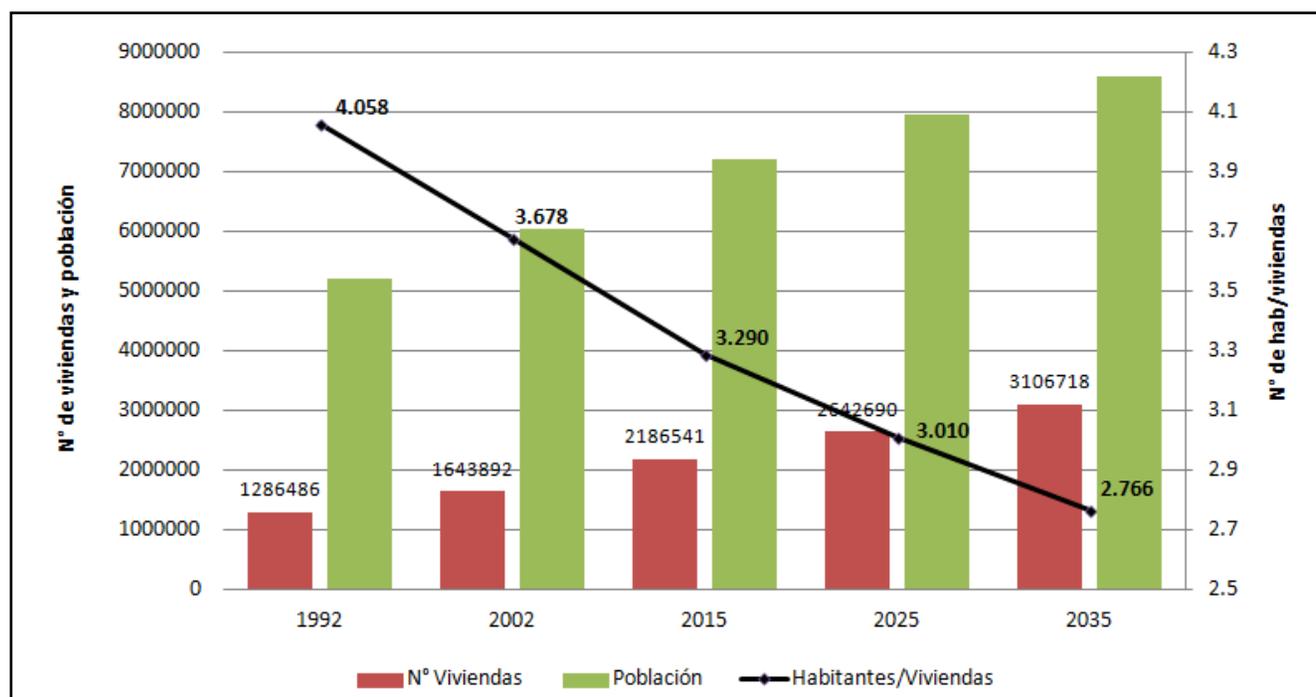
El tipo de casa más vendida (en unidades) durante los últimos 6 meses del índice consta de 2 dormitorios y 1 baño y se ubica en el rango de superficie de entre 40 y 50 m², con un valor entre las UF 1.250 y las UF1.500, con un total de 62 casas vendidas durante los 6 meses y se encuentran ubicadas en la comuna de Buin. Sin embargo, el grupo de casas que generó ventas por la mayor cantidad de UF durante igual periodo fue en Lo Barnechea con un modelo de 5 dormitorios y 4 baños, una superficie promedio superior a los 250 m² y un costo mayor a UF 25.000, que significaron ventas por más de UF 374.500.

Para el caso de los departamentos, el grupo con mayor cantidad de ventas en unidades y el de mayores ventas en UF fue el mismo y se encuentra ubicado en la comuna de Estación Central, el cual consistía en departamentos de 1 dormitorio y 1 baño con una superficie útil de entre 30 y 40 m² y un valor de entre UF 1.500 y UF1.750, con un total de 381 unidades durante el periodo, lo que se vio reflejado en un total de UF 641.700 transadas en este segmento.

Zonas Potenciales.

Teniendo en consideración la información disponible en el apartado de transición demográfica respecto al número histórico de integrantes por familia y reflejada en los gráficos N°21 y N°22, no es difícil imaginarse que las proyecciones del número de habitantes por vivienda (expuesto en el siguiente gráfico) continúen disminuyendo y con ello, que el alza en la demanda de viviendas más pequeñas continuo al alza en desmedro de las viviendas con mayor cantidad de habitaciones, tal como se ha venido reflejando en los últimos años y que ya fue expuesto en los gráficos N°23 y N°24.

Gráfico N° 32: Número de habitantes por vivienda desde 1992 al 2015 y proyección de los mismos hasta el 2035 según número de viviendas y población en el área metropolitana de Santiago.

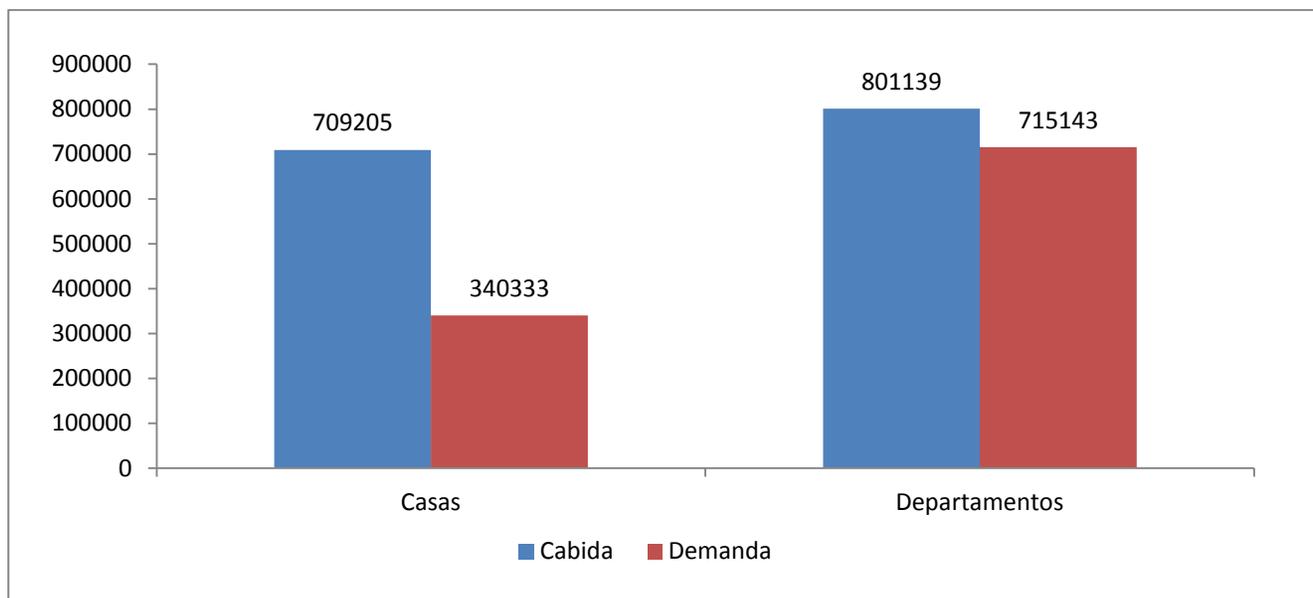


Fuente: Elaborado propia en base a datos INE.

En cuanto a las proyecciones en el flujo de viviendas para el Gran Santiago, el INE espera que la demanda de viviendas entre los años 2015 y el 2025 sea de 517.409 viviendas y la reposición del periodos llegue a las 61.259 viviendas, lo que nos arroja un flujo neto de 456.150 viviendas, es decir, una media de 45.515 viviendas al año. Para el periodo 2025-2035, se espera que la demanda suba a 538.067 y la reposición haga lo propio a 74.039 viviendas, arrojando un flujo neto medio anual de un poco más de 46.400 viviendas, lo que en conjunto nos permite inferir una demanda 2015-2035 de 1.055.476 viviendas. Asumiendo que la demanda futura por tipo de vivienda se mantendrá, la demanda 2015-2035 será de 340.333 casas (32%) y de 715.143 departamentos (64%), lo que nos permite junto con la cabida ya expuesta, tener un balance regional para el periodo 2015-2035 (según se expone en el gráfico N° 23), con el 48% de la cabida de casas cubierto por la demanda del periodo y el 89% para el caso de departamentos. Sin embargo, estas cifras poseen un importante sesgo al alza, dado que en la metodología del cálculo de la cabida, no han sido contabilizadas una serie de medidas que permiten aumentar la densidad, constructibilidad y/o altura de edificación para proyectos habitacionales que cumplan ciertas condiciones. Algunas de ellas son:

- la fusión de dos o más terrenos en uno solo, el cual genera el beneficio de una mayor densidad, a través del aumento del coeficiente de constructibilidad del predio en un 30%;
- cuando resultan terrenos de 2.500 m² o más, se podrá a su vez acoger a los beneficios que otorga el concepto de “Conjunto Armónico”, el cual a su vez generará beneficio conforme al cumplimiento de una serie de condiciones de dimensión, uso, localización y ampliación y cumplir de forma copulativa ciertos requisitos respecto a vías existentes o proyectadas aledañas al predio y a mejoras al espacio público que podría generar el proyecto, permitiendo generar proyectos habitacionales con mayor cabida por densificación que la ya calculada y por tanto con un balance más “sano” que el expuesto a continuación.

Gráfico N° 33: Balance regional para el periodo comprendido entre los años 2015 y 2035 para casas y departamentos según estimaciones de cabida y demanda hechas por el INE en 2015.



Fuente: Elaborado propia en base a datos INE.

Al desglosar los balances por comuna y tipología, en particular para el caso de los departamentos, nos encontramos que las comunas del sector oriente son las que presentarán mayores problemas, con una cabida conjunta de 79.688 unidades y una proyección de demanda de 193.333 departamentos. Estas comunas poseen un déficit proyectado de 113.700 unidades, equivalentes a una proyección en la ocupación de cabida de 243%, lo que generaría alzas en los precios del sector, al igual que en Santiago, donde la cabida y la demanda de departamentos proyectada son de 47.670 y 95.220 departamentos respectivamente, es decir, una proyección en la ocupación de cabida de 122%.

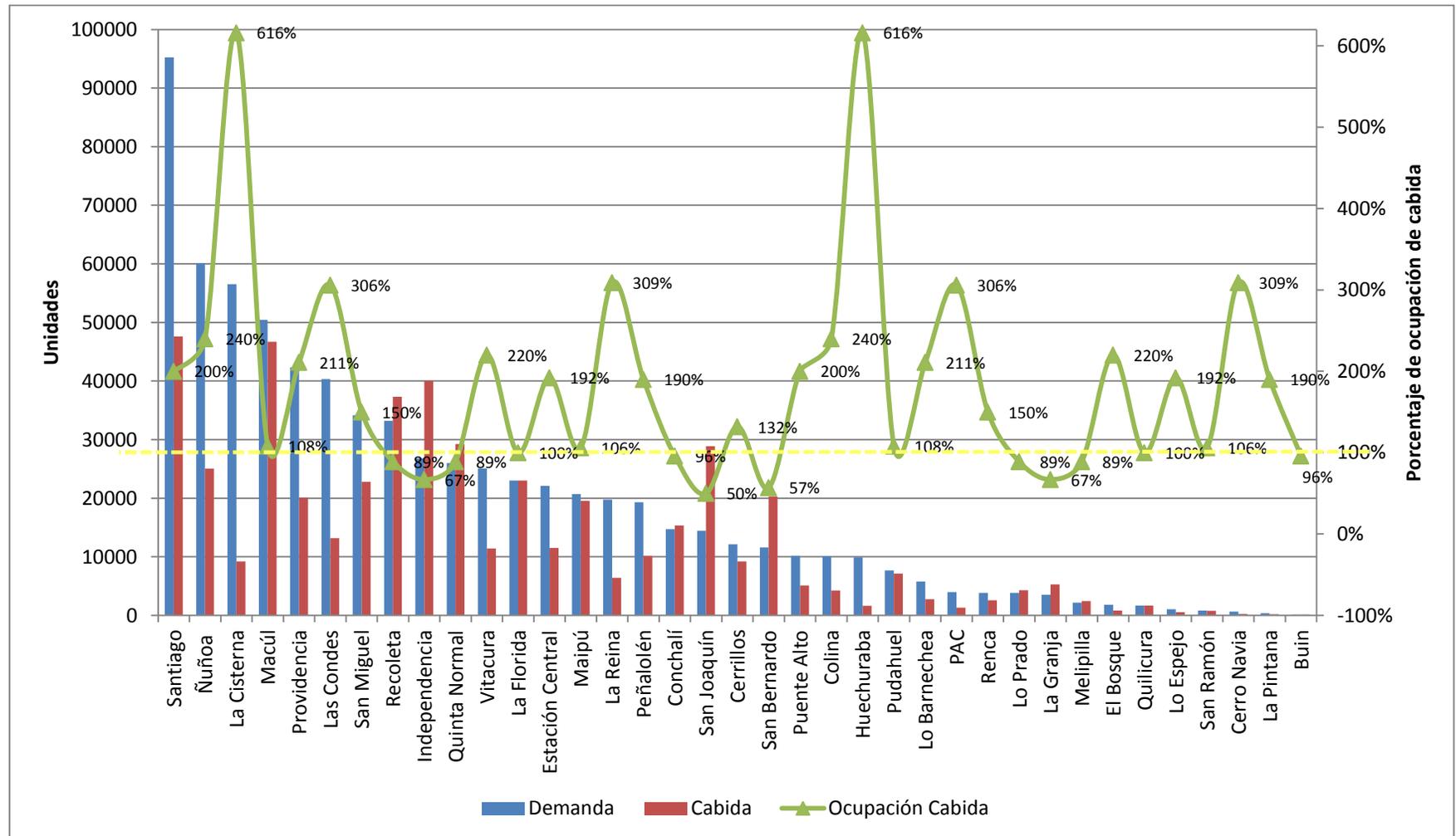
Dentro de las comunas con mayores ocupaciones de cabida proyectada, se encuentran La Cisterna y Huechuraba con más de un 600% y más abajo Las Condes, La Reina, Pedro Aguirre Cerda (PAC) y Cerro Navia, con más de 300%, tal como se puede observar en el gráfico N°24.

En cuanto a casas, es el sector oriente de la capital el que nuevamente presenta problemas, es más, es el único que presenta déficit para este periodo, con una cabida de 8.744 unidades y una demanda

proyectada de 20.727, es decir, tendría un déficit de casi 12.000 casas, el cual evidentemente se verá reflejado en precio y comenzará a influir en el de comunas y sectores aledaños.

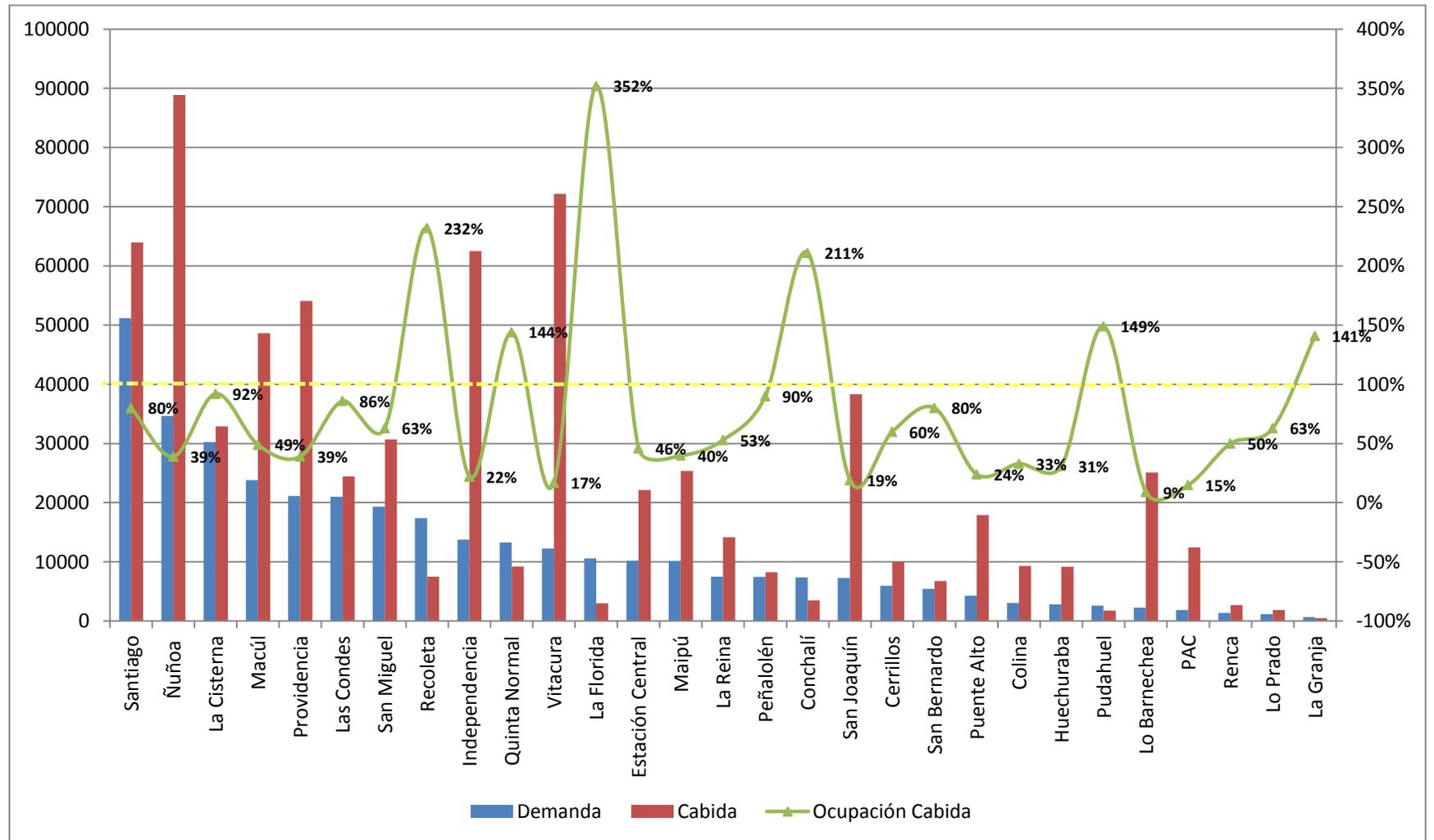
El desglose de demanda y ocupación de cabida de casas presentes en el gráfico N°25 nos muestra que para comunas con alta demanda de este tipo de viviendas, Pudahuel, Huechuraba, Lo Barnechea y La Reina serán las de mayor ocupación de cabida, junto con Las Condes y Vitacura.

Gráfico N° 34: Proyección de demanda y ocupación de cabida de departamentos para el periodo comprendido entre los años 2015 y 2035 por comuna.



Fuente: Elaborado propia en base a datos INE.

Gráfico N° 35: Proyección de demanda y ocupación de cabida de casas para el periodo comprendido entre los años 2015 y 2035 por comuna.



Fuente: Elaborado propia en base a datos INE

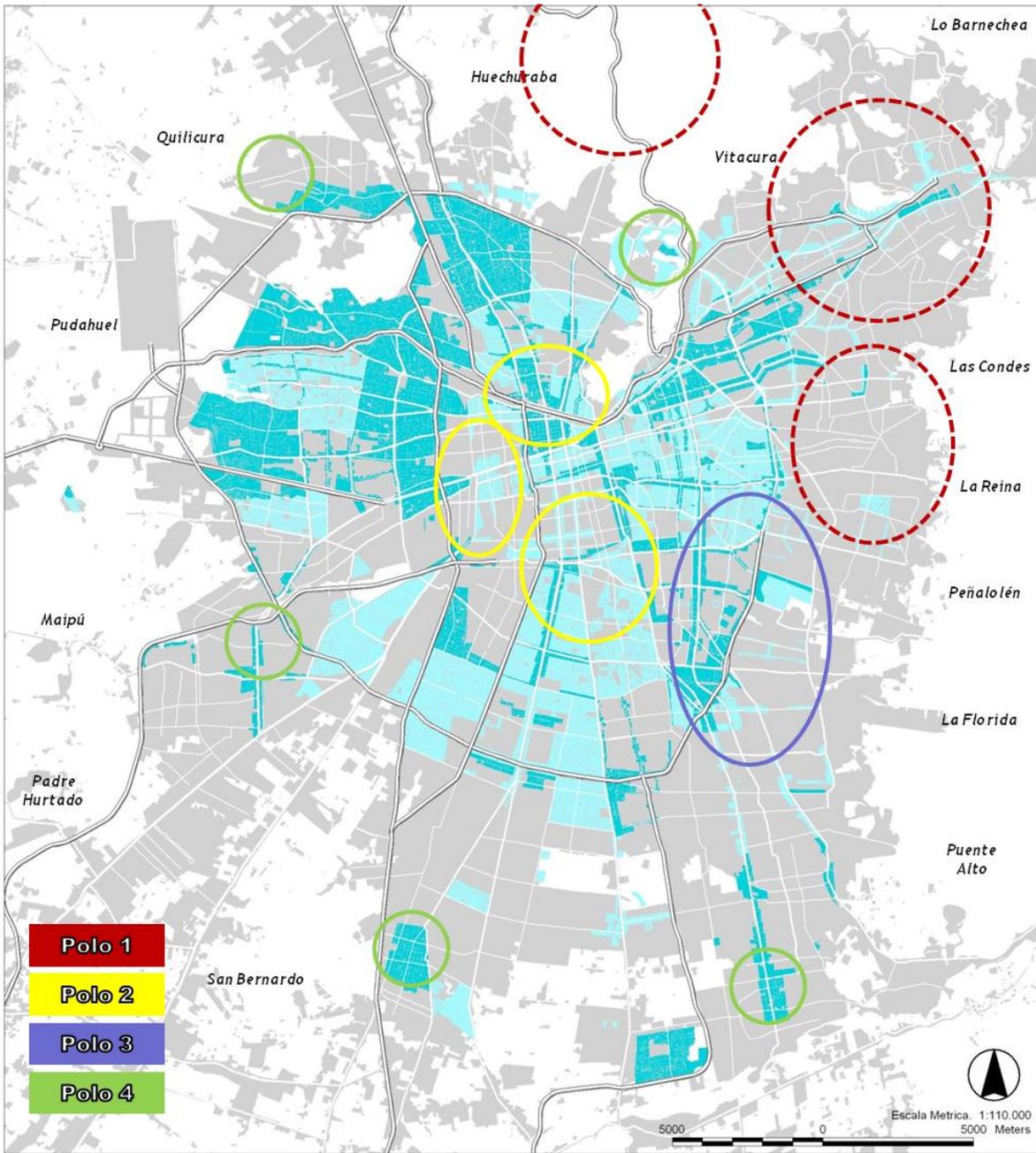
Polos de Desarrollo.

Dada la ocupación de cabida de las comunas ya expuestas, podemos dividir los posibles polos de desarrollo inmobiliarios en dos grandes segmentos, los polos de desarrollo por expansión y los de densificación.

Los polos de desarrollo por densificación (departamentos), según expone ATISBA, se concentran en 4 categorías:

- 1- Densificación y extensión de comunas con predominancia de grupos socio económicos altos: Considerando la gran segregación social expuesta en la imagen N°9 que presenta Santiago y el alza en los precios de Providencia, Las Condes o Vitacura, los grupos socio económicos altos buscarán expandirse lo más cerca posible de las comunas en que habitan hoy y esa extensión los trasladará a sectores como Colina (Chicureo), La Reina y Lo Barnechea.
- 2- Cinturón Santiago Centro: Considerando la importante alza ya expuesta en los precios de las viviendas de la comuna de Santiago y su alta demanda, verán alzas sostenidas en sus plusvalías sectores como El Llano en la comuna de San Miguel, el sector oriente de la comuna de Estación Central y el sector sur de la comuna de Independencia.
- 3- Comunas del sector sur oriente: Macul, Peñalolén y los sectores con mejor conectividad vial y transporte público de La Florida, permiten menores tiempos de traslado junto con precios accesibles y por estar en su mayoría, aledañas a grandes avenidas, permiten a través de sus planes reguladores proyectos inmobiliarios de alta densidad y edificación en altura.
- 4- Centros comunales: Avenidas principales y centros de comunas con alta plusvalía y conectividad vial y de transporte público como Avenida Pajaritos norte en Maipú, San Bernardo centro, Puente Alto y Quilicura.

Imagen N°10: Mapa con los principales polos de desarrollo por densificación ATISBA.



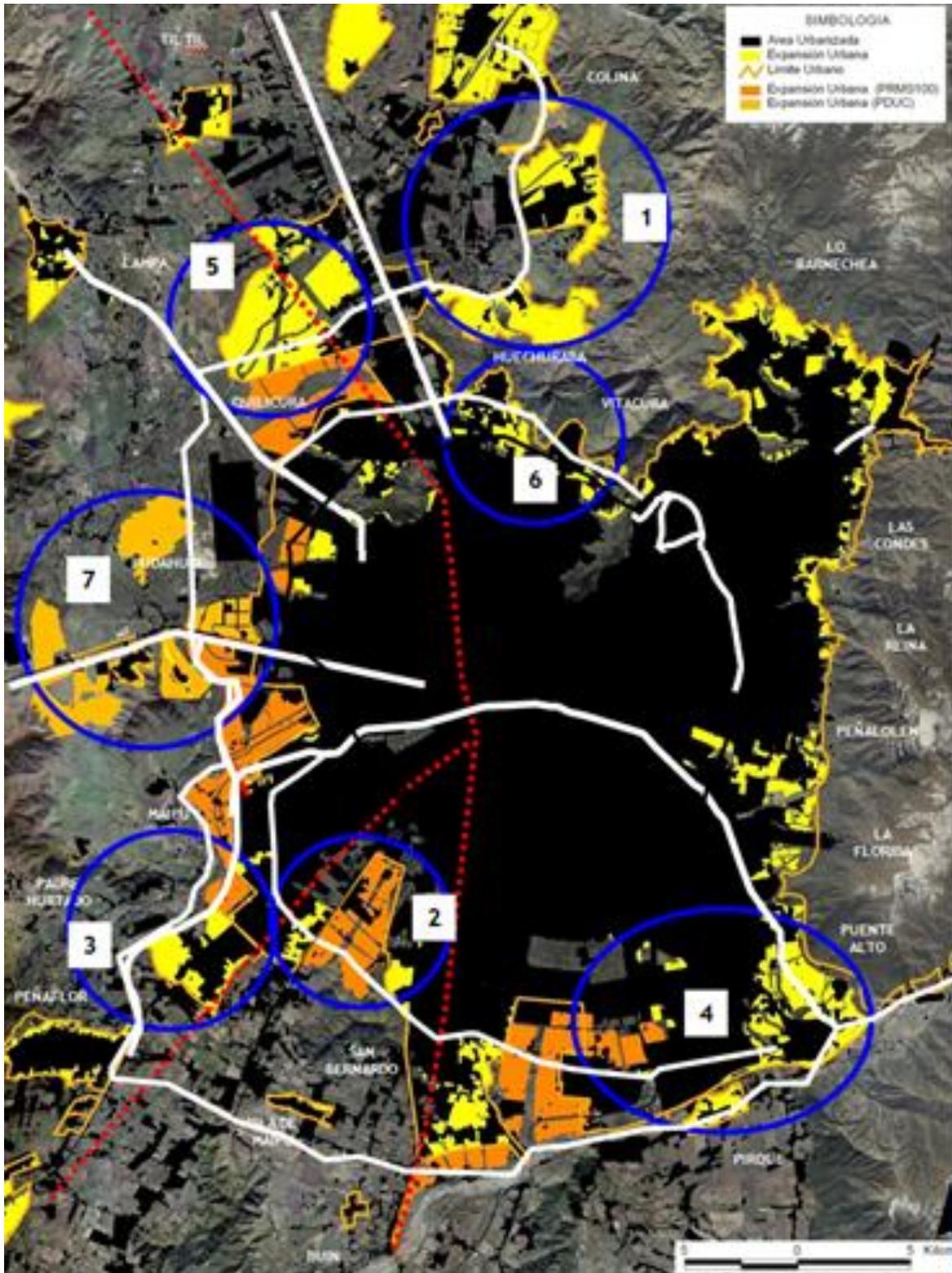
Fuente: Elaborado propia en base a datos ATISBA.

En cuanto a los polos de desarrollo por expansión, los sectores más importantes en cuanto a cabida son los ya mencionados en el apartado de expansión urbana producto de las modificación 100 del Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS100) y los Proyectos con Desarrollo Urbano Condicionado (PDUC), los cuales si bien expanden las zonas de desarrollo, poseen una serie de condiciones que no generan incentivos económicos para invertir en el sector.

En 2003 cuando los Zoduc se transforman en los PDUC, se presentó un conjunto de proyectos. Un ejemplo fue Pudahuel, donde solo 3 persistieron en el tiempo. Se trató de Urbanya, de 700 há. ; En el sector poniente del aeropuerto Arturo Merino, en la antigua comuna de Barrancas (cabida de 17.500 casas), lo Aguirre, en la ciudad de los Aguirre, de poco más de 1.000 há aledañas a la ruta 68 (cabida de unas 27.000 viviendas) y finalmente Enea, en el sector limitado por Américo Vespucio, la ruta 68 y el río Mapocho, el cual no prosperó porque sus terrenos fueron “absorbidos” en la modificación 100 del PRMS de 2013. Sin embargo, para 2014, once años después de ser formulados, ningún PDUC ha podido concretarse. Este ejemplo puntual junto con las ya mencionadas restricciones para estos terrenos, nos permiten poner en duda el desarrollo de polos atractivos sobre estas zonas. Sin embargo, ATISBA logra en conjunto con la expansión generada por PRMS100, seleccionar al menos 6 polos de casas en Santiago tal como se exponen en el siguiente gráfico:

- 1- Colina Chicureo, como expansión de la clase alta,
- 2- San Bernardo: Chena
- 3- Maipú, Padre Hurtado y Peñaflo
- 4- Puente Alto
- 5- Lampa sur, aledaño a Quilicura
- 6- El Guanaco, en la comuna de Huechuraba

Imagen N°11: Planos con los principales polos de desarrollo por expansión ATISBA



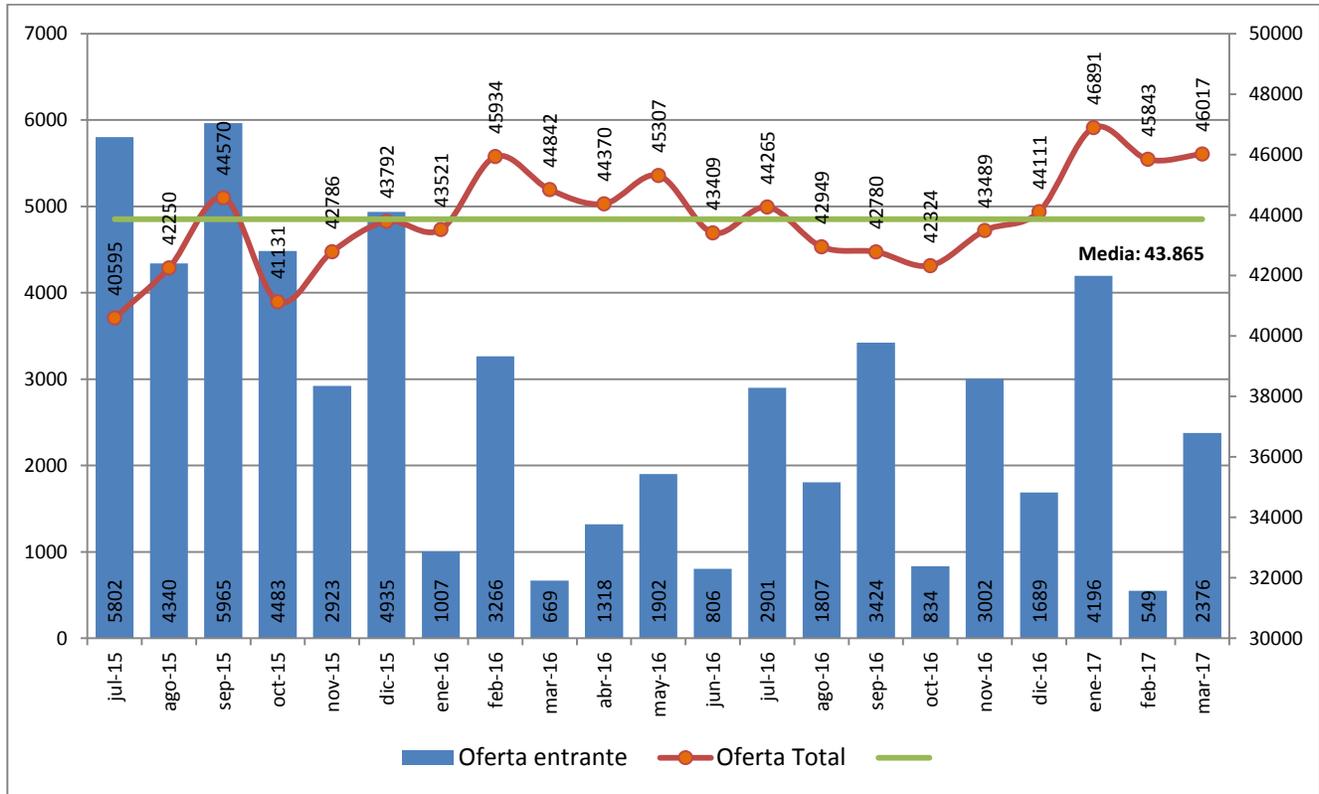
Fuente: Elaborado propia en base a imagen ATISBA.

MAO y oferta inmobiliaria

Departamentos

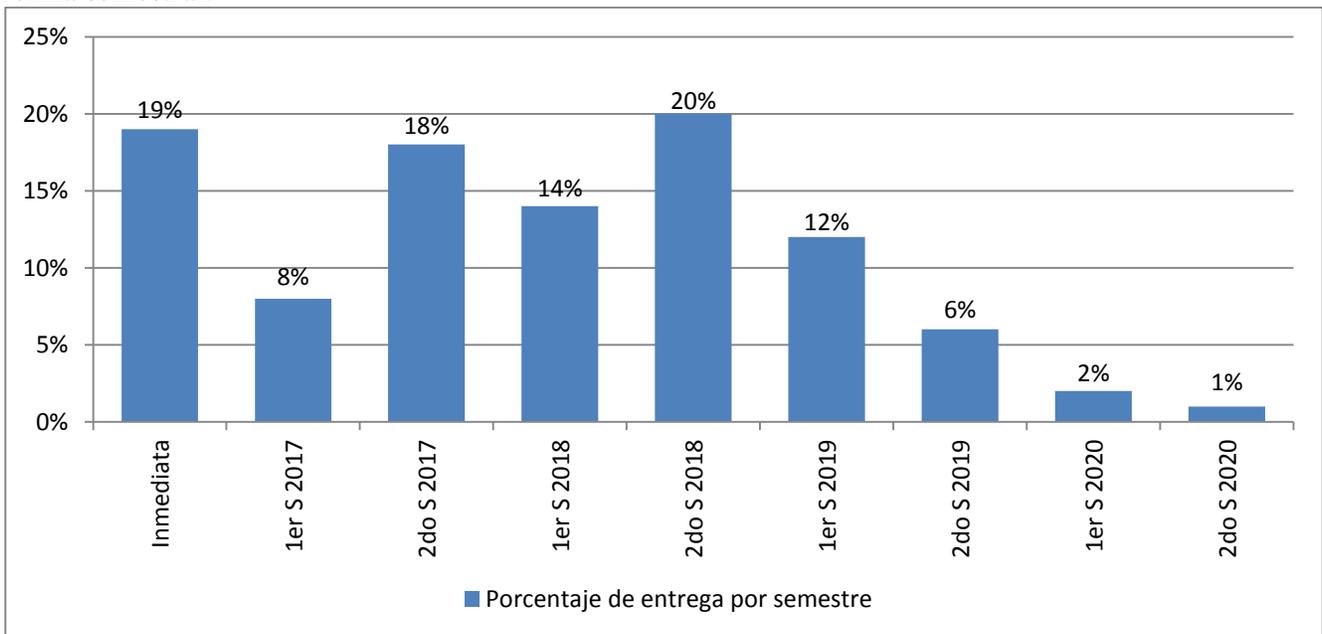
A marzo del 2017 el Gran Santiago posee un total de 731 proyectos de departamentos que en conjunto ofrecen 46.017 viviendas, de los cuales un 19% se encuentra con entrega inmediata.

Gráfico N° 36: Unidades entrantes y oferta disponible mensual, mercado de departamentos del Gran Santiago entre Julio del 2015 y Marzo del 2017.



Fuente: Elaborado propia en base a datos de Toc-Toc e InfoInmobiliario del 1er trimestre del 2017.

Gráfico N° 37: Entrega de oferta disponible mercado de departamentos como porcentaje del total y de forma semestral.



Fuente: Elaborado propia en base a informe Toc-Toc 1er trimestre del 2017.

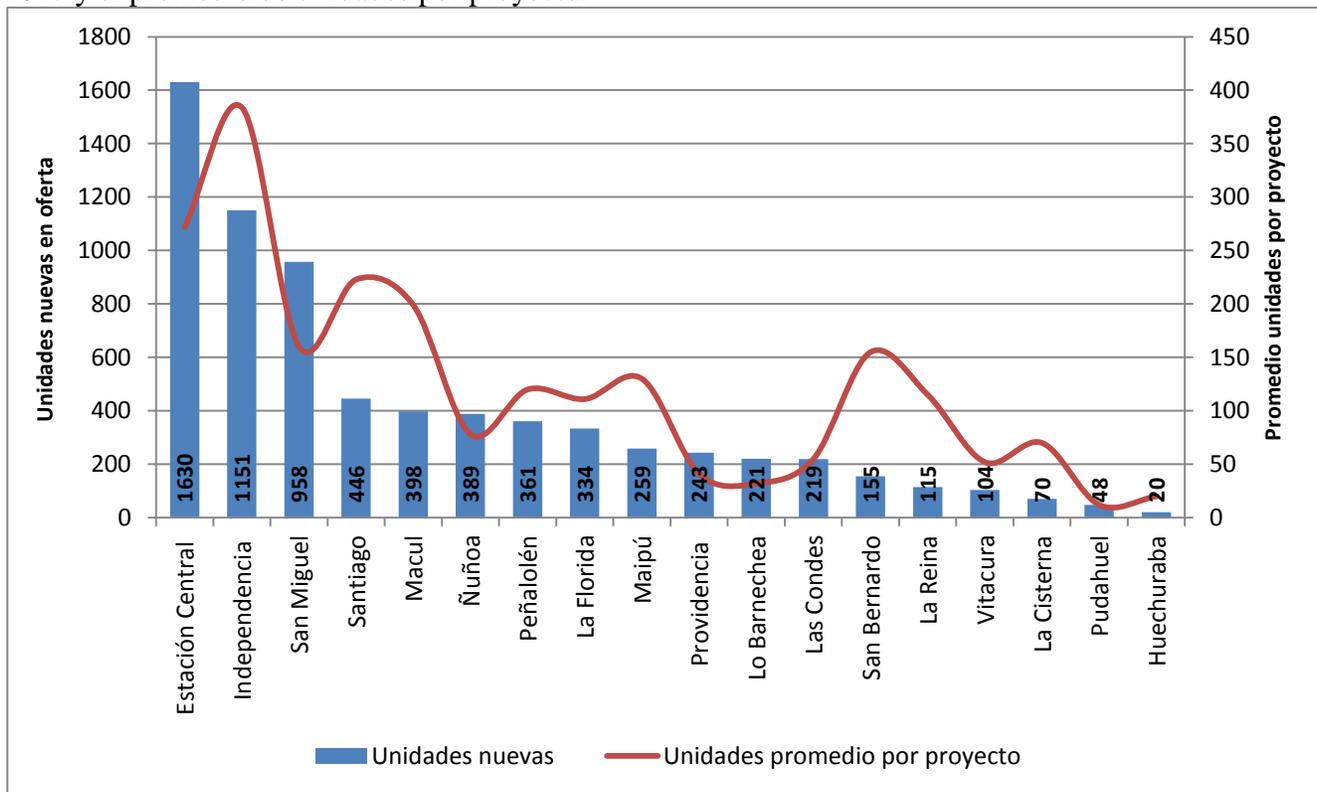
Para hacer un análisis más exhaustivo debemos desagregar la oferta por comuna y generar un pronóstico de la oferta futura.

La oferta nueva correspondiente al primer trimestre del 2017 incluye 59 proyectos de departamentos nuevos. Entre las comunas con mayor cantidad de proyectos nuevos se encuentran Lo Barnechea con 7, Estación Central, Providencia y San Miguel con 6 cada uno, Ñuñoa con 5 y Las Condes y Pudahuel con 4 cada una.

Estos 59 proyectos suman un total de 7.121 unidades nuevas en oferta de departamentos, las cuales en su mayoría se concentran en Estación Central, Independencia, San Miguel, Santiago Macul y Ñuñoa

El número de unidades promedio por proyecto es cercano a las 120 unidades pero con una gran varianza entre comunas tal como se puede observar en el siguiente gráfico.

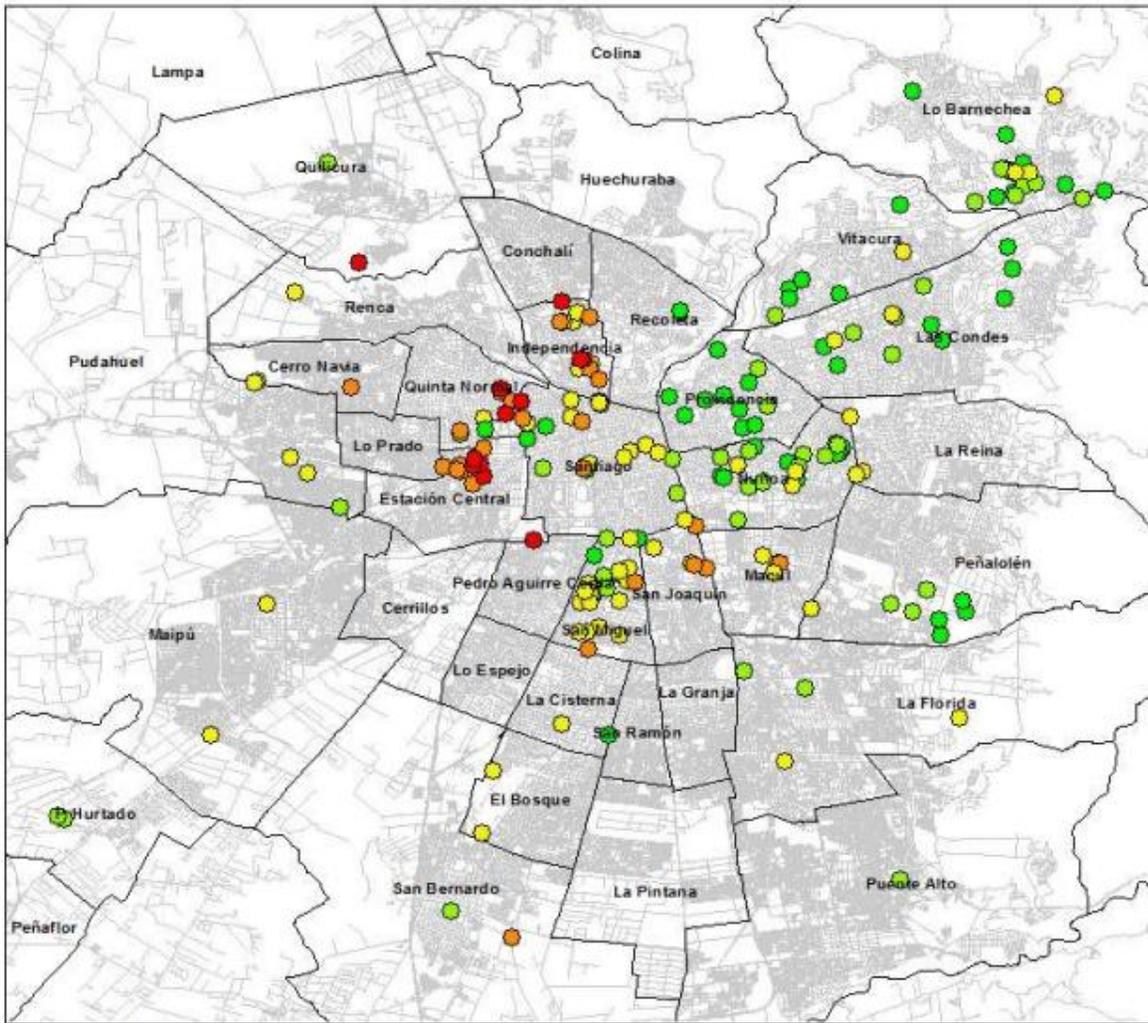
Gráfico N° 38: Unidades de departamentos nuevos en oferta por comuna durante el primer trimestre del 2017 y el promedio de unidades por proyecto.



Fuente: Elaborado propia.

Para entender cómo se comportará la oferta en los próximos trimestres debemos analizar los permisos de edificación de departamentos aprobados y actualizados a marzo del 2017 que no poseen inicios de venta. Si bien la mayor cantidad de permisos sin desarrollar los poseen las comunas de San Miguel, Ñuñoa y Santiago, la mayor cantidad de viviendas proyectadas están en las Comunas de Estación Central, Independencia Santiago y Quinta Normal, posiblemente incentivadas por la especulación de sufrir cambios restricciones importantes en los planes reguladores comunales (o la creación de los mismos) que limiten las densidades, alturas o constructibilidad de los terrenos.

Imagen N°12: Mapa y tabla informativa con la distribución espacial de los permisos de edificación de departamentos vigentes a marzo del 2017 sin inicio de ventas en el Gran Santiago.



Leyenda

- n° de viviendas**
- 5 - 40
 - 41 - 120
 - 121 - 270
 - 271 - 650
 - 651 - 1400

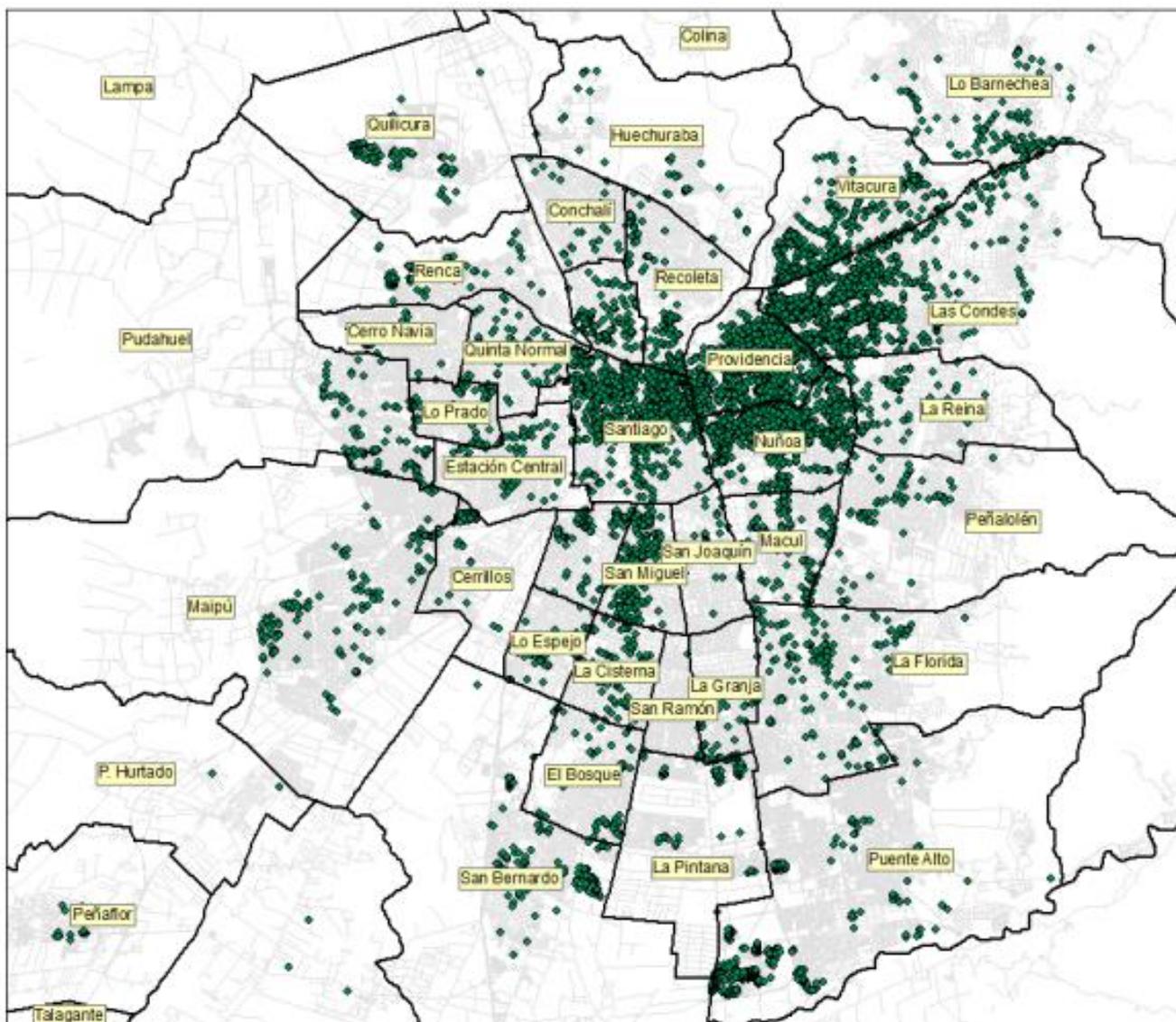
Comuna	Proyectos	Viviendas	Porcentaje del Total	Promedio viviendas por permiso
Estación Central	17	9000	21.6%	529
Independencia	12	5968	14.3%	497
Santiago	25	5609	13.5%	224
Quinta Normal	10	4395	10.6%	440
San Miguel	26	4000	9.6%	154
Ñuñoa	25	2559	6.1%	102
San Joaquín	5	1398	3.4%	280
Quilicura	2	1311	3.1%	656
Lo Barnechea	18	990	2.4%	55

La Florida	4	943	2.3%	236
Macul	4	891	2.1%	223
Las Condes	14	756	1.8%	54
Pudahuel	5	694	1.7%	139
La Reina	3	441	1.1%	147
San Bernardo	2	427	1.0%	214
Peñalolén	8	395	0.9%	49
Providencia	11	352	0.8%	32
El Bosque	2	320	0.8%	160
La Cisterna	3	302	0.7%	101
Vitacura	7	281	0.7%	40
Maipú	1	188	0.5%	188
Padre Hurtado	2	186	0.4%	93
Renca	1	140	0.3%	140
Puente Alto	1	96	0.2%	96
Total	208	41642	100.0%	202

Fuente: Elaboración propia e Informe primer trimestre del 2017 Toc-Toc e Info inmobiliario.

Es importante notar aquí que solo 3 comunas suman casi el 50% de las viviendas proyectadas en la región y que las 3 se ubican en la zona central de la ciudad, es más, las 7 comunas que más viviendas tienen proyectadas se encuentran en el sector céntrico de la ciudad y abarcan casi el 80% de las viviendas proyectadas aprobadas. A lo anterior debemos sumar que los sectores céntricos que no poseen permisos de edificación proyectados son zonas donde prácticamente no existe la posibilidad de armar lotes cuyos tamaños permitan el desarrollo de un proyecto inmobiliario residencial y que en parte se ve reflejado en la distribución espacial de los 9.105 edificios que poseía Santiago hasta 2015 (580.675 departamentos).

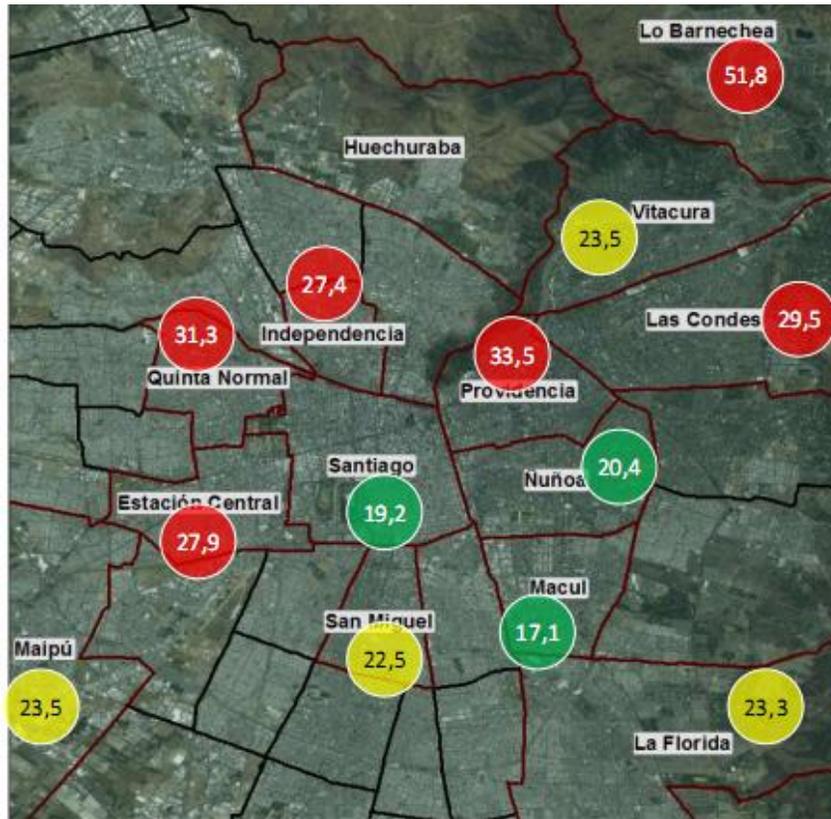
Imagen N°13: Plano de edificios construidos en el Gran Santiago entre 1937 y 2015.



Fuente: Toc-Toc.

Tomando en consideración las ventas de los últimos 3 meses y la oferta actual, asumiremos que no se genera nueva oferta y calcularemos los meses para agotar la oferta vigente.

Imagen N°14: Plano con los meses para agotar oferta vigente a Marzo del 2017 según venta promedio de últimos 3 meses para departamentos en Santiago.



Departamentos MAO	MAO	Fecha tentativa de termino de oferta vigente
Lo Barnechea	51.8	jul-21
Providencia	33.5	ene-20
Quinta Normal	31.3	nov-19
Las Condes	29.5	sep-19
Estación Central	27.9	jul-19
Independencia	27.4	jul-19
Maipú	23.5	feb-19
Vitacura	23.5	feb-19
La Florida	23.3	feb-19
San Miguel	22.5	ene-19
Ñuñoa	20.4	nov-18
Santiago	19.2	oct-18
Macul	17.1	ago-18
Promedio	23.6	feb-19

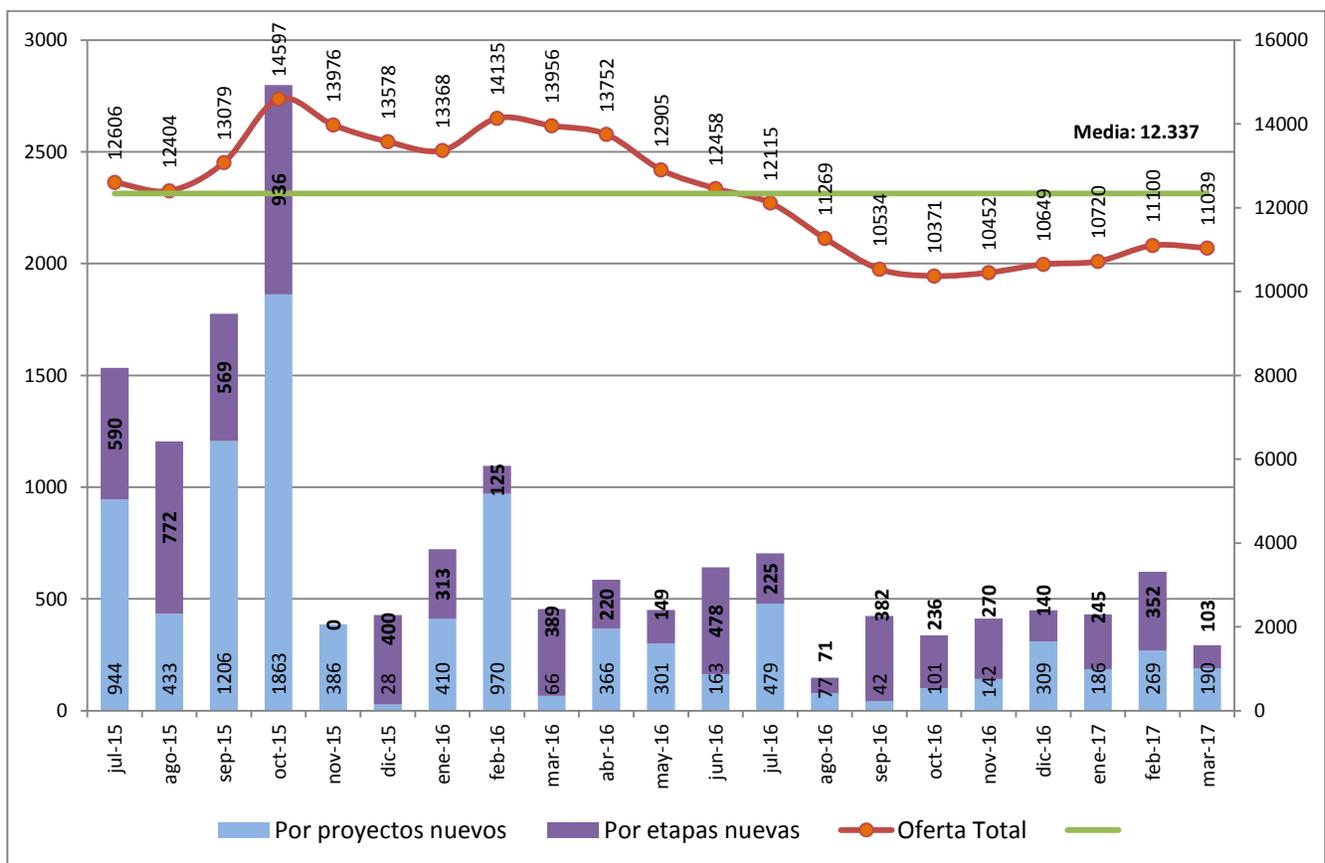
Fuente: Tabla, elaboración propia, infografía del Infoinmobiliario.

Es fácil notar que la oferta en comunas como Lo Barnechea se encuentra muy desarrollada en comparación con las ventas que han venido generándose en el último trimestre, al igual pero en menor medida a lo que ocurre en Providencia, Quinta Normal y Las Condes. En cuanto a Estación Central e Independencia estas cifras no parecen tan críticas como las comunas antes mencionadas, sin embargo teniendo en consideración la gran cantidad de permisos de edificación que aún no ingresan en la oferta, es de esperar que estas cifras empeoren en el corto plazo. Para el caso de Vitacura, San Miguel, La Florida y Maipú el futuro es incierto. La comuna que mejores números presenta en función de la oferta es Macul, la cual a pesar de que los precios han ido de forma importante al alza, posee solo 17 meses para agotar stock y al menos en el corto y mediano plazo no parecen empeorar estos números, más aún considerando que las “comunas vecinas” también poseen buenos indicadores.

Casas

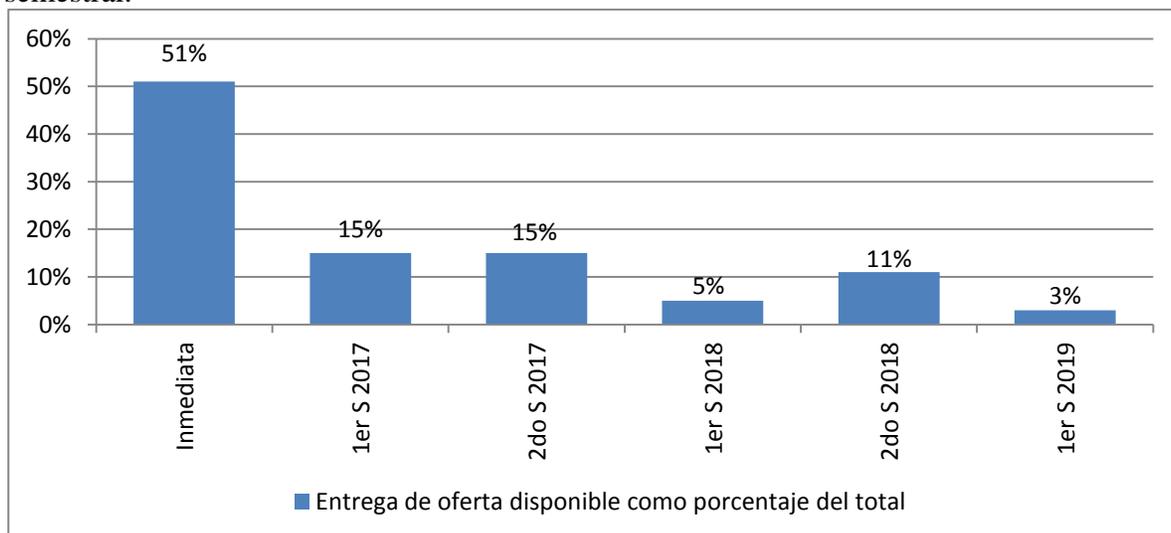
A marzo del 2017 el Gran Santiago posee un total de 251 proyectos de casas que en conjunto generan una oferta total de 11.039 viviendas, de los cuales un 51% se encuentra con entrega inmediata, con un dinamismo más bajo que el de departamentos.

Gráfico N° 39: Unidades entrantes y oferta disponible mensual, mercado de casas del Gran Santiago entre Julio del 2015 y Marzo del 2017.



Fuente: Elaborado propia en base datos de Toc-Toc e InfoInmobiliario.

Gráfico N° 40: Entrega de oferta disponible mercado de casas como porcentaje del total y de forma semestral.



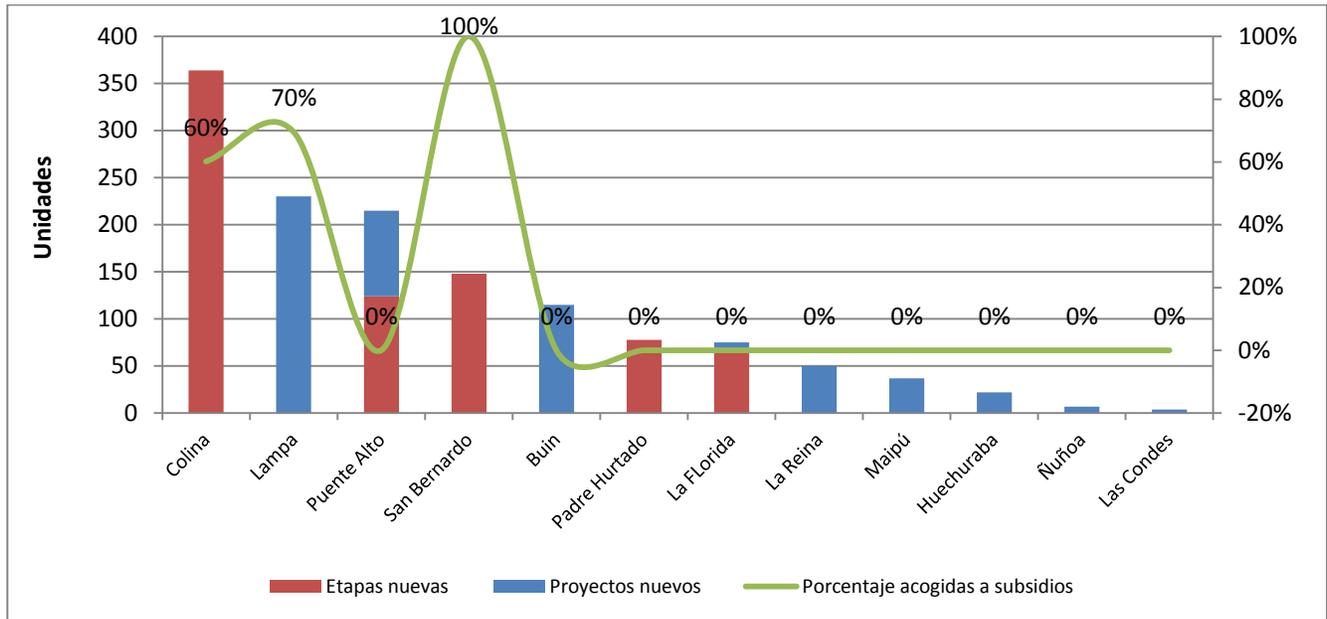
Fuente: Elaborado propia en base a información de Toc-Toc e Info-Inmobiliario 1er trimestre del 2017.

Tal como lo hicimos para el caso de los departamentos, para hacer un análisis más exhaustivo debemos desagregar la oferta por comuna y generar un pronóstico de la oferta futura.

La oferta nueva correspondiente al primer trimestre del 2017 incluye 15 proyectos de casas nuevas más 11 etapas de proyectos ya existentes. Entre las comunas con mayor cantidad de proyectos nuevos se encuentran La Reina con 6 proyectos nuevos, Colina y Padre Hurtado con 4 y 3 etapas nuevas de proyectos ya existentes y Puente Alto con 1 proyecto nuevo y 2 etapas nuevas. Estas 26 etapas o proyectos nuevos suman un total de 1345 unidades nuevas en oferta de casas (562 unidades de proyectos y 783 de etapas nuevas), las cuales en su mayoría se concentran en Colina, Lampa y Puente Alto.

De las ya mencionadas etapas o proyectos existen 3 con subsidio DS, una en Colina, otra en Lampa y la última en San Bernardo, con 219, 160 y 148 unidades respectivamente.

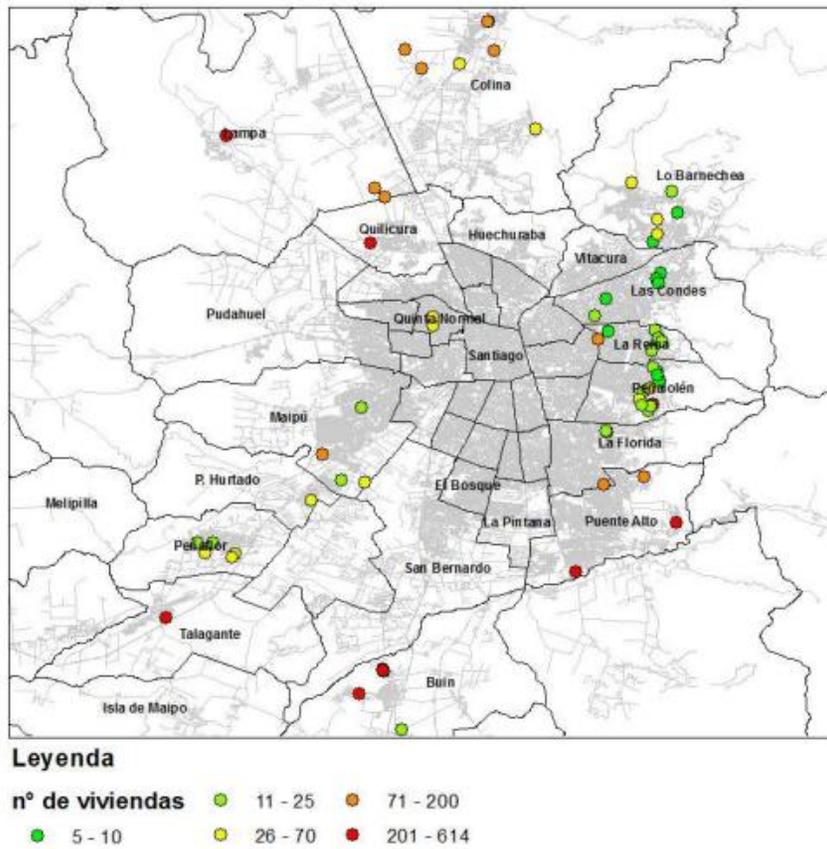
Gráfico N° 41: Unidades de casas nuevas en oferta por comuna lanzadas durante el primer trimestre del 2017 y el porcentaje de las cuales se acoge a subsidio DS.



Fuente: Elaborado propia.

Para entender cómo se comportará la oferta en los próximos trimestres debemos analizar los permisos de edificación de casas aprobados y actualizados a marzo del 2017 que no poseen inicios de venta. Si bien la mayor cantidad de permisos sin desarrollar los poseen las comunas de Peñalolén y Colina con 13 y 9 respectivamente, la mayor cantidad de viviendas proyectadas están en las comunas de Buín y Puente Alto.

Imagen N°15: Mapa y tabla informativa con la distribución espacial de los permisos de edificación de casas vigentes a marzo del 2017 sin inicio de ventas en el Gran Santiago.



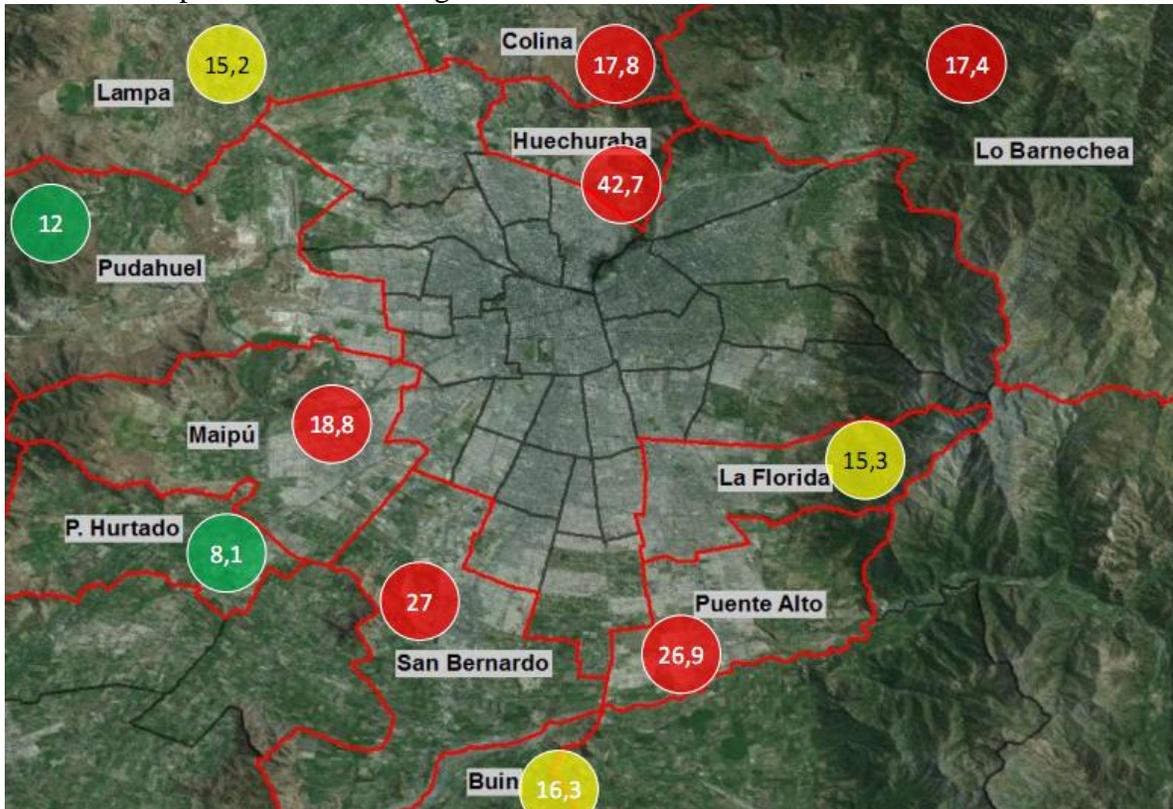
Comuna	Proyectos	Viviendas	Porcentaje del Total	Promedio viviendas por permiso
Buin	7	1123	21.6%	160
Puente Alto	3	1016	19.5%	339
Colina	9	764	14.7%	85
Peñalolén	13	417	8.0%	32
Lampa	3	365	7.0%	122
Quilicura	1	295	5.7%	295
Maipú	4	261	5.0%	65
Talagante	1	257	4.9%	257
La Reina	7	151	2.9%	22
Peñaflor	5	146	2.8%	29
Lo Barnechea	6	141	2.7%	24
La Florida	3	112	2.2%	37
Padre Hurtado	1	59	1.1%	59
Quinta Normal	2	54	1.0%	27
Las Condes	5	44	0.8%	9
Total	70	5205	100.0%	74

Fuente: Elaboración propia e Informe primer trimestre del 2017 Toc-Toc e Info inmobiliario.

Es importante notar aquí que solo 3 comunas concentran más del 50% de las casas proyectadas en la región.

Tomando en consideración las ventas de los últimos 3 meses y la oferta actual, asumiremos que no se genera nueva oferta y calcularemos los meses para agotar la oferta vigente en los mercados de casas de las comunas en estudio.

Imagen N°16: Plano con los meses para agotar oferta vigente a Marzo del 2017 según venta promedio de últimos 3 meses para casas en Santiago.



Departamentos MAO	MAO	Fecha tentativa de termino de oferta vigente
Huechuraba	42.7	sep-20
San Bernardo	27.0	jun-19
Puente Alto	26.8	jun-19
Maipú	18.8	oct-18
Colina	17.8	sep-18
Lo Barnechea	17.4	ago-18
Buin	16.3	jul-18
La Florida	15.3	jun-18
Lampa	15.2	jun-18
Pudahuel	12.0	mar-18
Padre Hurtado	8.10	nov-17
Promedio Casas	18.1	sep-18

Fuente: Tabla, elaboración propia, infografía del Infoinmobiliario

Si bien se debe estudiar cada caso de forma independiente, dado las velocidades de venta, la oferta vigente por comuna y la cantidad de proyectos o etapas nuevas por comuna, es claro que para el primer trimestre del 2017 la comuna más interesante en inversión para proyectos de casas parece ser Padre Hurtado.

Para comunas como La Florida, La Reina o comunas donde la oferta de departamentos sea importante se debe ser especialmente cuidadoso ya que existe una competencia directa entre casas, departamentos o townhouse por lo que analizarlas de forma independiente puede ser un error.

Análisis comparativo IPIR con el Índice real de precios de viviendas (IRPV) de la CChC.

El IRPV es un set de índices de precios para viviendas nuevas en la Región Metropolitana, elaborados en base a la metodología de precios hedónicos ya expuesta en la sección de metodología. Son índices “reales” ya que se estiman a partir de precios de venta de viviendas en UF. El detalle de la metodología de cálculo de los IRPV se encuentra en el documento “Índice de precios de viviendas nuevas para el Gran Santiago” Idrovo, B. y Lennon, J. 2010, Documento de Trabajo N°65 de la CChC.

En diciembre de 2015 se aplicó una mejora metodológica al índice, ampliando su cobertura geográfica a ciertas comunas fuera del Gran Santiago. EL detalle de este cambio metodológico se puede encontrar en el Informe Mach N° 43 Recuadro N°2.

La cobertura final del IRPV y sus respectivas agrupaciones se detallan a continuación.

Tabla N°15: Comunas por zona en el estudio de IRPV de la CChC.

Zonas (la zona 1 no se incluye en Casas)			
Santiago Centro (1)	Nor Poniente (2)	Nor Oriente (3)	Sur (4)
Santiago Centro	Quilicura Huechuraba Conchalí Independencia Recoleta Renca Cerro Navia Pudahuel Quinta Normal Lo Prado Estación Central Cerrillos Maipú	Lo Barnechea Vitacura Las Condes La Reina Providencia Ñuñoa	Pedro Aguirre Cerda San Miguel San Joaquín Lo Espejo la Cisterna San Ramón La Granja El Bosque San Bernardo La Pintana

Nota: A partir del 2015 a la zona Nor-Poniente se le incluye Lampa, Padre Hurtado. A la zona Nor-Oriente Colina y a la zona Sur Buin.

Fuente: elaboración propia

Si bien la forma de exponer los resultados por parte de la CChC, a través de trimestres móviles y de forma mensual con base en 2004 nos limita a generar una comparación directa entre ambos, se unificaron los índices según las agrupaciones de las zonas 2 y 3 en base 2006 buscando generar un comparativo razonable entre ambos. La zona 1 fue descartada en esta comparación ya que corresponde a una única comuna y cuyos resultados se exponen en el anexo N°2; la zona 4 queda fuera de cualquier comparación por presentar diferencias importantes en cuanto a la cobertura con el IPIR creado. La única diferencia importante entre ambos se presenta en la zona 2 en el mercado de departamentos.

Tabla N°16: Índice de Precios de viviendas nuevas (IPIR) agrupados en zonas utilizadas por la CChC para la creación de IRPV.

ÍNDICE DE PRECIOS VIVIENDAS NUEVAS (IPIR)					
Trimestres fijos (Base 1T2006)					
Trimestre Año	CASA		DEPARTAMENTO		
	2	3	1	2	3
1T 06	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2T 06	101.30	97.47	103.32	95.59	99.49
3T 06	102.23	99.34	108.77	102.47	103.08
4T 06	105.56	97.82	105.99	100.37	102.76
1T 07	105.31	99.28	103.91	100.30	104.45
2T 07	106.96	103.65	103.67	110.71	101.80
3T 07	108.37	104.01	106.14	109.51	106.52
4T 07	106.46	101.29	104.30	111.69	102.96
1T 08	110.85	102.10	104.22	111.01	104.49
2T 08	110.12	106.70	106.02	112.20	103.85
3T 08	113.06	101.30	104.81	115.06	106.72
4T 08	111.53	101.07	103.99	114.24	103.96
1T 09	105.94	109.50	105.88	108.00	107.44
2T 09	109.50	103.36	103.96	111.58	103.93
3T 09	112.56	105.95	105.30	116.11	102.38
4T 09	111.86	109.61	104.84	111.84	105.38
1T 10	110.18	110.68	106.57	113.39	107.52
2T 10	114.26	112.33	106.26	116.87	112.27
3T 10	115.06	111.08	107.53	113.78	111.17
4T 10	113.65	110.99	109.18	116.96	113.99
1T 11	116.33	117.23	109.26	120.46	112.83
2T 11	121.32	117.84	109.77	118.80	113.49
3T 11	126.92	125.89	111.18	123.22	118.82
4T 11	129.57	127.17	112.53	123.04	122.45
1T 12	132.31	131.36	114.38	126.00	124.81
2T 12	131.42	134.75	118.72	133.12	132.57
3T 12	126.84	138.33	122.22	137.48	135.22
4T 12	126.71	140.75	124.27	138.02	137.92
1T 13	141.50	143.37	128.59	141.18	143.32
2T 13	143.79	143.91	130.73	142.67	145.45
3T 13	151.54	144.86	137.29	149.42	153.93
4T 13	150.44	161.04	141.86	153.64	158.70
1T 14	156.83	161.21	151.24	159.24	165.22
2T 14	155.10	173.40	160.18	162.75	171.88
3T 14	161.58	172.94	161.96	163.94	183.40
4T 14	174.07	171.83	158.31	174.91	182.94
1T 15	170.39	173.59	165.94	178.49	185.84
2T 15	171.51	184.04	175.29	189.46	193.20
3T 15	189.25	180.67	178.69	194.26	197.49
4T 15	186.96	184.71	179.60	202.61	194.52
1T 16	187.82	183.83	180.57	201.10	197.54
2T 16	193.40	188.94	184.36	203.77	198.52
3T 16	188.12	187.10	186.38	201.89	199.05
4T 16	181.02	183.57	187.99	212.04	198.40

Fuente: Elaboración propia.

XI. Determinantes de velocidades de venta inmobiliaria

Considerando que prácticamente no existen estudios sobre la materia a nivel local, se detallarán los principales resultados y la principal metodología utilizada de forma previa al modelo finalmente seleccionado, exponiendo el porqué de los cambios y la evolución que tuvo el último modelo.

Basado en la data entregada por Adimark, durante el cuarto trimestre del 2016, las comunas del Gran Santiago tenían en total más de 238 proyectos de casas en venta, con una oferta disponible para el último mes de 4.836 unidades.

Las ventas del periodo alcanzaron las 1.394 unidades en este tipo de inmueble, siendo un 12,3% inferior a las del trimestre anterior y un 40,8% menor a las registradas en igual trimestre del año anterior, cifra que evidentemente se ve influenciada entre otras cosas por el ya mencionado efecto IVA.

La velocidad de venta media, medida de forma porcentual (unidades vendidas al mes del total de unidades del proyecto) fue de 7,5%, lo que se traduce en una proyección de 13,4 meses para agotar stock. La velocidad de venta promedio por proyecto medida en unidades, registra un valor de 2 unidades por mes durante el trimestre.

Para igual periodo, las comunas del Gran Santiago tenían de forma activa un total de 698 proyectos de departamentos en venta, con una oferta disponible a Diciembre de 28.981 unidades de departamentos y TownHouse.

Las Ventas correspondientes al cuarto trimestre del 2016 alcanzaron las 6.821 unidades, siendo un 0,8% inferior al trimestre anterior y un 45% menor a las de igual periodo del 2015.

En cuanto a las velocidades de venta, medidos de forma porcentual, la media del Gran Santiago durante el periodo es de 6,4%, lo que se traduce en 15,7 meses para agotar el stock. Las velocidades de venta promedio por proyecto medidas en unidades mensuales, registra un valor de 3,3 unidades/mes durante el trimestre.

En la siguiente tabla se puede observar con mayor facilidad el comparativo entre proyectos de departamentos y los de casas en cuanto a velocidades de venta durante el trimestre, con resultados que son consistentes con otras fuentes de datos como Real Data, donde al medir las velocidades de venta como el porcentaje de unidades disponibles vendidas de forma mensual durante el trimestre, se presenta una leve superioridad por parte de las casas por sobre departamentos, con promedios mensuales de 9,37% para las casas y de 9,12% para los departamentos.

Medir las velocidades de venta como el porcentaje de unidades vendidas del total de disponibles nos permite generar una comparación más razonable entre proyectos de departamentos y proyectos de casas considerando que si bien el número de unidades ofertadas entre ambos tipos por proyecto son similares (147 unidades promedio por proyecto de casas y 149,9 para departamentos), el número de unidades disponibles por proyecto es de 20,4 unidades para proyectos de casas y de 41 para departamentos, posiblemente gatillado por el gran número de etapas que poseen los proyectos de casas por sobre los de departamentos. El porcentaje de unidades vendidas por proyecto activo es de 76,7% para casas y de 70,6% para departamentos, lo que se puede interpretar como una preferencia hacia estos últimos por parte de los inversionistas inmobiliarios, más aún considerando que un 74,65% de los proyectos inmobiliarios son de este tipo y que el 85,7% de las unidades en venta durante el trimestre en estudio corresponden a viviendas de este tipo.

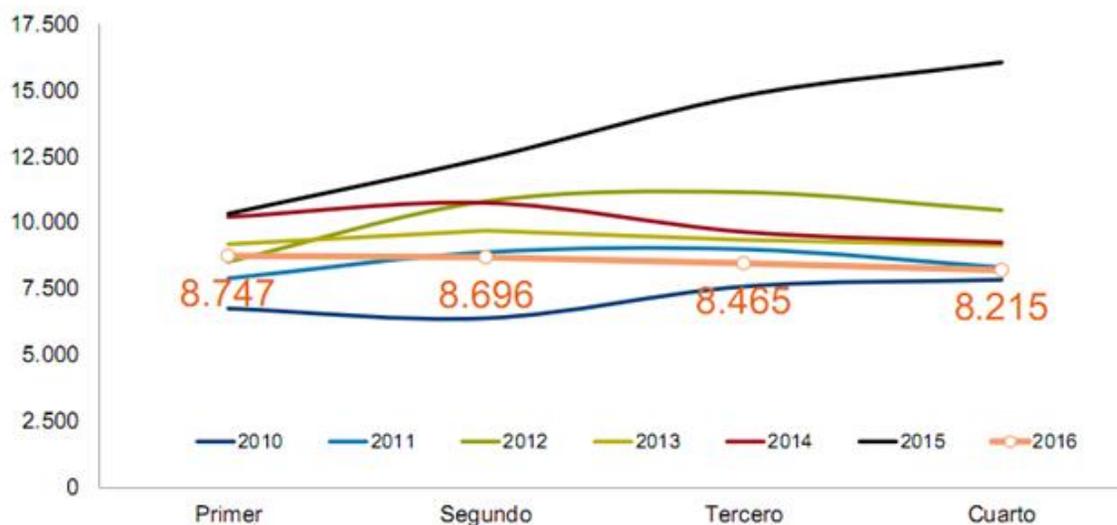
Tabla N°17: Características generales mercado de viviendas nuevas gran Santiago cuarto trimestre 2016.

Tipo de Proyectos	Casas	Departamentos
N° de Proyectos en Oferta	238	698
Unidades disponibles	4836	28981
Unidades vendidas durante el trimestre	1394	6821
Variación respecto al 3T16	-12.30%	-0.80%
Variación respecto al 4T15	-41%	-45%
UF/m2 promedio	50.2	62.5
Velocidad de venta mensual como porcentaje del proyecto	7.50%	6.40%
Media de unidades mes por proyecto	2	3.3
Meses para agotar stock	13.4	15.7
Porcentaje de ventas mensuales del total de disponibles a principios del trimestre	9.37%	9.12%
Porcentaje vendido por tipo de proyecto	76.70%	70.60%

Fuente: elaboración propia.

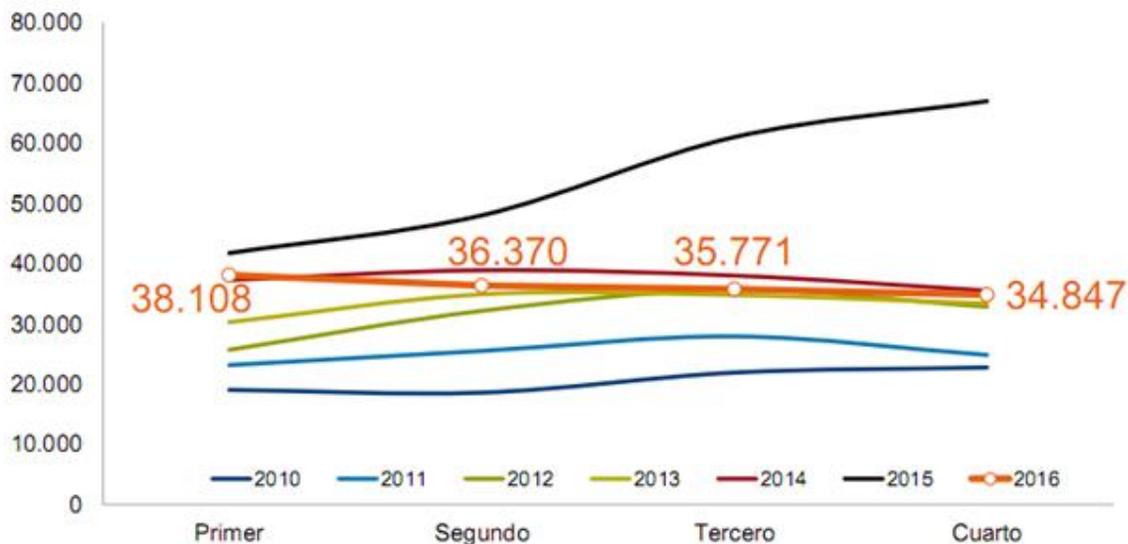
Si bien tomar datos solo del cuarto semestre puede que no sea la mejor muestra del mercado y no nos permita ver factores que estén asociados con la época del año o evoluciones en las velocidades de venta de los proyectos según estado de la obra, exceptuando el año 2015 y su ya mencionado “efecto IVA”, las velocidades venta, (o al menos las ventas trimestrales tanto en unidades como en miles de UF, expuestas en los siguientes gráficos) parecen comportarse de forma estable dentro del año y entre años.

Gráfico N°42: Ventas Trimestrales en el Gran Santiago medidas en unidades para el período Marzo 2010- Diciembre 2016.



Fuente: GFK Adimark

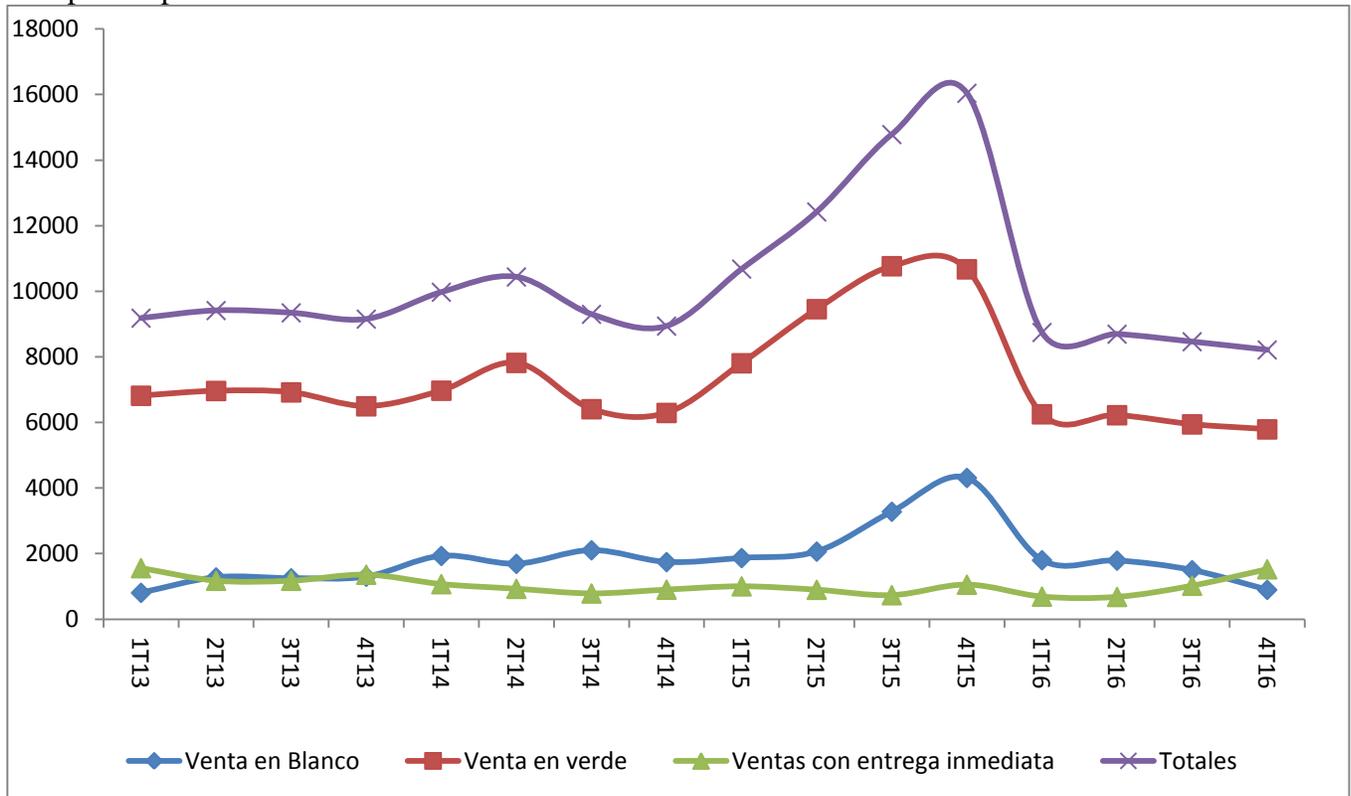
Gráfico N°43: Ventas Trimestrales en el Gran Santiago medidas en Miles de UF para el período Marzo 2010- Diciembre 2016.



Fuente: GFK Adimark

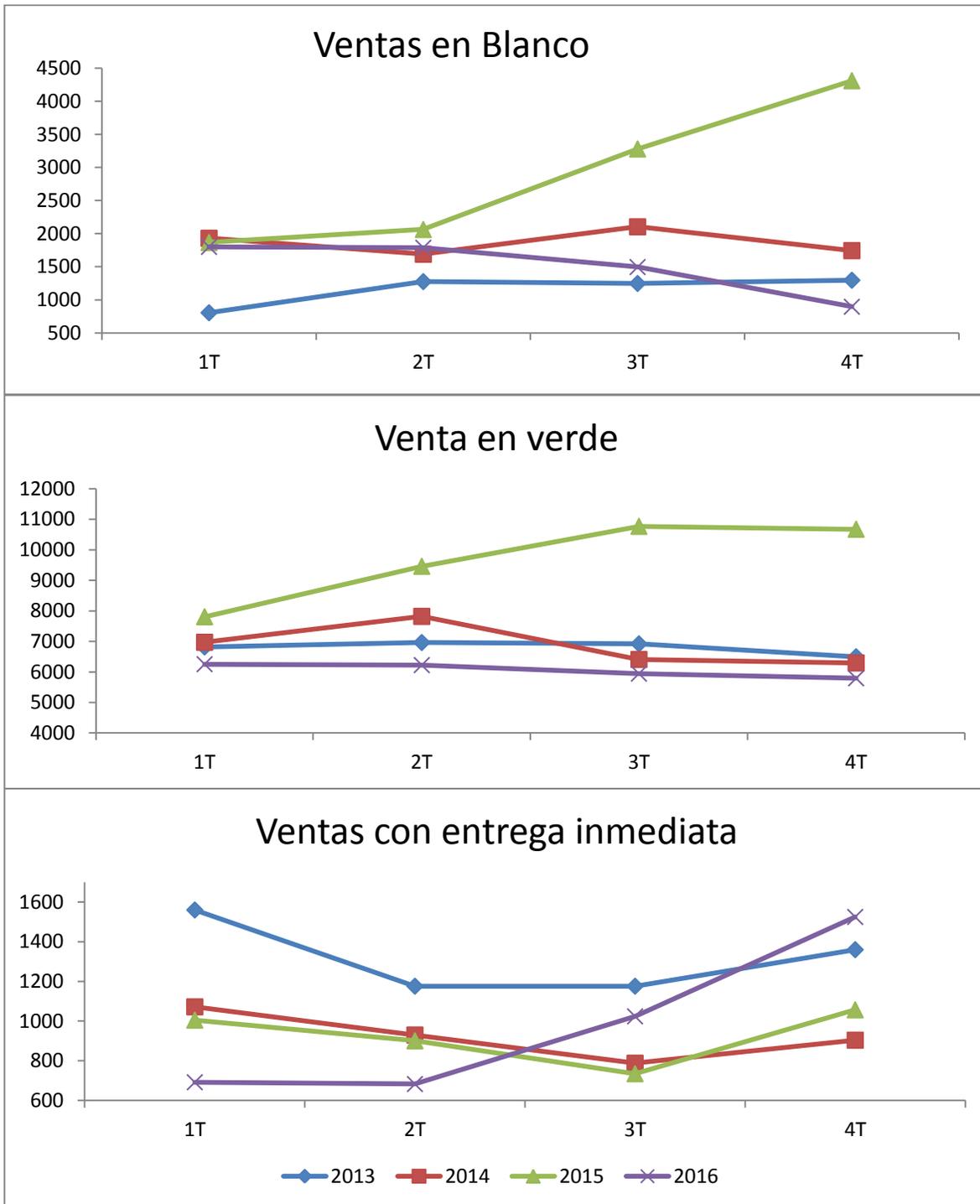
Al desagregar estas ventas según el estado de las obras, nos encontramos que tanto las ventas “en verde” como “en blanco” exhiben un comportamiento relativamente estable durante el año, pero no así para ventas con entrega inmediata, donde existe un alza observable al menos en los gráficos tanto en el primer como en el último semestre de al menos los últimos 4 años. Una posible justificación a estas alzas en las ventas cercanas al cambio de año podrían ser los incentivos a las áreas comerciales por cumplimiento de metas anuales, lo que genera alzas en el número de “compromisos de compra y venta” finalizando el año y que se hacen efectivas los últimos y los primeros meses del año. ¿Por qué estos incentivos se verían reflejados solo en los proyectos con entrega inmediata? Cuando un proyecto aún no se ha vendido en su totalidad al minuto de la entrega, sobre todo en los modelos más retrasados en cuanto a porcentajes de venta se trata, las inmobiliarias comienzan a través de sus áreas comerciales hacer efectivo los descuentos por sobre los precios de lista, disminuyendo el precio de las viviendas y lograr así mayores volúmenes de venta.

Gráfico N°44: Ventas de viviendas nuevas en el Gran Santiago medidas en unidades según estado de obra para el periodo 2013-2016.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°45: Ventas de viviendas nuevas en el Gran Santiago medidas en unidades por trimestre según estado de obra para los años 2013-2016.



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, al generar una regresión simple de las velocidades de venta del Gran Santiago dividida por trimestre y de forma anual para los años 2014, 2015 y 2016, medida como porcentaje de ventas mensuales en función de la oferta nueva, el stock inicial del periodo y el valor medio de oferta y venta, no es posible afirmar que existe una diferencia significativa por trimestre.

$$vv_{ta} = trimestre_t + año_a + tipo + oferta_{ta} + nuevaoferta_{ta} + valorm2ofertado_{ta} + valorm2vendido_{ta}$$

Con $t = 1,2,3 \text{ o } 4$

$a = 2013, 2014, 2015 \text{ o } 2016$

$tipo = Casas \text{ o } departamentos$

$oferta = Oferta \text{ existente al inicio del periodo}$

$nueva oferta = Oferta \text{ de proyectos que iniciaron durante el periodo}$

$valorm2ofertado = Valor \text{ del m2 promedio en oferta}$

$valorm2vendido = Valor \text{ del m2 promedio vendido}$

Tabla N°18: Resultados modelo de velocidades de venta media del mercado de viviendas nuevas por tipología y de forma trimestral como porcentaje mensual de ventas.

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	24
				F(10, 13)	=	8.06
Model	37.4767083	10	3.74767083	Prob > F	=	0.0004
Residual	6.04162429	13	.46474033	R-squared	=	0.8612
				Adj R-squared	=	0.7544
Total	43.5183326	23	1.89210142	Root MSE	=	.68172

velocidaddeventamensual	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
primertri	.6415937	.5397454	1.19	0.256	-.5244554 1.807643
segundotri	.3833709	.4940309	0.78	0.452	-.6839179 1.45066
cuartotri	-.2106008	.453095	-0.46	0.650	-1.189453 .7682513
quince	-1.594531	.8262309	-1.93	0.076	-3.379494 .1904323
dieciseis	-5.071153	1.274189	-3.98	0.002	-7.823871 -2.318435
casas	8.54879	3.132229	2.73	0.017	1.78202 15.31556
ofertatotaldeltrimestre	-.0002189	.0001119	-1.96	0.072	-.0004607 .0000228
nuevaofertadeltrimestre	.0000927	.0000419	2.21	0.046	2.08e-06 .0001832
Valorpromediom2útilofertado	.266231	.2719161	0.98	0.345	-.321208 .8536701
ValorPromediodelm2útilvendido	.2495995	.2490756	1.00	0.335	-.2884956 .7876946
_cons	-18.72045	10.46387	-1.79	0.097	-41.32627 3.885371

Fuente: Elaboración propia

Lo que es más destacable de esta última regresión es la diferencia significativa existente entre proyectos de casas y de departamentos al medir la velocidad de venta como porcentaje mensual de ventas del proyecto, donde las casas poseen una ventaja por sobre los departamentos y que se ejemplificado al comparar las velocidades de venta por tipo de proyecto en las comunas más vendedoras de casas versus las más vendedoras de departamentos como se puede observar en la siguiente tabla correspondiente al cuarto trimestre del 2016.

Tabla N°19: Resultado de ventas, oferta y velocidades de venta comunas más vendedoras de casas y departamentos en el cuarto trimestre del 2016.

Tipología predominante	Comuna	Unidades 4to trimestre 2016				Velocidad de ventas (%)
		Ventas	Participación de las ventas	Oferta	Participación de la Oferta	
Casas	Colina	248	17.8%	933	19.3%	7.0%
	Buín	242	17.4%	1001	20.7%	6.5%
	Puente Alto	221	15.9%	533	11.0%	9.8%
	Lampa	112	8.0%	396	8.2%	7.3%
	Padre Hurtado	98	7.0%	350	7.2%	7.3%
	La Florida	85	6.1%	197	4.1%	10.0%
	San Bernardo	81	5.8%	298	6.2%	7.1%
	Otras	307	22.0%	1128	23.3%	7.1%
Total		1394	100%	4836	100%	7.50%

Tipología predominante	Comuna	Unidades 4to trimestre 2016				Velocidad de ventas (%)
		Ventas	Participación de las ventas	Oferta	Participación de la Oferta	
Departamentos	Santiago	1092	15.9%	2673	9.2%	9.7%
	Ñuñoa	881	12.8%	4253	14.7%	5.7%
	San Miguel	865	12.6%	4021	13.9%	5.9%
	Estación Central	827	12.0%	5089	17.6%	4.7%
	Las Condes	502	7.3%	1951	6.7%	6.8%
	Independencia	423	6.1%	1591	5.5%	7.0%
	Providencia	313	4.5%	1256	4.3%	6.6%
	Otras	1981	28.8%	8147	28.1%	6.4%
Total		6884	100%	28981	100%	6.4%

Fuente: Elaboración propia en base a datos entregados por GFK Adimark.

Utilizando data histórica (2006-2016) de GFK Adimark de ventas y ofertas trimestrales, segmentadas por:

- comuna,
- tipo (departamento o casas),
- rangos de precios (4 categorías),
- rangos de superficies útiles (4 categorías),
- tipología (N° de dormitorios – N° de baños)

Se buscó generar regresiones con variables temporales que nos permitieran observar la oferta rezagada y las ventas anteriores al periodo como variables de las unidades vendidas.

Se generó un modelo de conteo Poisson como se expone a continuación:

ventas = comuna + tipo + valorUF + superficie útil + oferta rezagada + vespucio + transporte + oriente + densificación alta + densificación centro + densificación sur oriente + densificación centro comunal + expansión ATISBA + un dormitorio + dos dormitorios + categoría valor + categoría superficie

Donde:

- "*vespucio*" es una variable dummy que incluye a todas las comunas que poseen más del 50% de su territorio dentro del anillo de Américo Vespucio,
- "*transporte*" es una dummy para las comunas están entre las 10 mejores en cuanto al acceso al transporte público según la categoría TOC-TOC (ya expuestas en el gráfico N°22), donde se incluyen la comuna de Maipú, Estación Central, Santiago, Independencia, Providencia, Las Condes, Ñuñoa, Macul, San Miguel y La Cisterna.
- "*oriente*" es otra dummy que incluye a las comunas de Vitacura, Peñalolén, Lo Barnechea, Las Condes, La Reina, La Florida y Colina por su ubicación dentro del Gran Santiago,
- Las variables de "*densificación*" representan los 4 polos de desarrollo de departamentos según ATISBA y que se ven representado en las "*alta*" por las comunas de La Reina, Colina y Lo Barnechea, en el "*centro*" por San Miguel, Estación Central e Independencia, en las "*sur oriente*" por Macul, Peñalolén y La Florida y finalmente como polos de densificación como "*centros comunales*" por Maipú, San Bernardo, Puente Alto y Quilicura,
- La variable "*expansión ATISBA*" representa a los polos de crecimiento para casas expuestos por ATISBA, los cuales se ven representados por las comunas de Colina, San Bernardo, Maipú, Padre Hurtado, Puente Alto, Lampa y Huechuraba,
- "*un dormitorio*" y "*dos dormitorios*" representan las ventas de este tipo de viviendas por sobre el resto
- la categoría de "*superficie*" que divide las ventas según la superficie útil de la vivienda, en 10 a 70 m², 70 a 130 m², 130 a 190 m² y de 190 a 250 m².
- Finalmente la categoría "*valor*", que divide la muestra en 4 grupos de precios de venta, el primero hasta UF 6.500, el segundo desde UF 6.500 hasta UF 12.500, luego desde UF 12.500 hasta UF 19.000 y finalmente sobre UF19.000.

Los resultados obtenidos se exponen en la siguiente tabla:

Tabla N°20: Resultados regresión de Poisson tradicional

Poisson regression	Number of obs	=	52,617
	Wald chi2(17)	=	15670.01
	Prob > chi2	=	0.0000
Log pseudolikelihood = -269034.55	Pseudo R2	=	0.3708

ventas	Robust					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z			
comuna	.0128992	.0012248	10.53	0.000	.0104988	.0152997	
tipo	-.4353859	.0245045	-17.77	0.000	-.4834138	-.3873581	
valoruf	-9.14e-06	4.26e-06	-2.15	0.032	-.0000175	-7.96e-07	
suputil	-.0066696	.0005035	-13.25	0.000	-.0076563	-.0056828	
ofertarez	.0017622	.0000894	19.71	0.000	.0015871	.0019374	
vespucio	-.1307347	.0242608	-5.39	0.000	-.1782849	-.0831845	
transporte	.3679083	.0216087	17.03	0.000	.325556	.4102606	
oriente	-.0627667	.0232128	-2.70	0.007	-.1082629	-.0172705	
densificacionalta	-.2759466	.0345886	-7.98	0.000	-.3437389	-.2081542	
densificacioncentro	.1659565	.0290729	5.71	0.000	.1089747	.2229384	
densificacionsuroriente	.3181252	.0209387	15.19	0.000	.2770861	.3591642	
densificacióncentrocomunal	-.4081989	.040515	-10.08	0.000	-.4876067	-.3287911	
expansionatisba	-.0013914	.0257481	-0.05	0.957	-.0518568	.049074	
undorm	.1811699	.0324647	5.58	0.000	.1175402	.2447995	
dosdorm	.1973543	.0184805	10.68	0.000	.1611331	.2335754	
categoria_valor	-.1231523	.0138091	-8.92	0.000	-.1502177	-.096087	
categoria_sup	-.2097334	.0184885	-11.34	0.000	-.2459701	-.1734967	
_cons	3.315569	.0478172	69.34	0.000	3.221849	3.409289	

Fuente: Elaboración propia

Buscando mejorar el modelo, se decide generar un test de Vuong que nos permita comparar el modelo de Poisson estándar con un Zero-inflated Poisson, un modelo de conteo muy similar al tradicional pero que le quita peso a los valores nulos (ceros) suponiendo que los ceros se generan de dos formas, una es donde efectivamente no se generaron ventas y la otra son los ceros que proceden de asumir una distribución de Poisson.

El resultado significativo del test de Vuong (expuesto en la siguiente tabla) nos permite decir con toda certeza que es mejor usar un modelo de Zero-Inflated Poisson que el tradicional.

Tabla N°21: Test de Vuong que permite comparar el modelo de Poisson tradicional con el modelo Zero-inflated Poisson

```

Zero-inflated Poisson regression      Number of obs   =    52,617
                                      Nonzero obs     =    43,643
                                      Zero obs        =     8,974

Inflation model = logit              LR chi2(16)     =   171024.70
Log likelihood = -296564.9           Prob > chi2     =     0.0000
    
```

	ventas	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
ventas	comuna	.0234527	.000233	100.67	0.000	.0229961 .0239093
	tipo					
	DEPARTAMENTOS	-.3951277	.008249	-47.90	0.000	-.4112955 -.3789599
	valoruf	-.0000201	1.76e-06	-11.42	0.000	-.0000235 -.0000166
	suputil	-.0045709	.0001781	-25.67	0.000	-.00492 -.0042219
	vespucio	-.1830906	.0077338	-23.67	0.000	-.1982486 -.1679325
	transporte	.5347652	.0054987	97.25	0.000	.5239879 .5455424
	oriente	-.0771378	.0080561	-9.58	0.000	-.0929274 -.0613482
	densificacionalta	-.1568932	.0183784	-8.54	0.000	-.1929142 -.1208721
	densificacioncentro	-.0570038	.0055121	-10.34	0.000	-.0678073 -.0462003
	densificacionsuroriente	.2439729	.006135	39.77	0.000	.2319486 .2559972
	densificacioncentrocomunal	-.5614705	.0117311	-47.86	0.000	-.5844631 -.5384779
	expansionatisba	-.1582411	.0077032	-20.54	0.000	-.173339 -.1431432
	undorm	.4996971	.0063078	79.22	0.000	.487334 .5120601
	dosdorm	.233163	.004969	46.92	0.000	.2234239 .2429021
	categoria_valor	-.2234679	.0036395	-61.40	0.000	-.2306012 -.2163346
	categoria_sup	-.1558004	.0054059	-28.82	0.000	-.1663958 -.145205
	_cons	2.802589	.011049	253.65	0.000	2.780933 2.824245
inflate	ofertarez	-.095179	.0025132	-37.87	0.000	-.1001047 -.0902533
	_cons	-.9534107	.0213249	-44.71	0.000	-.9952067 -.9116147

Vuong test of zip vs. standard Poisson: z = 42.33 Pr>z = 0.0000

Fuente: Elaboración propia

Para interpretar los coeficientes tanto de un modelo de Poisson como de un modelo Binomial Negativo, se debe tener en consideración que la media condicional se especifica como

$$E(Y_i|X_i) = \exp(X_i'\beta)$$

- Por lo tanto si la variable X_k es dummy,

$$\frac{E(Y_i|X_{ik} = 1)}{E(Y_i|X_{ik} = 0)} = \exp \beta_k$$

Por lo que la media condicional es $(\exp \beta_k)$ veces mayor si X_k toma valor 1 en vez de cero.

- Si la variable X_k es continua, su coeficiente se interpreta como una semielasticidad, es decir, $100 * \beta_k$ representa el cambio porcentual en la media de la variable dependiente, cuando la variable explicativa aumenta en una unidad.

- Si la variable X_k es una variable en logaritmo, su coeficiente se interpreta como una elasticidad, β_k representa el cambio porcentual en la media de la variable dependiente, cuando la variable explicativa aumenta en un 1%.

Al observar la tabla N°21 expuesta a continuación con las estadísticas del nuevo modelo, debemos notar que el uso de la opción “robust” ha dado como resultado un cambio en el modelo chi-cuadrado expuesto en las 2 tablas previas, ya que ahora es un “Waldchi-cuadrado”, estadística que se basa en un log pseudo-verosimilitud en lugar de log-verosimilitud como el modelo anterior.

Tabla N°22: Resultados regresión “Zero-inflated Poisson” del conteo de ventas trimestrales para el periodo 2006-2016 en el Gran Santiago.

```

Zero-inflated Poisson regression      Number of obs   =   52,617
                                      Nonzero obs     =   43,643
                                      Zero obs        =    8,974

Inflation model      = logit          Wald chi2(16)   =   9494.32
Log pseudolikelihood = -296564.9      Prob > chi2     =    0.0000

```

		Robust				
	ventas	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
ventas	comuna	.0234527	.0014392	16.30	0.000	.0206319 .0262736
	tipo					
	DEPARTAMENTOS	-.3951277	.0260782	-15.15	0.000	-.4462399 -.3440154
	valoruf	-.0000201	5.06e-06	-3.97	0.000	-.000003 -.0000102
	suputil	-.0045709	.0005883	-7.77	0.000	-.0057239 -.0034179
	vespucio	-.1830906	.024881	-7.36	0.000	-.2318564 -.1343247
	transporte	.5347652	.0236189	22.64	0.000	.488473 .5810573
	oriente	-.0771378	.0247112	-3.12	0.002	-.1255709 -.0287047
	densificacionalta	-.1568932	.0379622	-4.13	0.000	-.2312978 -.0824885
	densificacioncentro	-.0570038	.0324457	-1.76	0.079	-.1205963 .0065887
	densificacióncentrocomunal	-.5614705	.0412206	-13.62	0.000	-.6422613 -.4806797
	densificacionsuroriente	.2439729	.0220994	11.04	0.000	.2006589 .2872869
	expansionatisba	-.1582411	.0266538	-5.94	0.000	-.2104816 -.1060005
	undorm	.4996971	.0371102	13.47	0.000	.4269624 .5724318
	dosdorm	.233163	.0196927	11.84	0.000	.1945661 .27176
	categoria_valor	-.2234679	.0149824	-14.92	0.000	-.2528329 -.1941028
	categoria_sup	-.1558004	.020151	-7.73	0.000	-.1952957 -.1163052
	_cons	2.802589	.0412994	67.86	0.000	2.721644 2.883534
inflate	ofertarez	-.095179	.0043006	-22.13	0.000	-.1036081 -.0867499
	_cons	-.9534107	.0303324	-31.43	0.000	-1.012861 -.8939604

Fuente: Elaboración propia

Al efectuar una comparación de esta nueva regresión pero esta vez con una regresión “Zero-Inflated Negative Binomial” bajo el mismo test de Vuong ya descrito y nuevamente el test nos arroja un resultado favorable con un valor de “z = 16.99” tal como se puede observar en la parte inferior de la siguiente tabla.

Tabla N°23: Test de Vuong que permite comparar el modelo Zero-inflated Poisson y el Zero-inflated Negative Binomial.

```

Zero-inflated negative binomial regression      Number of obs   =    52,617
                                                Nonzero obs     =    43,643
                                                Zero obs        =     8,974

Inflation model = logit                      LR chi2(16)     =   19315.72
Log likelihood = -142183.5                   Prob > chi2     =     0.0000
    
```

	ventas	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ventas	comuna	.0140718	.000679	20.72	0.000	.012741	.0154027
	tipo						
	DEPARTAMENTOS	-.4414954	.0210544	-20.97	0.000	-.4827612	-.4002297
	valoruf	-.0000208	3.28e-06	-6.33	0.000	-.0000272	-.0000143
	suputil	-.0025057	.0003745	-6.69	0.000	-.0032397	-.0017717
	vespucio	-.1122806	.0222384	-5.05	0.000	-.155867	-.0686943
	transporte	.3948343	.0168926	23.37	0.000	.3617254	.4279433
	oriente	-.0410788	.0221739	-1.85	0.064	-.0845388	.0023811
	densificacionalta	-.1321291	.033328	-3.96	0.000	-.1974509	-.0668074
	densificacioncentro	.1107985	.020266	5.47	0.000	.0710779	.1505192
	densificacionsuroriente	.3695108	.0201664	18.32	0.000	.3299854	.4090362
	densificacioncentrocomunal	-.4012988	.0320113	-12.54	0.000	-.4640398	-.3385578
	expansionatisba	-.0407763	.0223994	-1.82	0.069	-.0846783	.0031257
	undorm	.4908571	.0221518	22.16	0.000	.4474402	.5342739
	dosdorm	.2354177	.015498	15.19	0.000	.2050422	.2657931
	categoria_valor	-.2073518	.0101202	-20.49	0.000	-.2271869	-.1875166
	categoria_sup	-.2326986	.0138593	-16.79	0.000	-.2598624	-.2055349
	_cons	2.860656	.0311405	91.86	0.000	2.799622	2.921691
inflate	ofertarez	-.6107957	.0275455	-22.17	0.000	-.6647838	-.5568076
	_cons	-.7110119	.0531089	-13.39	0.000	-.8151034	-.6069205
	/lnalpha	.0335654	.0079887	4.20	0.000	.0179079	.0492229
	alpha	1.034135	.0082614			1.018069	1.050455

```

Likelihood-ratio test of alpha=0: chibar2(01) = 3.1e+05 Pr>=chibar2 = 0.0000
Vuong test of zinb vs. standard negative binomial z = 16.99 Pr>z = 0.0000
    
```

Fuente: Elaboración propia

Esto nos permite concluir que el mejor modelo para explicar el conteo de ventas, (utilizando esta data), es generando una regresión tipo “Zero-inflated negative binomial” como la que se expone en la Tabla N°24.

Tabla N°24: Resultados regresión “Zero-inflated Negative Binomial” del conteo de ventas trimestrales para el periodo 2006-2016 en el Gran Santiago.

```

Zero-inflated negative binomial regression      Number of obs   =   52,617
                                                Nonzero obs     =   43,643
                                                Zero obs        =    8,974

Inflation model      =  logit                  Wald chi2(16)   =  13813.36
Log pseudolikelihood = -142183.5              Prob > chi2     =    0.0000
    
```

	ventas	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ventas	comuna	.0140718	.0008468	16.62	0.000	.0124122	.0157314
	tipo						
	DEPARTAMENTOS	-.4414954	.0226755	-19.47	0.000	-.4859385	-.3970524
	valoruf	-.0000208	3.54e-06	-5.86	0.000	-.0000277	-.0000138
	suputil	-.0025057	.000373	-6.72	0.000	-.0032368	-.0017746
	vespucio	-.1122806	.0238288	-4.71	0.000	-.1589841	-.0655772
	transporte	.3948343	.0195201	20.23	0.000	.3565757	.433093
	oriente	-.0410788	.0224423	-1.83	0.067	-.085065	.0029073
	densificacionalta	-.1321291	.0357536	-3.70	0.000	-.2022048	-.0620534
	densificacioncentro	.1107985	.0268107	4.13	0.000	.0582505	.1633466
	densificacionsuroriente	.3695108	.0225641	16.38	0.000	.3252859	.4137357
	densificacióncentrocomunal	-.4012988	.0397413	-10.10	0.000	-.4791903	-.3234074
	expansionatisba	-.0407763	.0229428	-1.78	0.076	-.0857434	.0041908
	undorm	.4908571	.0353047	13.90	0.000	.4216612	.5600529
	dosdorm	.2354177	.0188565	12.48	0.000	.1984595	.2723758
	categoria_valor	-.2073518	.0114843	-18.06	0.000	-.2298606	-.1848429
	categoria_sup	-.2326986	.0152577	-15.25	0.000	-.2626031	-.2027942
	_cons	2.860656	.0334918	85.41	0.000	2.795014	2.926299
inflate	ofertarez	-.6107957	.0207893	-29.38	0.000	-.6515421	-.5700494
	_cons	-.7110119	.0500386	-14.21	0.000	-.8090858	-.612938
	/lnalpha	.0335654	.0089514	3.75	0.000	.0160209	.0511099
	alpha	1.034135	.009257			1.01615	1.052439

Fuente: Elaboración propia

Los principales resultados que arroja el modelo y que por tanto son significativos con un 95% de certeza son:

- 1- El *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales de departamentos disminuye en 0.44 unidades (teniendo como base las ventas de casas), posiblemente afectado por la fuerte disminución en la venta de departamentos y asumiendo que la oferta seguirá comportándose de forma similar a como ha venido haciéndolo, es decir, muy fuerte en departamentos por sobre la casas.
- 2- Un segundo resultado interesante se presenta al comparar las comunas que se encuentran dentro del “Anillo de Vespucio”, las cuales, a pesar de la ya mencionada transición demográfica de los últimos años, no garantiza que el proyecto habitacional se venda más rápido, por el contrario, observando la variable “*vespucio*”, podemos concluir que el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales disminuye en 0.122 por estar en estas comunas versus las que no lo están,

sin embargo, se debe tener especial cuidado al realizar esta comparación considerando que la variable incluye comunas como La Granja, San Ramón, Lo Espejo, Pedro Aguirre Cerda y Lo Prado entre otra y excluye comunas como Vitacura, La Reina, Peñalolén, Colina, Huechuraba y La Florida.

- 3- Observar la variable “*transporte*”, nos permite comparar las comunas de mejor acceso al transporte público en la categorización Atisba expuesta en el gráfico N°21, como Estación Central, Santiago, Independencia, Providencia, Las Condes, Macul, San Miguel, La Cisterna, Ñuñoa, Maipú y El Bosque; versus el resto de las comunas, donde el acceso al centro de la ciudad requiere más tiempo. Los resultados sugieren que el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales aumenta en 0.395 unidades por estar dentro de estas comunas.
- 4- Separando el análisis de los polos de densificaciones en 4:
 - a. La zona alta (Colina, La Reina y Lo Barnechea) el pronóstico de las ventas es desfavorable en comparación con el resto del Gran Santiago, donde el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales disminuye en 0.132 respecto al Gran Santiago.
 - b. Peor aún son los resultados del modelo de conteo para las comunas donde según Atisba debiese existir una densificación independiente en sus centros como Maipú, San Bernardo, Puente Alto y Quilicura, donde el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales disminuye en 0.4 unidades trimestrales respecto al resto del Gran Santiago.
 - c. Comparando las comunas que debiesen ser en la teoría el “rebalse” del centro de la ciudad, como San Miguel, Estación central e Independencia en contraste con el resto del Gran Santiago, el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales aumenta en 0.11 unidades trimestrales.
 - d. Finalmente en las comunas de Peñalolén, Macul y La Florida el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales aumenta en 0.37 unidades trimestrales por sobre el resto de las comunas.
- 5- Tanto para la variable “*valoruf*” como para “*suputil*” se debe realizar una análisis distinto por ser variables continuas, ambas significativas en el modelo. En cuanto al valor del inmueble en UF, el modelo indica que por cada UF que se encarezca, la esperanza del número de ventas trimestrales disminuye en 0.0002 unidades. Para el caso de la variable “*suputil*” ocurre una situación similar, donde a medida que se aumenta en un metro cuadrado útil, la esperanza del número de ventas trimestrales disminuye en 0.025 por cada unidad que se aumente.
- 6- En cuanto al aumento que significa en la esperanza del número de ventas trimestrales por tratar de vender viviendas de menos dormitorios, es la más importante de todas las variables de la muestra, donde el *log* de la esperanza de ventas aumenta en 0.49 unidades trimestrales para viviendas de un dormitorio y de 0.23 para viviendas de 2 dormitorios.

XII. Determinantes de los precios de ofertas inmobiliarias para proyectos de departamentos en el Gran Santiago vigentes durante el segundo semestre del 2016.

Los proyectos inmobiliarios son inversiones costosas y a diferencia de un bien de consumo típico que al ser exitoso se puede replicar en igualdad de condiciones, las viviendas son bienes únicos y esto obliga al inversionista a planificar cuidadosamente su diseño. Los altos montos de inversión son mayores aún, cuando los proyectos inmobiliarios son edificios de departamentos, es por esto que se decide generar una base de proyectos de edificios para generar determinantes de precios de oferta de departamentos por sobre las casas, aparte de representar un porcentaje mayor de las ventas (en unidades y en montos transados) en los últimos 10 años en el Gran Santiago.

Cuando un gestor inmobiliario proyecta la construcción de un nuevo proyecto de departamentos, adicional a las dificultades de una alta inversión, debe decidir cuidadosamente, conforme a lo que dispone, que tipo de oferta introducir al mercado. Ello implica definir el diseño y la localización, sujeta a disponibilidad de terrenos y sus restricciones (propias del tamaño y forma del paño, ubicación, geografía, normativas, arquitectónicas, etcétera); sin embargo estos factores no son independientes, ya que para el posible demandante, tanto el diseño como la ubicación son parte de los factores que considera para adquirir un departamento. Si el gestor inmobiliario no ofrece el producto que los demandantes buscan, tal como ya se discutió, esto se verá reflejado en bajas velocidades de venta y castigo en los precios, lo que puede implicará peores tasas de retorno para los inversionistas. El demandante de departamentos está dispuesto, o desea compartir espacios físicos cerrados del proyecto, ya sea buscando seguridad, una ubicación a la cual no podría aspirar con una vivienda unitaria o simplemente para obtener servicios adicionales compartidos y así disminuir sus costos, por ejemplo los de quincho, áreas verdes, lavandería o piscina. Para decidir donde comenzar a buscar su futuro departamento, un demandante busca entre otras cosas accesibilidad, belleza del entorno, seguridad, afinidad socio-cultural y económica con el entorno de los proyectos en oferta y cercanía a servicios públicos.

Respecto al diseño y las características del inmueble y del edificio, el consumidor busca estilo y terminaciones al menos promedio de la oferta del sector, buenos servicios públicos para los residentes, además de espacio adecuado a su nivel socio-cultural y económico.

Todos ellos son finalmente determinantes en la decisión de compra de los posibles demandantes, por ser atributos y características del edificio, del proyecto y del departamento en sí. En el diseño de un proyecto se incorporan variables objetivas y otras subjetivas relacionadas en general con el estilo que se desea imponer tanto para el edificio y sus áreas comunes como para los departamentos. Debido a que localizaciones más demandadas y menos restrictivas en general poseen mayores precios, existe una relación directa entre estas ubicaciones y departamentos de mayores costos o al menos medidos en UF por metro cuadrado útil. Por ello, la clave es definir el mejor diseño posible para dicha ubicación, es decir, buscar la mejor combinación entre ubicación y diseño, para así poder vender a un buen precio y en el menor plazo posible.

El problema es que el gestor inmobiliario debe decidir localización para apuntar a un segmento de mercado interesante y luego realizar el diseño que realmente cautive a ese segmento de mercado, es por esto que se debe estudiar en primer lugar el abanico de oferta vigente del sector antes de entrar a competir en él.

Uno de los mayores y primeros problemas que enfrenta un inversionista inmobiliario es que los proyectos son de largo plazo y estimar la demanda futura, por lo que la mayor dificultad está en proporcionar los productos que el mercado requiere en el momento oportuno. Para resolver el primer

tema, se debe realizar estudios acabados de oferta y demanda, o econométricos, para proyectar la evolución del mercado. El segundo, normalmente se aborda recurriendo a juicio experto del gestor inmobiliario.

La finalidad de este apartado es generar determinantes de los precios de departamentos nuevos del Gran Santiago y con ello generar las bases para el desarrollo de un modelo que ayude al gestor inmobiliario a seleccionar la combinación de atributos y características que deberá poseer el edificio, los departamentos y las áreas comunes de su proyecto inmobiliario, en una ubicación específica de Santiago, que maximicen el ingreso a obtener del proyecto.

Esto no consiste en diseñar un proyecto que sea atractivo para todos los consumidores, sino interpretar lo que ellos quieren en una ubicación en particular de acuerdo a experiencias de compra de los últimos 2 años.

El gestor inmobiliario desarrolla un proyecto de edificio residencial, sin embargo, son los departamentos los que se venden de forma individual, siendo los demás atributos del proyecto incorporados proporcionalmente en el costo de los departamentos, por lo que el ingreso que proporciona el proyecto hacia el gestor o inversionista, está en función del número de departamentos con sus respectivos precios finales.

El gestor debe balancear en una ecuación la cantidad de departamentos que construirá y el precio de cada uno, que depende de sus costos, de los costos del proyecto edificio y áreas comunes y del lugar físico en que se emplaza, siempre cumpliendo las restricciones propias de todo proyecto inmobiliarios, entre las que destacan:

- Uso de suelo permitido por el Plan Regulador Comunal (PRC) o por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) según corresponda; que debe ser al menos residencial
- Superficie de subdivisión predial mínima (m²).
- Coeficiente de ocupación de suelo, es decir el porcentaje del terreno que permite el PRC edificar.
- Coeficiente de constructibilidad, es decir la cantidad de m² que se permiten construir en función del tamaño del terreno
- Sistema de agrupamiento
- Altura de edificación máxima (m)
- Las restricciones de rasantes
- Distancias a medianeros (m)
- Restricciones respecto a medianeros
- Adosamientos
- Antejardín requerido
- N° de estacionamientos mínimos
- Densidades brutas de vivienda o habitantes.

Consideraciones generales sobre determinantes de precios inmobiliarios.

Para encontrar los parámetros de cada característica y poder establecer en qué proporción aportan al precio total del departamento se puede trabajar de 2 formas, la primera es utilizando redes neuronales y la segunda modelos hedónicos, aquí se trabajó con esta última básicamente por ser la de mayor y mejor uso en la generación de determinantes de precios inmobiliarios, ya que a diferencia de la mayoría de los mercados donde el precio es el resultante de la oferta y la demanda, en las viviendas, características propias de la localización son imposibles de replicar. Debido a esto, han resultado más exitosos los modelos orientados a explicar el precio de las viviendas en función de las características que ofrecen, es decir, a través de modelos hedónicos.

Los últimos trabajos realizados en el mundo y en particular en Chile, como lo son Idrovo y Lennon, Sagner (ambos en 2011), Quiroga (2005) con su modelo hedónico de características de viviendas sociales de la Región Metropolitana o Desormeaux y Pinguillem (2003), han ido convergiendo a que la forma funcional que relaciona el precio de viviendas con sus respectivas características, son relaciones logarítmicas. No obstante existen trabajos con otras formas funcionales.

Respecto a las características, se han confeccionado agrupaciones y subagrupaciones de éstas, pero de forma simple, se pueden dividir en 2 grupos:

- las primeras características propias de la vivienda, como por ejemplo el tamaño, número de dormitorios y baños, tipo de vivienda, tamaño de terrazas o terrenos cuando corresponda, etcétera.
- Las segundas son características inherentes a la localización, como por ejemplo, calidad del sector en que se emplazan, distancia al centro, homogeneidad del sector, accesibilidad a servicios públicos, ingreso medio del sector, etcétera.

En nuestro caso, donde buscamos determinantes de viviendas nuevas y en particular de departamentos, se debe tener en consideración una serie de características adicionales propias del proyecto inmobiliario, como son las áreas y servicios comunes, tales como piscinas, áreas verdes, control de accesos, servicios de lavandería, etcétera.

Adicionalmente es posible agregar características cualitativas como calidades, las cuales no serán incorporadas en nuestra regresión pero sin descuidar la heterocedasticidad que podría generar esto.⁴³

Selección de variables y toma de datos.

Entendiendo que el principal uso de estos determinantes y objetivo de este apartado es generar las bases para la construcción de un modelo que permita diseñar un proyecto de edificios de departamentos que maximice el precio del proyecto inmobiliario, combinando atributos de los departamentos, del proyecto inmobiliario y de la localización, se unificó información de GFK Adimark que contenía información de las características de los departamentos residenciales en oferta de Santiago con información de los proyectos inmobiliarios obtenida a través de Real Data e información propia de las locaciones obtenida a través de la plataforma Instagis tal y como se detallará luego. De forma adicional se ratificó la información de cuyos proyectos salían de lo común con la información disponible en las páginas web oficiales de las inmobiliarias o de los proyectos en cuestión.

⁴³ Rogers (2000) presentó un estudio que exploró los errores en regresiones de modelos hedónicos, demostrando el efecto de la falta de introducir una variable potencialmente influyente en una regresión.

La toma de datos incorporó información cuantitativa que debía explicar el comportamiento de los departamentos de los proyectos vigentes durante el segundo semestre del 2016, asociados a los 3 tipos previamente identificados; localización y entorno, al proyecto inmobiliario que es el edificio con espacios comunes y finalmente los departamentos. Para la selección de la muestra se seleccionaron los proyectos de departamentos que tuvieran modelos en venta de menos de UF 5.000 y mayores UF 1.250 asumiendo que el comportamiento es distinto para departamentos fuera de estas cifras.

Como información preliminar y buscando justificación en los atributos a buscar se realizó un análisis de los estudios previos que buscaban entender las prioridades de los consumidores sobre atributos inmobiliarios de departamentos en venta en este segmento de precios en Santiago. Entre los principales estudios se encuentran 2 realizados por Stitchkin Gestión Inmobiliaria durante el año 2000-2001 y el 2005, el primero a través de encuestas y el segundo mediante la técnica de Análisis Conjunto. Entre las principales conclusiones destaca que con un 57% la ubicación corresponde el atributo de mayor relevancia para los consumidores, mientras que el precio pasa a un segundo lugar con un 26%, por ende, se busca recopilar la mayor cantidad de atributos de ubicación posible, luego de espacios interiores y finalmente facilitis (como piscina, gimnasio, etc.).

Luego de eliminar todo proyecto incompleto se buscaron todos los posibles *outliers* de la muestra para no tener sesgos importantes que distorsionen nuestros resultados.

Para ello, se seleccionaron cotas ínfimas y superiores, en algunos casos de acuerdo a juicio experto como la eliminación de departamentos de 1 dormitorio y 11 baños (donde se decide eliminar en vez de corregir el posible error de tipeo) y en otros casos utilizando en *Stata* el comando *lv*, el cual entrega entre otras cosas cotas razonables para cada variable y que luego se utilizaron en expresiones lógicas como *keepifinrange(var, lf, uf)* donde *var* corresponde a la variable en estudio, *lf/uf* las cotas inferiores y superiores arrojadas por *lv*. En una primera instancia se buscó trabajar sin criterios personales y computando todas las decisiones, para ello se buscaron identificar el primero y el tercer cuarto y con ello el intervalo intercuartílico para definir numéricamente el set de datos a utilizar. Si bien el comando *lv* antes mencionado no entrega las variables resultantes que contengan ya el intervalo intercuartílico, si entrega la información necesaria para identificar a $r(lf)$ y $r(uf)$ como el primer y tercer cuarto respectivamente.

Para luego crear las expresiones:

$$r(lf)-(1.5*(r(uf)-r(lf)))$$
$$r(uf)+(1.5*(r(uf)-r(lf)))$$

Correspondientes a la cota inferior y superior, fijadas en dos rangos intercuartiles desde el cuarto inferior y superior.

Luego utilizando los siguientes comandos nos quedamos con una data limpia con la información entre cotas:

```
quietly: lv gnpgrow
```

```
keep if inrange(gnpgrow, r(lf)-(1.5*(r(uf)-r(lf))), r(uf)+(1.5*(r(uf)-r(lf))))
```

Se debe ser especialmente cuidadoso ya que *Stata* simplemente elimina el resto de los datos, para evitar las perdidas más allá de las necesarias se revisaron cada uno de los proyectos eliminados y tras corroborar o corregir la información se incorporaron o eliminaron de la muestra definitiva.

La toma de datos finalizó con un total de 26 comunas y más de 800 modelos de departamentos de más de 500 proyectos distintos distribuidos como se expone a continuación.

Tabla N°25: Distribución comunal modelos de departamento utilizada en el cálculo de determinantes de precios.

Summary for variables: precio
by categories of: comuna

comuna	mean	sd	N
BUIN	3923.75	1504.722	4
CERRILLOS	2382.5	672.9723	4
COLINA	24400	.	1
CONCHALI	2470	523.259	2
ESTACION CENTRAL	2027.563	528.9959	16
HUECHURABA	4822.273	1653.429	22
INDEPENDENCIA	2573.45	600.1636	10
LA CISTERNA	2426.75	667.6551	16
LA FLORIDA	3042	740.6833	60
LA REINA	10415.5	3618.76	14
LAS CONDES	14623.15	10068.65	73
LO BARNECHEA	16055.43	8674.468	70
MACUL	3149.708	880.8037	48
MAIPU	2747.458	734.0312	24
PEÑALOEN	7052.2	1791.468	20
PROVIDENCIA	9566.224	3716.892	49
PUDAHUEL	2552.167	458.7973	6
PUENTE ALTO	1940.5	387.1386	8
QUINTA NORMAL	2223.1	610.453	30
RECOLETA	3114.6	977.838	10
SAN BERNARDO	2243.333	941.4174	6
SAN JOAQUIN	2652.786	690.5611	14
SAN MIGUEL	3194.786	1059.721	131
SANTIAGO	3161.324	870.3552	17
VITACURA	17330.91	8784.445	54
ÑUÑO A	5515.968	2289.839	202
Total	6921.963	6861.371	911

Fuente: Elaboración propia

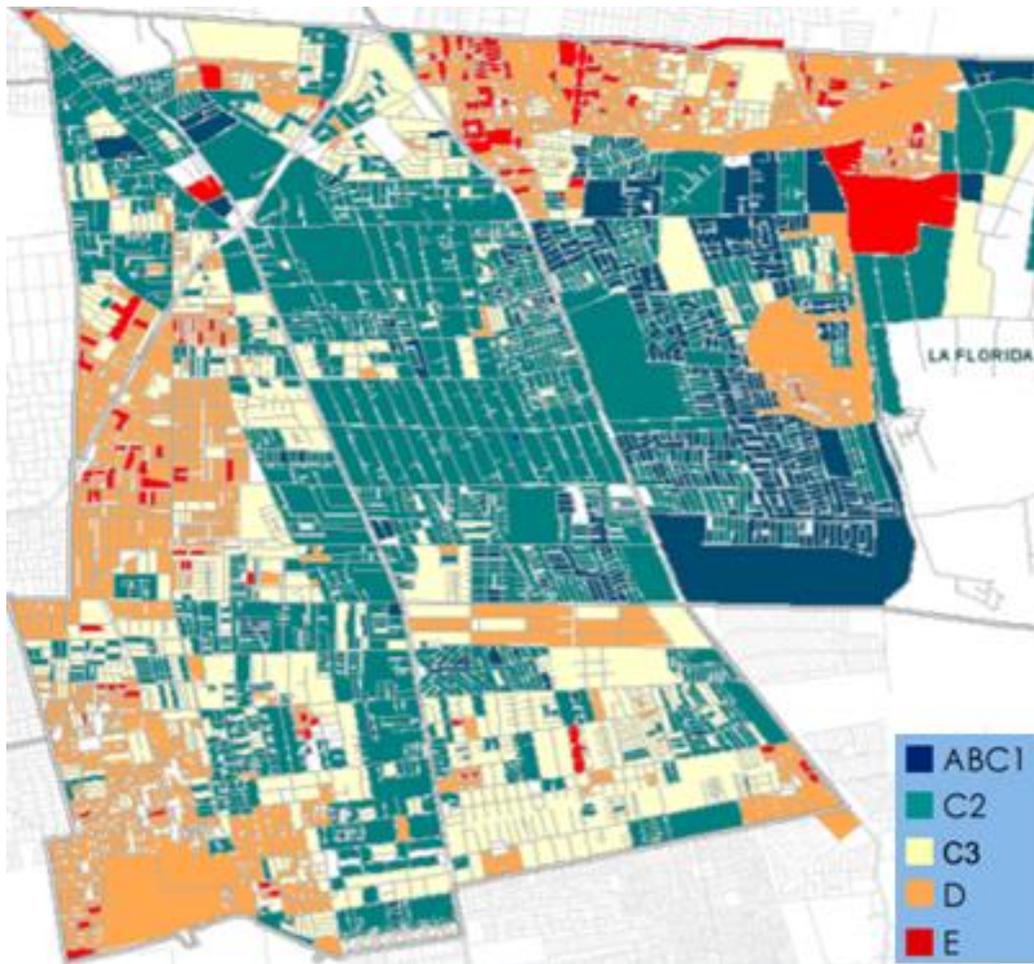
Los precios de los departamentos corresponden al precio de lista, es decir, a los precios publicados por las inmobiliarias y no necesariamente al precio de venta final, que es resultado de una negociación privada entre las partes o a modificaciones en los precios propias de bajas velocidades de venta o precios especiales como puede ser el caso de venta de departamentos que fueron utilizados como departamentos piloto.

Modelo de precios hedónicos de la oferta de departamentos del Gran Santiago segundo semestre 2016.

Es importante en los estudios de precios hedónicos que los modelos (regresiones lineales múltiples) integren la mayor cantidad de variables independientes posibles sin descuidar la calidad de la regresión (R^2 ajustado). Más variables permitirán construir un modelo de optimización en que más variables se combinen para maximizar el precio y así sean más variables las que se entregan al gestor inmobiliario y en particular a su área de arquitectura o quien lo diseñe; esto puede hacer que algunas de las variables del modelo se correlacionen entre sí. Lo anterior afecta la calidad en que cada variable independiente por si sola incide en el modelo. Sin embargo, en este caso el objetivo no es aislar el impacto de una variable en el precio, el objetivo es predecir el precio en una base a la mayor cantidad de variables actuando simultáneamente, sin importar el aporte individual al precio. Por esto se trabajó buscando modelos de precios hedónicos en que sin importar el aporte individual de cada variable, se obtuvieran la mayor cantidad posible de variables significativas conforme a la disponibilidad de información y sin descuidar el nivel de predicción del modelo. Para la localización, debido a que el modelo involucra una ubicación geográfica para cada uno de los modelos y con ello una cantidad de características propias que desglosadas pueden ser demasiadas y difíciles de identificar y agrupadas de forma comunal pueden ser muy generales y más aún si consideramos que existen comunas con tanta variabilidad interna como La Florida, donde existen sectores donde el grupo socio-económico (GSE) predominante es “E” (pobres) y otros donde es “ABC1”(clase acomodada), establecer la media comunal es un error, por lo que se buscó incorporar información respecto a los barrios en los que está ubicado el proyecto y así incorporar identidad social, económica, etaria y cultural de sus habitantes, además de características particulares de su infraestructura, sin embargo, dada la disponibilidad de información, se decidieron incorporar:

- las comunas,
- los porcentajes por grupo socio-económico a 750 metros a la redonda de la dirección de cada uno de los proyectos,
- la cantidad de supermercados, tiendas de conveniencia, malls, bancos, colegios, farmacias, paraderos y finalmente estaciones de metro de Santiago en un polígono creado entre todos los puntos a los cuales se puede acceder a 10 minutos caminando desde la dirección del proyecto,
- los tiempos de viaje hasta el centro de la ciudad categorizados en 6 grupos, de 10 en 10 minutos partiendo de 10 a 20 minutos.

Imagen N°17: Mapa de distribución Nivel Socio-Económicos Comuna de la Florida y media comunal.



Comuna \ Porcentajes	ABC1	C2	C3	D	E
La Florida	12.0%	31.0%	37.0%	15.0%	5.0%
Total Gran Santiago	11.5%	21.0%	22.5%	35.0%	10.5%

Fuente: GeoAdimark.

Las características de los departamentos que se incorporaron en el estudio fueron:

- MTU: metros de superficie útil de los departamentos, como la suma del metraje interno de los departamentos más la mitad del metraje de la logia cuando corresponda
- TERRA: metros cuadrados de terraza
- DORM: cantidad de dormitorios
- BAÑOS: cantidad de baños

- SUPMEDIAPORHAB: Superficie media de las habitación (dormitorio, living, comedor, cocina) del departamento
- UNIDDELPROYECTO: la cantidad total de departamentos del proyecto. Esta cantidad, en caso de que el proyecto cuente con más de una etapa excede el número de departamentos del edificio, lo que muchas veces implica compartir áreas comunes entre edificios y con ello dividir los gastos e inversión entre más departamentos, lo que permite a los gestores inmobiliarios ofrecer a un menor costo una mayor cantidad de áreas y servicios comunes pero que obliga por otra parte a compartirlos entre más usuarios.}
- NUMPISOS: el número de pisos del edificio.
- ASCENSORES: número de ascensores del edificio.
- DEPTOSPORASCENSOR: el número de departamentos por cada ascensor del edificio.
- DEPTOSPORPISO: el número de departamentos medios por piso, el cual no necesariamente corresponde al número de departamentos del edificio dividido en el número de pisos ya que muchas veces las plantas de los edificios varían por pisos y más aún en el primer piso donde suelen utilizarse espacios para conserjería, salas multiuso u otros.
- CALEFA: $\begin{cases} 1 & \text{si el edificio cuenta con algún tipo de calefacción} \\ 0 & \sim \end{cases}$
- GYM: $\begin{cases} 1 & \text{si el edificio cuenta con gimnasio} \\ 0 & \sim \end{cases}$
- PISCINA: $\begin{cases} 1 & \text{si el edificio cuenta con piscina} \\ 0 & \sim \end{cases}$
- QUINCHO: $\begin{cases} 1 & \text{si el edificio cuenta con quinchos} \\ 0 & \sim \end{cases}$
- ZONADEJUEGOS: $\begin{cases} 1 & \text{si el edificio cuenta con zona de juegos} \\ 0 & \sim \end{cases}$
- SALASMULTIUSO: $\begin{cases} 1 & \text{si el edificio cuenta con salas multiuso o similares.} \\ 0 & \sim \end{cases}$
- AREASVERDES: $\begin{cases} 1 & \text{si cuenta con áreas verdes, parques o similar} \\ 0 & \sim \end{cases}$
- LAVANDERIA: $\begin{cases} 1 & \text{si el edificio cuenta con lavandería} \\ 0 & \sim \end{cases}$
- ACCESOSCONTROLADOS: $\begin{cases} 1 & \text{si el edificio tiene accesos controlados} \\ 0 & \sim \end{cases}$

- ADICIONAL: $\begin{cases} 1 & \text{si cuenta con Club House o algún bien distintivo} \\ 0 & \sim \end{cases}$
- El número de departamentos de 1, 2, 3 y 4 dormitorios de los edificios
- La distribución porcentual de los departamentos según número de dormitorios.

El modelo seleccionado por sus buenos resultados, fue un modelo logarítmico, en que 24 variables independientes resultaron significativas en más de un 95% (de un total de 43 seleccionadas en el estudio) y que a su vez el modelo logra explicar en más de un 95% a la variable dependiente (Logaritmo natural del precio medido en UF); este modelo se obtuvo a través del programa STATA en su versión 14.

El modelo se muestra a continuación:

$$\ln(\text{precio departamento en UF}) = \sum A_i VAR_i$$

Con A_i : coeficientes, Var_i : variables que explican el precio, i : número de la variable que va desde el 1 al 43, pero de las cuales 19 no parecen ser significativas.

Resultados del modelo hedónico de precios para departamentos del Gran Santiago.

La siguiente tabla muestra las variables, los coeficientes obtenidos del modelo de precios hedónicos seleccionado y los indicadores más importantes.

A pesar de que el modelo se trata de una serie transversal y no temporal, se aplicó el test de autocorrelación siendo aprobado por el modelo. La importancia de aplicar este tipo de test radica en que si se hubiese detectado autocorrelación, podría haber indicado una mala especificación del modelo más que pura autocorrelación. Una mala especificación del modelo puede deberse a variables relevantes que se han excluido en el modelo o por variables que si se han incluido pero presentan alta correlación con otras que también se encuentran en el modelo.

Todas las variables marcadas con amarillo en la siguiente tabla tienen una probabilidad inferior al 5% de no ser significativas. Si se decidiese trabajar con una mayor tolerancia en cuanto a la significancia individual de las variables es probable que se logre la significancia de un mayor número de variables, sin embargo, estas nuevas variables no necesariamente serían las mismas más nuevas variables significativas, ya que el modelo busca la mejor combinación de las variables y no necesariamente de forma individual por variable. Se debe tener en consideración al buscar incluir una mayor cantidad de variables en el modelo es la multicolinealidad que se genera con algunas variables, sin embargo esto no es del todo importante o al menos tolerable si la precisión del modelo es alta (en este caso es de un 92.29%), ya que la finalidad de este modelo no es explicar el impacto de cada variable en el precio, sino predecir en base a la interacción de todas las variables independientes seleccionadas el precio de venta de los departamentos. Esto se debe a que los modelos de optimización para los cuales fueron planteados y buscado este tipo de determinantes no seleccionan las características de una, sino que la combinación de todas ellas, hasta encontrar la combinación que maximice el precio de la planta del edificio.

Tabla N°26: Variables significativas y coeficientes del modelo de precios hedónicos de departamentos en oferta en 26 comunas del Gran Santiago.

Source	SS	df	MS	
Model	13.745165	57	.241143245	Number of obs = 802
Residual	1.06041413	744	.001425288	F(57, 744) = 169.19
				Prob > F = 0.0000
				R-squared = 0.9284
				Adj R-squared = 0.9229
Total	14.8055791	801	.018483869	Root MSE = .03775

logprecio	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
mtu	.0014319	.0004897	2.92	0.004	.0004706 .0023932
dorm	.0408384	.0086314	4.73	0.000	.0238936 .0577833
baños	.048884	.0060363	8.10	0.000	.0370338 .0607342
terra	.0011705	.0004457	2.63	0.009	.0002956 .0020454
supmediaporhab	.0071737	.0011055	6.49	0.000	.0050035 .0093439
accesodesdeyhacialaciudad	.0466578	.0055365	8.43	0.000	.0357889 .0575268
super	.0018912	.0019893	0.95	0.342	-.0020142 .0057965
tienda	.0065497	.0016961	3.86	0.000	.00322 .0098794
mall	-.0029005	.0062599	-0.46	0.643	-.0151897 .0093886
bancos	-.0004122	.0006303	-0.65	0.513	-.0016495 .0008252
colegios	-.0013233	.0006475	-2.04	0.041	-.0025945 -.0000521
farmacias	.0016927	.0006471	2.62	0.009	.0004223 .0029631
paraderos	-.001092	.0002943	-3.71	0.000	-.0016697 -.0005142
metro	.0071359	.0028272	2.52	0.012	.0015858 .0126861
uniddelproyecto	.0000664	.0000305	2.17	0.030	6.43e-06 .0001263
abcl	-.0019664	.0012363	-1.59	0.112	-.0043934 .0004606
c2	-.0022632	.0013019	-1.74	0.083	-.004819 .0002927
c3	-.0018667	.0012692	-1.47	0.142	-.0043584 .0006249
d	-.0043301	.0012451	-3.48	0.001	-.0067745 -.0018857
e	-.0028691	.001335	-2.15	0.032	-.00549 -.0002482
numpisos	-.0002907	.0004524	-0.64	0.521	-.0011789 .0005975
deptosporpiso	-.0010004	.0005075	-1.97	0.049	-.0019967 -4.11e-06
deptosporascensor	-.0001425	.0000536	-2.66	0.008	-.0002478 -.0000373
calefa	-.0003401	.0044033	-0.08	0.938	-.0089845 .0083042
gym	.0422039	.0042721	9.88	0.000	.0338172 .0505907
piscina	-.0006094	.0034109	-0.18	0.858	-.0073055 .0060867
quincho	.011378	.0039171	2.90	0.004	.0036882 .0190679
zonadejuegos	-.0082753	.0036554	-2.26	0.024	-.0154514 -.0010991
salasmultiuso	-.0023346	.0037467	-0.62	0.533	-.0096899 .0050207
areasverdes	.0119769	.0041457	2.89	0.004	.0038383 .0201155
lavanderia	-.006914	.0037483	-1.84	0.065	-.0142725 .0004444
accesocontrolado	.0004897	.0043914	0.11	0.911	-.0081312 .0091107

comuna						
CERRILLOS	-.067861	.030566	-2.22	0.027	-.127867	-.0078551
CONCHALI	-.036222	.0281911	-1.28	0.199	-.0915636	.0191235
ESTACION CENTRAL	-.0829737	.0303772	-2.73	0.006	-.1426089	-.0233385
HUECHURABA	-.1264961	.0300305	-4.21	0.000	-.1854507	-.0675416
INDEPENDENCIA	-.0477028	.0283877	-1.68	0.093	-.1034322	.0080266
LA CISTERNA	-.0446915	.0283035	-1.58	0.115	-.1002557	.0108726
LA FLORIDA	-.0998748	.0293285	-3.41	0.001	-.1574512	-.0422983
LA REINA	.0958067	.0345024	2.78	0.006	.0280731	.1635403
LAS CONDES	.0813709	.0323866	2.51	0.012	.0177908	.144951
LO BARNECHEA	.0272576	.0392746	0.69	0.488	-.0498447	.1043599
MACUL	-.0893494	.0297931	-3.00	0.003	-.1478379	-.0308608
MAIPU	-.0434133	.0263355	-1.65	0.100	-.095114	.0082874
PEÑALOLEN	.0718502	.03402	2.11	0.035	.0050635	.1386369
PROVIDENCIA	.0032309	.0357729	0.09	0.928	-.066997	.0734588
PUDAHUEL	-.0568051	.0282147	-2.01	0.044	-.1121949	-.0014153
PUENTE ALTO	-.0946228	.0261499	-3.62	0.000	-.1459592	-.0432865
QUILICURA	-.0651339	.036456	-1.79	0.074	-.1367027	.0064349
QUINTA NORMAL	-.0581634	.027967	-2.08	0.038	-.113067	-.0032598
RECOLETA	-.0196357	.0286123	-0.69	0.493	-.0758062	.0365348
SAN BERNARDO	-.1024572	.0287041	-3.57	0.000	-.1588078	-.0461066
SAN JOAQUIN	-.0627433	.031445	-2.00	0.046	-.1244749	-.0010117
SAN MIGUEL	-.0788289	.0293134	-2.69	0.007	-.1363758	-.021282
SANTIAGO	-.0447636	.0298551	-1.50	0.134	-.1033739	.0138467
VITACURA	.0997592	.0496607	2.01	0.045	.0022675	.1972509
ÑUÑO A	-.0043616	.0303216	-0.14	0.886	-.0638877	.0551645
_cons	3.233402	.1263259	25.60	0.000	2.985404	3.4814

Nombre y N° de la variable	Descripción de la variable independiente	Coefficiente
cons	constante	3.233402
VAR1: mtu	metros cuadrados de superficie útil	0.0014319
VAR2: dorm	número de dormitorios	0.0408384
VAR3: baños	número de baños	0.048884
VAR4: terra	metros cuadrados de terraza	0.0011705
VAR5: supmediaporhab	superficie media por habitación (dormitorios, baños, cocina, living y comedor)	0.0071737
VAR6: accesodesdeyhacialaciudad	Tiempos de viaje al centro de la ciudad (1 = menos de 20 min, 2 = entre 20 y 30 min, etcétera.)	0.0466578
VAR7: tienda	N° de tiendas (ubicados a menos de 10 min caminando)	0.0065497
VAR8: colegios	N° de colegios (ubicados a menos de 10 min caminando)	-0.0013233
VAR9: farmacias	N° de farmacias (ubicados a menos de 10 min caminando)	0.0016927
VAR10: paraderos	N° de paraderos (ubicados a menos de 10 min caminando)	-0.001092
VAR11: metro	N° de estaciones de metro (ubicados a menos de 10 min caminando)	0.0071359
VAR12: uniddelproyecto	N° de departamentos totales del edificio	0.0000664
VAR13: D	Porcentaje del GSE Medio Bajo (D) (de la población cubierta en el polígono creado a 10 min del proyecto)	-0.0043301
VAR14: E	Porcentaje del GSE Bajo (D) (de la población cubierta en el polígono creado a 10 min del proyecto)	-0.0028691
VAR15: deptosporpiso	N° de departamentos de "planta tipo" del edificio	-0.0010004
VAR16: deptosporascensor	N° de departamentos totales dividido el n° de ascensores	-0.0001425
VAR17: gym	Posee gimnasio (1 = si, 0 = no)	0.0422039
VAR18: quincho	Posee quincho (1 = si, 0 = no)	0.011378

VAR19: zonadejuegos	Posee zona de juegos(1 = si, 0 = no)	-0.0082753
VAR24: areasverdes	Posee áreas verdes (1 = si, 0 = no)	0.0119769
Comuna		Coefficiente
Cerrillos		-0.067861
Estación Central		-0.0829737
Huechuraba		-0.1264961
La Florida		-0.0998748
La Reina		0.0958067
Las Condes		0.0813709
Macul		-0.0893494
Peñalolén		0.0718502
Pudahuel		-0.0568051
Puente Alto		-0.0946228
Quinta Normal		-0.0581634
San Bernardo		-0.1024572
San Joaquín		-0.0627433
San Miguel		-0.0788289
Vitacura		0.0997592

Fuente: elaboración propia

Planteamiento de un modelo de optimización por planta de edificios, en base a determinantes encontrados.

El objetivo de este apartado es dejar planteadas las bases para un modelo de optimización que utilizando los determinantes ya descritos y expuestos busque maximizar el ingreso de un proyecto inmobiliario.

Como un edificio puede tener plantas con distintos diseños, el modelo de optimización deberá maximizar el precio de cada planta del edificio en función de la localización, del proyecto y características de los departamentos (correspondientes a las variables del modelo hedónico que resultaron significativas).

Adicionalmente el modelo debiese proporcionar el precio de cada departamento y la cantidad de departamentos que debiese contener el proyecto sujeto a las restricciones (físicas, económicas, legales y arquitectónicas). Las restricciones físicas y legales son propias del terreno donde se localizará el proyecto y varían en cada zona de cada una de las comunas. Las restricciones económicas y arquitectónicas son restricciones del mercado, que está compuesto por demandantes y oferentes. EL precio por planta de un edificio se calcula multiplicando el precio de cada departamento, por el número de estos. El modelo deberá combinar las variables hedónicas encontradas por sus respectivos coeficientes, la cantidad y superficies de cada departamento de manera de maximizar el precio de la planta; finalmente para obtener el precio del edificio se deberá sumar el precio de cada planta del mismo. Si bien la mayoría de las veces el número de plantas se ve limitado por el Plan Regulador Comunal a través de sus alturas máximas o la superficie del terreno, existen otro tipo de restricciones como por ejemplo el capital disponible del inversionista, o se puede ver restringido simplemente por el diseño armónico que proporcione el arquitecto o quien corresponda.

Por simplicidad en la construcción del modelo, si por legislación, estética el edificio o alguna razón particular la constructibilidad disminuye en la medida que se asciende o cambia a partir de cierta altura (o cierto número de piso), el modelo debiese aplicarse nuevamente con las nuevas restricciones de tamaño de planta.

Tal como ya fue discutido, el inversionista no podrá vender las áreas comunes de forma independiente por lo que deben ser incluidas en los precios de los departamentos y para efectos del modelo es conveniente que sean consideradas como restricciones, al igual que los servicios asociados, como paneles solares para eficiencia energética del edificio, estacionamientos, piscinas, salas de entretención, quinchos, consejerías u otros servicios que puedan incluir el departamento y que pueden aumentar el valor de los departamentos.

Las variables del modelo deberán ser las asociadas al proyecto inmobiliario y a cada departamento, ya que las de localización se fijarán al momento de seleccionar el terreno donde se proyectará el edificio y que entregaran la mayoría de las restricciones.

Como el modelo planteado es no lineal, por simplicidad se recomienda el programa Solver de Excel para su desarrollo con una función objetivo del tipo:

$$\text{Max valor planta} = \sum_{\text{modelo}} N^{\circ} \text{ deptos} \times \text{precio modelo}$$

Donde el precio de los departamentos debe ser definido como:

$$\begin{aligned} \text{precio modelo} &= \exp(\text{cons} + \text{comuna (cuando corresponda)} + \sum \text{var}(2:23) \\ &+ \text{supmediaporhab o var24}) \end{aligned}$$

La constante y las variables corresponden a los resultados del modelo de precios hedónicos expuestos en la tabla previa, donde ya se excluyeron las variables no ingresadas al modelo y las no significativas. Se debe aplicar la función exponencial porque el modelo de precios hedónicos es logarítmico.

Existen muchas restricciones posibles, pero en términos generales y de forma agrupada deberán ser más o menos así:

1. Restricciones de orden: para que el modelo opere bien matemáticamente las variables deberán estar restringidas en su mayoría a ser enteras o binarias. Deberá existir restricción sobre la cantidad mínima de departamentos por planta, cantidades máximas y mínimas de cada una de las variables, etcétera.
2. Restricciones del tipo arquitectónicas: que le entreguen al proyecto espacios lógicos y armónicos como superficies promedio mínimas, cantidad mínima de dormitorios y baños, diferencias máximas y mínimas entre dormitorios y baños, etcétera.
3. Restricciones del tipo física y legal: conforme al tamaño, forma y pendiente del terreno (entre otras cosas) existen una serie de restricciones físicas en cuanto a la construcción en altura, la cual sumada a las restricciones entregadas por el Plan Regulador Comunal o el Plan Regulador Metropolitano de Santiago cuando corresponda, que deben cumplirse y que deben estar incorporadas en el modelo, entre las normas generales que se destacan están las de cierres

exteriores, alturas, rasantes y distanciamientos, conjuntos armónicos cuando corresponda, densificaciones, constructibilidad, antejardines, etcétera, es decir, el tamaño del terreno donde se emplaza el o los edificios condiciona el tamaño de las plantas y las normativas legales imponen normativas adicionales que son propias de cada comuna y de cada sector dentro de las comunas.

4. Restricciones del tipo económica y comercial: impuestas por la inmobiliaria en base a sus posibilidades reales de construcción y comercialización.

Se debe tener ojo que tanto las restricciones como los determinantes varían con el correr del tiempo y deben ser revisados para cada ubicación ya que se calcularon tomando todo el mercado de departamentos nuevos del Gran Santiago.

XIII. DIFICULTADES PREVISIBLES PARA TRABAJOS FUTUROS Y ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN

Utilizar una metodología hedónica, implica hacer un uso intensivo de datos ya que el método requiere información sobre todas las características pertinentes de los inmuebles. Considerando que es prácticamente imposible replicar las características de una o un grupo de viviendas en su totalidad, es muy factible tener sesgos de selección debido a que mediante las ventas de un período en particular se debe imputar el valor de todas las casas de la economía. A pesar de lo anterior y eligiendo adecuadamente los grupos de estratificación y trabajando con data lo más completa posible de los distintos sectores inmobiliarios, ese sesgo disminuye de manera importante. Se infiere entonces que fue por esto mismo que el BC no obtuvo buenos resultados en la zona norte del país y en la zona oriente de la capital.

Otro inconveniente importante es la dificultad que implica trabajar con zonas de alta heterogeneidad interna, sin embargo, este problema se resuelve al enfocar los estudios en zonas más pequeñas.

Para explicar el concepto general del método hedónico se recomienda buscar apoyo en el manual de índice de precios de inmuebles residenciales (IPIR) creado por EUROSTAT en 2013.

Si la serie inicial de precios inmobiliarios indica a priori que se producen ciertas fluctuaciones estacionales, tal como aparecen en los estudios del BC y en estudio de Camilo Vio en 2012, (asumiendo que estamos utilizando métodos de estratificación para construir este índice inicial), se recomienda utilizar el método del año móvil para obtener series no estacionarias sin recurrir a métodos econométricos, e incorporado una serie suavizada con ajuste estacional o incorporar variables temporales cuyos periodos sean lo más cortos posibles (mensuales o trimestrales).

Enfrentarse a un mercado con tan poca data pública disponible presenta un desafío en cuanto a la cobertura de los estudios. Por un lado pretender cubrir todas las comunas, dificulta el levantamiento de información y genera resultados más generales que no son un real aporte desde el punto de vista de la oferta y la demanda. Por otra parte hacer foco en un mercado en particular, segmentado por precios, tipologías, superficies o zonas geográficas más pequeñas, implica que los errores en los datos afecten de mayor manera los resultados y empeora los resultados de los modelos.

XIV. CONCLUSIONES

XIV i. Conclusiones generales.

El conjunto de cambios legislativos que ha venido impulsando el Gobierno de Chile desde 2013, se ha materializado a la fecha en una reforma tributaria ya promulgada, una reforma laboral y otra educacional, ambas en pleno proceso de discusión, y una posible reforma constitucional cuyos alcances son aún desconocidos. Lo anterior, según consignan distintos estudios y análisis de expertos, ha generado un ambiente de incertidumbre empresarial que puede incitar a la postergación de proyectos de inversión y por ende, a menores tasas de crecimiento de la economía.

En el caso particular de la industria inmobiliaria, la reforma tributaria ha generado y generará una serie de impactos sobre el precio de las viviendas, entre los que destacan la grabación con IVA a la venta de bienes raíces, la restricción especial de IVA para empresas constructoras y la nueva ley de aporte a los espacios públicos, las cuales en conjunto no sólo generan alzas en los precios sino también, aumento en el valor de los créditos y restricciones crediticias, afectando en mayor medida las viviendas más económicas.

De las cinco modificaciones que introduce esta Reforma en materia de vivienda, el “efecto IVA” es el que genera mayor impacto porcentual en los precios de las viviendas y de forma particular, en las viviendas de menor valor. Esto se debe a que proporcionalmente el valor del terreno es mayor a medida que el valor de la vivienda aumenta. Por debajo de las 1.800 UF se espera que el precio de las viviendas aumente un 13% aproximadamente, mientras que para viviendas de más de 10.000 UF el alza no superaría el 4%

En cuanto a la nueva Ley de Aporte a los Espacio Públicos, que entrará en vigencia en 2019 y de la cual se espera un impacto similar al generado por el efecto IVA, nuestros cálculos nos hacen pensar que a diferencia de lo expuesto por la CChC y el ADI, el impacto será en el peor de los casos con alzas de un 4% (que en contraparte es el más auspicioso de los escenarios expuestos por la CChC) el cual afectará en mayor medida a departamentos céntricos cuyos precios superen las UF 5.000, es decir, afectará principalmente a los departamentos y de forma particular, a los de mayor valor.

A pesar de que el futuro de la industria parece tener algún grado de incertidumbre y que gran parte de la oferta se adelantó durante el año 2015, existe una serie de indicadores que hacen pensar que el mercado inmobiliario se encuentra en buen pie para enfrentar estos nuevos desafíos, que esta serie de iniciativas gubernamentales serán favorables para el país, que la industria ha leído bien estos cambios y que la crítica realizada por parte de las autoridades de la industria han sido y siguen siendo exageradas tal como se vio reflejado en las cifras del 2016.

XIV ii. Índices, tendencias y principales indicadores del mercado inmobiliario.

Si bien las cifras de ventas durante el 2016 fueron bajas al compararlas con las de 2015, se debe tener en consideración que se trató de un año especialmente atípico y que las cifras que se presentaron durante el 2016 a diferencia de lo que se esperaba, son muy similares a las de años anteriores, es decir, por sobre lo esperado. La restricción en los créditos bancarios, la percepción negativa frente a la

economía, la inseguridad laboral y la percepción de que los precios están altos, hacían pensar en un escenario más negativo de lo que finalmente fue.

Las cifras más importantes y las que nos permiten concluir que el mercado inmobiliario se encuentra en buen pie o sano, son:

- El número de proyectos de viviendas nuevas con venta vigente en los últimos siete años, la cual ha ido en una constante alza principalmente motivados por el desarrollo en altura y particularmente de viviendas de entre UF 2.000 y UF 4.000. Cifras que por ahora no han generado un sobre stock y que han mantenido el MAO estable y en números bajos respecto al histórico.
- Proyectos en venta con fechas de entrega futura dominan el mercado, donde en promedio un 32% de las viviendas poseen una entrega con plazos menores a un año.
- Velocidades de venta medidos de forma porcentual por proyecto ha sido estable en al menos los últimos 20 años y nada indica que comiencen a frenarse.
- Número de desistimientos bajo respecto al histórico medido como porcentaje de unidades de venta en proyectos de viviendas nuevas en el Gran Santiago.

Otra de las grandes interrogantes para el 2016 era si los precios bajarían. Este estudio muestra que estos, aunque en menor medida, continúan creciendo porque existe una firme demanda que los sostiene y además una estructura de costos, que lejos de disminuir, ha ido aumentando principalmente impulsada por alzas en los precios de los suelos. Dicha alza se genera por la cada vez más escasa oferta y las restricciones que muchas comunas están generando para los nuevos desarrollos inmobiliarios (no así Estación Central o Independencia y que explicaría el alto porcentaje de ventas que concentran).

Asimismo, se pronostica que el mercado tendrá un aumento de stock de viviendas en arrendamiento para una demanda constante, lo que llevaría a una paulatina baja de los valores del arriendo.

En cuanto al alza de precios, debemos mencionar en primer lugar, que si bien el precio de las viviendas ha aumentado de forma considerable en el último tiempo, en ningún caso el mercado chileno presenta cifras que nos hagan pensar en una posible corrección brusca de precios y la inestabilidad financiera que eso conllevaría, con tasas de crecimiento que aún están muy lejos de las exhibidas por ejemplo en EE.UU previa crisis del 2008, y que se asemejan mucho más (y a pesar de eso inferiores) a las que exhibe el mismo EE.UU para el periodo 2010-2016.

En cuanto al mercado de casas nuevas, las comunas que han sufrido mayores alzas en sus precios de forma porcentual en los últimos 8 años son Maipú, Ñuñoa, Las Condes y Lo Barnechea con alzas de más del 90% respecto a su precio en 2008 pero que no concentran volúmenes importantes de ventas.

Una comuna destacable en cuanto a venta de casas nuevas es Padre Hurtado, la cual no solo ha crecido en volumen de venta sino también en su precio. Al segundo semestre del 2016 tenía un precio medio un 79% más alto respecto al 200. Un 63% de esa alza se produjo los últimos 4 años y representa más de un 7% de las ventas del Gran Santiago con más de 110 unidades vendidas durante el cuarto trimestre del 2016.

Entre las comunas con mayores alzas en los precios de departamentos respecto al 2008 encontramos Cerrillos y Vitacura, pero que pierden atractivo respecto a este estudio por dos razones: primero, por su bajo volumen de venta los últimos 4 años y porque el crecimiento de sus precios han mostrado una baja

en ese mismo periodo, caso que es aún más evidente en Cerrillos, donde la baja en los precios fue de un 34%.

Por otro lado, entre las comunas que destacan por su fuerte alza en los últimos 4 años y por presentar importantes volúmenes de venta a nivel del Gran Santiago, se encuentran Santiago, San Miguel y Las Condes con alzas de más del 70% en los últimos 4 años (más del doble de la tasa que presentó Estación Central durante igual periodo). Para el segundo semestre del 2016 representaron en conjunto más del 30% de las ventas del Gran Santiago.

En términos acumulados, las comunas en las que más se vendieron casas durante el 2016 fueron Colina con un 18%, Buin 17% y Puente Alto con un 15%. Con respecto a los departamentos, las comunas con mayor volumen de venta como porcentaje del total de ventas del 2016 en el Gran Santiago, se encuentran Santiago Centro y Estación Central con un 15% cada una, seguidas por Ñuñoa y San Miguel con un 13% y 11% respectivamente. Así, si bien Santiago Centro pierde participación en términos de oferta, sigue siendo relevante en términos de venta.

Al analizar estos índices por tipología de vivienda, podemos observar un cambio importante durante el periodo en cuanto a la demanda. Al menos desde el 2006 hasta el segundo trimestre del 2012, las ventas estaban dominadas por viviendas de 3 dormitorios y 2 baños. Pero parece haber habido un cambio importante durante los siguientes 2 años, donde pasan a dominar las ventas de viviendas de dos dormitorios y dos baños, seguidos por las de un dormitorio y un baño y recién en tercer lugar, la que hasta antes del 2012 era la preferida por la demanda (tipologías con una mayor cantidad de habitaciones). Se deduce entonces una tendencia al alza de demanda por viviendas cada vez más pequeñas y manteniéndose relativamente estables el resto de las tipologías. Durante el segundo semestre del 2015 esta preferencia por viviendas pequeñas sobresale aún más dado el incentivo que generó el efecto IVA y de forma particular en las de medianos y bajos precios, adquiridas principalmente por inversionistas.

Comparativo mercado de casas y departamentos nuevos.

Buscando establecer de forma preliminar las principales tendencias que afectan el desarrollo inmobiliario de Santiago y por tanto, a los precios de las viviendas, nos encontramos con el fenómeno urbano "Infilling" el cual indica que Santiago ha comenzado un ciclo caracterizado por la densificación y la preferencia por vivir en el centro de la ciudad, en barrios consolidados bien conectados, lo que ha llevado a que los habitantes de Santiago decidan vivir en edificios por sobre casas, en comunidades y en espacios cada vez más reducidos, lo que va muy de la mano con los resultados obtenidos en esta sección.

Infilling nace de la combinación de 5 grandes factores de los cuales destacamos:

- la transición demográfica, justificado principalmente por la disminución del tamaño de las familias santiaguinas y que justificarían la cada vez más importante venta de viviendas de 1 y 2 dormitorios en desmedro de las de 3 y 4 dormitorios.
- Tiempos de viaje, que explicarían la distribución de los proyectos con oferta vigente principalmente concentrada sobre los principales ejes viajes, en el sector central de la ciudad y en los alrededores de las líneas del metro de Santiago.

- Terrenos escasos, fenómeno que sumado a la estricta regulación presente, principalmente en las comunas nor-orientales, han obligado a la densificación y por tanto, al creciente número de departamentos en oferta en el sector y a la expansión hacia el sector norte de la ciudad, a comunas como Huechuraba y Colina.

Basados en las proyecciones realizadas por el INE en cuanto al número de habitantes por vivienda, se pronostica una baja de 0.28 habitantes por vivienda para los próximos 10 años. Si a esto se suman el esperado aumento en los tiempos de traslado en la ciudad, no sería difícil imaginar que la ya mencionada preferencia por lugares céntricos y por viviendas cada vez más pequeñas, continuará acentuándose.

Si a lo anterior le sumamos las proyecciones de demanda y ocupación de cabida de viviendas realizado en la Región Metropolitana, entre las zonas con mayor potencial de densificación se encuentran Las Condes para el segmento alto, con una ocupación de cabida proyectada para el 2035 del 300%. Esto nos lleva a inferir que el precio de los terrenos (y con ello el de los departamentos) continuará al alza de forma importante. Misma situación ocurre en la comuna de La Reina, quienes recibirán “el rebalse” de Las Condes.

Pensando en los planes reguladores más permisivos y que permiten realizar proyectos con una alta cantidad de viviendas por hectárea y con ello viviendas más pequeñas, destaca Estación Central, quien de forma adicional posee altos volúmenes de venta en unidades y una proyección de ocupación de cabida del 200% para el 2035. En esta comuna se espera que los precios continúen al alza en el mediano plazo, a menos que sean los mismos altos volúmenes de oferta los que saturen la demanda y frenen el alza.

Para el mercado de casas, las zonas potenciales parecen estar menos claras. Igualmente destacan comunas como La Florida, la cual a pesar de no representar un mercado muy importante en cuanto a volúmenes se trata, posee una proyección de demanda muy superior a la cabida que se espera, sea de un 350% al 2035, lo que nos permite pronosticar un alza de precio importante para el mercado.

Entre los polos de desarrollo por densificación debemos destacar la zona correspondiente al “cinturón de Santiago Centro”, y dentro de él, el sector del Llano ubicado al norte de San Miguel; el sector oriente de Estación Central; el corredor que se generará en avenida Independencia con la nueva línea del Metro en Ñuñoa y su correspondiente “rebalse” por avenida Macul.

En resumen, son los departamentos los que presentan peor pronóstico al observar el balance regional para el periodo comprendido entre los años 2015 y 2035 según las estimaciones de cabida y demanda. Esto motiva a pensar que serán los departamentos quienes continúen liderando las ventas y las alzas en los precios de los inmuebles.

Las comunas más llamativas en cuanto a la relación entre proyección de demanda y ocupación de cabida de inmuebles para el periodo en cuestión son:

- Mercado de departamentos: Santiago, Ñuñoa, Macul, La Cisterna, Providencia y Las Condes, por sus altos porcentajes de ocupación y demanda esperada.
- Mercado de casas: Santiago, Recoleta, Quinta Normal, La Florida y Conchalí.

Entre los polos de desarrollo más importantes dado estos balances se encuentran:

- Por expansión: Colina para las clases más altas y San Bernardo, Maipú, Puente Alto y Lampa.
- Por densificación: En el caso de las comunas de mayores ingresos destacan Providencia, Las Condes y Vitacura principalmente y como efecto secundario de esto mismo, La Reina, Lo

Barnechea y Ñuñoa como rebalse de las comunas antes mencionadas. El Centro de la ciudad también generara este efecto de rebalse ampliando su densificación a su alrededor a sectores como El Llano en la comuna de San Miguel, Avenida Independencia (motivado además por la nueva línea del Metro de Santiago) y Quinta Normal.

XIV iii. Oferta inmobiliaria, Mao y determinantes de velocidad de venta de proyectos inmobiliarios nuevos vigentes para el segundo semestre de dos mil diez y seis.

En términos macro y tal como ya fue mencionado, la industria ha sido capaz de reaccionar de buena forma a la baja en las ventas de los últimos trimestres compensándolo con la baja a su vez de la oferta entrante por trimestre y con ello manteniendo el porcentaje de unidades con entrega inmediata en cifras estables respecto al histórico, sin embargo, al desagregar estos resultados por mercado y por comuna, nos encontramos que existen varios casos extremos tanto favorable como desfavorable.

- En el mercado de departamentos, por lejos la comuna que posee peores índices de MAO y por tanto pareciera presentar un sobre stock respecto al resto de las comunas es Lo Barnechea, con una estimación de casi 52 meses para agotar stock, muy por sobre la segunda comuna con peor índice, Providencia que presenta casi 34 meses y aún más lejos de la media del Gran Santiago con 23,6 meses (todas estas cifras al primer trimestre del 2017). Entre las comunas con mejores índices en este mercado destaca Macul con un MAO de 17.
- En el mercado de casas, la media del Gran Santiago es menor que en departamentos con 18,1 meses y con casos extremos desfavorable en Huechuraba con 42,7 meses y casos favorables como Padre Hurtado y Pudahuel con 8 y 12 meses respectivamente.

Determinantes de velocidad de venta de inmuebles residenciales.

Los beneficios asociados al aumento en la velocidad de venta de un proyecto inmobiliario, son de alto atractivo financiero. Esta variable se relaciona directamente con el grado de aceptación de un consumidor con el proyecto y de cuánto satisface sus necesidades. Elementos como la ubicación, el acceso a transporte público y la venta de departamentos con la menor cantidad de dormitorios posible, lideran los factores de éxito de un proyecto pero no lo garantizan y ante la numerosa oferta es necesario estudiar a los consumidores con el objetivo de entregarles un producto acorde a sus requerimientos.

Otros factores que influyen favorablemente son ofrecer departamentos con el menor valor posible y por tanto la menor superficie útil posible. En cuanto a las zonas potenciales para departamentos, Colina, La Reina y Lo Barnechea poseen malos resultados en esta materia y peor aún en proyectos ubicados en los centros de comunas ubicadas en la periferia de la ciudad. Esto no ocurre en comunas como San Miguel, Estación Central e Independencia que presentan buenos resultados al igual que Peñalolén, Macul y La Florida.

Entre las principales conclusiones que arrojó el estudio preliminar de velocidades de venta están:

- Ventas estables durante el año en proyectos con entrega futura pero no así en proyectos con entrega inmediata, donde se ven desfavorecidos en meses sin “R”, es decir, a fines del segundo semestre y comienzos del tercero.
- Durante los últimos años ha existido una preferencia importante por comprar inmuebles en verdes, luego en blanco y finalmente con entrega inmediata, sin embargo, las ventas en blanco y con entrega inmediata se han emparejado estos últimos trimestres posiblemente producto de la

sobre oferta que generó el efecto IVA y el remanente que quedó sin vender y por la disminución en la entrada de proyectos nuevos.

- Velocidades de venta como porcentaje del total ofertado fue significativamente menor durante el dos mil diez y seis respecto a los años anteriores, motivado por el anormal año previo pero sin embargo, los volúmenes de venta no fueron significativamente distintos a los 3 años previo dos mil quince.

Tras una serie de test y regresiones, se concluyó que el mejor modelo para representar la velocidad de venta de proyectos de vivienda en el Gran Santiago dada la información disponible era un modelo de conteo Zero-inflated Negative Binomial y del cual se pudo concluir tal como ya fue mencionado en su respectiva sección lo siguiente:

- 1- El *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales de departamentos disminuye en 0.44 unidades (teniendo como base las ventas de casas), posiblemente afectado por la fuerte disminución en la venta de departamentos y asumiendo que la oferta seguirá comportándose de forma similar a como ha venido haciéndolo, es decir, muy fuerte en departamentos por sobre la casas.
- 2- Un segundo resultado interesante se presenta al comparar las comunas que se encuentran dentro del “Anillo de Vespucio”, las cuales, a pesar de la ya mencionada transición demográfica de los últimos años, no garantiza que el proyecto habitacional se venda más rápido, por el contrario, observando la variable “*vespucio*”, podemos concluir que el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales disminuye en 0.122 por estar en estas comunas versus las que no lo están, sin embargo, se debe tener especial cuidado al realizar esta comparación considerando que la variable incluye comunas como La Granja, San Ramón, Lo Espejo, Pedro Aguirre Cerda y Lo Prado entre otra y excluye comunas como Vitacura, La Reina, Peñalolén, Colina, Huechuraba y La Florida.
- 3- Observar la variable “*transporte*”, nos permite comparar las comunas de mejor acceso al transporte público en la categorización Atisba expuesta en el gráfico N°21, como Estación Central, Santiago, Independencia, Providencia, Las Condes, Macul, San Miguel, La Cisterna, Ñuñoa, Maipú y El Bosque; versus el resto de las comunas, donde el acceso al centro de la ciudad requiere más tiempo. Los resultados sugieren que el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales aumenta en 0.395 unidades por estar dentro de estas comunas.
- 4- Separando el análisis de los polos de densificaciones en 4:
 - a. La zona alta (Colina, La Reina y Lo Barnechea) el pronóstico de las ventas es desfavorable en comparación con el resto del Gran Santiago, donde el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales disminuye en 0.132 respecto al Gran Santiago.
 - b. Peor aún son los resultados del modelo de conteo para las comunas donde según Atisba debiese existir una densificación independiente en sus centros como Maipú, San Bernardo, Puente Alto y Quilicura, donde el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales disminuye en 0.4 unidades trimestrales respecto al resto del Gran Santiago.
 - c. Comparando las comunas que debiesen ser en la teoría el “rebalse” del centro de la ciudad, como San Miguel, Estación central e Independencia en contraste con el resto del

Gran Santiago, el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales aumenta en 0.11 unidades trimestrales.

d. Finalmente en las comunas de Peñalolén, Macul y La Florida el *log* de la esperanza de ventas en unidades trimestrales aumenta en 0.37 unidades trimestrales por sobre el resto de las comunas.

5- Tanto para la variable “*valoruf*” como para “*suputil*” se debe realizar un análisis distinto por ser variables continuas, ambas significativas en el modelo. En cuanto al valor del inmueble en UF, el modelo indica que por cada UF que se encarezca, la esperanza del número de ventas trimestrales disminuye en 0.0002 unidades. Para el caso de la variable “*suputil*” ocurre una situación similar, donde a medida que se aumenta en un metro cuadrado útil, la esperanza del número de ventas trimestrales disminuye en 0.025 por cada unidad que se aumente.

6- En cuanto al aumento que significa en la esperanza del número de ventas trimestrales por tratar de vender viviendas de menos dormitorios, es la más importante de todas las variables de la muestra, donde el *log* de la esperanza de ventas aumenta en 0.49 unidades trimestrales para viviendas de un dormitorio y de 0.23 para viviendas de 2 dormitorios.

XIV iv. Determinantes de precios inmobiliarios residenciales del Gran Santiago.

Tras acotar nuestro estudio de determinantes al mercado de departamentos en las comunas más vendedoras de los últimos años, nos encontramos que entre los principales factores que justifican el precio de los inmuebles se encuentra:

- El número de dormitorios y baños, es decir, la gente prefiere para los mismos metros cuadrados totales, tener un mayor número de estas habitaciones en desmedro de metros de living, comedor, cocina u otros.
- Otro de los factores más importantes es el acceso al centro de la ciudad medido como tiempo (y no distancia) en desmedro del acceso a servicios como malls, bancos o supermercados, los cuales no fueron significativos en el estudio.
- Entre los servicios más valorados presentes en un proyecto habitacional en altura destacan los gimnasios y los quinchos por sobre las salas multiuso u otras habitaciones comunes.
- Y finalmente el costo de oportunidad de destinar sectores dentro del proyecto a la realización de áreas verdes parece ser lo más favorable, en desmedro de las zonas de juego, las cuales resultaron negativas en el estudio.

Para iguales condiciones, los factores negativos en el precio de un inmueble arrojados por el estudio destacan:

- Viviendas de proyectos emplazados en zonas cuyos entornos están dominados por clases sociales menos acomodadas.
- Proyectos cuyas plantas tipo poseen una mayor cantidad de departamentos, es decir, proyectos donde el número de departamentos por piso es mayor. En línea con lo anterior proyectos cuyo número de departamentos por ascensor son mayores también pasa a ser desfavorable a la hora de vender el departamento.

Llevado este análisis a comunas, para dos departamentos con iguales condiciones de entorno y características, aquel que se encuentra emplazado en comunas como Vitacura, Las Condes y La Reina poseen alza en sus precios por sobre el resto, mientras que las comunas que generan el efecto inverso se

encuentran Estación Central, San Bernardo, Puente Alto y Huechuraba. Una posible causa que justificaría a Estación Central a pesar de estar emplazada en un lugar céntrico de la ciudad a diferencia del resto de las comunas antes mencionadas esta el bajo nivel de regulación existente, la cual permite generar proyectos que solo son eficientes económicamente pero que presentan bajos estándares de calidad, urbanismo, constructibilidad, densidad, entre otros y que permite abaratar costos y con ello disminuir los precios de los inmuebles. En San Bernardo y Puente Alto las razones se encuentran en que son comunas periféricas donde aún el precio de las tierras está muy por bajo el promedio de la ciudad y esto permite generar proyectos a menores costos, lo que evidentemente se traduce en precios. Huechuraba parece ser un mercado muy particular donde la sobreoferta, el atochamientos vehicular y el perfil socioeconómico medio de sus habitantes generaron bajas velocidades de venta. Esto provocó que las inmobiliarias dejaran de apostar por propuestas de valor relevantes, de calidad y diferenciadoras, bajando así los precios de sus proyectos para mejorar sus velocidades de venta. En consecuencia, generando departamentos más baratos que sus pares.

XV. BIBLIOGRAFÍA

Baldwin, A., A. Nakamura y M. Prud'homme 2010, “An Empirical Analysis of the Different Concepts for Owned Accommodation in the Canadian CPI: The Case of Ottawa, 1996–2005”, [en línea] estudio presentado en la conferencia conjunta de la UNECE y la OIT sobre índices de precios al consumidor, Ginebra, 10–12 de mayo, <[http://www.ottawagroup.org/Ottawa/ottawagroup.nsf/4a256353001af3ed4b2562bb00121564/aba2391e05d398d3ca25727a000885e9/\\$FILE/Empirical%20analysis%20of%20owned%20accomodation.pdf](http://www.ottawagroup.org/Ottawa/ottawagroup.nsf/4a256353001af3ed4b2562bb00121564/aba2391e05d398d3ca25727a000885e9/$FILE/Empirical%20analysis%20of%20owned%20accomodation.pdf)>

Bradford Case and Susan Wachte, “Residential real estate Price indices as financial soundness indicators: methodological issues”, [en línea], BIS Papers N°21, <<https://www.imf.org/external/pubs/ft/reif/2005/eng/ch4.pdf>> páginas 197-231.

Banco Central de Chile, División de Estadísticas y División de Políticas Financieras, Junio 2014, Estudios Económicos Estadísticos N°107: “Índice de Precios de Viviendas en Chile: Metodología y Resultados”

Banco Central de Chile, División de Políticas Financieras, Andrés Sagner, Documento de Trabajo N° 549: “Determinantes del Precio de viviendas en Chile”

Banco Central de Chile, Gerencia de Investigación Financiera, Diciembre 2015, “Encuesta Financiera de Hogares: Principales Resultados EFH2014”

Cámara Chilena de la Construcción, Desormeaux y Piguillem, Julio 2003. “Precios Hedónicos e índices de Precio de Viviendas”, [en línea], Documento de trabajo N° 12 <<http://biblioteca.cchc.cl/datafiles/19010.pdf>>

Camilo Vio, 2012. “Residential property Price index: preliminary result for Chile.” [en línea], IFC Boletín N°36 <<http://www.bis.org/ifc/publ/ifcb36h.pdf>>

José E. Rodríguez y Javier A. Barrios, dpto. de Economía Aplicada, Universidad de La Laguna, “¿se debe estimar la demanda de viviendas con una muestra de mudados recientemente?”, Estadística Española, Vol. 51, Núm. 170, págs.. 5 a 31.

Instituto Nacional de Estadísticas, 2009, “Índice de precios de Vivienda, Metodología”, [en línea], Madrid, <<http://www.ine.es/daco/daco42/ipv/metodologia.pdf>>

Oficina de Estadísticas de la Unión Europea (Eurostat), en conjunto con el Banco Mundial, UNECE, FMI, OIT, OCDE, a través de IWGPS 2013, “Manual de índices de precios de inmuebles residenciales (IPIR)”, Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea 2013

Paulo Cox y Eric Parrado, enero 2005. “Evolución de los Precios de Viviendas en Chile.” Informe de estabilidad financiera segundo semestre 2005.

Tsounta, E. 2009. "Is the Canadian Housing Market Overvalued?" A Post-Crisis Assessment IMF Working Paper WP/09/235 [en línea] <<https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2009/wp09235.pdf>>

Byron Idrovo y Joaquín Lennon, enero 2011. "Hedonic pricing models to calculate Price indexes for new houses in the Santiago province." Cámara Chilena de la Construcción.

María terea Garayán, Especialista Senior en Evaluación de Desempeño y Riesgos del BCRP, "Precios del sector inmobiliario", BCRP, MONEDA págs.. 22 a 26.

Scatigna, Szemere y Tsatsaronis Septiembre 2014, BPI informe trimestral, "Estadísticas de precios de inmuebles residenciales en el mundo"

Caridad José M y Brañas Pablo 1996, Estudios regionales N° 46 University of Cordoba (Spain), "Demanda de características de la vivienda en Córdoba: Un modelo de precios hedónico" páginas 139 a 153.

Denise Dipasquale & William C. Wheaton, "Urban Economics and Real Estate Markets"

Shiller, Robert (2005). *Irrational Exuberance*. Princeton University Press. p. 13.

Professor Robert Shiller claims in his book Irrational Exuberance that such a long series of home prices does not appear to have been published for any country.

José de Gregorio (verano 2019). "Chile frente a la recesión Mundial de 2009." [en línea] <<http://www.econ.uchile.cl/uploads/publicacion/9c85555b2ac737a587af964757e8c53130a4e716.pdf>>

Cámara Chilena de la Construcción, Enero 2010, "Modificación al Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS)" [en línea], <<http://biblioteca.cchc.cl/datafiles/22144.pdf>>

Schovelin, R. y Roca, J. (2016). "Un modelo para seleccionar atributos de un edificio residencial que maximiza el precio de venta. Obras y Proyectos" 19, 61-72. [en línea] <<http://www.scielo.cl/pdf/oyp/n19/art05.pdf>>

XVI. ANEXOS

ANEXO N°1: Número de tipologías (segmentación de los inmuebles en distintos “grupos” según rangos de precio, número de habitaciones y baños, metros cuadrados útiles, etc.) según tipo de vivienda para cada comuna.

Comuna	Departamentos	Casas	N° Total de tipologías
BUIN	8	117	125
CERRILLOS	18	60	78
COLINA	28	783	811
CONCHALI	37	0	37
EL BOSQUE	12	1	13
ESTACIÓN CENTRAL	96	0	96
HUECHURABA	178	202	380
INDEPENDENCIA	113	0	113
LA CISTERNA	73	0	73
LA FLORIDA	154	230	384
LA REINA	168	235	403
LAMPA	11	155	166
LAS CONDES	1382	314	1696
LO BARNECHEA	907	487	1394
MACUL	123	15	138
MAIPU	101	179	280
ÑUÑO A	549	18	567
PADRE HURTADO	0	89	89
PAINE	0	11	11
PEÑALOEN	110	321	431
PROVIDENCIA	797	2	799
PUDAHUEL	38	180	218
PUENTE ALTO	52	269	321
QUILICURA	20	154	174
QUINTA NORMAL	83	3	86
RECOLETA	117	0	117
RENCA	7	42	49
SAN BERNARDO	43	152	195
SAN JOAQUIN	75	0	75
SAN MIGUEL	230	6	236
SANTIAGO	298	26	324
VITACURA	1072	3	1075
Total	6900	4054	10954

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N°2:

Tablas con desglose comunal de precios de departamentos nuevos en UF/M2 por trimestre desde el segundo trimestre del 2006 hasta el segundo trimestre del 2016.

Comuna	1T 06	2T 06	3T 06	4T 06	1T 07	2T 07	3T 07	4T 07	1T 08	2T 08	3T 08	4T 08	1T 09	2T 09	3T 09	4T 09	1T 10	2T 10	3T 10	4T 10
Buín	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerrillos	-	-	-	-	10.44	10.44	10.44	10.44	18.07	18.07	18.07	18.07	-	-	-	-	-	-	-	27.39
Colina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conchalí	18.60	20.41	22.89	23.77	23.96	20.77	24.54	20.76	27.85	21.81	24.77	23.57	23.48	25.41	26.71	25.31	24.49	25.61	23.96	25.16
El Bosque	-	-	-	17.97	21.49	21.47	21.16	21.30	24.06	23.60	23.88	24.58	24.47	24.02	24.34	24.09	23.89	22.51	21.90	20.37
Estación Central	24.56	25.86	26.20	25.85	25.50	30.67	30.21	30.38	35.76	34.76	33.51	34.75	35.37	34.93	32.87	33.69	36.65	35.54	33.84	33.72
Huechuraba	29.71	27.73	28.41	29.65	29.28	30.88	28.17	31.63	33.49	38.85	38.31	40.51	44.24	38.27	36.53	39.53	36.08	37.09	33.34	34.25
Independencia	24.09	24.45	26.30	27.60	27.00	28.01	28.48	28.66	33.60	31.26	30.67	30.34	31.93	32.09	32.72	34.03	34.23	33.86	34.18	34.68
La Cisterna	22.35	21.98	21.56	23.24	23.21	23.31	26.25	24.85	27.92	29.32	28.80	28.21	29.60	29.76	27.37	28.75	29.73	28.79	28.87	29.10
La Florida	25.79	27.23	27.50	28.40	29.14	28.09	27.92	28.02	31.43	35.20	33.27	33.85	32.38	33.34	34.92	36.48	34.48	33.61	33.82	33.89
La Reina	30.18	31.13	47.84	45.75	40.48	53.71	52.27	52.79	56.81	52.36	51.62	-	51.47	54.22	51.47	52.74	-	49.66	53.55	60.51
Lampa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Las Condes	42.16	42.23	43.57	43.69	44.93	47.23	48.59	48.50	52.70	53.35	54.89	51.73	54.73	52.91	53.68	55.26	57.76	58.28	58.85	59.95
Lo Barnechea	43.89	43.69	42.57	46.44	43.99	50.24	52.75	55.26	55.93	51.25	51.87	53.40	58.05	53.93	57.55	60.29	50.09	54.61	55.23	60.12
Macul	27.41	27.23	28.40	28.23	28.87	32.23	33.49	33.21	35.42	33.31	33.19	34.44	35.83	35.89	35.21	34.32	34.86	34.12	33.64	33.38
Maipú	19.86	16.90	19.41	18.65	21.56	24.22	27.22	26.49	24.68	27.18	28.67	27.18	26.69	26.04	30.44	31.31	30.09	31.87	30.65	32.76
Ñuñoa	24.42	39.72	32.63	50.50	25.97	52.96	31.89	36.61	41.31	40.82	41.10	40.96	40.89	41.38	41.30	41.99	41.33	42.13	42.67	43.04
Peñalolén	-	31.72	31.90	32.61	33.54	32.61	33.92	34.20	35.63	35.84	34.31	35.03	34.77	35.12	34.97	34.28	34.65	36.18	36.95	36.74
Providencia	44.74	46.57	48.20	51.76	53.50	54.53	56.28	56.04	56.62	56.21	58.11	58.42	57.35	55.56	54.80	55.85	56.95	59.28	58.25	60.11
Pudahuel	8.58	12.80	14.43	17.27	16.48	19.65	16.42	16.59	25.63	26.04	30.32	31.26	17.69	27.43	27.50	25.39	25.05	27.93	24.22	25.40
Puente Alto	11.03	19.86	20.86	20.47	21.50	20.54	20.94	20.99	20.51	15.49	20.58	23.48	23.63	23.28	23.20	22.74	23.00	23.04	23.22	23.22
Quilicura	9.60	9.69	9.48	12.50	14.48	16.45	16.64	18.62	19.87	21.10	20.35	20.45	22.25	21.14	20.37	19.74	19.82	21.51	21.34	22.21
Quinta Normal	20.22	19.30	20.58	21.31	21.14	23.05	24.24	25.56	26.05	26.48	26.26	26.73	27.69	30.57	27.76	25.61	27.62	27.64	29.21	29.57
Recoleta	29.10	32.25	32.72	33.16	33.67	32.20	34.01	34.78	36.15	36.86	36.84	34.92	36.15	35.91	34.80	39.05	38.09	36.48	38.29	39.53
Renca	14.87	16.38	17.38	-	-	19.38	19.88	19.49	20.70	21.55	20.68	-	21.70	-	-	23.59	23.04	23.04	23.04	23.04
San Bernardo	21.60	21.55	21.56	24.02	23.83	24.82	24.74	26.34	27.26	20.22	21.49	22.63	27.61	21.16	23.22	26.20	25.06	23.83	24.12	21.64
San Joaquín	21.37	23.07	23.96	26.24	27.45	29.35	28.10	32.15	36.49	36.52	35.71	36.78	34.81	35.42	36.71	36.01	38.27	37.13	37.92	36.83
San Miguel	30.57	32.59	33.13	33.58	34.28	33.80	34.11	34.20	35.47	34.52	36.03	35.39	36.04	35.15	35.64	34.19	35.69	36.57	37.31	36.98
Santiago	35.14	36.18	37.87	36.01	37.36	38.28	39.05	39.48	40.67	41.58	41.06	40.27	41.12	40.09	40.79	40.70	41.30	40.99	41.29	42.26
Vitacura	52.25	51.92	55.60	56.03	55.33	54.41	53.58	53.04	54.14	56.37	55.17	56.31	55.74	53.50	55.33	56.32	58.77	60.33	59.05	65.65

Comuna	1T 11	2T 11	3T 11	4T 11	1T 12	2T 12	3T 12	4T 12	1T 13	2T 13	3T 13	4T 13	1T 14	2T 14	3T 14	4T 14	1T 15	2T 15	3T 15	4T 15	1T 16	2T 16	
Buín	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.89	29.79	36.07
Cerrillos	-	-	-	46.18	45.43	45.04	45.57	38.56	42.14	40.47	37.59	36.56	36.51	39.58	39.49	40.37	40.83	39.21	39.21	39.97	39.82	39.29	
Colina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.55	50.63	65.11	65.77	64.73	65.78	69.56	57.29	51.60	
Conchalí	25.64	26.66	27.31	25.80	25.06	22.79	23.28	22.85	24.34	23.30	25.87	25.71	26.54	25.80	26.86	26.79	31.12	28.92	-	33.43	32.54	38.32	
El Bosque	20.05	19.84	20.96	21.19	21.60	22.72	22.65	20.14	20.35	21.46	21.52	21.12	21.94	24.46	24.32	25.77	26.27	-	-	-	-	-	
Estación Central	35.52	35.98	38.07	35.92	38.30	41.85	41.62	34.89	34.00	34.11	36.72	38.28	39.66	41.69	41.13	42.95	43.62	46.99	46.79	48.62	48.05	48.30	
Huechuraba	34.96	32.76	31.79	32.46	33.13	37.69	38.78	33.49	39.03	38.58	37.91	40.17	42.16	39.92	41.36	43.75	43.64	43.17	47.59	45.35	46.80	52.05	
Independencia	35.06	34.55	35.00	36.11	37.40	38.30	41.29	33.46	33.68	34.56	35.21	36.40	37.05	38.58	40.68	39.86	40.85	42.94	46.94	47.68	50.42	49.57	
La Cisterna	29.61	30.80	30.96	30.12	30.78	30.99	32.41	27.53	27.81	28.33	30.18	32.43	31.89	34.64	34.61	36.34	34.04	37.70	37.20	36.93	39.31	41.31	
La Florida	34.12	35.38	37.66	37.22	36.59	37.56	38.72	32.67	33.19	36.19	36.25	37.51	38.87	39.03	41.48	41.84	43.71	46.45	46.03	45.68	47.56	47.36	
La Reina	60.77	61.52	60.40	55.68	61.67	65.40	65.63	71.86	71.00	71.79	71.43	73.05	75.71	76.25	75.47	75.33	82.65	83.93	85.08	86.06	85.57	87.02	
Lampa	-	-	22.61	24.27	33.52	32.91	33.80	33.24	33.32	33.12	-	32.32	32.39	33.71	32.63	-	-	-	-	-	-	-	
Las Condes	61.63	60.49	62.41	64.52	66.40	72.48	73.03	79.63	82.43	83.51	86.78	86.95	88.44	93.22	98.23	97.50	99.32	100.34	102.15	102.05	104.30	103.23	
Lo Barnechea	60.52	68.53	62.85	63.26	66.32	68.61	72.07	67.78	69.39	75.13	77.32	78.96	84.34	80.72	83.04	90.94	92.00	96.20	90.00	87.67	89.03	89.70	
Macul	34.56	34.72	35.98	36.71	36.76	38.61	38.58	39.20	39.55	42.30	43.20	43.76	46.25	48.93	48.79	49.68	51.80	52.29	52.56	52.52	52.78	55.23	
Maipú	35.54	34.98	34.41	36.51	37.99	39.35	39.39	33.94	33.89	33.88	35.82	35.62	38.45	38.42	40.95	43.40	45.63	41.43	43.39	44.37	41.46	44.45	
Ñuñoa	43.43	43.92	45.20	47.70	48.42	51.09	52.84	74.62	65.42	77.27	70.86	63.35	70.74	70.01	65.19	67.00	72.68	70.01	71.79	83.92	70.03	75.02	
Peñalolén	38.08	39.41	40.09	40.35	39.21	39.56	38.86	40.22	45.25	36.36	40.35	46.25	51.62	50.95	57.93	60.20	57.59	58.54	59.09	58.19	58.44	60.38	
Providencia	60.22	58.75	61.89	62.87	63.42	65.57	67.14	68.24	70.14	71.29	75.09	76.82	79.40	92.44	91.44	93.08	92.92	93.60	96.46	96.67	96.83	97.56	
Pudahuel	24.19	25.90	26.48	27.82	28.63	30.32	37.51	42.03	41.62	43.76	45.14	45.30	36.61	39.82	41.09	42.12	41.20	42.85	43.93	44.38	44.93	50.02	
Puente Alto	24.89	24.50	24.88	25.27	25.12	24.58	27.34	27.58	27.28	29.62	30.88	30.49	30.10	37.99	36.60	34.06	34.42	37.19	38.01	38.89	36.23	35.76	
Quilicura	22.35	23.19	22.60	22.89	23.43	22.92	22.90	25.36	29.52	29.13	31.97	31.34	31.26	31.58	32.96	26.74	30.57	30.26	32.19	24.95	24.95	24.46	
Quinta Normal	30.36	29.52	30.67	29.07	30.19	33.89	35.28	41.31	42.55	43.42	42.34	41.70	41.50	44.33	44.07	46.35	48.87	52.75	52.75	53.39	53.53	55.07	
Recoleta	38.17	39.21	40.63	42.49	43.01	44.03	47.95	56.84	59.44	59.51	58.61	59.34	59.10	60.36	54.49	60.32	59.70	59.78	67.75	69.48	66.41	67.07	
Renca	23.48	24.24	24.24	24.24	23.93	22.37	22.57	26.80	28.17	29.88	29.34	30.61	30.49	31.47	-	-	-	-	-	-	-	-	
San Bernardo	21.80	22.51	27.91	24.68	22.72	20.82	20.23	27.59	30.81	31.36	34.82	39.96	38.20	41.89	40.08	42.87	46.18	43.96	45.96	46.79	39.82	35.65	
San Joaquín	36.86	34.33	31.08	32.58	35.09	35.55	39.15	57.64	45.79	45.52	50.29	47.67	50.79	54.39	56.39	56.41	56.85	59.18	62.89	56.95	58.03	58.36	
San Miguel	36.94	36.73	36.97	37.16	37.47	38.70	40.57	48.57	50.02	51.06	52.14	52.03	53.51	54.80	55.14	56.02	57.65	58.85	61.46	62.86	64.27	64.32	
Santiago	42.33	42.41	43.08	43.69	44.65	46.03	47.18	58.70	60.04	60.71	62.75	64.18	67.10	69.88	70.44	69.30	71.68	74.59	75.65	75.93	76.23	77.41	
Vitacura	63.86	63.88	63.26	69.53	70.69	73.14	77.57	93.61	98.25	100.16	101.22	100.14	102.10	106.57	107.36	109.05	108.63	109.10	111.83	110.99	112.07	116.24	

Tablas con desglose comunal de precios de casas nuevas en UF/M2 por trimestre desde el segundo trimestre del 2006 hasta el segundo trimestre del 2016.

Comuna	1T 06	2T 06	3T 06	4T 06	1T 07	2T 07	3T 07	4T 07	1T 08	2T 08	3T 08	4T 08	1T 09	2T 09	3T 09	4T 09	1T 10	2T 10	3T 10	4T 10
Buín	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerrillos	21.81	21.67	22.01	22.49	22.11	23.24	24.29	22.73	23.99	24.44	24.35	24.42	24.20	24.49	24.23	24.23	20.96	22.29	24.10	26.28
Colina	-	38.14	37.77	35.35	33.12	34.06	35.23	36.42	35.42	34.69	35.56	35.20	31.57	34.29	34.91	32.46	34.27	33.93	33.38	34.85
Huechuraba	26.68	26.26	26.73	27.82	28.16	27.22	28.79	29.55	29.76	29.05	29.81	31.14	29.01	29.75	30.58	30.97	32.64	31.49	32.15	32.79
La Florida	26.84	26.22	26.31	26.60	27.74	28.20	28.52	29.23	28.58	27.74	28.14	28.16	32.28	29.51	27.71	28.91	30.42	29.03	29.15	33.10
La Reina	47.17	47.65	46.78	44.65	41.91	48.27	49.73	50.82	49.45	48.67	48.43	49.59	49.98	49.34	49.49	51.84	53.74	54.06	56.93	56.22
Lampa	18.97	19.79	19.78	19.56	20.00	19.02	21.65	22.24	22.58	22.00	22.08	23.26	22.31	20.82	21.38	21.85	22.03	22.41	23.82	23.52
Las Condes	48.14	45.90	45.95	46.47	47.69	50.55	49.42	47.03	48.52	54.35	47.98	47.16	49.47	48.86	48.93	52.24	54.12	54.17	53.98	54.70
Lo Barnechea	46.50	44.99	47.66	46.68	48.28	48.21	48.54	46.84	47.45	48.63	47.33	47.07	56.60	47.96	51.06	50.89	49.44	50.65	50.01	51.48
Macul	-	-	-	-	-	-	-	29.03	29.48	19.11	22.64	22.62	23.04	22.07	20.52	19.55	19.12	18.91	18.91	18.92
Maipú	20.34	19.96	20.54	20.55	20.51	20.90	22.11	21.86	21.21	21.56	21.71	21.71	22.07	21.65	22.25	22.98	23.52	24.58	24.73	23.36
Ñuñoa	-	-	-	30.24	33.71	35.00	35.00	32.92	33.14	34.98	33.97	-	34.09	-	-	-	-	-	-	-
Padre Hurtado	-	-	-	-	-	21.96	22.05	22.06	22.04	22.09	22.06	21.75	21.84	22.31	22.70	23.05	27.17	25.87	24.32	24.27
Paine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peñalolén	35.52	34.42	33.34	35.62	36.54	36.76	36.39	36.54	37.33	35.32	36.60	35.90	36.74	33.68	35.01	34.52	36.00	36.85	38.83	39.10
Pudahuel	21.37	23.35	23.84	24.97	24.86	24.14	24.56	26.03	25.89	27.07	27.87	29.20	25.02	27.22	27.56	28.32	28.18	28.02	28.62	29.01
Puente Alto	21.44	22.02	21.53	22.65	22.83	22.06	22.64	23.26	23.19	23.11	22.35	20.79	20.42	23.48	23.85	24.80	25.39	25.32	24.97	25.13
Quilicura	21.46	22.31	22.80	22.35	23.78	23.97	24.23	23.77	24.23	24.92	25.28	24.36	26.04	24.57	24.58	24.10	24.06	23.72	24.00	24.38
Renca	19.74	20.05	19.97	20.49	21.68	24.34	23.30	21.56	21.89	23.67	25.09	23.97	24.18	24.80	24.16	25.04	23.83	25.69	24.37	24.45
San Bernardo	17.47	20.57	21.32	22.51	22.28	24.06	24.16	23.67	24.49	22.05	22.98	24.68	22.82	22.39	24.03	25.73	24.87	25.33	24.79	26.38
San Miguel	30.57	30.35	28.27	28.82	29.52	-	-	30.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santiago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.02	30.25	-	-	-
Vitacura	-	-	-	46.39	47.68	-	47.68	47.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Comuna	1T 11	2T 11	3T 11	4T 11	1T 12	2T 12	3T 12	4T 12	1T 13	2T 13	3T 13	4T 13	1T 14	2T 14	3T 14	4T 14	1T 15	2T 15	3T 15	4T 15	1T 16	2T 16
Buín	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.43	32.50	33.93	34.65	35.27	35.87	36.40	36.62	36.86	36.39
Cerrillos	26.03	27.10	26.83	29.93	30.11	29.95	31.04	26.98	29.58	29.97	31.22	33.41	35.44	33.52	33.59	34.18	40.63	41.14	42.21	42.03	42.16	-
Colina	36.67	36.17	36.29	35.37	36.90	38.75	42.86	41.35	43.15	44.40	47.68	47.50	46.60	49.11	52.74	50.28	50.04	49.06	52.19	50.76	51.95	52.37
Huechuraba	33.43	33.13	33.39	33.44	33.85	35.45	34.77	35.58	37.69	37.20	37.96	37.80	39.32	39.45	40.19	41.45	42.00	44.23	49.74	50.92	49.24	48.10
La Florida	34.10	34.91	34.48	34.53	35.76	35.32	34.66	36.43	36.44	41.83	40.50	43.36	43.61	45.23	50.55	45.96	50.28	49.00	48.35	49.84	50.00	49.42
La Reina	54.56	55.26	59.56	63.45	60.80	61.52	63.13	67.38	67.08	63.48	66.77	68.28	69.40	75.09	76.16	79.97	86.32	85.25	86.63	88.11	87.54	86.42
Lampa	22.40	23.52	24.60	25.68	25.36	22.99	25.13	26.99	26.20	26.11	27.09	28.93	29.50	30.55	28.79	29.77	30.74	31.89	32.00	32.61	34.46	34.47
Las Condes	57.11	57.37	59.96	59.71	64.84	63.44	62.38	67.87	68.14	80.73	74.52	81.21	84.44	82.03	85.29	89.82	89.16	88.51	90.12	89.16	90.87	93.23
Lo Barnechea	54.57	56.10	59.23	59.48	60.59	64.49	66.68	64.97	67.25	67.95	70.29	69.22	75.00	80.12	79.01	81.13	78.93	86.35	82.22	83.79	84.83	90.23
Macul	19.08	19.08	19.08	-	-	-	-	-	-	-	35.59	35.93	35.93	-	-	40.40	34.28	34.16	39.30	49.57	60.34	47.25
Maipú	23.55	24.31	26.54	26.62	27.15	27.09	28.05	28.02	29.24	30.71	31.59	32.04	31.92	32.18	33.83	38.87	37.07	38.17	41.79	41.50	41.66	44.55
Ñuñoa	-	38.70	39.37	39.37	-	-	-	-	-	38.21	38.21	55.90	55.90	-	49.08	57.67	66.00	68.25	68.25	-	-	68.45
Padre Hurtado	22.98	23.15	24.09	24.80	25.70	27.45	28.51	28.57	28.68	30.90	30.67	31.73	29.99	30.36	31.07	29.16	31.87	32.50	36.29	36.74	37.62	39.54
Paine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.36	18.48	18.84	19.20	22.29	26.43	24.45	25.10	40.31	-
Peñalolén	39.89	40.24	42.49	42.81	42.73	44.94	46.02	47.43	49.87	51.14	52.49	52.78	55.20	57.15	57.92	60.70	61.09	62.41	62.63	62.35	60.58	61.60
Pudahuel	30.34	30.70	31.98	33.23	33.67	35.63	35.36	36.02	36.54	37.06	38.26	37.67	40.58	40.88	40.50	41.50	41.72	42.43	44.10	44.42	42.86	44.89
Puente Alto	25.98	25.83	25.54	25.55	26.24	27.18	27.59	28.32	28.62	30.44	30.69	31.83	32.28	33.19	34.60	33.86	36.07	35.24	37.36	37.31	38.22	38.59
Quilicura	24.60	25.66	26.05	26.42	27.98	25.07	23.65	22.75	27.38	26.51	29.93	28.41	29.41	29.48	32.82	34.87	34.14	33.99	36.66	37.50	37.07	37.35
Renca	24.01	24.06	24.97	24.91	25.88	25.94	26.73	27.05	27.83	29.57	30.81	31.72	31.89	31.38	31.32	31.85	31.70	-	-	-	-	-
San Bernardo	27.07	28.32	28.29	28.30	27.74	28.65	27.93	29.17	29.10	29.20	28.17	29.56	31.96	31.57	32.40	33.49	34.43	35.77	36.77	36.26	36.12	36.24
San Miguel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santiago	-	-	39.82	-	39.88	-	25.88	25.88	-	-	38.83	35.15	-	-	-	34.87	44.20	53.68	43.21	54.72	-	55.06
Vitacura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107.2	102.8	102.8	-	-	-	-	-

Anexo N°3: Índice Real de Precios de Viviendas (IRPV) en trimestres móviles (base 2004=100). Los números corresponden a las agrupaciones de comunas geográficas según el mapa expuesta en la imagen N°7 y en la tabla N° 16.

ÍNDICE REAL DE PRECIOS DE VIVIENDAS (IRPV)											
Año	Mes	TRIMESTRES MÓVILES (BASE 2004=100)									
		CASA			DEPARTAMENTO				CASA	DEPTO	GENERAL
		2	3	4	1	2	3	4			
2004	E	100.369	100.089	96.645	101.584	103.667	100.477	98.834	100.844	100.751	100.832
	F	99.671	102.244	96.290	102.139	104.372	99.978	98.331	100.161	100.516	100.129
	M	98.537	101.159	95.407	101.132	103.478	99.591	100.754	98.428	100.185	99.395
	A	99.397	97.995	95.978	99.834	102.542	99.640	100.718	97.366	99.944	99.079
	M	101.257	100.707	100.542	99.585	99.716	99.045	99.561	100.446	99.184	99.825
	J	100.899	100.362	100.917	98.701	99.236	99.563	98.449	100.221	99.256	100.067
	J	100.312	103.642	102.932	99.005	97.328	99.648	98.155	102.176	99.120	100.665
	A	99.665	103.394	101.993	99.299	97.099	100.194	98.463	101.385	99.635	100.516
	S	99.864	104.465	104.836	100.050	95.962	99.512	99.347	102.767	99.421	100.318
	O	99.804	98.359	103.616	99.503	97.540	99.456	101.554	99.780	99.596	99.239
	N	99.923	92.857	101.461	99.273	99.242	100.252	103.376	98.412	100.361	99.389
	D	100.303	94.729	99.382	99.896	99.818	102.642	102.458	98.014	102.032	100.547
2005	E	98.085	100.561	98.923	101.448	100.100	104.575	102.862	100.137	103.742	102.596
	F	96.448	108.534	97.062	100.411	101.800	104.860	100.929	100.962	103.590	102.426
	M	96.004	104.267	97.074	99.920	101.229	103.285	101.479	99.899	102.453	101.736
	A	97.187	103.470	99.171	99.445	99.333	102.102	101.427	100.224	101.491	100.602
	M	97.742	104.231	101.215	99.604	95.658	101.789	101.039	100.971	101.084	100.642
	J	102.635	104.933	108.246	100.164	91.324	103.484	101.900	105.597	102.083	102.835
	J	104.707	104.764	110.468	101.598	92.416	102.958	102.502	107.015	101.921	103.541
	A	102.729	104.719	110.311	100.665	93.603	102.473	102.463	106.430	101.397	102.721
	S	101.525	105.782	110.770	99.509	95.076	100.626	103.489	106.312	100.140	101.593
	O	98.718	104.823	107.976	97.603	94.217	100.174	103.230	103.770	99.368	99.798
	N	102.336	103.161	110.839	98.682	95.804	99.208	104.793	105.484	99.320	99.884
	D	104.727	101.023	110.375	100.183	96.985	99.132	103.748	106.271	99.636	100.432
2006	E	103.334	103.876	109.620	102.628	100.470	99.511	105.873	106.748	100.850	101.601
	F	101.360	102.869	103.570	102.769	103.969	99.189	106.217	103.891	100.834	101.483
	M	102.363	105.919	105.499	104.906	100.591	99.563	105.354	105.365	101.235	101.753
	A	106.280	105.839	108.378	103.789	96.932	98.884	101.765	108.791	99.991	100.956
	M	109.892	102.232	114.254	103.687	94.200	99.406	101.367	110.618	99.997	101.450
	J	105.174	100.661	110.029	102.199	94.247	97.993	100.690	107.036	98.678	99.203
	J	103.870	99.828	112.456	102.526	93.590	97.116	104.319	107.364	98.622	99.084
	A	102.623	102.226	113.602	104.469	93.888	96.389	105.528	107.447	98.935	99.112
	S	105.675	101.900	119.225	105.146	92.400	97.055	107.719	110.782	99.707	100.370
	O	107.498	100.363	121.420	106.480	89.769	96.500	104.404	111.153	99.150	100.586
	N	111.484	98.933	128.018	104.423	86.604	96.294	103.538	113.590	98.161	101.046
	D	112.057	101.282	129.965	104.130	86.212	95.411	103.769	115.132	97.466	100.394
2007	E	112.067	101.688	131.002	103.374	88.391	95.263	105.637	114.689	97.496	101.101
	F	110.548	103.419	131.879	103.491	87.260	95.203	105.098	116.849	97.316	101.093
	M	111.713	101.773	130.054	103.458	91.892	97.062	104.422	116.094	98.756	102.901
	A	109.339	100.739	126.697	104.091	92.732	97.473	103.811	115.510	99.199	102.110
	M	108.497	101.027	123.451	104.736	97.181	97.776	105.201	113.431	99.805	103.041
	J	107.649	99.911	120.589	105.646	95.507	97.795	104.937	111.185	99.822	102.652
	J	110.849	100.450	119.608	104.865	98.721	97.731	105.990	113.019	99.771	103.575
	A	117.047	96.747	117.464	105.562	104.387	98.101	106.474	114.921	100.587	103.724
	S	118.103	96.039	119.511	105.943	107.280	99.315	107.639	113.653	101.853	104.863
	O	112.660	95.746	119.260	105.080	102.562	98.558	108.551	111.852	101.084	104.061
	N	106.244	95.174	119.666	106.663	97.009	98.512	108.486	108.690	101.076	103.111
	D	108.888	92.919	121.641	105.666	98.079	97.192	109.026	109.535	100.213	102.852
2008	E	113.736	93.829	125.041	109.855	99.359	101.006	109.048	112.112	103.998	105.475
	F	126.349	97.248	135.891	107.290	104.144	101.127	109.259	121.499	103.501	107.821
	M	124.003	97.423	130.155	106.546	108.955	101.505	109.267	121.946	103.696	108.802
	A	125.178	96.818	130.543	104.700	111.006	101.764	110.733	124.905	103.602	110.911
	M	123.012	97.566	128.173	106.241	112.092	105.075	112.734	125.193	106.253	113.190
	J	124.827	96.998	129.648	106.423	110.969	106.987	113.506	125.442	107.518	114.512
	J	123.896	98.393	126.790	107.466	110.509	109.128	111.105	124.195	108.604	114.873
	A	123.517	100.817	126.273	108.547	109.740	110.388	110.581	123.009	109.673	114.621
	S	123.449	104.497	126.760	110.746	107.775	111.530	109.194	123.847	110.413	115.140
	O	120.700	103.351	127.310	110.715	107.296	109.031	111.935	121.832	109.372	114.246
	N	119.748	101.293	127.695	110.934	106.187	106.683	110.678	121.912	107.859	114.670

2009	D	117.707	100.033	126.224	111.360	106.516	105.021	110.728	119.539	107.132	113.857
	E	118.421	97.773	127.214	110.985	103.408	103.572	107.220	119.451	105.645	111.755
	F	119.635	96.497	126.916	109.858	104.566	103.127	107.042	121.309	105.286	110.875
	M	120.479	98.575	126.652	110.019	106.037	104.663	106.537	123.565	106.300	112.934
	A	121.489	98.275	127.581	110.088	107.560	105.656	107.313	123.670	106.994	112.835
	M	121.463	97.277	126.043	110.270	108.963	105.291	107.906	121.200	107.083	112.807
	J	121.870	100.146	125.333	111.138	110.084	105.523	108.347	120.290	107.473	112.509
	J	122.311	102.828	123.361	112.180	110.361	106.555	108.132	120.112	108.347	113.983
	A	122.627	104.903	122.953	112.199	110.206	107.130	107.202	120.279	108.423	114.278
	S	123.893	101.727	120.731	111.234	112.335	107.744	108.036	119.485	108.864	114.645
2010	O	122.941	100.892	119.674	111.044	113.046	105.707	108.630	120.602	107.830	114.417
	N	123.305	102.929	120.194	111.921	112.094	105.837	108.677	122.658	108.058	115.860
	D	121.301	105.332	122.469	112.248	110.232	107.596	108.637	122.662	108.952	116.355
	E	121.217	105.781	123.164	112.208	111.818	110.564	110.869	122.234	111.029	116.805
	F	119.433	103.675	123.351	112.025	112.460	110.337	112.927	120.799	111.076	115.823
	M	117.835	100.277	125.959	112.187	104.618	107.454	112.701	119.445	108.685	114.192
	A	113.106	100.978	125.478	112.134	98.647	104.107	110.327	113.709	106.000	112.034
	M	114.117	101.184	127.563	113.768	96.351	100.264	108.530	114.777	103.346	111.620
	J	116.972	102.497	125.527	114.343	102.479	97.782	107.306	116.414	102.457	110.850
	J	124.382	101.578	124.546	113.786	108.503	98.659	107.267	122.546	103.092	112.947
2011	A	125.500	102.927	123.830	113.724	112.729	108.474	110.460	123.701	110.040	116.417
	S	126.477	107.238	126.118	114.415	112.447	112.199	112.490	125.210	112.818	118.558
	O	125.024	107.230	126.187	115.657	115.361	111.609	116.496	124.143	113.424	118.468
	N	125.905	109.333	128.287	115.949	115.873	109.182	119.658	125.746	112.673	119.049
	D	127.347	112.780	130.147	115.629	117.309	111.587	121.377	127.635	114.165	121.597
	E	127.291	117.768	131.770	115.666	116.747	115.954	121.146	129.208	116.529	123.385
	F	128.034	119.731	132.713	116.803	116.635	117.080	121.189	130.598	117.322	124.630
	M	129.412	117.392	134.084	118.157	115.455	116.526	122.503	132.172	117.368	124.695
	A	131.816	117.817	134.581	118.174	113.285	118.313	120.317	133.126	117.836	126.773
	M	133.659	116.277	131.525	119.717	113.517	119.516	118.308	132.717	118.728	126.873
2012	J	137.448	117.093	131.619	118.434	115.765	119.084	116.631	133.609	118.118	127.977
	J	141.618	112.135	131.283	120.397	117.597	116.397	115.231	132.890	117.201	127.423
	A	140.663	114.183	136.858	119.808	117.464	114.527	118.681	134.072	116.400	128.518
	S	142.638	112.115	138.294	123.537	115.899	113.093	117.587	134.606	115.824	128.875
	O	143.682	115.979	138.549	125.339	118.713	115.493	118.261	137.041	117.691	131.143
	N	148.371	113.154	137.287	123.491	121.309	117.219	116.384	138.215	118.344	131.662
	D	149.651	115.057	137.558	124.006	124.758	124.395	117.421	137.222	122.948	133.107
	E	147.699	116.350	139.245	118.636	124.416	126.079	119.435	137.036	123.430	132.042
	F	149.051	117.752	137.149	119.505	127.312	127.463	119.374	137.131	124.655	132.578
	M	146.304	120.827	134.766	117.570	128.469	124.355	121.437	138.636	123.201	131.308
2013	A	150.530	118.439	133.570	120.412	130.124	125.771	120.949	139.016	124.447	132.936
	M	145.722	115.191	133.470	121.531	130.587	128.239	125.392	134.816	126.538	132.602
	J	144.385	110.175	132.756	122.188	128.736	125.772	125.515	132.508	125.003	131.067
	J	142.771	111.026	134.551	122.826	127.902	125.339	127.836	131.824	124.946	130.446
	A	145.632	113.784	138.160	125.184	127.640	124.103	129.042	136.403	124.892	132.655
	S	145.359	118.104	138.902	125.231	131.335	128.884	130.841	137.900	127.891	135.131
	O	144.165	119.065	137.006	125.736	130.809	130.698	132.324	138.399	129.183	137.500
	N	143.459	120.455	136.572	124.866	130.745	134.332	133.261	137.467	131.235	137.951
	D	145.671	121.480	138.637	128.514	130.632	135.916	134.169	140.073	133.028	140.480
	E	146.776	123.603	141.605	130.980	132.699	134.362	133.588	141.687	132.902	140.248
2014	F	147.088	121.475	141.900	132.096	133.824	129.974	132.770	142.065	130.778	139.388
	M	146.939	122.556	141.213	130.637	134.614	129.181	132.842	140.547	130.287	138.137
	A	151.720	121.899	142.899	129.857	138.124	131.670	134.487	143.207	132.277	140.000
	M	150.858	123.589	144.622	130.848	135.342	133.710	135.252	142.667	133.611	140.336
	J	153.308	122.820	147.195	131.233	136.254	134.942	136.922	145.116	134.723	141.775
	J	151.698	125.321	149.822	133.689	132.835	134.962	135.517	144.604	134.477	141.581
	A	153.432	128.977	149.834	136.395	134.367	137.177	134.833	147.779	136.361	143.471
	S	152.168	132.259	152.212	139.483	129.257	139.723	133.935	147.517	137.791	143.648
	O	152.793	140.891	151.627	142.317	126.416	141.979	131.418	148.944	138.854	144.862
	N	153.931	142.335	154.777	143.273	125.192	144.282	132.082	149.334	139.937	145.782
2014	D	153.164	145.388	153.505	147.241	126.823	144.163	132.611	150.335	140.444	146.432
	E	154.260	142.169	154.687	148.274	129.885	145.342	135.828	151.092	142.242	147.022
	F	155.805	142.580	156.917	147.317	130.626	145.706	138.552	154.125	142.806	147.768
	M	158.316	140.770	160.659	143.609	131.992	148.772	141.623	156.570	144.662	150.694
	A	157.303	141.927	164.911	145.295	131.465	156.450	147.175	157.368	150.251	154.656
	M	158.193	142.027	165.571	149.104	134.022	158.866	148.132	157.256	152.441	156.239
	J	161.835	144.742	164.546	152.985	138.327	160.738	145.372	158.929	153.530	156.882
	J	162.399	145.864	163.161	156.800	141.590	158.035	146.587	160.304	152.965	156.588
	A	163.257	149.453	164.547	160.423	144.408	158.795	148.896	162.298	154.788	158.162

2015	S	162.408	149.239	165.920	162.261	147.530	159.349	157.455	161.652	157.688	160.110
	O	164.683	151.021	166.849	164.556	149.189	161.842	157.744	163.225	159.678	162.320
	N	163.865	150.127	163.808	168.155	150.152	165.174	158.981	162.210	162.175	163.476
	D	164.947	152.687	164.309	169.237	149.142	166.867	154.695	163.831	161.680	163.566
	E	165.171	150.389	162.785	170.389	149.398	167.464	154.364	162.307	161.584	162.702
	F	169.013	152.072	163.810	169.153	149.658	168.574	151.485	165.326	160.931	163.179
	M	170.531	151.515	164.506	170.160	151.444	172.981	153.868	166.564	163.901	165.065
	A	172.720	152.284	167.697	169.370	154.295	178.470	155.770	167.487	167.350	167.351
	M	170.248	153.611	170.146	168.789	154.787	182.333	160.363	165.275	170.743	168.925
	J	165.838	153.648	170.846	167.838	154.447	182.151	164.394	163.579	171.793	168.608
	J	164.945	155.633	172.475	166.628	155.819	181.812	167.746	164.497	172.218	168.948
	A	167.796	159.150	174.041	165.848	157.571	179.696	170.549	168.246	171.471	169.199
	S	175.757	163.092	179.809	167.705	158.741	180.841	171.682	173.814	172.538	171.570
	O	180.989	167.079	185.705	170.483	156.778	181.046	172.306	179.747	172.437	172.869
2016	N	182.894	165.802	187.252	171.025	157.442	183.692	170.601	180.304	173.558	173.599
	D	164.981	165.834	172.959	173.412	159.187	183.118	170.200	169.530	174.226	170.769
	E	162.816	162.807	171.201	172.853	160.788	182.061	170.612	167.101	174.432	170.484
	F	160.871	161.717	171.619	176.226	161.770	180.889	171.741	166.258	174.799	170.643
	M	177.057	160.773	192.150	168.440	161.767	182.950	173.419	178.525	174.000	176.210
	A	178.144	158.910	192.008	167.283	162.486	180.713	171.345	177.890	172.472	175.219
	M	179.978	158.009	193.826	165.308	159.857	180.405	169.691	178.324	171.384	174.646
	J	182.767	154.742	190.195	168.516	161.861	179.022	168.566	177.519	170.977	173.294
	J	184.256	157.654	188.216	169.761	163.563	184.574	169.658	178.969	174.131	175.135
	A	184.476	163.168	184.707	171.455	169.465	182.735	168.864	179.280	174.347	174.897
	S	186.560	163.998	182.213	170.307	170.146	181.394	166.355	178.177	173.223	174.074
	O	188.017	165.286	180.164	168.316	169.759	177.970	161.490	178.052	169.795	171.653
	N	189.517	162.924	178.105	168.532	166.543	180.358	160.442	176.407	169.689	170.821
	D	180.095	175.501	189.372	174.021	148.934	178.454	158.314	181.656	165.283	167.657

Fuente: Gerencia de Estudios, Cámara Chilena de la Construcción.