

**ESTUDIO DE DENSIFICACIÓN EN TORNO A LA RED DE
METRO DE SANTIAGO
INFORME FINAL**

INFORME N°:1191398

FECHA: 05 DE JUNIO, 2014

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

<p>Título del proyecto ESTUDIO DE DENSIFICACIÓN EN TORNO ALA RED DE METRO Informe Final</p>	<p>Cuerpo del informe 166 páginas (71 páginas de informe, incluye portada y; 95 de anexos)</p>
<p>Autor(es) Jefe de proyecto: Juan de Dios Ortúzar Ingeniero de proyecto: Paula Iglesias</p>	<p>Contrato N°676 Fecha 18 noviembre, 2013</p>
<p>Nombre y dirección de la organización investigadora Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística DICTUC S.A. Vicuña Mackenna N° 4860, Casilla 306 – Correo 22, Macul. Santiago</p>	<p>Fecha del informe 05 de Junio del 2014</p>
<p>Antecedentes de la Institución Mandante Nombre : MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO Dirección : Avenida Libertador Bernardo O'Higgins N° 924, comuna de Santiago, Región Metropolitana RUT : 61.801.000-7 Teléfono : (56-2)2 901 1000</p>	<p>Contraparte técnica Nombre: Eugenio Espinoza Cargo: Comisión de estudios Habitacionales y Urbanos, Ministerio de Vivienda y Urbanismo.</p>

9. Resumen

Mediante un ejercicio de Preferencias Declaradas (PD), se estimó la disposición de los desarrolladores inmobiliarios locales a aceptar incentivos para densificar en torno a la estaciones de Metro, bajo consideraciones de integración social. Se plantearon dos bonos a los compradores (a cualquier comprador y a comprador con subsidio), un bono al desarrollador (por viviendas construidas en un periodo limitado), liberaciones de normativa (aumento de constructibilidad y densidad permitida y disminución de la exigencia de estacionamientos), e inversión del estado en espacios públicos por cada departamento construido.

Los modelos estimados resultaron estadísticamente adecuados, observándose diferencias significativas en la valoración de los incentivos entre distintos tipos de estación. Se observó una baja propensión por parte de los agentes inmobiliarios a la construcción en los sectores analizados, pero un impacto positivo de los incentivos planteados. La exigencia de integración social resultó ser un fuerte desincentivo a la construcción en las distintas estaciones: los resultados muestran que para lograr la densificación esperada (con integración social) se tendría que aumentar el nivel de los incentivo por sobre los expuestos en la encuesta, combinar más de un incentivo o no exigir integración social explícitamente, sino que fomentarla de manera indirecta.

Como parte del estudio se analizaron los posibles efectos negativos de un eventual proceso de densificación. Aunque no se prevén grandes impactos en la operación de Metro, se advierten eventuales perjuicios sobre el sistema de transporte privado, debido a efectos acumulativos de conjuntos de proyectos inmobiliarios altamente concentrados. Entre las consideraciones de implementación destaca la importancia de que las medidas de densificación sean aplicadas acompañadas de otros mecanismos que resguarden sus efectos.

Paula Iglesias Otárola
Ingeniero Investigador
DICTUC S.A.

Juan de Dios Ortúzar
Profesor Titular Pontificia Universidad
Católica de Chile

Felipe Bahamondes Cid
Gerente General
DICTUC S.A.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Normas Generales

- El presente informe presenta los resultados finales del **ESTUDIO DE DENSIFICACIÓN EN TORNO DE LA RED DE METRO DE SANTIAGO** desarrollado durante el período entre el 18 de noviembre de 2013 y el 10 de febrero de 2014.
- El presente informe fue preparado por **DICTUC** a solicitud del **MINVU** para contar con una estimación de la disposición a recibir incentivos a la densificación y la realización de proyectos con integración social, por parte de los agentes inmobiliarios que operan en la región metropolitana, bajo su responsabilidad exclusiva.
- Los alcances de este estudio están definidos explícitamente en los primeros capítulos del presente informe. Las conclusiones del informe se limitan a la información disponible para su ejecución.
- Para el desarrollo de este estudio **DICTUC** utilizó la información aportada por **MINVU**, en particular, en para realizar la definición del tipo de incentivos a evaluar.
- Las metodologías utilizadas en el desarrollo del trabajo son propiedad intelectual de **DICTUC** y se basan en las mejores prácticas (estado del arte) para estudios de este tipo.
- La información contenida en el presente informe constituye el resultado de una asesoría que en ningún caso permite al solicitante afirmar que sus productos han sido certificados por **DICTUC**.
- La información contenida en el presente informe no podrá ser reproducida total o parcialmente, para fines publicitarios, sin la autorización previa y por escrito de **DICTUC** mediante un Contrato de Uso de Marca.
- El **MINVU** podrá manifestar y dejar constancia verbal y escrita, frente a terceros, sean éstos autoridades judiciales o extrajudiciales, que el trabajo fue realizado por **DICTUC**, y si decide entregar el conocimiento del presente informe de **DICTUC**, a cualquier tercero, deberá hacerlo en forma completa e íntegra, y no partes del mismo.
- El presente informe es propiedad del **MINVU**; sin embargo, si **DICTUC** recibe la solicitud de una instancia judicial hará entrega de una copia de este documento al tribunal que lo requiera, previa comunicación por escrito al **MINVU**.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	ESTACIONES CONSIDERADAS Y SU ENTORNO	7
2.1	Selección de estaciones	7
2.2	Caracterización social y espacial de los entornos	8
2.3	Análisis de la dinámica inmobiliaria en torno a las estaciones	11
3	TIPOLOGÍAS Y MORFOLOGÍAS DE INTEGRACIÓN.....	19
3.1	Tipologías edilicias.....	19
3.2	Morfologías de integración.....	22
4	ENFOQUE METODOLÓGICO DE EVALUACIÓN	23
4.1	Experimentos de Preferencias Declaradas (PD).....	23
4.2	Diseño del experimento de elección	24
4.3	Marco teórico para la calibración y modelación.....	27
5	EVALUACIÓN DE INCENTIVOS.....	29
5.1	Identificación de incentivos	29
5.2	Incentivos y niveles en el instrumento	33
5.3	Aplicación del instrumento	36
5.4	Calibración y modelación.....	37
6	RESULTADOS DE VALORACIÓN DE INCENTIVOS E INTEGRACIÓN.....	41
6.1	Valoración de incentivos e integración.....	41
6.2	Tipologías y morfologías preferidas	49
7	IMPACTOS EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE Y LOS RESIDENTES.....	52
7.1	Impacto en el sistema de transporte.....	52
7.2	Impactos en los residentes	59
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
8.1	Valoración de los incentivos estudiados.....	63
8.2	Integración social e impactos en los residentes.....	64
8.3	Impactos de la densificación en el sistema de transporte.....	66
8.4	Formas de integrar y densificar.....	67
8.5	De la implementación de la política	68
9	BIBLIOGRAFÍA.....	70

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

1 INTRODUCCIÓN

Adicionales a la red de Metro operativa en la ciudad de Santiago, en el corto plazo se esperan otras grandes inversiones de Metro, como las futuras líneas 3 y 6. Estas inversiones se sustentan en el beneficio de conectividad que el acceso a la red genera en los habitantes de la ciudad; no obstante, el estudio de la Cámara Chilena de la Construcción realizado en conjunto con el Observatorio de Ciudades de la Universidad Católica (2013), muestran que en varias estaciones los entornos directos poseen densidad poblacional menor, incluso, a la existente en la periferia de la ciudad. Ambos estudios señalan que el espacio disponible en los entornos de las estaciones permitiría suplir la demanda de nuevas viviendas en Santiago para los próximos 10 años, lo que generaría, además, movilidad hacia sectores mejor conectados.

En este contexto, el objetivo de este estudio fue analizar la disposición de los desarrolladores inmobiliarios que operan en el mercado local a aceptar incentivos para densificar en estos entornos. En consecuencia, durante la primera etapa del estudio se seleccionaron y caracterizaron diez estaciones de Metro de Santiago, cuyos entornos se consideran representativos de la diversidad de la red de Metro de la ciudad y, a su vez, interesantes como caso de estudio para los propósitos de densificación e integración en torno a las estaciones de Metro para el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Asimismo, se definió un conjunto de incentivos orientados a promover este fenómeno de densificación, y se diseñó un instrumento de evaluación que permitiera medir la disposición de los agentes inmobiliarios, del mercado local, ante aquellos incentivos considerados más adecuados, acorde a los alcances del Ministerio en la situación normativa actual. Se consideraron incentivos que tienen que ver tanto con la demanda como con la oferta y algunos que, aunque podrían ser difíciles de aplicar en la actualidad, serían relevantes de analizar en estudios futuros (éstos últimos fueron incorporados a la discusión aunque no en los instrumentos de evaluación aplicados).

Como parte de la etapa de diseño se llevó a cabo una entrevista grupal con una selección de agentes inmobiliarios y dos aplicaciones piloto del instrumento de evaluación. Durante el proceso se revisó con el Mandante los incentivos incorporados, esclareciendo aquellos relevantes para el Ministerio en línea con la propuesta de modificación de la Ley N° 19.537 y del D.F.L. N° 2, de 1959, entre otros cuerpos normativos, posteriormente aprobada como Ley N° 20.741. De esta forma, se establecieron los niveles y rangos de variación de cada atributo incorporado en el instrumento definitivo, que fue aplicado a una muestra de 50 agentes inmobiliarios.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

En el Capítulo 2 se presentan las estaciones seleccionadas, detallando criterios de selección y caracterización. El Capítulo 3 discute configuraciones constructivas y de uso de espacio, que los inmobiliarios podrían utilizar tanto a la hora de densificar como al generar integración social. El Capítulo 4 describe el marco metodológico adoptado para la evaluación cuantitativa de incentivos por parte de los agentes inmobiliarios. El Capítulo 5 discute los incentivos seleccionados y la forma en que éstos fueron presentados en el instrumento de evaluación; incluye detalles de la aplicación y calibración de modelos de preferencias. El Capítulo 6 presenta los resultados de valoración y los eventuales impactos, en el sistema de transporte y los residentes actuales, se analizan en el Capítulo 7. Finalmente, el último capítulo resume las principales conclusiones y recomendaciones del estudio.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

2 ESTACIONES CONSIDERADAS Y SU ENTORNO

2.1 Selección de estaciones

Para preseleccionar estaciones se consideró tanto casos con potencial de densificación de acuerdo a la norma vigente, como casos en que la demanda actual habría copado la norma a distintos niveles de densidad. Para establecer el potencial de densificación de cada estación se utilizó un estudio previo realizado por el Observatorio de Ciudades UC. En dicho estudio, se estimaron los metros cuadrados edificables bajo la norma, considerando áreas de influencia del entorno directo (caminata de 500 metros); para realizar estas estimaciones, básicamente se eliminaron ciertas manzanas (por dureza y otros aspectos), se descontaron áreas verdes y espacio público, y se calculó potencial según norma (eliminando áreas duras interiores y considerando un rendimiento de 25%). Los resultados de ese estudio, se presentan gráficamente en la Figura 1.

Para realizar la selección, además del potencial de densificación, se tomó en cuenta el tamaño de parcelación, la presencia de externalidades (positivas o negativas), el grado de desarrollo¹, la ubicación y tipo de entorno, y la situación de carga de la estación (potencial de absorber mayor demanda y líneas asociadas). Asimismo, las estaciones se clasificaron según nivel de densidad alto, medio o bajo, lo que resulta especialmente importante en el caso de sectores con norma copada. Con estos criterios, se generó una preselección de 18 estaciones que dan cuenta de la diversidad observada en la ciudad (ver Anexo 1); entre éstos, y en conjunto con el Mandante, se escogieron los 10 casos a incluir en este estudio, según se detalla en la Tabla 1 y Figura 1, a continuación.

Tabla 1: Estaciones Seleccionadas

Estación	Línea	Comuna	Calles
Einstein	2	Recoleta	Av. Recoleta con Av. Einstein
Matta	3	Santiago	Santa Rosa con Av. Matta
Conchalí	3	Conchalí	Av. Independencia con Av. Dorsal
Plaza Egaña	4	Ñuñoa	Av. Ossa con Av. Irrazaval
Los Quillayes	4	La Florida	Av. Vicuña Mackenna con María Elena
Gruta de Lourdes	5	Quinta Normal	San Pablo con Gral. Velásquez
Cerrillos	6	Cerrillos	Av. Pedro Aguirre Cerda con Departamental
San Ramón	4a	San Ramón	Autopista Vespucio Sur con Carlos Dávila
Los Presidentes	4	Peñalolén	Av. Américo Vespucio con Hernán Cortés
Laguna Sur	5	Pudahuel	Teniente Cruz con Laguna Sur

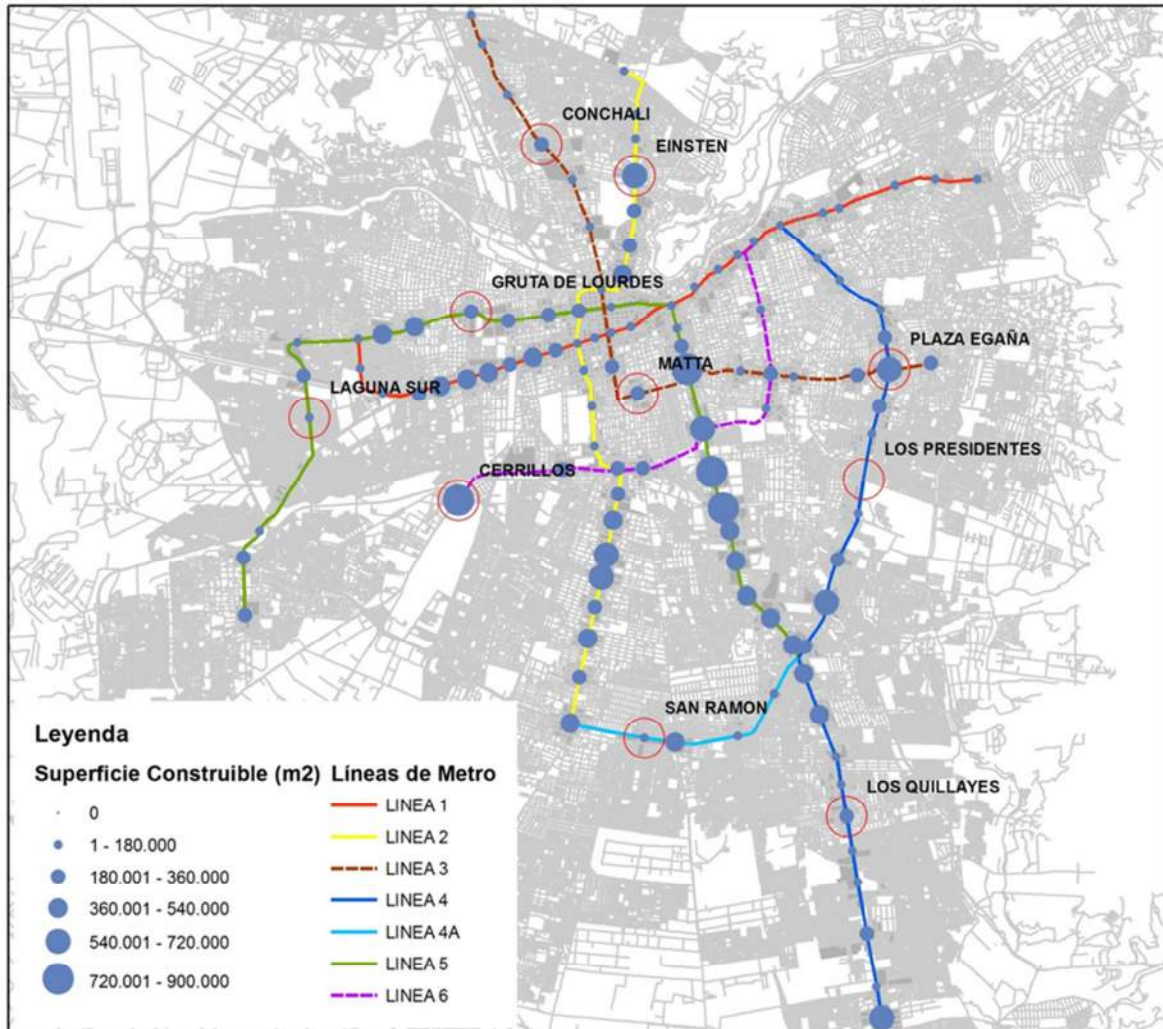
¹ Definiendo como de *prioridad secundaria* aquellos sectores que aún no se desarrollan pero están cercanos a focos de desarrollo, e identificándose sectores en proceso de densificación y sectores cuya densificación se ve enfrentada a presiones externas que apuntan en dirección contraria a este proceso.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Figura 1: Estaciones Seleccionadas



Fuente: Estudio de Densificación - Identificación del potencial de densificación en el entorno de la red de Metro para la ciudad de Santiago; Observatorio de Ciudades UC – Cámara Chilena de la Construcción.

2.2 Caracterización social y espacial de los entornos

Utilizando distintas fuentes de información, se definió una serie de variables que permiten caracterizar el entorno de las estaciones. Entre los parámetros más relevantes, destacan aquellos que se relacionan con la posibilidad de transformación de la zona y aquellos que pueden ser atractivos para la densificación. En este sentido las variables asociadas a la subdivisión predial, la densidad normativa y las externalidades aparecen como las que tienen una mayor influencia en la decisión respecto de construir en el área.

Entre las externalidades se consideraron atributos asociados ya sea física o históricamente al sector y que, en caso de ser muy marcados, podrían afectar el mercado inmobiliario en la zona en medidas no

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

cuantificables (sea en el sentido del valor de las propiedades, velocidad de venta u otros aspectos) o hacer el caso no comparable con el resto. Por esta razón, se tuvo cuidado de no incluir zonas con externalidades muy marcadas. Como externalidades positivas se consideró la presencia de áreas verdes, parques, centros comerciales, edificios patrimoniales y centralidad comunal, entre otros posibles. Como externalidades negativas se consideró la presencia de sitios eriazos, edificios deteriorados, malos olores, cárcel, cementerios y zonas estigmatizadas socialmente (asociadas a problemas de narcotráfico, violencia, inseguridad).

Para la caracterización se utilizaron antecedentes aportados por el MINVU, provenientes del Servicio de Impuestos Internos (SII) para las áreas de influencia definidas, permisos de edificación e información censal actualizada para los antecedentes sociales, desarrollados en el Observatorio de Ciudades UC (OCUC)². A continuación se muestran algunos resultados para la zona de influencia de 1.000 metros, como primer acercamiento; la principal información se resume en las Tablas 2, 3 y 4, a continuación, y en el Anexo 2A se presentan fichas de caracterización de cada entorno.

Tabla 2: Caracterización de estaciones por rasgos del área de influencia (1000 metros alrededor)³

ESTACIÓN	Densidad Actual hab/ha (2002)	Densidad Normativa (hab/ha máx)	Norma Copada	Tamaño predial promedio (m ²)	Desviación Estándar tamaño predial	Nº de Predios	Moda (m ²)	Externalidades
Cerrillos	25,6	600 – Libre	No	862	2.138	1.063	500	(+) Parque
Conchalí	78,6	450 – Libre	No	1.272	8.899	4.053	160	No
Einstein	95,7	450 – 2000	No	933	238	3650	279	No
Gruta de Lourdes	53,2	Libre	No	946	5.969	4.090	75	(+) Áreas Verdes
Laguna Sur	144,3	600	Sí	407	2.729	8.066	125	No
Los Presidentes	177,81	400 - 2.000	Sí	253	638	7213	171	(+) Mall Paseo Quilín
Los Quillayes	95,1	232 – 1200	No	886	5.366	4.464	162	No
Matta	87,9	320 – 1600	No	259	209	8675	62	No
Plaza Egaña	79,4	150 – Libre	No	357	617	11381	200	(+) Áreas verdes
San Ramón	141	Libre	Sí	500	2.411	5.339	171	(+) Parque La Bandera

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Servicio de Impuestos Internos

² Estimaciones desarrolladas por el OCUC en distintos estudios, sobre la base de tipologías edificatorias recopiladas desde los registros de permisos de edificación para el período 2002 – 2010.

³ Para mayor detalle, ver Anexo 2 A - Ficha de Caracterización de Estaciones.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tabla 3: Caracterización de Estaciones por Rasgos del Sector


ESTACIÓN	Oposición a la densificación ⁴	Densificación en Proceso (número de unidades)	Instrumento de planificación territorial vigente	NSEC Predominante (local preliminar)
Cerrillos	No	No	PRMS 1995	D
Conchalí	No	Sí (45 unidades)	PRC/PRMS 1983	C3
Einstein	No	No	PRC 2005	D
Gruta de Lourdes	No	Sí (761 unidades)	PRC 1987	D
Laguna Sur	Sí	No	PRC/PRMS 1971	C3
Los Presidentes	No	No	PRC/PRMS 1989	D
Los Quillayes	No	No	PRC 2011	C3
Matta	Sí	Sí (854 unidades)	PRC 2008	C3
Plaza Egaña	No	Sí (1.385 unidades)	PRC 2007	C2
San Ramón	Sí	No	PRMS 2010	D

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Servicio de Impuestos Internos y estudio Collect Gfk 2011

Tabla 4: Caracterización Estaciones por Ubicación y Transporte Disponible

ESTACIÓN	Ubicación	Conectividad Estructural	Congestión vial (horas punta) ⁵	Conectividad Transporte Público Terrestre
Einstein	INTERMEDIA (dentro del anillo Américo Vespucio)	Acceso a autopistas no directo, pero asociada a Vespucio Nte Express, Autopista Central, Costanera Norte	Baja (Amarillo)	Corredor Proyectado
Matta	CENTRICA	Cercanía Autopista Central, Avenida Matta y Vicuña Mackenna	Media (Amarillo - Rojo)	Corredor Proyectado
Conchalí	INTERMEDIA (borde interior del anillo Américo Vespucio)	Conexión directa a Autopista Central	Baja (Amarilla)	Corredor Proyectado
Plaza Egaña	INTERMEDIA (dentro del anillo Américo Vespucio)	Asociada a futura Vespucio Oriente	Alta	Corredor Proyectado
Los Quillayes	PERIFÉRICA (fuera del anillo Américo Vespucio)	Sobre Vicuña Mackenna. Cercana a Acceso Sur, Vespucio Sur Express	Baja (Amarillo o Verde todo el día)	Corredor Operativo
Gruta de Lourdes	INTERMEDIA (dentro del anillo Américo Vespucio)	Acceso directo Autopista Central	Baja (Amarillo o Verde todo el día)	Corredor Proyectado
Cerrillos	INTERMEDIA (dentro del anillo Américo Vespucio)	Acceso directo Autopista Central y Autopista del Sol	Alta	Corredor Operativo
San Ramón	INTERMEDIA (borde interior del anillo Américo Vespucio)	Acceso directo Vespucio Sur Express	Baja (congestión en Salida a Santa Rosa)	Corredor Proyectado
Los Presidentes	INTERMEDIA (borde del anillo Américo Vespucio)	Acceso directo Vespucio Sur Express	Baja (congestión en salida a Grecia)	Corredor Operativo
Laguna Sur	PERIFERICA (fuera del anillo Américo Vespucio)	Acceso directo a Vespucio Sur Express y Ruta 68	Baja	Corredor Proyectado

⁴ Se refiere a cualquier tipo de oposición a la densificación en la comuna. Puede ser por parte de los propietarios, por parte de la municipalidad, entre otros. Fuente: Poduje, Iván, 2008. Participación ciudadana en proyectos de infraestructura y planes reguladores. Temas de Agenda Pública. Año 3 / N° 22 / noviembre 2008.

⁵ Fuente: www.googlemaps.com. Define el tráfico en colores según la siguiente figura: 

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Uno de los primeros resultados indicaría que la mayor parte de las estaciones se encuentran en sectores que, predominantemente, tienen una alta variabilidad en las subdivisiones prediales y que presentan mixturas de uso de suelo asociadas a esa situación. Dichas mixturas de suelo, que tienen un impacto en la subdivisión, están representadas fundamentalmente en las estaciones de Einstein, Cerrillos, Conchalí y Gruta de Lourdes, donde los predios promedian superficies del orden de los 933 a 1.272 m². El resto de las estaciones presentan valores más bajos, de entre 253 m² promedio (Los Presidentes) y 886 m² promedio (Los Quillayes), y se encuentran, en algunos casos, en zonas más consolidadas desde el punto de vista residencial.

En términos de la densidad de población en el entorno, es posible señalar que existen tres tipologías de estaciones. La primera se refiere a estaciones con entornos altamente densificados, representadas por Los Presidentes, Laguna Sur y San Ramón. Las estaciones con densidad medias corresponden a aquellas entre 70 y 100 hab/há e integran el grupo más numeroso (cinco estaciones), por último destacan las estaciones de Cerrillos y Gruta de Lourdes.

Desde el punto de vista de la caracterización socioeconómica, mayoritariamente las estaciones se encuentran circunscritas a las zonas con predominancia de familias de estratos socioeconómicos medio y bajos, en torno a las clasificaciones C3 y D. En este sentido, estaciones que presentan una mayor mixtura de niveles socioeconómicos se encuentran en las estaciones de Conchalí y Matta, que incluyen una combinación de GSE de tipo C2, C3 y D y las de Laguna Sur y Los Quillayes, que se restringen a grupos C2 y C3 (ver fichas anexas).

2.3 Análisis de la dinámica inmobiliaria en torno a las estaciones

El siguiente análisis caracteriza la densificación del entorno a las estaciones de metro, por medio de la revisión de los permisos de edificación que se encuentran en un radio de 500 metros, considerando aquellas estaciones que contaron con algún permiso de edificación que hubiera sido materializado, entre los años 2002 y 2012. Estas estaciones fueron Gruta de Lourdes de la Línea 5, Plaza Egaña de la Línea 4, y Conchalí y Matta de la próxima Línea 3; en la tabla a continuación se resume parte de la información que se detalla para cada caso más adelante.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Estación	Tipo	Pisos	Dirección	Responsable – Nombre	Superficie	N° deptos o casas	Dorm.	Permiso
Gruta de Lourdes (Línea 5)	Torre	23	Matucana 700	Alterra - Edificio Universo Matucana	1.860 m ²	230	2 y 3	2007
	Torre	14	San Pablo 3900	Tecsa Inmobiliaria - Edificio San Pablo	2.514 m ²	138	2 y 3	2007
	2 Torres	15	San Pablo 3602	Inmobiliaria Maestra - Condominio Los Césares	4.070 m ²	353	1, 2 y 3	2011
	Casa	2	Santo Domingo 4355	Minvu para Vivienda Social	484 m ²	7	-	2006
	Bloque	5	Edison 4342	Constructora San Marino	1.224 m ²	40	-	2011
Estación	Tipo	Pisos	Dirección	Responsable – Nombre	Superficie	N° deptos o casas	Dorm.	Permiso
Plaza Egaña (L4 y L3)	Torre	20	Irarrázaval 5000	EBCO - Irarrázaval 5000	1.544 m ²	214	1, 2 Y 3	2011
	Torre	17	Irarrázaval 5094	EBCO - Plaza Hamburgo	2.840 m ²	112	1, 2 Y 3	2003
	Torre	21	Irarrázaval 5150	Inmobiliaria Neo Urbano - Edificio NeoUrbano	2.840 m ²	197	1, 2 Y 3	2006
	Torre	7	Heriberto Covarrubias 79	Colchagua Constructora e Inmobiliaria - Heriberto Covarrubias	1.483 m ²	52	2, 3 y 4	2008
	Torre	17	Heriberto Covarrubias 21	Colchagua Constructora e Inmobiliaria - Heriberto Covarrubias	1.323 m ²	117	2, 3 y 5	2006
	Torre	13	Avenida Ossa 528	Metrópolis Inmobiliaria - Edificio Ossa Mayor	4.144 m ²	187	1, 2 Y 3	2011
	Casa	3	Blest Gana 5735	Inmobiliaria Guzmán y Cia. - Casa Blest Gana	987 m ²	8	-	2011
Matta (Línea 3)	Torre	11	Avenida Matta 949	Edificio Matta	5.000 m ²	80	-	2003
	Torre	20	Santa Rosa 835	Nollagam - Santa Rosa Urbano	1.659 m ²	203	-	-
Conchalí (Línea 3)	Bloque	5	Negrete 2071	Minvu para Vivienda Social - Mi primera vez	1.466 m ²	45	-	2010

La estación Gruta de Lourdes cuenta con cinco permisos de edificación entregados después del 2005, que se encuentran construidos y su destino es vivienda. En términos de morfología, tres pertenecen a torres, uno a casas individuales de dos pisos y otro a edificación de bloque.

La primera de la lista es una torre de 23 pisos que se encuentra en la calle Matucana, número 700 (llamada “Edificio Universo Matucana” de la inmobiliaria Alterra). Este edificio se construyó en una superficie de 1.860 m² y cuenta con 230 departamentos de 2 y 3 dormitorios. El año de entrega de este permiso es el 2007.

El segundo de la lista es el “Edificio San Pablo”, desarrollado por Tecsa Inmobiliaria. Se trata de una torre de 14 pisos con 138 departamentos de 2 y 3 dormitorios en una superficie de terreno de 2.514 m². Su permiso de edificación fue entregado el año 2007.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

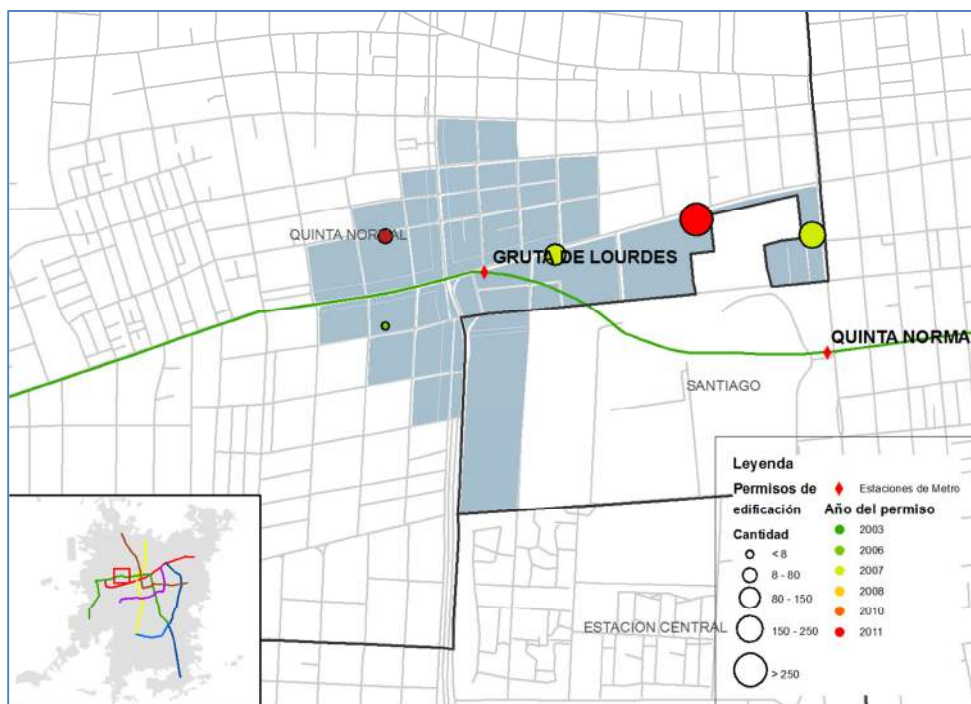
El otro permiso de edificación corresponde al “Condominio Los Césares”, ubicado en San Pablo 3602, compuesto por dos torres en bloque de 15 pisos para vivienda que hacen un total de 353 departamentos de 1, 2 y 3 dormitorios. Esto se construyó en una superficie de 4.070 m² y el permiso de edificación es del año 2011.

El permiso para edificaciones de tipología casas de dos pisos, es un conjunto residencial que cuenta con siete casas, localizado en Santo Domingo 4355 y fue desarrollada por el MINVU para vivienda social. Abarca una superficie de terreno de 484 m². El permiso para esta edificación es del año 2006.

Por último, para la estación de metro Gruta de Lourdes existe el permiso de edificación para un edificio de barra de cuatro pisos. Este cuenta con edificaciones de cinco pisos que se ubican en la calle Edison 4342. El permiso fue entregado el año 2011 y la construcción incluye 40 departamentos los cuales se desarrollaron sobre un terreno de 1.224 m² por la constructora San Marino.

En cuanto a la oferta de viviendas, solamente se encuentra activa para el Edificio Universo Matucana y el Condominio Los Césares; en el primero los departamentos van desde 1.150 a 1.410 UF y en el segundo van desde 990 a 1.198 UF. No existe oferta disponible para el Edificio San Pablo.

Figura 2: Estación Plaza Gruta de Lourdes



Fuente: Elaboración Propia sobre la base de información Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Figura 3: Permisos de edificación cerca del metro Gruta de Lourdes



Fuente: Google Street View, 2012 y EMOL Propiedades. De izquierda a derecha: Edificio Universo Matucana, Edificio San Pablo, Condominio Los Césares y las casas de Santo Domingo 4355

Para la estación Plaza Egaña, existen en su entorno de 500 metros siete permisos de edificación, coherentes con la realidad de la comuna y principalmente con el tramo de Irarrázaval entre Américo Vespucio y Vicuña Mackenna, el cual ha experimentado la construcción de una gran cantidad de edificaciones en altura. De estos permisos de edificación, seis pertenecen a torres de departamentos para la vivienda y solo uno es de casas individuales, además tres de ellos se encuentran en Irarrázaval, en la manzana que está entre Bremen y Hamburgo, dos en la calle Heriberto Covarrubias, uno en avenida Ossa y el último en calle Blest Gana.

El primer permiso se concretó con la construcción del edificio llamado Irarrázaval 5000, el cual se ubica en esa misma dirección. Cuenta con 20 pisos y 214 departamentos elaborado por la constructora EBCO sobre un terreno de 1.544 m². El permiso fue entregado el año 2011.

En la misma manzana que el anterior, se encuentra el permiso de edificación de Plaza Hamburgo, una torre de 17 pisos y 112 departamentos ubicados en la dirección Irarrázaval 5094. Este edificio se construyó en una superficie de 2.840 m², fue vendido por la inmobiliaria EBCO para el uso residencial y su permiso fue entregado el año 2003.

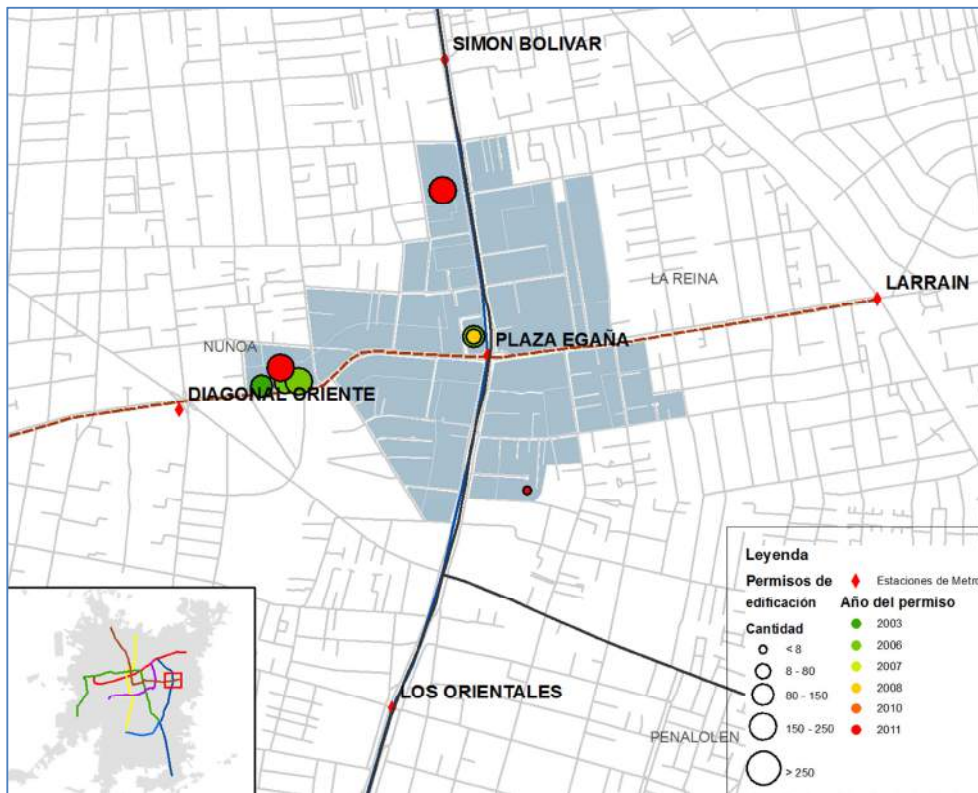
El siguiente permiso también es parte de la misma manzana que los dos anteriores y está ubicado en Irarrázaval 5150. Su permiso es del año 2006, se construyó en una superficie de 2.840 m², cuenta con 21 pisos y 197 departamentos de usos habitacional.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Figura 4: Estación Plaza Egaña



Fuente: Elaboración Propia sobre la base de información Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Figura 5: Permisos de Edificación Avenida Irarrázaval



Fuente: Google Street View, 2012 y Puerto Capital Inmobiliaria. De izquierda a derecha: Irarrázaval 5000, Plaza Hamburgo e Irarrázaval 5150.

Mucho más cerca de la intersección de Irarrázaval y Américo Vespucio se encuentran los Edificios Heriberto Covarrubias, ubicado en la calle Heriberto Covarrubias 79, y Heriberto Covarrubias 21. Ambos son edificios de departamentos para la vivienda aunque con diferencia en los pisos, en el primero existen 7 pisos con 52 departamentos y el segundo cuenta con 17 pisos y 117 departamentos. Los años de estos permisos son 2008 y 2006 respectivamente y las superficies donde se emplazan son 1.483 y 1.323 m².

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Figura 6: Edificios de Heriberto Covarrubias

Fuente: Google Street View, 2012. De izquierda a derecha: Edificio Heriberto Covarrubias 79 y Heriberto Covarrubias 21

En plena Avenida Américo Vespucio (Avenida Ossa) con calle Simón Bolívar existe otro permiso entregado el año 2011, que corresponde al Edificio Ossa Mayor. Este se encuentra en proceso de construcción sobre una superficie de 4.144 m², donde se están levantando 13 pisos que albergarán 187 departamentos para vivienda. La construcción es de Echeverría Izquierdo Ingeniería y Construcción y la venta es de Metrópolis Inmobiliaria S.A. La dirección es Avenida Ossa 528.

Figura 7: Edificios Ossa Mayor

Fuente: Metrópolis Inmobiliaria.

Por último, para esta estación, se desarrolla en un permiso de edificación que a diferencia de los anteriores no se encuentran en Ñuñoa; sino está localizado en la comuna de La Reina, además es el único de tipología casa en esta estación de metro. El nombre es Casa Blest Gana y está ubicado en Blest Gana 5735, fue construido sobre una superficie de 987 m² por Guzmán y Cia. Ltda Gestión Inmobiliaria y está formado por un total de ocho casas de tres pisos, agrupadas como condominio. El permiso de edificación es del año 2011.

En cuanto a los precios por vivienda, estos varían de manera considerable por proyecto. Los precios por departamento o casa van desde las 1.400 UF en Edificio Irarrázaval 5000, 2.369 UF en Edificio Heriberto Covarrubias y 2.992 UF en Ossa Mayor, hasta las 5.350 UF para Casa Blest Gana, lo que significa que existe una oferta variada en la vivienda en cuanto a tipos y precios.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

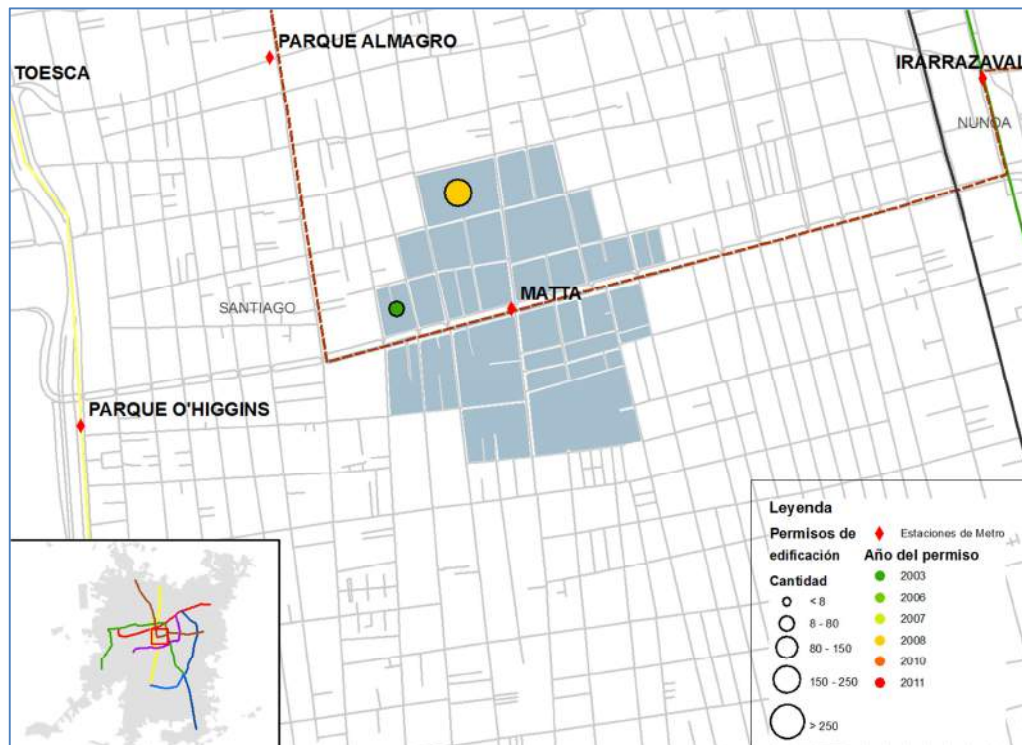
Figura 8: Casa Blest Gana



Fuente: casablestgana.cl.

Para la estación proyectada de la Línea 3, Matta, existen en su entorno cercano, dos permisos de edificación entregados después del 2002; se trata de dos torres de vivienda ubicadas en las arterias viales Avenida Matta y Santa Rosa. El primero es un edificio ubicado en Avenida Matta 949, el cual está construido sobre una superficie de 5.000 m² y posee 80 departamentos en 11 pisos, su permiso es del año 2003 y no existen viviendas en venta por parte de la inmobiliaria.

Figura 9: Estación Proyectada Matta



Fuente: Elaboración Propia sobre la base de información Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Figura 10: Permisos de edificación en estación proyectada Matta

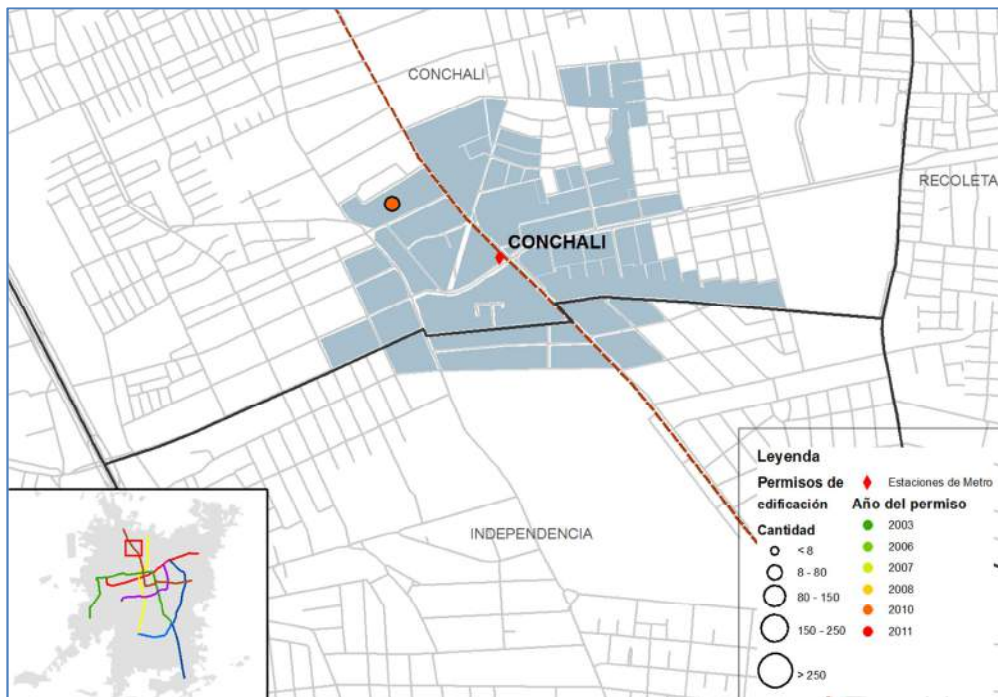


Fuente: Google Street View, 2012 y Nollagam inmobiliaria. De izquierda a derecha: Avenida Matta 949, Edificio Santa Urbano.

El segundo permiso es un edificio localizado en Santa Rosa 835, Santa Rosa Urbano, el cual está operativo en la actualidad, en una superficie de 1.659 m² de terreno y cuenta con 20 pisos y 203 departamentos para la vivienda y fue vendido por la inmobiliaria Nollagam. En la actualidad no existe venta de departamentos por parte de la inmobiliaria.

Por último, la estación proyectada Conchalí, para la Línea 3, tiene solo un permiso de edificación emitido después del 2002. Este permiso fue entregado el año 2010 y es un bloque de viviendas sociales de 5 pisos y 45 departamentos. El nombre de conjunto es “Mi primera vez” y fue desarrollado por el SERVIU y fue terminado el 2013. La construcción estuvo a cargo de la constructora 3L.

Figura 11: Estación Proyectada Conchalí



Fuente: Elaboración Propia sobre la base de información Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

3 TIPOLOGÍAS Y MORFOLOGÍAS DE INTEGRACIÓN

Los inmobiliarios tienen, en la práctica, libertad de utilizar distintas configuraciones constructivas y de uso de espacio, tanto a la hora de densificar como a la hora de pensar en integración social. A continuación se describen algunos tipos relevantes de edificación, pertinentes para los proyectos de densificación en torno a la red de Metro de Santiago, y distintos esquemas de integración social que podrían resultar interesantes. Estas tipologías serán presentadas a los participantes del estudio como planteamiento de contexto, para permitir al entrevistado considerar la diversidad de formas posibles de densificación e integración.

3.1 Tipologías edilicias

Entre las distintas formas de edificación posibles de utilizar en los entornos analizados, a continuación se presentan las cuatro consideradas más relevantes⁶.

1. Torres Aisladas, entre 14 y 20 pisos, con ascensor y caja de escala interna

Figura 12: Ejemplo Fotografía Torres Aisladas



Fuente: Condominio La Palmas (Macul con Vespucio)(Socovesa). Foto: Visita 360°
<http://www.socovesa.cl/proyectos/condominio-las-palmas/>

Fuente: Edificio Geocentro Moneda (Moneda con Tucapel Jimenez) (Aconcagua). Foto: Google Earth, diciembre 2013.

⁶ Para el caso de Estados Unidos, Newman (1972) mostró claramente el efecto que estas tipologías (torres de 20 pisos aproximadamente con un acceso único versus edificios de 6 a 8 pisos con más de un acceso), tenían en la percepción de seguridad y en el nivel de actividades sociales a nivel de calle. A igualdad de condiciones, en el segundo caso la actividad social a nivel de calle y la percepción de seguridad y ocurrencia de eventos delictivos disminuía considerablemente. En este mismo sentido, en el Manual de Espacios Urbanos Seguros, publicado en 2003 por el Minvu, se promueve el control visual de la calle por los habitantes de las residencias, así como la generación de espacios intermedios entre las zonas privadas de las viviendas y la acera, lo que se favorece en la tercera tipología, las casas.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Se trata de edificación en altura, de torres aisladas de departamentos con plantas repetitivas de más de 14 pisos en terrenos que, generalmente, cuentan con equipamientos comunes a nivel del suelo o en la cubierta superior. Son grandes estructuras de alto impacto visual sobre el entorno. Estos edificios tienen un sistema de circulación vertical concentrado en una columna que agrupa escaleras y ascensores. Pueden estar agrupados en un condominio con control de acceso a un terreno en que se emplazan varias unidades. Usualmente en esta tipología se alcanzan altas densidades (entre 500 y 2000 hab./ha densidad neta) dependiendo del tamaño de los lotes.

2. Edificios tipo barra, fachada continua, de entre 6 y 8 pisos

Figura 13: Ejemplo Fotografía Edificios Barra 6-8 Pisos



Fuente: República con Gorbea
Foto: Google Earth, diciembre 2013.

Fuente: Echaurren con Grajales
Foto: Google Earth, diciembre 2013.

Se trata de edificios de vivienda de media altura (entre 6 y 8 plantas) casi todas repetitivas, exceptuando la primera, y a veces la última y la segunda, que tienen diseños diferenciados. Tienen sistemas de circulación vertical concentrados incluyendo ascensores. Pueden estar agrupados en un condominio con control de acceso a un terreno en el que se emplazan varias unidades. Tienen un impacto visual medio sobre el entorno. Se alcanzan densidades que varían entre las 200 y 1.000 hab./ha, dependiendo del diseño y del tamaño de los lotes.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

3. Edificios tipo barra, fachada continua, de 4 pisos

Figura 14: Ejemplo Fotografía Edificios Barra 4 Pisos



Fuente: Condominio Diego Portales (Puente Alto).
Foto: Google Earth, diciembre 2013.

Fuente: Condominio El Alto de la Campiña (Quilicura).
Foto: Google Earth, mayo 2014.

Son edificios de vivienda de baja altura, generalmente de 4 plantas, casi todas repetitivas, exceptuando, a veces, la primera. Tienen sistemas de circulación vertical concentrados sin ascensores. Pueden estar agrupados en un condominio con control de acceso a un terreno en el que se emplazan varias unidades. Tienen un impacto visual bajo sobre el entorno. Se alcanzan densidades que varían entre las 200 y 700 hab./ha, dependiendo del diseño y del tamaño del lote.

4. Casas de dos y tres pisos, pareadas o continua, con acceso directo a la calle

Figura 15: Ejemplo Fotografía Casas 2-3 Pisos



Fuente: Casas Portal del Valle (Puente Alto).
Foto: Google Earth, diciembre 2013.

Fuente: Casas Jardines Vizcachas (Puente Alto).
Foto: Google Earth, diciembre 2013.

Se trata de casas aisladas, pareadas o continuas. Son unidades repetitivas con pocas variaciones entre modelos que ofrecen superficies diferentes correspondientes a la cantidad de dormitorios y baños incluidos. Pueden emplazarse directamente sobre una calle pública o bien al interior de conjuntos cerrados administrados bajo la modalidad de condominio. Tienden a ser ocupadas por grupos familiares. Estas tipologías alcanzan densidades de entre 80 y 250 hab./ha.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

3.2 Morfologías de integración

Se entenderán por morfologías de integración, distintas maneras en que las inmobiliarias podrían realizar integración social en sus proyectos. Dado que no necesariamente resulta factible exigir a estas empresas que integren de una u otra forma específica, en el estudio se presentaron distintas formas posibles de integración como parte del contexto de decisión y del cuestionario de opinión que complementa el ejercicio de elección. Entre las principales morfologías de integración factibles para los proyectos asociados a entornos de estación, se consideran:

1. Integración en el mismo edificio (compartiendo espacios comunes externos e internos).
2. Integración en el mismo edificio con accesos independientes (sin compartir espacios comunes, internos ni externos).
3. En edificios vecinos compartiendo espacios comunes externos (centro comunitario, quincho) y espacio público (plaza, calle, paradero, comercio).
4. En edificios vecinos, sólo compartiendo espacios públicos (plaza, calle, paradero, comercio).

Los criterios utilizados para esta tipificación se relacionan con la forma de integración que estas tipologías proponen y con las eventuales aprehensiones de convivir y compartir espacios entre habitantes de diferentes sectores socioeconómicos. Se considera:

- Compartir el espacio común en la misma edificación implica la convivencia cotidiana más cercana: encuentros en el acceso, en los pasillos y en los lugares comunes del edificio. Sin embargo esta modalidad podría implicar dificultades a la hora de compartir gastos de mantención, ya que los residentes de nivel socioeconómico más alto podrían aspirar a niveles de confort, terminaciones y mantención por sobre la capacidad de pago de los de menor ingreso.
- Integración en el mismo edificio, sin compartir accesos ni espacios comunes, implica cercanía física entre habitantes de diferentes niveles socioeconómicos pero menos convivencia cotidiana. Sin embargo esta morfología deja la posibilidad de tener diferentes niveles de mantención y gastos comunes (por ejemplo sin conserje o ascensor). En la práctica el lugar de encuentro y de posible integración sería el espacio público, muy similar al cuarto caso.
- Compartir solamente el espacio común exterior del edificio permite independizar la administración del edificio y diferenciar los gastos comunes. Los espacios de encuentro están fuera de la edificación, es decir, no hay encuentro en los pasillos, ni en el acceso, ni en las instalaciones comunes dentro del edificio, sólo en aquellos eventuales que se ubiquen fuera del edificio, como podría ser un sector de juegos infantiles o un quincho para asados. En este caso se generan interacciones medidas entre residentes de los distintos niveles socioeconómicos que estén al alcance de los costos de mantención de todos los habitantes.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- El uso de edificios independientes, donde tanto la administración como los espacios comunes (internos y externos) son independientes, apuesta a que la integración se de en el espacio público y en los equipamientos que se localizan en el entorno de las edificaciones. Los espacios de encuentro entre vecinos no necesariamente estarán sujetos a la morfología del edificio, sino que también a lo que ofrezca el medio en el cual se inserta.

Teniendo en cuenta estos criterios se definieron las cuatro morfologías planteadas, descritas en función principalmente de los espacios colectivos. Es importante tener en cuenta que las definiciones aquí adoptadas son de tipo constructivo y funcional de los espacios, pues tenían el propósito de definir configuraciones de proyecto reconocibles por parte de los entrevistados, que además capturara algunas de las aprehensiones que genera la opción de convivir y compartir espacios entre habitantes de diferentes sectores socio económicos y, entonces, no necesariamente aluden al grado de integración que se pudiera generar utilizándolas.

4 ENFOQUE METODOLÓGICO DE EVALUACIÓN

Para medir la disposición de los agentes inmobiliarios ante los incentivos evaluados se utilizó un ejercicio de preferencias declaradas. Se trata de un experimento de elección que es diseñado a la medida y aplicado a una muestra de individuos, con cuyas respuestas se calibran modelos de elección discreta que permiten inferir la valoración relativa de los distintos atributos incluidos en el cuestionario. En este capítulo se describe el marco teórico de este tipo de experimentos y los métodos de diseño asociados, dejando para el Capítulo 5 la explicación del diseño elaborado para este estudio en particular.

4.1 Experimentos de Preferencias Declaradas (PD)

Las técnicas de preferencias declaradas (PD) han sido ampliamente utilizadas para estudiar la forma en que las personas toman sus decisiones. En este tipo de estudios los encuestados se enfrentan a un conjunto de situaciones hipotéticas que los ponen en la disyuntiva de elegir entre distintas alternativas descritas por una serie de características o atributos, y a través de sus elecciones los individuos explicitan sus preferencias. Esto constituye una diferencia importante respecto a otros métodos de análisis de comportamiento, ya que se trabaja en base a respuestas de elección y no a la valoración directa de una variable de interés.

Típicamente los experimentos de PD presentan, a una muestra de la población que se está estudiando, diferentes situaciones de elección que consisten en dos o más alternativas con un número finito de variaciones en los niveles de los atributos. A los encuestados se les pide que escojan la alternativa de preferencia sobre este contexto hipotético de elección. Luego, se estiman modelos basados en la elección. La estructura de comportamiento supuesta es acorde a la maximización de la utilidad percibida planteada por la microeconomía clásica, por lo que asume que ante una situación de elección el individuo escoge la alternativa que le produce mayor utilidad o satisfacción, entre

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

aquellas que tiene disponibles; por su parte, esta medida de utilidad se asume dependiente de los distintos atributos de la elección. La técnica permite, entonces, encontrar los parámetros (asociables a utilidades marginales) de cada atributo en la función de utilidad y, según el tipo de experimento, obtener elasticidades directas o cruzadas (o efectos marginales) de los atributos, así como tasas marginales de sustitución con la cual los encuestados estarán dispuestos a transar entre atributos.

Los ejercicios de PD requieren que el analista diseñe el experimento por adelantado, asignando niveles a los atributos que definen las alternativas por las cuales los encuestados serán interpelados. Tradicionalmente los niveles de los atributos presentados en el experimento son generados según algún método de diseño, siendo el más común el diseño factorial. Si bien este tipo de diseño es útil en la creación de experimentos ortogonales (tema que se discute más adelante), este método no está del todo alineado con las propiedades de los modelos de elección discreta. Por esta razón, más recientemente muchos investigadores utilizan lo que se conoce como diseños eficientes, donde se utilizan criterios de eficiencia asociados al determinante de la matriz de covarianza de los parámetros estimados (D-error), que se obtiene por máxima verosimilitud de la matriz de información del problema (elaborada con las respuestas de las encuestas). La medida se relaciona directamente con la magnitud de los errores de los parámetros estimados y, por lo tanto, con la calidad de los resultados.

En este estudio, se utilizaron ambas técnicas, complementadas con un tipo de experimento conocido como “mejor - peor” (en inglés *best-worst*), ejercicio que resulta bastante amigable para los entrevistados y permite obtener buena información, especialmente respecto a la valoración relativa de los atributos.

4.2 Diseño del experimento de elección

Para definir un ejercicio de preferencias declaradas, el primer paso corresponde a identificar las variables relevantes de la elección, para luego definir sus niveles de variación; posterior a eso corresponde identificar los niveles que, para esas variables y rangos, pudieran resultar más adecuados de incorporar en el ejercicio.

Esto último depende del esquema de diseño seleccionado, pues un ejercicio de preferencias declaradas puede presentarse de diversas formas. Los esquemas más tradicionales son situaciones de elección donde el individuo escoge la mejor opción entre pares, tríos o más alternativas, pero también se utilizan situaciones de jerarquización, presentadas de distintas formas, y las llamadas encuestas de tipo *best-worst*. En estas últimas, se presenta una situación de elección, con alternativas definidas en base a tres o más atributos, y cada individuo deben elegir el mejor (*best*) y peor (*worst*) de los atributos estipulados. Además, se permite que cada individuo procese la elección de forma distinta⁷.

⁷ Por ejemplo, el proceso de elección puede ser simultáneo o secuencial. El primero se conoce como Max-Diff o “diferencia máxima”, y en este caso el individuo busca simultáneamente un par de atributos que tengan la mayor diferencia de utilidad reportada, esto es, la mejor y peor opción. El proceso secuencial, por otro lado, puede realizarse de distintas formas, por

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

Esta encuesta aplicada fue desarrollada por Finn y Louviere (1992)⁸ y es denominada *Best-Worst Scaling (B-W)*. Los autores definen tres formas de aplicación, siendo el Caso 2 el adoptado en esta investigación. En este caso, se definen las elecciones de los individuos como los niveles de los atributos: se le presenta al individuo un perfil de elección que tiene distintos incentivos y cada uno toma distintos niveles, debiendo escoger cuál le parece más y menos atractivo, por lo tanto su elección es en base a los niveles de incentivos. Se considera pertinente aplicar este caso, ya que este estudio tiene la particularidad de que los incentivos a analizar no necesariamente se aplicarán en conjunto en la práctica. Esta encuesta *best-worst* se complementará con una sección tradicional de elección discreta, donde se consulta al encuestado si construiría o no en caso que se le ofrecieran todos los incentivos expuestos en el perfil de elección. A su vez, según se detalla más adelante, se incluirá una segunda pregunta de elección tradicional, respecto a la opción de integrar socialmente en caso que se le ofreciera un mayor nivel de incentivos. Estas cuatro respuestas entonces, la del incentivo más atractivo (*best*), la del incentivo menos atractivo (*worst*), la de elección discreta tradicional (ED), y la de integración social (IS), se complementarán para estimar parámetros comunes.

a. Diseño factorial (para la encuesta piloto)⁹

En muchos contextos de análisis de datos es conveniente y apropiado usar bases factoriales para construir arreglos ortogonales (especialmente en análisis de varianza y regresión lineal múltiple). Este diseño consigue menores desviaciones para los estimadores de los modelos gracias a la mayor variabilidad de los niveles de cada atributo del diseño.

Debido a lo anterior, una excelente alternativa para contar con un diseño inicial de un experimento de elección consiste en asignar los niveles de los atributos (variables del problema) utilizando arreglos factoriales ortogonales. Un arreglo factorial ortogonal completo está formado por todas las combinaciones posibles de los distintos niveles de cada atributo. Por ejemplo, un experimento con cuatro atributos de cuatro niveles cada uno, tendrá un total de 256 (4^4) elementos. Afortunadamente, es posible subdividir el diseño en conjuntos de alternativas (bloques) más pequeños, que siguen asegurando vectores ortogonales, y permiten otorgar una cobertura completa y relativamente homogénea del rango de variación de la variable. Además, se pueden escoger los bloques cuidando lograr alta variabilidad y, entonces, menores desviaciones para los parámetros. Igualmente, en un problema de gran tamaño y dependiendo del tipo de efectos que se espera captar, la dimensión puede resultar muy extensa siendo necesario que distintos individuos respondan distintos bloques.

Para extender esta idea a experimentos de elección existen dos problemas, uno práctico y otro de fondo. El problema práctico es que en este caso los individuos no evalúan cada alternativa de un

ejemplo: (1) primero buscar el mejor atributo, luego el segundo mejor y así hasta llegar al peor; (2) primero buscar el peor, luego el segunda peor y así hasta llegar al mejor, etc.

⁸ Finn, A. and Louviere, J.J. (1992) Determining the appropriate response to evidence of public concern: the case of food safety. *Journal of Public Policy and Marketing* 11, 12–25.

⁹ Se tomó la metodología de Iglesias y Ortúzar (2008) "Diseño experimental en estudios de preferencias declaradas: criterios de eficiencia para modelos Logit".

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

conjunto (sea éste extenso o reducido), sino que enfrentan situaciones de elección (entre dos, tres o más alternativas). Entonces, incluso en el caso más simple de elección entre pares de alternativas, el total de pares que conforma el factorial completo es demasiado extenso y también suelen serlo los bloques factoriales. Afortunadamente, como los modelos de elección discreta se estiman en base a la diferencia entre los atributos de las distintas alternativas, la solución para extender esta lógica es simple y adecuada: en caso de pares de alternativas, se asigna a cada atributo una variable auxiliar correspondiente a la diferencia de niveles entre ambas alternativas y se construye un arreglo factorial en base a esas diferencias. Este esquema de diseño, concordante con el tipo de modelos a estimar (de tipo Logit), tiene la ventaja adicional de reducir la cantidad de situaciones de elección efectivas a realizar a un encuestado (ver Capítulo 5).

El problema de fondo de los diseños factoriales es que estos están originalmente concebidos para una estructura de modelación muy distinta a la supuesta en los experimentos de PD y por ende su uso puede resultar sumamente ineficiente. De todas formas, hay que notar que estos diseños apuntan a varios principios muy favorables: (i) si los vectores de niveles de cada atributo son linealmente dependientes entre sí, los parámetros serán inestimables (de hecho, una alta correlación entre ellos debería hacer temer que los parámetros no serán adecuadamente estimados); (ii) rescatan la importancia de la variabilidad en el conjunto de información; y (iii) ante el desconocimiento de la importancia y efecto de los atributos sobre la variable de interés, optan por diseños parsimoniosos en que el rol de cada atributo es relativamente equivalente. De hecho, las ventajas generalmente atribuidas a los diseños factoriales son la ortogonalidad, que asegura que en un diseño los niveles de dos o más atributos no varíen siempre juntos (lo que evita que se confunda el efecto de unos con otros, o con combinaciones de ellos), y el balance de niveles, que corresponde a que cada nivel de cada atributo se presente un mismo número de veces dentro del diseño (a fin de evitar que se confunda su importancia real con su relevancia o presencia en el diseño).

b. Diseño eficiente (para la encuesta final)¹⁰

En términos generales, un experimento se considerará eficiente si los parámetros estimados con los datos recolectados de su aplicación son confiables (baja magnitud de sus errores estándar). Para definir diseños que cumplan con esta cualidad, se recomiendan criterios de eficiencia asociados al determinante de la matriz de covarianza de los parámetros estimados (D-error), que se obtiene por máxima verosimilitud a partir de la matriz de información del problema. La medida se relaciona directamente con la magnitud de los errores de los parámetros estimados y, por lo tanto, con la calidad de los resultados. La dificultad de este enfoque radica en que las medidas de eficiencia son medidas a posteriori, por lo que en la práctica se requiere suponer formas funcionales y valores a priori para los parámetros asociados. Entonces, distintas heurísticas de minimización permiten lograr el ajuste, siempre que se cuente con alguna noción de los valores de los parámetros involucrados en el problema. Lo anterior se puede lograr mediante resultados de otros casos (estudios anteriores

¹⁰ Se tomó de referencia a Rose y Bliemer (2009) "Constructing Efficient Stated Choice Experimental Designs".
Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

provenientes de literatura) o mediante estimaciones piloto. Los diseños eficientes pueden ser desarrollados con software como NGene®, el cual recibe como valores de entrada los parámetros que se utilizarán para crear el diseño de las encuestas que serán realizadas.

4.3 Marco teórico para la calibración y modelación¹¹

Los modelos de elección discreta permiten estimar la probabilidad de elección de distintas alternativas en función de una serie de características o atributos que las definen, gracias a la estimación de la valoración o peso que cada atributo tienen en la decisión reportada u observada por parte de la población de interés. En este caso, cada incentivo fue caracterizado por un atributo (variable cuantitativa) independiente y se utilizó como información de elección una encuesta de preferencias declaradas.

La teoría de la utilidad aleatoria (McFadden, 1974)¹² asume que los individuos se comportan de manera racional, es decir, eligen la alternativa que maximiza su función de utilidad. La función de utilidad de cada alternativa es una combinación definida a partir de sus atributos, en que, tradicionalmente cada uno se considera ponderado por su importancia relativa. La forma más simple y popular de representar la parte sistemática de la función de utilidad, es como una función lineal de los parámetros (Ortúzar, 2000)¹³:

$$U_{iq} = \sum_{k=1}^K \theta_{ik} \cdot x_{ikq} + \varepsilon_{iq}$$

donde θ_{ik} es un parámetro a estimar, que se asume constante para todos los individuos, pero puede variar entre alternativas A_i , x_{ikq} representa el atributo k -ésimo de la alternativa A_i para el individuo q , y ε_{iq} representa una componente aleatoria.

El modelo *Logit* simple supone que la componente aleatoria de la función de utilidad distribuye independiente e idénticamente (IID) Gumbel con media cero y varianza σ^2 (Ortúzar, 2000).

A partir de la matriz de varianzas-covarianzas S^2 de los estimadores, se pueden obtener los datos para aplicar el test de significancia de un parámetro. Este test, llamado test-t, otorga información sobre la evidencia existente para rechazar o no la hipótesis nula de que un parámetro determinado sea igual a cero. Para un 95% de confiabilidad, si el test-t es mayor a 1,96 entonces el parámetro es estadísticamente distinto de cero. La calibración de los parámetros, al igual que los test t, se puede obtener utilizando diversos softwares. Para este estudio, se optó por el software *Python Biogeme*.

Cabe señalar que como en todo proceso de modelación existen sesgos asociados a la aplicación de los métodos de preferencias declaradas y ajuste de modelos de elección discreta (ver Ortúzar y

¹¹ Se tomó la metodología de Balboltín, Ortúzar y Swait (2013) "Importancia de los atributos de vivienda y barrio en localización residencial: una aplicación del método best-worst al centro de Santiago"

¹² McFadden, D. (1974) The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics* 3, 303–328.

¹³ Ortúzar J. de D. (2000) Modelos Económicos de Elección Discreta. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.
Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

Willumsen 2011, Capítulo 3); estos sesgos pueden reducirse, aunque no necesariamente eliminarse, con un adecuado diseño de los instrumentos. Por su parte, este tipo de estudio permite perfectamente analizar preferencias no homogéneas y estimar modelos con parámetros diferenciados por sujeto (tipo de inmobiliaria, por ejemplo). No obstante, en este caso el tamaño de muestra se limitó a 50 casos y, por tratarse de un estudio de casos, a cada agente inmobiliario se le consultaría por varias estaciones. En este contexto, no se consideró adecuado aplicar este refinamiento metodológico, y por lo tanto, esto constituye una de las limitaciones propias del estudio (es recomendable que si el MINVU quisiera indagar en el tema extienda un estudio similar que considere un muestreo estratificado y permita analizar estadísticamente eventuales diferencias en la percepción de unos y otros tipos de entrevistados).

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

5 EVALUACIÓN DE INCENTIVOS

En término de los incentivos que el Ministerio pudiese generar para desarrollar la densificación en áreas en torno al metro, ya existe un avance a través de la promulgación de la Ley n° 20.741 del primero de abril del 2014, que modifica el DFL 2 de 1959 del Ministerio de Obras Públicas, incorporando en el inciso octavo "la categoría de "proyectos de viviendas integradas" referida a proyectos que inducen o colaboran a mejorar los niveles de integración social urbana" y en su inciso noveno "el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo podrá establecer beneficios de normas urbanísticas para dichos proyectos en lugares determinados, previa consulta a la municipalidad respectiva" permitiendo gestionar dichos beneficios en lugares estratégicos, como el entorno de una estación de metro. Por otro lado, y bajo el mismo contexto, las Secretarías Ministeriales de Vivienda y Urbanismo podrán rebajar la dotación mínima de estacionamientos para condominios de vivienda social para proyectos asociados al transporte público.

En consecuencia, interesa identificar aquellos subsidios, normas o modificaciones de normas, que pudieran propiciar la densificación de los entornos de la estaciones. En este caso, incentivos aplicables a las estaciones de Metro de Santiago, a ser evaluados en este estudio de casos, y que sean de interés para los agentes inmobiliarios del mercado nacional.

5.1 Identificación de incentivos

Según se ha anticipado, entendiendo que el estudio busca analizar el potencial de distintos tipos de incentivos orientados a influir en el accionar de las empresas inmobiliarias, se consideraron incentivos directos e indirectos a la oferta y, por otro lado, incentivos directos a la demanda, que pudieran tener impacto en el actuar de los inmobiliarios.

Los incentivos aquí presentados fueron definidos en conjunto con el Mandante, acorde al objetivo de densificación e integración social del Ministerio. En lo principal, se trata de incentivos factibles de incorporar en este estudio (son cuantificables y pueden ser incluidos en encuestas de preferencias declaradas; ver marco teórico en el Capítulo 4), no obstante, también se mencionan cualitativamente otros incentivos de implementación más compleja, que podrían eventualmente ser aplicados para densificar el entorno a la red de Metro pero que, debido a las condiciones políticas, sociales o económicas actuales del país no podrían serlo de forma inmediata, o no resultan cuantificables mediante instrumentos como el aquí utilizado.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Directos a la Demanda:

Los siguientes beneficios actualmente están disponibles en zonas de renovación urbana o de desarrollo prioritario, que no necesariamente son las de entorno de estaciones. En consecuencia, se propone redefinir los territorios de renovación urbana y de desarrollo prioritario para que se incluyan los entornos de estaciones de metro.

- Bono por cercanía al Metro a cualquier comprador. Monto en UF para departamentos en la zona en cuestión, siempre y cuando su valor sea menor o igual a 2.000 UF.
- Bono por cercanía al Metro a cualquier comprador con subsidio (adicional al subsidio ya obtenido). Se entregará monto en UF a personas que ya cuenten con un subsidio habitacional o que puedan ser objeto de subsidio (aumento en UF por sobre el valor de ese subsidio), pero las viviendas asociadas a este bono no podrán exceder las 1.400 UF.

Que las zonas de renovación urbana y desarrollo prioritario se redefinan para orientarse exclusivamente a los entornos de las estaciones de Metro puede resultar complejo de postular (esto sería que los subsidios y territorios de renovación urbana se limiten solamente a densificar los entornos de las estaciones, dejando de lado el resto del territorio), por esta razón se indica solamente “incluir” estos entornos en esas zonificaciones. No obstante, el consultor considera que la definición de estos territorios requiere ser críticamente revisada, acorde a los objetivos de desarrollo que se plantean actualmente a nivel ciudad¹⁴.

Directos a la Oferta:

- Bono por cercanía al Metro por tiempo limitado. Se entregará un monto en UF al inmobiliario por cada departamento construido en un proyecto para el cual se obtenga el permiso de edificación en un plazo menor a dos años desde aprobado el decreto.
- Aumento de constructibilidad. Aumento de los metros cuadrados disponibles para construir, gracias a un aumento en la altura máxima edificable (en rigor, el aumento podría lograrse mediante otras medidas que alteren los distintos factores que afectan la constructibilidad efectiva).
- Aumento de densidad. Aumento porcentual del número de unidades construibles en un mismo volumen edificable, determinado por la disminución del factor de habitantes por vivienda. El número de habitantes por vivienda que se utiliza para calcular la densidad de una zona actualmente corresponde a 4 personas por vivienda, lo que influye directamente en la

¹⁴ Otro enfoque que permitiría hacer diferencia entre estos sitios, sería aumentar en cierta cantidad (por ejemplo 200 UF) el límite del valor de las propiedades que son elegibles para subsidio de renovación urbana al tratarse de propiedades en el torno inmediato de las estaciones de Metro (subir de 2.000 a 2.200 UF, en este ejemplo) de manera de incentivar una demanda más diversificada.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

cantidad de departamentos que se pueden construir debido a la densidad máxima de la zona; si este número fuera menor a 4, se podría construir más. Dado que se está analizando cambiar este factor a 3, de acuerdo al último Censo, se tomará 3 como el nivel base (nivel que representa la situación actual) y se presentarán variaciones respecto a ese valor base.

- Disminución de la exigencia de estacionamientos. Variación en el número de estacionamientos que se exige por vivienda construida en edificios. Si se disminuye esta exigencia, se estaría dando más flexibilidad a las inmobiliarias y, además, incentivando el uso de transporte público. Este incentivo se ha representado como un porcentaje de disminución en la norma actual, para el entorno específico; es decir, si la norma actual exige 2 estacionamientos por departamento en la estación analizada, y se ofrece un 50%, significaría bajar la exigencia a un estacionamiento por departamento.

Indirectos a la Oferta

- Inversión pública en áreas verdes y/o infraestructura. Corresponde a un aporte de un monto en UF por cada departamento construido en los nuevos proyectos del entorno. El monto será invertido en metros cuadrados de áreas verdes o en dotación de infraestructura (iluminación, arborización, mobiliario, entre otros) para mejorar el entorno.¹⁵

La primera encuesta piloto (que se realizó a 9 agentes inmobiliarios y contó con la participación del Subsecretario del MINVU), dio cuenta de una alta preferencia por el bono entregado a cualquier individuo (en un 80% de los casos), razón por la cual el rango de UF asignado fue modificado en el instrumento definitivo (ver más adelante). Por otro lado, se detectó la irrelevancia del incentivo “disminución de la exigencia de estacionamientos vinculados”, el que resultó, además, con valoración contra lo esperado en la calibración, siendo de mayor utilidad las situaciones que presentaban un aumento en la exigencia de estacionamientos vinculados. Se asumió que esta situación se debía a la escasa valoración del aspecto, por lo que se prefirió dejarlo fuera de la evaluación cuantitativa.

Otros incentivos recomendables

Los siguientes incentivos no fueron incluidos en el experimento de elección (no son analizados cuantitativamente en este estudio) pero han sido discutidos y se consideran interesantes, por lo que a continuación se mencionan para ser analizados posteriormente por el MINVU. Se recomienda que en ese análisis la autoridad considere dos ámbitos: los efectos que pudieran tener éstos incentivos en el modelo de negocio para la construcción de vivienda en densidad (con sus distintas variantes metodológicas) y la discusión de la manera específica de implementarlos.

¹⁵ En un primer momento se planteó la posibilidad de separar este incentivo, distinguiendo el tipo de inversión (en áreas verdes o infraestructura, separadamente); no obstante, se optó por agrupar ambos tipos de inversión pública, sin especificar esta materia, para dejar abierta la interpretación (asumir que la inversión se hará en lo más adecuado a cada estación) lo que permitirá, además, mejores comparaciones de la valoración de este incentivo entre estaciones.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- Zona de intercambio de beneficios en zona rentable a zona no rentable. Corresponde a darle holgura a una constructora en un lugar de alta demanda (por ejemplo, sector de El Golf en Las Condes) si construye un equivalente en una de las zonas seleccionadas para densificar. Este incentivo demora en ser aplicado, además de requerir normas y otras consideraciones que permitan este intercambio. Este incentivo se ha aplicado en Londres por ejemplo, y por lo mismo se recomienda re-evaluarlo en el largo plazo.
- Reajustes de suelo. Se juntan varias personas con terrenos aledaños para conformar un terreno de mayor tamaño, y cada dueño de parte del terreno anterior ahora es socio de un porcentaje del nuevo terreno, en un esquema de asociación impositiva. Es un incentivo de carácter obligatorio, donde se le exige a los propietarios que cedan sus terrenos y a cambio se les entrega un porcentaje del proyecto, pasando a ser socios de éste. La viabilidad técnica de este proyecto es cuestionable, ya que es complejo y jurídicamente delicado, no obstante, ha dado buenos resultados en muchos lugares. Una opción es convencer a las personas puerta a puerta, lo que puede demorar pero es menos complejo.
- Cuando se entrega un subsidio la tramitación de los títulos puede tardar más de 30 días adicionales (respecto de cuando no existe un subsidio asociado), esto incide en la velocidad de venta y, por lo mismo, desincentiva a los inmobiliarios. En consecuencia, se propone analizar esquemas de financiamiento anticipado, en que a los inmobiliarios se les adelanta parte o la totalidad del subsidio, ante la inminente asignación.
- Préstamos blandos a constructoras. Se refiere a entregar préstamos a las constructoras si deciden hacer proyectos en las zonas seleccionadas. Es muy difícil de aplicar en la actualidad, ya que los gobiernos tienen otras prioridades y préstamos de este tipo podrían tener un impacto social negativo.
- Reducción de exigencia de estacionamientos vinculados. Se considera relajar las exigencias asociadas a los estacionamientos, en cuanto a la cantidad o porcentaje de estacionamientos que pueden venderse desvinculados a las viviendas.

En general se trata de incentivos que promueven el desarrollo en una cierta dirección deseada (véase por ejemplo, lo que se ha estudiado para el caso de ciudades Europeas en Walle et al, 2004), que suelen ser más aceptados y utilizados que los incentivos considerados "garrotes" (restricciones y prohibiciones), aunque pueden resultar menos efectivos. A nivel urbano local, existen en Chile actualmente desincentivos tipo "garrote" que son aplicados a la no construcción en zonas urbanas (a la mantención de sitios eriazos), por parte del SII a través de una sobretasa en el pago de contribuciones.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

5.2 Incentivos y niveles en el instrumento

A continuación se define la forma en que los distintos incentivos considerados fueron materializados en variables a incorporar en el ejercicio y cómo se evaluó la posibilidad de integración social. Los diseños preliminares fueron revisados en conjunto con los asesores del estudio, en reuniones con el Mandante y en la primera encuesta piloto, para generar la versión definitiva.

- Incentivos a la densificación

Los incentivos a estudiar se asocian a las siguientes variables específicas, los niveles de variación considerados para realizar el experimento se muestran en la Tabla 5. Debido al carácter del estudio, se buscó optimizar la cantidad de incentivos preguntados por estación (a mayor cantidad de incentivos, más complejo o extenso resulta el ejercicio de elección). A razón de esto, como parte del proceso de diseño se fue eligiendo incentivos que no entregarían mucha información en ciertas estaciones analizadas, surgiendo agrupaciones de estaciones donde se consultarían los mismos incentivos.

Tabla 5: Niveles de los Incentivos

Ámbito	Nombre de la variable	Niveles
Directos a la Demanda	Bono por cercanía al Metro a comprador por viviendas de precio menor o igual a 2000 UF	50 - 100 - 150 UF
	Bono por cercanía al Metro a comprador a través de subsidio adicional	50 - 100 - 150 UF
Directo a la Oferta	Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado	40 - 80 - 120 UF/dpto
	Aumento de constructibilidad	0 - 10 - 20 - 30%
	Aumento de densidad	0 - 50%
	Reducción del número mínimo de estacionamientos	0 - 50%
Indirectos a la Oferta	Inversión pública en espacios públicos	0 - 25 - 50 - 75 UF/dpto

Nota: Respecto a la entrega anterior, tanto los incentivos a evaluar como los rangos de variación para ellos fueron modificados en función a las distintas instancias del estudio: interacción con el Mandante, reuniones y entrevistas piloto.

De esta forma, se generaron tres grupos de estaciones que se presentan en la Tabla 6, a continuación. A la luz del ajuste estadístico de los modelos definitivos se analizó, posteriormente, la conveniencia de reportar resultados desagregados según estos tipos de estaciones. En Gruta de Lourdes y Los Quillayes no se preguntó por aumento de constructibilidad y densidad, debido a que estas eran altas o libres en algunas zonas del entorno. En Plaza Egaña y Cerrillos se considera suficientes las áreas verdes e inversión municipal con la que cuenta; en el caso de Cerrillos, el Estado ha hecho inversión en el entorno estudiado de la estación, particularmente con el Parque Bicentenario de Cerrillos; en el caso de Plaza Egaña, estaría condicionado por la existencia de la Plaza homónima y también por la sesión a espacio público por el mall ubicado en la vereda de al frente. En definitiva, se considera la variable inversión de espacios públicos cuando en la revisión de las estaciones se detectó que, al menos en áreas verdes, éstos eran insuficientes o inexistentes.

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

Tabla 6: Incentivos por estación de Metro

Incentivos		Einstein	Matta	Conchalí	Los Quillayes	Plaza Egaña	Gruta de Lourdes	Cerrillos	San Ramón	Los Presidentes	Laguna Sur
Directos a la Demanda	Bono por cercanía al Metro a cualquiera por viviendas de precio menor o igual a 2000 UF	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	Bono por cercanía al Metro a cualquiera que cargue con subsidio (adicional al subsidio ya obtenido)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Directo a la Oferta	Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	Aumento de constructibilidad	Sí	Sí	Sí	-	Sí	-	Sí	Sí	Sí	Sí
	Aumento de densidad	Sí	Sí	Sí	-	Sí	-	Sí	Sí	Sí	Sí
	Cantidad de estacionamientos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Indirectos a la Oferta	Inversión pública en espacios públicos	Sí	Sí	Sí	Sí	-	Sí	-	Sí	Sí	Sí
Incentivos por estación		7	7	7	5	6	5	6	7	7	7
Tipo de Experimento		A	A	A	B	C	B	C	A	A	A

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

- Integración Social

Se decidió evaluar la propensión a realizar integración social mediante una propuesta de mejora en los beneficios definidos en el experimento inicial (incentivos a la densificación). Se plantea que la forma de materializar la integración social es la siguiente: se requiere que al menos el 30% de las personas que accedan a las viviendas del proyecto sean subsidiadas y que al menos un 30% no tengan subsidio; si el inmobiliario decide tomar esta alternativa, todos los incentivos de la alternativa seleccionada tendrán niveles más beneficiosos que los planteados como base. Por ejemplo, se podrá plantear que el bono de renovación urbana sin integración social es de 50 UF y con integración social de 100 UF. El rango de variación y niveles permitidos para cada atributo en la situación con integración social se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7: Niveles de los Incentivos considerando integración social

Ámbito de incentivo	Incentivo (nombre de la variable que lo representa)	Niveles (con integración social)
Directos a la Demanda	Bono por cercanía al Metro a comprador por viviendas de precio menor o igual a 2000 UF	50 - 100 - 150 - 200
	Bono por cercanía al Metro a comprador a través de subsidio adicional	50 - 100 - 150 - 200 UF
Directo a la Oferta	Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado	40 - 80 - 120 - 160 UF/dpto
	Aumento de constructibilidad	10 - 20 - 30 - 40%
	Aumento de densidad	0 - 100%
	Reducción del número mínimo de estacionamientos	0 - 100%
Indirectos a la Oferta	Inversión pública en espacios públicos	25 - 50 - 75 - 100 UF/dpto

Para generar el conjunto de situaciones de elección, definiendo los niveles específicos que cada atributo mostraría en cada una de ellas, se utilizó una técnica de diseño mixto (diseño eficiente, basado en diferencia de niveles y método mejor-peor, descritos en el Capítulo 4). Para contar con las estimaciones base, necesarias para este tipo de diseño, se contó con los resultados de las experiencias piloto¹⁶.

A pesar de que este esquema de diseño es bastante eficiente, la cantidad de situaciones de elección totales (arreglo completo) supera las cien situaciones de elección; en consecuencia, se optó por utilizar bloques para distintos entrevistados (ver sección 4.2a).

¹⁶ Las encuestas pilotos se crearon tomando la metodología de diseño factorial explicada en el marco teórico. Estas fueron realizadas a 10 y 6 individuos (para la primera etapa piloto y la segunda, respectivamente).

5.3 Aplicación del instrumento

Los entrevistados recibieron primero una introducción al contexto, que define el proyecto y la encuesta a realizar, los incentivos a evaluar, las tipologías y morfologías factibles, y el esquema de integración propuesto. Asimismo, recibieron una caracterización del entorno, para las tres estaciones que evaluarían (mapa con la ubicación y datos específicos de los entornos).

Cada entrevistado enfrentó, en cada situación de elección, tres preguntas. En la primera, se le pidió escoger el mejor y peor incentivo de un listado (cada incentivo presenta alguno de los niveles indicados en la Tabla 5); luego, se le pidió indicar si el conjunto de incentivos mostrados le parece atractivo como para construir un proyecto inmobiliario en la estación en cuestión. Finalmente, se le ofrece el mismo conjunto de incentivos, pero mejorado para plantearle la opción de edificar considerando integración¹⁷.

En Anexos se presenta un ejemplo real de las encuestas finales presentadas a las inmobiliarias (Anexo 2B), incluyendo presentación, contexto de elección y las situaciones de elección, y también se encuentra la información de caracterización de las estaciones presentada a los entrevistados (Anexo 2A). A cada inmobiliario se le preguntó 4 situaciones de elección por cada una de las tres estaciones indicadas, con lo que cada uno respondió a doce situaciones de elección.

Las entrevistas pudieron realizarse gracias a la información compartida por la Cámara Chilena de la Construcción (gestión de contacto de agentes inmobiliarios que operan actualmente en la Región Metropolitana). Se lograron agendar y realizar 66 entrevistas con inmobiliarios, considerando ambas experiencias piloto.

Los agentes inmobiliarios entrevistados fueron visitados por alumnos de Ingeniería en Transporte de la UC, capacitados previamente en el proyecto, el instrumento y sus detalles. Cabe señalar que el instrumento fue diseñado para reducir la interferencia del entrevistador en el proceso de decisión y respuesta del individuo. Tanto la caracterización de las estaciones como la descripción de incentivos, morfologías y tipologías a considerar fueron entregadas al entrevistado en documentos auto-contenidos, que se solicitó analizar mediante lectura, generándose una interacción exclusivamente orientada a la confirmación de la revisión de cada sección por parte del entrevistado (adicionalmente, el entrevistador podía aclarar dudas, en temas específicos respecto a las cuales se contaba con indicaciones pero, en general, la información relevante se limitó a lo explícitamente descrito en el material entregado).

¹⁷ Si el encuestado contestó “Sí construiría” ante el escenario base, en que no se le exigía integración social, la siguiente pregunta, en que se presentaban los mismos incentivos pero en cuantías mayores, correspondía a si “construiría o no” con la exigencia de integración social. Por su parte, si a la pregunta base hubiera respondido que “No construiría”, igualmente se le planteaba la situación con incentivos mejorados, con la misma pregunta “construiría o no” considerando el requisito de integración social. Por lo tanto, en ambos casos las preguntas son del tipo “construiría o no” (la segunda pregunta difiere de la primera en los montos de los incentivos y en la exigencia de integrar bajo el esquema 30-30).

Por su parte, el ejercicio de elección se definió mediante cuatro preguntas estandarizadas, de respuesta de clasificación o dicotómica (sí o no) y aquí, igualmente, se capacitó a los entrevistadores en la relevancia de no orientar las respuestas del entrevistado.

5.4 Calibración y modelación

Para ajustar el diseño fue necesario realizar dos encuestas piloto. En la primera de ellas se encuestó a 10 agentes inmobiliarios, donde cada uno enfrentó 14 situaciones de elección. De esta forma, se obtuvieron en total 140 respuestas y mediante una calibración preliminar fue posible detectar los niveles apropiados para presentar cada incentivo en las siguientes versiones de instrumento. Con la segunda encuesta piloto, presentada a 6 agentes inmobiliarios -cada uno de ellos enfrentó a 12 situaciones de elección, con lo que se obtuvieron 72 respuestas- se ajustó el diseño del experimento definitivo¹⁸.

La muestra utilizada para la calibración definitiva correspondió a otros 50 entrevistados (algunos datos de las empresas contactadas se presentan en el Anexo 5). Cada individuo respondió 12 situaciones de elección de cuatro preguntas y cada vez que un agente inmobiliario responde una situación de elección entrega cuatro respuestas distintas. La primera respuesta se refiere al incentivo que le parece más atractivo (respuesta *best*), la segunda se refiere al que le parece menos atractivo (respuesta *worst*), luego si construiría o no considerando que se le entregan distintos incentivos (respuesta ED), y finalmente si aceptaría integrar socialmente considerando aumentos en los niveles de cada incentivo (respuesta IS). De esta forma, se contó con 600 conjuntos de respuestas.

El paso siguiente fue calibrar los modelos para contar con una estimación de los parámetros que dan cuenta del impacto que tiene cada incentivo en la decisión de una inmobiliaria para construir, incluyendo los interceptos que representan la inclinación inicial por construir sin integración social y con integración social (sin mediar incentivos).

Como parte del proceso se estimó distintos modelos, combinando una o más respuestas (*best*, *worst*, ED y IS) entregadas por las inmobiliarias. Se consideró que la naturaleza de las respuestas era similar y, por tanto, se procedió a calibrar los parámetros utilizando tanto las respuestas *best*, *worst*, como las respuestas ED e IS, pero se probó la conveniencia de agregar un factor de escala entre estas respuestas, detectándose que esto sólo era necesario para las respuestas *best* y *worst* (lo que tiene sentido teórico ya que son de naturaleza distinta a las dos restantes).

Se analizó si existían diferencias en las preferencias entre estaciones, agrupándolas de acuerdo a distintos criterios. Lo primero que se detectó fue que la inclinación por construir sin y con integración social era distinta entre las estaciones con norma topada y aquellas con potencial en la

¹⁸ Se detectó que el incentivo que se refería a una disminución en la exigencia del número de estacionamientos vinculados no tenía un impacto real en la decisión de las inmobiliarias y que su existencia influenciaba erróneamente el incentivo que se refiere a la disminución en el número de estacionamientos requeridos por departamento. Con los comentarios obtenidos a partir de esta encuesta, se concluyó que era más apropiado dejar sólo el segundo de ellos.

norma. Entre las estaciones con potencial en la norma se detectó, además, que esta inclinación era distinta para ciertas estaciones (Plaza Egaña y Matta, entre sí y respecto del resto). Lo anterior se traduce en que los interceptos correspondientes se estimaron de forma específica.

Por otro lado, también se detectaron diferencias significativas en la valoración de los incentivos cuando se trataba de una estación con norma topada, específicamente la valoración de aquellos que se refieren a aumentos de densidad y constructibilidad. A su vez, se encontró que el incentivo que se refería a la densidad también presentaba un comportamiento distinto en la estación Plaza Egaña, que en el resto de las estaciones con potencial en la norma. Tomando esto en cuenta, y utilizando el test de Razón de Verosimilitud¹⁹, se procedió a analizar cuáles parámetros deberían ser considerados específicos²⁰ para cada tipo de estación y cuáles se podían considerar comunes.

Durante el proceso de selección de modelos se fue verificando que todos los parámetros resultaran significativos (con un 80% de confiabilidad mínima) y se estimó modelos Logit Simple y Logit Mixto incluyendo correlación entre las respuestas de un mismo individuo (esto último se conoce como modelos con datos de panel y estos modelos presentaron mejor ajuste). En las distintas versiones de los modelos estimados se observó que el incentivo asociado a *Cantidad de Estacionamientos (reducción de la exigencia)* no era significativo.

El mejor modelo Logit Mixto obtenido se presenta en la Tabla 8 (a) indicando el valor de los parámetros calibrados y sus correspondientes test-t. Según se observa, en esta versión (con datos de panel) los parámetros relacionados con los incentivos *Bono por cercanía al Metro a comprador por viviendas de precio menor o igual a 2000 UF*, *Bono por cercanía al Metro a comprador a través de subsidio adicional*, *Bono por cercanía al Metro por tiempo limitado*, e *Inversión pública en áreas verdes y/o infraestructura* podían ser considerados comunes entre todas las estaciones (no presentaron diferencias estadísticamente significativas). Por su parte, los parámetros asociados a los incentivos de *Aumento de Constructibilidad* y *Aumento de Densidad* mostraron diferencias significativas para las estaciones con norma topada y para la estación Plaza Egaña. Por otro lado, los interceptos estimados para representar la inclinación por construir en escenarios sin integración social y, por separado, con integración social, también resultaron diferentes para la estación Plaza Egaña, Matta, y para las estaciones con norma topada, por lo que también fueron estimados de manera específica.

¹⁹ Ortúzar J. de D. (2000) Modelos Económicos de Elección Discreta. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago. Este test permite analizar estadísticamente la equivalencia de dos modelos. Así, se puede analizar cuáles atributos/incentivos se pueden considerar específicos o comunes.

²⁰ Los parámetros específicos se refieren a aquellos que calibran un parámetro distinto para cada tipo de estación, ya que parecen comportarse de manera distinta para cada una. Cuando un parámetro se considera común entre los tipos de estación se calibra sólo un parámetro, que es igual en todas ellas.

El mejor modelo Logit Simple se presenta en la Tabla 8 (b). La estructura en general resulta muy similar al modelo anterior, aunque no necesariamente los parámetros y su significancia estadística. En el Anexo 3 se presenta dos modelos adicionales; en el primero, no se distingue por estaciones específicas (sólo por tipo de estación) y el segundo es un modelo más general (sin distinguir por estaciones específicas o tipos de estaciones). Ambos modelos se presentan considerando y no considerando efecto panel; estos modelos serán utilizados de manera referencial para analizar los resultados en el Capítulo 6.

Tabla 8: Parámetros Estimados

a) Modelo con datos de panel

Ámbito	Nombre de la variable	Valor del parámetro (test t)			
		Estaciones con potencial en la norma			Estaciones con norma topada
		Plaza Egaña	Matta	Resto de las estaciones	
Intercepto	Construir sin integración social	3,88 (7,00)	2,40 (5,60)	1,16 (4,76)	1,00 (3,57)
	Construir con integración social	1,270 (3,14)	0,517 (1,03)	-0,086 (0,28)	-0,455 (1,17)
Directos a la Demanda	Bono por cercanía al Metro a comprador, viviendas precio menor o igual a 2000 UF	0,613 (4,55)			
	Bono por cercanía al Metro a comprador a través de subsidio adicional	0,486 (4,29)			
Directo a la Oferta	Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado	0,485 (4,59)			
	Aumento de constructibilidad	0,482 (4,15)			0,778 (4,17)
	Aumento de densidad	1,06 (2,35)	0,590 (3,21)		0,620 (2,93)
Indirectos a la Oferta	Inversión pública en espacios públicos	0,186 (2,00)			

Nota 1: Pese a que algunas variables presentan bajos test-t, se incluyen en el modelo por tratarse de interceptos.

Nota 2: El incentivo asociado a *Inversión pública en espacios públicos* no se incluyó en la estación Plaza Egaña, por lo que el parámetro se estimó sin considerar esta estación.

b) Modelo Logit Simple

Ámbito	Nombre de la variable	Valor del parámetro (test t)			
		Estaciones con potencial en la norma			Estaciones con norma topada
		Plaza Egaña	Matta	Resto de las estaciones	
Intercepto	Construir sin integración social	2,120 (5,77)	1,39 (5,18)	0,453 (3,51)	0,558 (2,87)
	Construir con integración social	0,425 (1,44)	0,425 (1,44)	-0,277 (1,61)	-0,277 (1,61)
Directos a la Demanda	Bono por cercanía al Metro a comprador, viviendas precio menor o igual a 2000 UF	0,344 (3,75)			
	Bono por cercanía al Metro a comprador a través de subsidio adicional	0,255 (3,25)			
Directo a la Oferta	Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado	0,289 (3,86)			
	Aumento de constructibilidad	0,335 (1,84)	0,265 (3,17)	0,496 (4,05)	
	Aumento de densidad	0,933 (2,67)	0,359 (2,53)	0,474 (2,63)	
Indirectos a la Oferta	Inversión pública en espacios públicos	0,0885 (1,39)			

Nota 1: Pese a que algunas variables presentan bajos test-t, se incluyen en el modelo por tratarse de interceptos.

Nota 2: El incentivo Inversión pública en espacios públicos no se incluyó en la estación Plaza Egaña (el parámetro se estimó sin considerar esa estación); el parámetro se mantuvo pese al bajo test -t para comparar con el modelo anterior.

Para interpretar los resultados de los modelos ajustados es importante tener en cuenta que los parámetros representan el impacto de cada atributo en la función de utilidad de una inmobiliaria promedio, utilizando escalas estandarizadas²¹. Esto implica que los valores presentados en las tablas están asociados a los rangos utilizados para cada atributo (ver Tabla 5 y Tabla 7), por lo que no permiten comparar directamente la importancia o impacto de cada incentivo (esto a excepción de los primeros parámetros presentados que corresponden al intercepto del modelo, por lo que están asociados a la inclinación por construir con o sin integración social, sin considerar incentivos).

En consecuencia, en el capítulo siguiente se analiza la preferencia de los inmobiliarios por cada incentivo y por la posibilidad de optar por propiciar integración social, mediante la estimación de las probabilidades de que ellos opten por construir un proyecto inmobiliario en los sectores analizados, calculadas mediante la aplicación de los modelos estimados. Como parte de ese capítulo, se incluye además el análisis de las respuestas al breve cuestionario sobre morfología (esquemas de integración social) y la tipología edilicia preferida en las estaciones consultadas.

²¹ Por simplicidad, el valor máximo del rango toma valor 1 y el valor mínimo del rango toma valor -1, asignando los valores intermedios correspondientes dependiendo de la cantidad de niveles y valor específico de la variable en el experimento.

6 RESULTADOS DE VALORACIÓN DE INCENTIVOS E INTEGRACIÓN

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos mediante la encuesta de elección. La primera sección da cuenta de la valoración de los distintos incentivos por parte de los agentes inmobiliarios, según las probabilidades de construir obtenidas con la aplicación de los modelos de comportamiento calibrados con el experimento de preferencias (se presentan comparaciones del impacto de cada incentivo y de pares de incentivos). La segunda sección presenta las preferencias por tipologías y morfologías de integración, provenientes de la consulta directa a los entrevistados.

6.1 Valoración de incentivos e integración

En la Tabla 9 se presenta el porcentaje de veces que cada incentivo fue elegido como el mejor (*best*) y como el peor (*worst*) del total de veces en que apareció en el experimento. En las distintas situaciones de elección presentadas, los valores específicos de los distintos incentivos varían, por lo que esta información constituye sólo una primera referencia de la preferencia de los individuos.

Tabla 9: Estadística Respuestas Best-Worst

Incentivos	Porcentaje de veces	
	Mejor	Peor
Bono por cercanía al Metro a comprador por viviendas de precio menor o igual a 2000 UF	45%	21%
Bono por cercanía al Metro a comprador con subsidio, a través de subsidio adicional	36%	16%
Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado	24%	22%
Aumento de constructibilidad	17%	27%
Aumento de densidad	37%	13%
Reducción del número mínimo de estacionamientos	16%	33%
Inversión pública en espacios públicos	5%	39%

Según se observa, los incentivos que parecen ser más atractivos son el de *Bono por cercanía al Metro a comprador por viviendas de precio menor o igual a 2000 UF*, el asociado a *Aumento de Densidad* y el de *Bono por cercanía al Metro a comprador con subsidio, a través de subsidio adicional*. Por el contrario, el de *Inversión pública en espacios públicos* es el que parece ser menos atractivo, y de hecho, es elegido numerosas veces como el peor atributo, seguido del asociado a *Reducción del número mínimo de estacionamientos*.

En la Tabla 10 se presenta el efecto que tendría ofrecer sólo un incentivo (con un monto determinado) en la probabilidad de construir sin integración social (sin IS) y con integración social (con IS) para cada tipo de estación, de acuerdo los resultados del modelo general estimado con el ejercicio de preferencias declaradas (sin distinción por tipo de estación; modelo presentado en

Anexo 3). La primera fila, llamada Situación Base, representa la probabilidad de construir sin y con integración social en el caso que no se entregara ningún incentivo, esto para cada tipo de estación. Las filas restantes muestran las probabilidades de construir si es que se entregara un único incentivo (con un valor determinado, indicado en la tabla) considerando inactivos los restantes. Las probabilidades, entonces, pueden ser comparadas con la Situación Base, para determinar niveles de impacto de los distintos incentivos.

En la Tabla 11 se presentan los mismos indicadores pero estimados con los modelos en que se distingue por tipo de estación, y en la Tabla 12 (a y b) lo correspondiente a modelos en que se distinguen estaciones específicas, que son aquellos que presentan los mejores ajustes. Según se observa, con cualquiera de los modelos planteados la probabilidad de construir aceptando la exigencia de integración social –al menos de la forma en que fue considerada en este experimento- es bastante baja, y la principal diferencia entre las dos estaciones que presentaron diferencias significativas y el resto es que estas presentan mayor propensión a la construcción. Entre las estaciones sin y con norma topada, son estas últimas las que menor propensión a construir denotan.

Tabla 10: Probabilidades de construir con y sin integración social – Modelo General

	Si se entrega un...	Modelo Logit Simple		Modelo Logit Mixto	
		Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS
Situación Base		18%	9%	10%	2%
Bono por cercanía al Metro a cualquiera por viviendas de precio menor o igual a 2000 UF	50 UF/beneficiario	22%	11%	13%	2%
	100 UF/beneficiario	26%	14%	18%	3%
	150 UF/beneficiario	30%	17%	24%	4%
	200 UF/beneficiario	36%	20%	30%	6%
Bono por cercanía al Metro a cualquiera que cargue con subsidio (adicional al subsidio ya obtenido)	50 UF/beneficiario	21%	11%	12%	2%
	100 UF/beneficiario	23%	12%	15%	3%
	150 UF/beneficiario	27%	14%	19%	3%
	200 UF/beneficiario	30%	16%	23%	4%
Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado. 2 años	40 UF/depto	21%	11%	12%	2%
	80 UF/depto	24%	13%	16%	3%
	120 UF/depto	28%	15%	20%	3%
	160 UF/depto	32%	18%	24%	4%
Constructibilidad	10%	21%	11%	12%	2%
	20%	23%	12%	16%	3%
	30%	27%	14%	19%	3%
	40%	30%	17%	24%	4%
Densidad	50%	23%	12%	16%	3%
	100%	29%	16%	26%	5%
Inversión pública	25 UF/depto	19%	10%	11%	2%
	50 UF/depto	20%	10%	12%	2%
	75 UF/depto	21%	11%	13%	2%
	100 UF/depto	22%	12%	14%	2%

Tabla 11: Probabilidades de construir con y sin integración social, según tipo de estación. Modelos Logit Simple y Logit Mixto

	Si se entrega un...	Modelo Logit Simple				Modelo Logit Mixto			
		Estaciones con Potencial en la Norma		Estaciones con Norma Topada		Estaciones con Potencial en la Norma		Estaciones con Norma Topada	
		Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS
Situación Base		20%	9%	9%	3%	11%	3%	5%	1%
Bono por cercanía al Metro a cualquiera por viviendas de precio menor o igual a 2000 UF	50 UF/beneficiario	23%	11%	11%	4%	15%	4%	8%	1%
	100 UF/beneficiario	27%	14%	15%	5%	21%	6%	12%	2%
	150 UF/beneficiario	31%	16%	19%	7%	27%	8%	18%	3%
	200 UF/beneficiario	36%	19%	25%	9%	34%	11%	25%	4%
Bono por cercanía al Metro a cualquiera que cargue con subsidio (adicional al subsidio ya obtenido)	50 UF/beneficiario	23%	11%	10%	3%	15%	4%	7%	1%
	100 UF/beneficiario	26%	13%	12%	4%	19%	5%	9%	1%
	150 UF/beneficiario	29%	15%	14%	5%	24%	7%	12%	2%
	200 UF/beneficiario	33%	17%	17%	5%	29%	9%	15%	2%
Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado. 2 años	40 UF/depto	23%	11%	10%	3%	15%	4%	7%	1%
	80 UF/depto	27%	13%	12%	4%	19%	5%	9%	1%
	120 UF/depto	31%	16%	14%	5%	24%	7%	11%	2%
	160 UF/depto	36%	19%	16%	5%	30%	9%	14%	2%
Constructibilidad	10%	22%	10%	11%	4%	14%	4%	8%	1%
	20%	24%	12%	14%	5%	17%	4%	11%	2%
	30%	26%	13%	18%	6%	20%	6%	16%	3%
	40%	29%	15%	23%	8%	24%	7%	23%	4%
Densidad	50%	26%	13%	13%	4%	16%	4%	10%	1%
	100%	33%	17%	19%	6%	23%	6%	16%	3%
Inversión pública	25 UF/depto	20%	10%	10%	3%	12%	3%	6%	1%
	50 UF/depto	21%	10%	11%	3%	13%	3%	8%	1%
	75 UF/depto	21%	10%	12%	4%	14%	4%	9%	1%
	100 UF/depto	22%	11%	13%	4%	16%	4%	11%	2%

**Tabla 12 a) Probabilidades de construir con y sin integración social para cada tipo de estación.
Modelo Logit Simple**

	Si se entrega un...	Estaciones con Potencial en la Norma						Estaciones con Norma Topada	
		Plaza Egaña		Matta		Resto de estaciones		Sin IS	Con IS
		Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS		
Situación Base	Valor del incentivo	35%	9%	31%	15%	15%	8%	12%	6%
Bono por cercanía al Metro a comprador por viviendas de precio menor o igual a 2000 UF	50 UF/beneficiario	40%	11%	36%	18%	18%	10%	15%	7%
	100 UF/beneficiario	46%	13%	41%	21%	22%	12%	18%	9%
	150 UF/beneficiario	51%	16%	47%	25%	26%	14%	22%	11%
	200 UF/beneficiario	57%	20%	53%	30%	31%	17%	26%	13%
Bono por cercanía al Metro a comprador a través de subsidio adicional	50 UF/beneficiario	39%	10%	35%	17%	17%	9%	14%	7%
	100 UF/beneficiario	43%	12%	39%	19%	20%	11%	16%	8%
	150 UF/beneficiario	47%	14%	43%	22%	23%	12%	19%	9%
	200 UF/beneficiario	51%	16%	47%	25%	26%	14%	21%	11%
Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado (2 años)	40 UF/depto	39%	11%	35%	17%	18%	9%	14%	7%
	80 UF/depto	44%	13%	40%	20%	21%	11%	17%	8%
	120 UF/depto	49%	15%	44%	23%	24%	13%	20%	10%
	160 UF/depto	54%	17%	49%	27%	28%	15%	23%	11%
Aumento de constructibilidad	10%	39%	10%	34%	16%	17%	9%	15%	7%
	20%	43%	12%	37%	18%	19%	10%	18%	9%
	30%	47%	14%	40%	20%	21%	11%	23%	11%
	40%	51%	16%	43%	22%	23%	13%	27%	14%
Aumento de densidad	50%	58%	20%	39%	20%	20%	11%	18%	9%
	100%	78%	39%	48%	26%	26%	15%	26%	13%
Inversión pública	25 UF/depto	-	-	32%	15%	16%	8%	13%	6%
	50 UF/depto	-	-	33%	16%	16%	8%	13%	6%
	75 UF/depto	-	-	34%	16%	17%	9%	14%	6%
	100 UF/depto	-	-	35%	17%	17%	9%	14%	7%

**Tabla 12 b) Probabilidades de construir con y sin integración social para cada tipo de estación.
Modelo Logit Mixto**

	Si se entrega un...	Estaciones con Potencial en la Norma						Estaciones con Norma Topada	
		Plaza Egaña		Matta		Resto de estaciones		Sin IS	Con IS
		Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS		
Situación Base	Valor del incentivo	43%	5%	18%	3%	6%	2%	4%	1%
Bono por cercanía al Metro a comprador por viviendas de precio menor o igual a 2000 UF	50 UF/beneficiario	53%	8%	25%	5%	9%	3%	6%	1%
	100 UF/beneficiario	63%	11%	34%	7%	13%	4%	8%	2%
	150 UF/beneficiario	72%	16%	43%	10%	18%	6%	12%	3%
	200 UF/beneficiario	79%	22%	53%	15%	25%	9%	17%	5%
Bono por cercanía al Metro a comprador a través de subsidio adicional	50 UF/beneficiario	51%	7%	24%	4%	8%	3%	5%	1%
	100 UF/beneficiario	59%	9%	30%	6%	11%	3%	7%	2%
	150 UF/beneficiario	66%	13%	37%	8%	15%	5%	10%	2%
	200 UF/beneficiario	73%	17%	45%	11%	19%	6%	13%	3%
Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado (2 años)	40 UF/depto	51%	7%	24%	4%	8%	3%	5%	1%
	80 UF/depto	59%	9%	30%	6%	11%	3%	7%	2%
	120 UF/depto	66%	13%	37%	8%	15%	5%	10%	2%
	160 UF/depto	73%	17%	45%	11%	19%	6%	13%	3%
Aumento de constructibilidad	10%	48%	6%	22%	4%	8%	2%	6%	1%
	20%	54%	8%	27%	5%	9%	3%	8%	2%
	30%	60%	10%	32%	7%	12%	4%	11%	3%
	40%	66%	12%	37%	8%	15%	5%	16%	4%
Aumento de densidad	50%	68%	14%	29%	6%	10%	3%	7%	2%
	100%	86%	31%	42%	10%	17%	6%	12%	3%
Inversión pública	25 UF/depto	-	-	20%	4%	7%	2%	4%	1%
	50 UF/depto	-	-	21%	4%	7%	2%	5%	1%
	75 UF/depto	-	-	23%	4%	8%	2%	5%	1%
	100 UF/depto	-	-	24%	5%	9%	3%	5%	1%

Resulta interesante analizar el efecto que tendría entregar más de un incentivo simultáneamente. Se pueden probar distintas combinaciones, pero aquí se presentan los resultados asociados a implementar pares de incentivos que se consideran factibles, para niveles comparables (misma cantidad de UF por departamento, en el caso de los bonos). En la Tabla 13 se muestra las probabilidades de construcción si se entregara el Bono para viviendas de precio menor o igual a 2.000 UF para dos niveles (100 y 150 UF/beneficiario), combinado con otros incentivos (aumento en constructibilidad, aumento en densidad e inversión en espacio público). En la Tabla 14 se presenta lo mismo pero referido al Bono adicional a un subsidio ya obtenido, y en la

Tabla 15 al Bono a cualquier vivienda por tiempo limitado. En todos los casos la situación base representa la probabilidad de construcción si sólo se diera el Bono y para las estimaciones se ha utilizado el mejor modelo Logit Mixto estimado (modelo con datos de panel, presentado en Tabla 8).

Tabla 13: Probabilidades de construir con y sin integración social combinando incentivos - Bono a viviendas de precio menor o igual a 2.000 UF

			Estaciones con Capacidad en la Norma						Estaciones con Norma Topada	
			Plaza Egaña		Matta		Otras		Sin IS	Con IS
			Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS		
Bono por cercanía al Metro a viviendas de precio menor o igual a 2000 UF	Situación Base	-	63%	11%	34%	7%	13%	4%	8%	2%
	Constructibilidad	20%	73%	17%	45%	11%	19%	6%	16%	4%
		30%	78%	20%	51%	14%	23%	8%	22%	6%
	Densidad	50%	83%	26%	48%	12%	21%	7%	14%	4%
Monto de 100 UF/beneficiario	Inversión pública	50 UF/depto	-	-	38%	8%	15%	5%	10%	2%
Bono por cercanía al Metro a cualquiera por viviendas de precio menor o igual a 2000 UF	Situación Base	-	72%	16%	43%	10%	18%	6%	12%	3%
	Constructibilidad	20%	80%	23%	55%	16%	26%	9%	23%	6%
		30%	84%	28%	61%	19%	31%	12%	30%	9%
	Densidad	50%	88%	35%	58%	17%	28%	10%	20%	6%
Monto de 150 UF/beneficiario	Inversión pública	50 UF/depto	-	-	48%	12%	21%	7%	14%	4%

Tabla 14: Probabilidades de construir con y sin integración social combinando incentivos. Bono a cualquiera que cargue con subsidio

			Estaciones con Capacidad en la Norma						Estaciones con Norma Topada	
			Plaza Egaña		Matta		Otras			
			Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS
Bono por cercanía al Metro a cualquiera que cargue con subsidio (adicional al subsidio ya obtenido)	Situación Base	-	59%	9%	30%	6%	11%	3%	7%	2%
	Constructibilidad	20%	70%	14%	41%	10%	17%	5%	14%	4%
		30%	74%	18%	47%	12%	20%	7%	20%	5%
	Densidad	50%	80%	23%	44%	10%	18%	6%	12%	3%
Monto de 100 UF/beneficiario	Inversión pública	50 UF/depto	-	-	34%	7%	13%	4%	8%	2%
Bono por cercanía al Metro a cualquiera que cargue con subsidio (adicional al subsidio ya obtenido)	Situación Base	-	66%	13%	37%	8%	15%	5%	10%	2%
	Constructibilidad	20%	76%	19%	49%	13%	22%	7%	19%	5%
		30%	80%	23%	55%	16%	26%	9%	25%	7%
	Densidad	50%	85%	29%	52%	14%	24%	8%	16%	4%
Monto de 150 UF/beneficiario	Inversión pública	50 UF/depto	-	-	42%	10%	17%	6%	11%	3%

Tabla 15: Probabilidades de construir con y sin integración social combinando incentivos. Bono por cercanía al Metro por tiempo limitado

			Estaciones con Capacidad en la Norma						Estaciones con Norma Topada	
			Plaza Egaña		Matta		Otras			
			Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS	Sin IS	Con IS
Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado. 2 años	Situación Base	-	62%	11%	33%	7%	13%	4%	8%	2%
	Constructibilidad	20%	73%	16%	45%	11%	19%	6%	16%	4%
		30%	77%	20%	51%	14%	23%	8%	22%	6%
	Densidad	50%	83%	26%	48%	12%	21%	7%	14%	4%
Monto de 100 UF/depto.	Inversión pública	50 UF/depto	-	-	38%	8%	15%	5%	10%	2%
Bono por cercanía al Metro, por tiempo limitado. 2 años	Situación Base	-	71%	15%	43%	10%	18%	6%	12%	3%
	Constructibilidad	20%	80%	23%	55%	16%	26%	9%	23%	6%
		30%	84%	27%	61%	19%	31%	11%	30%	9%
	Densidad	50%	88%	35%	58%	17%	28%	10%	20%	5%
Monto de 150 UF/depto	Inversión pública	50 UF/depto	-	-	48%	12%	21%	7%	14%	4%

48

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

6.2 Tipologías y morfologías preferidas

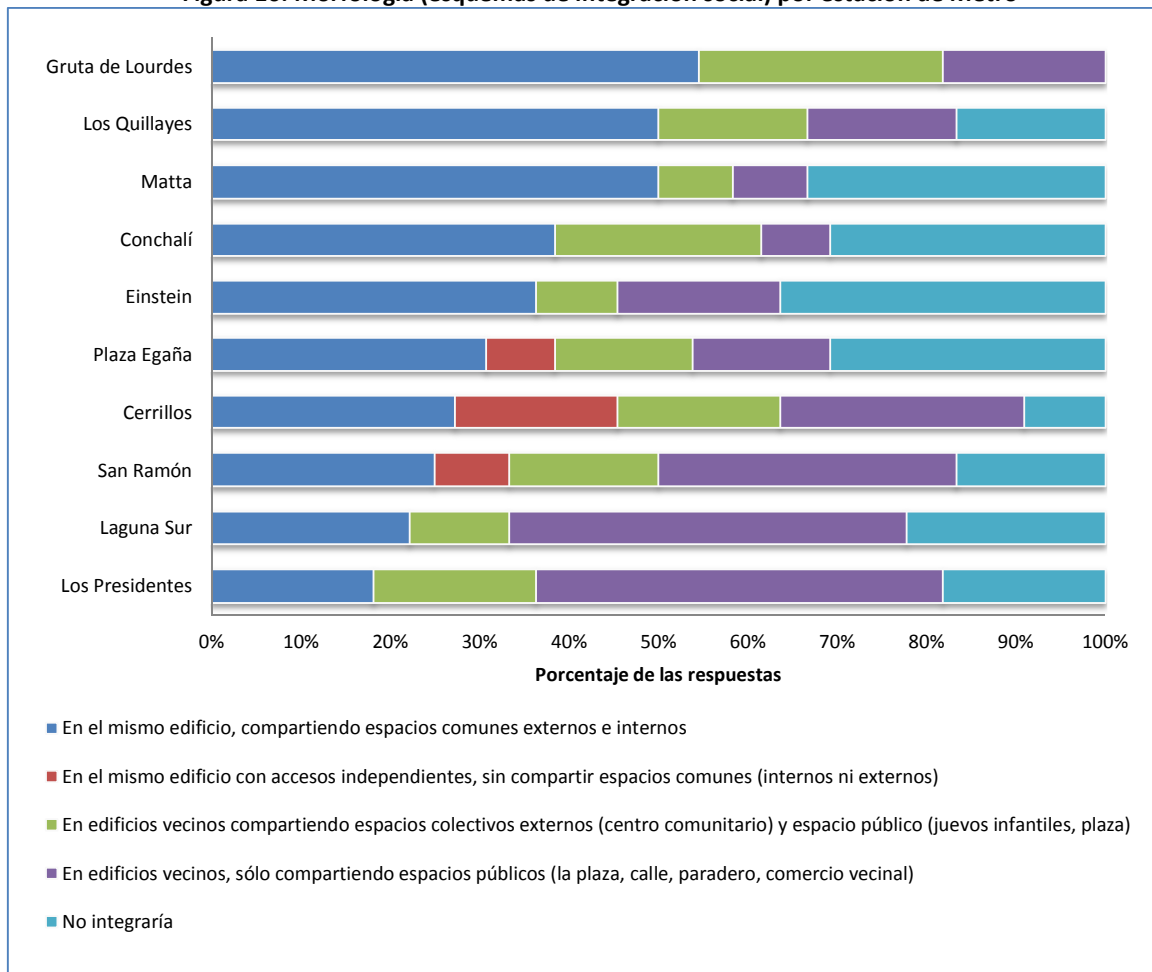
De las preguntas correspondientes a la preferencia sobre formas de integración social (morfología) y tipología edilicia, para cada estación se obtuvo la cantidad de respuestas que se indican en la Tabla 16 (recuérdese que cada entrevistado enfrentó sólo tres estaciones).

Tabla 16: Cantidad de respuestas de Tipología y Morfología por estación

Estación	Número respuestas Tipología	Número de respuestas Morfología
Cerrillos	12	11
Conchalí	12	13
Einstein	10	11
Gruta de Lourdes	12	11
Laguna Sur	8	9
Los Presidentes	11	11
Los Quillayes	13	12
Matta	11	12
Plaza Egaña	13	13
San Ramón	12	12

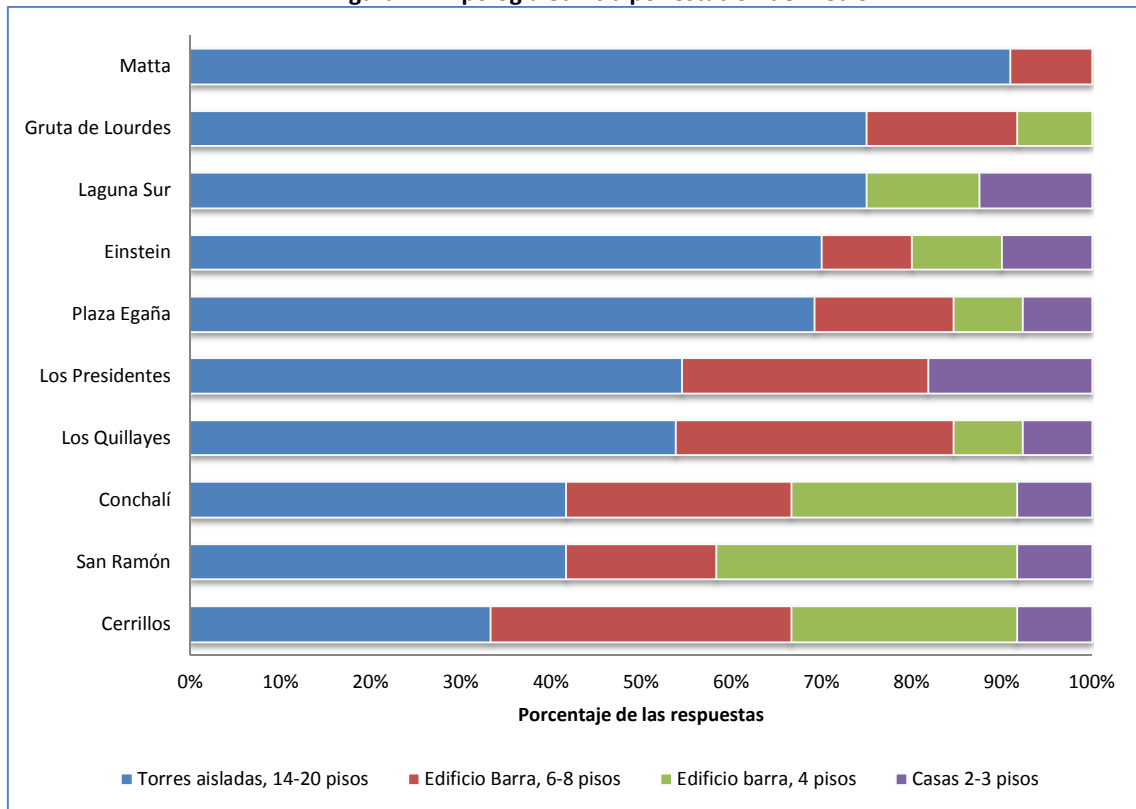
Las respuestas de los inmobiliarios sobre esquemas de integración social (o morfologías) que optarían por construir en cada una de las estaciones consultadas fueron contabilizadas y los resultados normalizados (según la cantidad de respuestas totales de cada estación) se presentan en la Figura 16. Esta información permite analizar la preferencia de los inmobiliarios en cada estación. Según se observa, los desarrolladores inmobiliarios tienden a preferir proyectos donde se comparte el edificio y los espacios comunes, en lugares con un estrato económico más alto. Esta respuesta compete con la decisión de no integrar en zonas de mayor nivel socioeconómico. Por otro lado, la decisión de integrar en edificios vecinos donde solamente se comparte el espacio público predomina en las zonas con un nivel socioeconómico bajo (principalmente D). Además, es en estos casos donde la decisión de no integrar baja en comparación a las otras, pudiendo ser considerada en la realización de estos proyectos.

Figura 16: Morfología (esquemas de integración social) por estación de Metro



Para las respuestas sobre la Tipología edilicia en cada estación se procedió de manera similar, obteniendo los resultados que se presentan en la Figura 17. Según se observa, los inmobiliarios tienen una mayor disposición a realizar torres aisladas de gran altura (entre 14 y 20 pisos), presumiblemente porque son éstas las que mayor beneficio económico les pueden dar. Además, existe una consideración implícita del estrato socioeconómico de la zona donde ubican estos proyectos, siendo en lugares con predominio de estratos más altos, mientras que en estratos más bajos proponen edificios tipo barra (de una altura menor). Esto tiene coherencia con la capacidad de pagar los gastos comunes de los edificios, cosa que los inmobiliarios aseguraban en las encuestas, era lo más difícil de desarrollar en un proyecto que implique un mayor gasto en mantención.

Figura 17: Tipología edilicia por estación de Metro



7 IMPACTOS EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE Y LOS RESIDENTES

Como parte del estudio, se analizaron las posibles consecuencias que tendría la densificación con integración social en torno a las 10 estaciones seleccionadas. Por un lado, el efecto del incremento en la población del sector en el funcionamiento del sistema de transporte público y privado de la zona directa de influencia y, por otro, el eventual impacto de la integración social y la densificación en los residentes preexistentes.

7.1 Impacto en el sistema de transporte

El hecho de que lleguen nuevos residentes a una zona podría afectar tanto la operación del transporte público (en particular, en este caso, de las estaciones de Metro) como el transporte privado (eventual congestión local en vías aledañas). Para analizar este efecto se debe identificar primero cuántos hogares surgirían en las zonas si se lograra densificar exitosamente, para luego estimar el volumen de viajes involucrados. Lo anterior, independiente de los esquemas de incentivos o motivos por los cuales ocurra la densificación.

Considerando la cantidad de lotes disponibles en cada zona y el uso de suelo de éstas, se estimó cuántos hogares surgirían con un proyecto de densificación exitoso y, con esto, cuántas personas se esperarían que habitaran dichos hogares. Estas estimaciones se presentan en la Tabla 17, y provienen de la actualización del *Estudio de Identificación del Potencial de Densificación entorno de la red de metro para la ciudad de Santiago* (OCUC, 2013).

Tabla 17: Aumento de hogares y población local estimada

Estación	Línea	Superficie construible (m ²)	Viviendas estimadas (SC/50)	Población estimada (VE*1,8)
LOS PRESIDENTES	LINEA 4	0	0	0
SAN RAMON	LINEA 4A	50.400	1.008	1.814
LAGUNA SUR	LINEA 5	92.400	1.848	3.326
MATTA	LINEA 3	198.800	3.976	7.156
CONCHALI	LINEA 3	243.291	4.865	8.757
LOS QUILLAYES	LINEA 4	231.854	4.637	8.346
GRUTA DE LOURDES	LINEA 5	232.400	4.648	8.366
EINSTEN	LINEA 2	575.110	11.502	20.703
PLAZA EGANA	LINEA 3 - 4	601.557	12.031	21.655
CERRILLOS	LINEA 6	898.800	17.976	32.356

Nota 1: cabe señalar que este total de habitantes se ha estimado suponiendo un promedio de 1,8 habitantes por hogar, similar a lo que se observa en departamentos nuevos de Santiago Centro.

Para determinar la cantidad de viajes adicionales que serían generados por estos nuevos residentes se estimaron, a partir de la Encuesta Origen Destino 2006 (EOD 2006), tasas de

52

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

generación de viajes en transporte motorizado para la hora punta mañana (7 AM a 9 AM), en las zonas aledañas a las estaciones, según el perfil horario de viajes motorizados observado en cada entorno. Específicamente, se calculó el número medio de viajes generados por habitante para hogares del sector aludido, para transporte motorizado desagregando en Metro, transporte privado y transporte público terrestre (este último considera bus y combinaciones). Se obtuvieron las siguientes tasas de generación de viajes por modo, por habitante, para la hora más cargada: 0,1 viajes en auto (sólo auto chofer, pero incluido taxi), 0,08 viajes en Metro (modo sólo metro o combinaciones de Metro con otros modos) y 0,14 viajes en transporte público de superficie (bus y combinaciones que no incluyen Metro). De esta forma, se estima que en los entornos de estas estaciones, en promedio, un residente genera 0,31 viajes en transporte motorizado en el rango de dos horas (sin considerar el modo auto acompañante).

Aplicando estas tasas de generación específicas para los modos relevantes a los hogares esperados en los entornos de interés, se estima el total de viajes adicionales por modo inducidos por la densificación en la punta mañana²², por modo. Este resultado se presenta a continuación.

Tabla 18: Viajes adicionales estimados en la punta mañana

ESTACIÓN	TRANSPORTE PRIVADO	TRANSPORTE PÚBLICO	
	Auto chofer	Metro	Bus y combinaciones
LOS PRESIDENTES	-	-	-
SAN RAMON	177	145	248
LAGUNA SUR	325	265	455
MATTA	699	570	980
CONCHALI	856	698	1.199
LOS QUILLAYES	816	665	1.143
GRUTA DE LOURDES	818	667	1.145
EINSTEN	2.023	1.650	2.834
PLAZA EGANA	2.116	1.726	2.965
CERRILLOS	3.162	2.578	4.430

Disponiendo entonces de esta estimación del número adicional de viajes generados en el horario crítico en los distintos entornos para los distintos modos, se puede analizar el impacto en la viabilidad de la zona y las estaciones de Metro.

²² Se considera una hora del período punta mañana dada la alta demanda relativa de viajes y porque se trata esencialmente de viajes basados en el hogar.

(a) Efecto en Transporte Privado

En términos generales puede considerarse que, dado el tamaño de la zona de densificación asociado a cada estación (entorno de 500 metros) se tendrán entre una y tres intersecciones principales involucradas en los viajes inducidos. Existen ciertas intersecciones relevantes que pueden considerarse como referencia de cada estación, estas se presentan en la Tabla 1: Intersecciones principales asociadas a las estaciones seleccionadas, del Anexo 4, a modo de orientación.

Es de esperar que en aquellas zonas donde los terrenos disponibles forman grandes paños continuos, la densificación se acompañe naturalmente de la dotación correspondiente de infraestructura vial; no obstante, existen algunos entornos consolidados en que existen escasas intersecciones, ya congestionadas, que según lo estimado deberán enfrentar una carga adicional relevante.

A partir de la Tabla 18 se calculó el porcentaje (y el número) de viajes de la punta mañana concentrados en los 15 minutos críticos, asumiendo que la proporción futura será similar a la observada en la última EOD (encuesta de viajes para la región metropolitana, año 2006). Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 2: Viajes adicionales en transporte privado en 15 minutos críticos, del Anexo 4.

Se consideró que un flujo mayor a 200 vehículos adicionales en los 15 minutos críticos podría causar algún impacto relevante, dependiendo del nivel de demanda vehicular de la vialidad circundante, por ejemplo, en caso de que ese flujo se concentre en solo un eje estructural. Dentro de esta clasificación se observarían las estaciones Gruta de Lourdes, Matta, Plaza Egaña, Einstein y Cerrillos. El flujo en las otras estaciones presenta magnitudes en intersección representativa bastante menores, luego existe la suficiente capacidad de reserva para acomodar la nueva demanda de viajes.

Mediante una consulta a expertos²³, se identificaron los ejes estructurales en torno a cada estación y el flujo medio de vehículos que captaría, aproximadamente, cada uno de estos ejes en un momento crítico de la punta mañana. Para estimar correctamente el impacto del aumento de flujo, se calculó el número de vehículos que se incorporarían en cada ciclo de semáforo por pista. Esto considera una distribución homogénea de los nuevos viajes durante los 15 minutos críticos de la hora punta, suponiendo un ciclo de semáforo fijo de 120 segundos. Los resultados se encuentran en la Tabla 3: Impacto en los ejes para estaciones relevantes, del Anexo 4, donde se presenta el resultado de vehículos por pista-ciclo, para los ejes considerados más relevantes. A continuación se presenta el análisis simplificado realizado para las distintas estaciones que presentaban volúmenes superiores al borde definido como corte.

²³ Se contó con la revisión de Francisco Fresard y Pablo Sommariva, profesionales de Dictuc con nutrida trayectoria en estudios de tráfico vehicular.

- Gruta de Lourdes: por la configuración de la red circundante, se supuso que un 90% de los viajes utilizarán los ejes estructurales. Dadas las pocas opciones para ir en dirección norte-sur, vehículos que deseen viajar en esa dirección podrían congestionar las vías secundarias o ejes estructurales en dirección oriente-poniente para llegar a estas. Se espera que una vez alcanzadas las vías principales el impacto se disipe. Los resultados indican menos de 4 vehículos adicionales por ciclo-pista para las distintas intersecciones (esto es, la cantidad de vehículos que se agregarían en promedio a cada ciclo del semáforo en una pista, en el momento de mayor carga del día).
- Matta: Existen dos grandes vías estructurales que durante el horario de la punta mañana se convierten en vías exclusivas para el transporte público. Estas son Santa Rosa y San Francisco. Esto genera que una gran cantidad de vehículos que quieren viajar en la dirección norte-sur deba utilizar alternativas más alejadas, lo que podría congestionar algunas vías secundarias. A partir de la distribución de los viajes por las distintas vías, se estimó que ninguna de las intersecciones críticas recibiría más de 4 vehículos por ciclo-pista en el momento crítico analizado.
- Plaza Egaña: en este sector el factor más determinante es la semaforización de Av. Ossa con Av. Larraín, que se encuentra congestionada. No obstante, la red inmediata cuenta con varios ejes estructurales, en que el flujo de vehículos se disipa. Los resultados de las estimaciones indican alrededor de 5 vehículos adicionales por ciclo-pista, para la mayoría de las intersecciones relevantes.
- Einstein: observando la red del sector, se asumió que un 20% de los viajes totales se diluyen por la periferia de la zona y que el 80% restante convergería, por una u otra vía de acceso, a la avenida Recoleta, eje principal de la zona. En este caso, se estimó que en un sentido de la avenida Recoleta varias intersecciones similares presentarían más de 20 vehículos adicionales por ciclo-pista.
- Cerrillos: observando la actual configuración del sector, se asumió que un 90% de los viajes adicionales convergerán en Pedro Aguirre Cerda, eje principal del sector por ser prácticamente el único eje estructural de orientación norte-sur. Al densificar esta zona es importante dotarla de una mejor estructura vial, ya que la vía Antonio Escobar Williams está actualmente saturada y un aumento en el flujo de vehículos, por muy pequeño que sea, generará un gran impacto. En este caso, existen grandes lotes donde sería posible desarrollar vías colectoras. Las estimaciones puntuales indicarían más de 12 vehículos adicionales por ciclo-pista para las intersecciones analizadas (en la oferta vial existente, pero al aumentar la red, la demanda individual por intersección sería menor).

Aunque estos resultados responden a un análisis simplificado, permiten tener una noción del eventual impacto que podría tener el proceso de densificación si éste se diera en la máxima

medida estimada. Recibir más de 12, y hasta 20, vehículos adicionales por ciclo-pista como promedio (cola cercana a una cuadra), en el momento más cargado del día, se considera un valor preocupante, que pudiera estar indicando un empeoramiento considerable de la situación de congestión vigente. No obstante, este análisis se debe acompañar de la revisión de la factibilidad de que los terrenos permitirían complementar o mejorar la vialidad existente y no debe subestimarse el dinamismo de la demanda por viajes (ante situaciones de alta congestión, los usuarios van adaptando sus comportamientos de viaje).

Lo relevante del análisis es hacer notar que aunque en algunas estaciones los efectos podrían ser despreciables, los volúmenes vehiculares inducidos por el conjunto de nuevos proyectos pudieran, en otras, inducir cargas preocupantes en redes viales consolidadas un tanto más confinadas.

Al estimar que podrían existir estaciones en las cuales un proceso “exitoso” de densificación (máxima utilización de los volúmenes de edificación disponibles) pudiera causar perjuicios asociados a congestión vehicular, se está advirtiendo al Mandante que al impulsar este tipo de procesos se debe tener el resguardo de revisar posibles impactos negativos que se estima podrían ocurrir si el proceso no va acompañado de los estudios o medidas para “controlar” una eventual “sobre-densificación”. Lo que corresponde a cualquier proyecto inmobiliario de envergadura es realizar los estudios de impacto vial que permitan mitigar los impactos o, incluso, advertir la inconveniencia de su realización. Lo riesgoso en este caso, desde la perspectiva de la operación vial, es que el actual sistema de evaluación de impactos viales no contempla el efecto de “conjuntos de proyectos” sino que estos son considerados unitariamente, por esto en diversas ciudades chilenas se encuentran varios ejemplos en que se observan efectos acumulativos como el aquí advertido²⁴.

La principal diferencia entre unas y otras estaciones al analizar eventuales problemas de congestión vial local es la posibilidad que presentan los terrenos y la red vial existente de que, acompañando a los proyectos inmobiliarios, se realicen eventuales conexiones o mejoras viales para que estas sigan operando a un mismo nivel o, eventualmente, en mejor condición operativa. Existen sectores consolidados en que esto puede resultar más difícil de realizar. No obstante, es importante tener en cuenta que la densificación de los entornos del Metro debería contribuir a descongestionar el resto de la red de transporte al poner a personas de modo directo en un medio de largo alcance, descongestionando o disminuyendo la congestión de las redes secundarias que llegan a esa estación o a otras estaciones (relocalización del origen de muchos viajes, con una esperable disminución de la longitud total recorrida por los usuarios). Asimismo, puede esperarse un efecto importante a futuro en un sistema de transporte de congestión creciente.

²⁴ Piénsese, por ejemplo, en la salida de la calle Pedro Fontova a la autopista Vespucio Norte; ninguno de los proyectos inmobiliarios del sector podría ser responsabilizado individualmente por los problemas de congestión que la combinación de la restrictiva vialidad y la creciente demanda residencial genera en ese sector de la comuna de Huechuraba, y en esa intersección en particular, no obstante, es difícil dudar que la responsabilidad existe y no fue adecuadamente manejada. Situación similar se observa en Valle Lo Campino, Quilicura, o en Peñalolén o La Dehesa.

En particular, se estima recomendable que el MINVU gestione rápidamente la Ley de aportes al espacio público, ya que los proyectos de densificación debieran estar asociados a la inversión en infraestructura vial (ensanches, aperturas de calles, etc). En este respecto, también debe revisarse la norma de estacionamientos, ya que, a pesar de que los inmobiliarios no mostraron gran interés por eventuales disminuciones en estas exigencias, si se está incentivando la localización de residencias en torno al transporte público para potenciar su uso, la autoridad podría, por esta vía, desincentivar el uso del automóvil por parte de los nuevos residentes. En definitiva, debe apuntarse a una política integral de densificación, en la cual los incentivos a la oferta y la demanda de viviendas sean parte de otras acciones normativas impulsadas por el MINVU.

(b) Efecto en el Transporte Público

Para cuantificar el efecto que tendría el aumento de viajes asociado al incremento de población local en el funcionamiento del Metro, se requiere analizar la situación actual de congestión en el servicio en el tramo asociado a la estación, para verificar si existe capacidad disponible (para operar adecuadamente luego de este incremento en los viajes).

Se definió como horizonte de análisis para las diez estaciones seleccionadas el año 2018, momento para el cual se estudiarán los perfiles de carga proyectados por Metro²⁵. Se realizó un análisis de los perfiles de carga para la hora punta mañana, lo que se presenta en las distintas figuras del Anexo 4. En ellas, se muestran viajeros totales en los vagones para un rango de una hora, en punta mañana: la línea roja representa la capacidad de los trenes que viajan entre las estaciones de cada línea y las columnas representan los perfiles de carga proyectados por Metro.

Para efectos de análisis, se supondrá que la distribución de los nuevos viajes sigue los patrones observados en la actualidad, es decir, que la proporción de usuarios en una y otra dirección para cada estación y línea para nuevos usuarios será la misma que la esperada de los viajeros de la situación base. Con esto, los viajes adicionales se pueden separar como se observa en la **Tabla 19**.

²⁵ Cabe señalar que tres estaciones de Metro seleccionadas son proyectos en construcción y, por este motivo, no se puede estudiar el comportamiento actual de la estación.

Tabla 19: Flujo por sentido (original e inducido) y efecto en la ocupación de los vagones

Estación Inicial	Estación Final	Tramo	Capacidad	Flujo original	Flujo Inducido	Flujo Total	Ocupación ²⁶	
							Original	Total
Einstein	Cementerios	EIN-CEM	27.465	10.106	1.340	11.446	0,37	0,42
Einstein	Dorsal	EIN-DOR	13.733	2.336	310	2.645	0,17	0,19
Matta	Irrazaval	MAT-IRA	15.900	6.206	203	6.410	0,39	0,40
Matta	10 de Julio	MAT-DIE	15.900	11.198	367	11.565	0,70	0,73
Conchalí	Vivaceta	CON-VIV	15.900	2.378	100	2.478	0,15	0,16
Conchalí	Pza. Chacabuco	CON-CHA	15.900	14.270	598	14.868	0,90	0,94
Pza. Egaña	Larraín	PEG-LAR	15.900	1.708	269	1.978	0,11	0,12
Pza. Egaña	Diagonal Oriente	PEG-DIA	15.900	9.235	1.456	10.691	0,58	0,67
Los Presidentes	Quilín	PRE-QUI	38.823	7.796	0	7.796	0,20	0,20
Los Presidentes	Grecia	PRE-GRE	38.823	29.520	0	29.520	0,76	0,76
Los Quillayes	Elisa Correa	LQU-ECO	38.823	8.619	159	8.778	0,22	0,23
Los Quillayes	San José de la E.	LQU-SJE	38.823	27.339	506	27.845	0,70	0,72
San Ramón	La Cisterna	SRA-LCI	11.099	6.871	80	6.951	0,62	0,63
San Ramón	Santa Rosa	SRA-SRO	11.099	5.603	65	5.668	0,50	0,51
Laguna Sur	Barrancas	LAG-BAR	19.843	22.263	246	22.508	1,12	1,13
Laguna Sur	Las Parcelas	LAG-LPA	19.843	1.769	20	1.789	0,09	0,09
Gruta de Lourdes	Quinta Normal	GRU-QNO	23.537	20.392	588	20.980	0,87	0,89
Gruta de Lourdes	Blanqueado	GRU-BLA	23.537	2.711	78	2.789	0,12	0,12
PAC	Maestranza	PAC-MAE	15.900	1.534	2.578	4.113	0,10	0,26

Según estos resultados, los efectos serían moderados, presentándose altos niveles de congestión casi exclusivamente en estaciones que ya se pronosticaban con problemas en alguna dirección en el período del día analizado (estaciones Matta, Conchalí, Los Presidentes, Los Quillayes, Laguna Sur y Gruta de Lourdes). Estos resultados se comentan detalladamente en el análisis que se presenta en base a los perfiles de carga a nivel de línea de Metro, en el Anexo 4.

Cabe señalar que ante una situación de alta saturación, aumentos moderados de la demanda podrían resultar perjudiciales para la operación de la estación, pero ello no implica que en un escenario de densificación en torno a las estaciones de Metro deba recomendarse excluir las estaciones más saturadas. En las estaciones en que están previstos altos índices de ocupación sin mediar un proceso de densificación adicional, lo esperable es que Metro o el DPTM (Directorio de Transporte Público Metropolitano) tome medidas al respecto²⁷. Lo relevante del análisis realizado

²⁶ El análisis se realiza a nivel de llenado de vagones y no de congestión de andenes o áreas de circulación de las estaciones (el índice de ocupación indicado corresponde al de ocupación de los vagones).

²⁷ Recuérdese que las predicciones sin proyecto fueron facilitadas por Metro, en base a un estudio en que se analizó la situación esperada a 2018.

es que la cantidad de pasajeros adicionales constituiría un aumento leve de la carga existente en el servicio, en cualquiera de las estaciones analizadas.

7.2 Impactos en los residentes

El impacto en los residentes actuales puede ser de diversa índole. De los incentivos propuestos para el diseño de la encuesta, ninguno trae consigo un impacto directo para los residentes actuales de una zona (entiéndase un impacto en costos o beneficios recibidos individual y directamente). De los impactos indirectos –positivos o negativos- asociados a los procesos de densificación, el generado por el eventual aumento de congestión (ya sea en transporte público o privado) se considera en las siguientes secciones. Otros costos o beneficios indirectos que percibirían los residentes previos bajo un proceso de densificación sostenida en su barrio, pueden ser de los siguientes tipos, principalmente:

- Integración Social
- Imagen Urbana
- Seguridad
- Disponibilidad de Servicios
- Plusvalías/Minusvalías

A continuación analizamos cada uno de estos desde la perspectiva de los impactos indirectos positivos y de los negativos:

(a) El “costo” (des-utilidad) experimentado por residentes actuales

– *Integración Social*

Posiblemente el costo más relevante dice relación con la integración social, especialmente en sectores en que los incentivos puedan involucrar la llegada de personas de menores ingresos. Esto pudiera verse como algo desfavorable por parte de los pobladores originales. Incluso puede darse entre nuevos residentes y los que vengan después que ellos. Esto último porque los ciudadanos que han optado por una localización recientemente (incluso invirtiendo recursos en adquirir una propiedad) son muy celosos de mantener el estándar o mejorar la vivienda recién adquirida. Sin embargo, aunque la integración social “hacia abajo” puede verse como algo desfavorable, en una parte importante de los casos la integración puede darse también “hacia arriba”, como es el caso de los entornos de estaciones de metro en el peri-centro.

En relación al punto anterior, actualmente hay un debate a nivel académico sobre si el programa de repoblamiento estaría produciendo gentrificación o no (Contreras 2010, López 2012, Insulza, 2012). Lo cierto es que al parecer los efectos de este tipo de construcciones no van por el lado de expulsar población residente, sino de incorporar nueva de (a veces) mayor nivel adquisitivo, lo que

eventualmente podría afectar el tipo de comercio y actividades de las áreas en que se está densificando.

También es posible considerar el costo de integración social asociado no a la eventual fricción entre grupos socioeconómicos diversos sino entre grupos etarios diversos. Efectivamente, residentes de barrios consolidados antiguos, predominantemente mayores, pueden percibir como amenaza la llegada de residentes nuevos con otras costumbres. Aquí el temor es al ruido, al desorden, a la pérdida de la sensación de tranquilidad de un sector.

– *Imagen Urbana*

La pérdida de imagen urbana es también de primera importancia y crecientemente percibida en contextos en donde existe un patrimonio construido, arquitectónico, vegetal o cultural en riesgo. Cada vez es más frecuente que grupos de ciudadanos se organicen para salvaguardar sus barrios ante la amenaza de pérdidas de imagen asociadas a cambios de altura, de tipologías edificatorias o de congestión, tomada esta última como un impacto de imagen.

– *Seguridad*

Aun cuando está comprobado que a mayor índice de densidad habitacional muchas veces se asocian grados de seguridad ciudadana mayores, los residentes pudieran percibir los procesos de densificación como una amenaza a la seguridad en su barrio. Esto está determinado porque los vecinos perciben un mayor movimiento de personas en su entorno.

– *Disponibilidad de Servicios*

El aumento en la densidad poblacional no necesariamente ha de ser percibido por los residentes como un factor de deterioro en la calidad de los servicios, a pesar de estar éstos solicitados por más vecinos. La disponibilidad de transporte, comercio, servicios públicos y redes de abastecimiento no necesariamente han de presentar necesariamente deterioro.

– *Plusvalías/Minusvalías*

No es esperable que los residentes asocien pérdida de valor inmobiliario a procesos de densificación ni deterioro en las rentas (ver beneficios en el punto siguiente). Aunque también podrían considerarse en este punto los riesgos de gentrificación mencionados anteriormente.

(b) El eventual beneficio que pudieran percibir los residentes originales

De todos los incentivos definidos, sólo algunos de ellos representan una mejora para los residentes originales del sector. El incentivo sobre inversión en espacios públicos es el que beneficia de manera más directa a este tipo de residentes. Este incentivo tiene dos formas esperables, una que se concibe como una inversión en la infraestructura del sector y otra que se materializa como dotación de espacios de áreas verdes en la zona. Ambos beneficiarán a los residentes y se deberán analizar según cada caso específico. Complementario a lo anterior, y

60

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

congruentemente con lo recién expuesto en relación a costos o des-utilidad, hay correspondientemente una serie de beneficios que los residentes pueden percibir asociados a procesos de densificación:

– *Integración Social*

Los residentes no reciben beneficios directos de la integración social y es esperable que tampoco perciban nítidamente los beneficios indirectos. Sin embargo, existe un creciente convencimiento social respecto de que una ciudad más integrada socialmente ofrece una serie de beneficios generales importantes.

– *Imagen Urbana*

La modernización de la imagen de un barrio al que llegan nuevas edificaciones y con ellas, a veces, mejoramiento de los espacios públicos en muchos casos es percibida por antiguos residentes como positiva. Esto, sobretodo en barrios que han sufrido procesos de declinación en los que los residentes sienten que su barrio es poco valorado. Cuando de pronto comienza un proceso de construcción de nueva vivienda, la percepción del fenómeno podría asociarse a que la ciudad por fin redescubrió el valor de su barrio, devolviéndole el orgullo de pertenecer a él.

Además, si el proceso de densificación va acompañado de inversión pública en espacio público, este traería consigo un impacto directo en los residentes. Ellos son beneficiarios inmediatos con áreas verdes y mobiliario público al construirse un nuevo edificio en su entorno. El impacto puede traducirse en potenciar la economía política del lugar, donde los municipios son distribuidos en programas sociales, como ocurrió en el caso de Ñuñoa (López-Morales *et al*, 2012). Sin embargo, también son los mismos residentes quienes internalizarían las pérdidas por efectos ambientales, históricos o económicos como consecuencia de una densificación sin límites.

– *Seguridad*

En términos concretos, está demostrado que a mayor densidad, mejores condiciones de seguridad. Los vecinos de barrios de baja densidad tienden a tener menor soberanía sobre el espacio público que los habitantes de barrios de mayor densidad donde hay personas circulando permanentemente. Además, en barrios más densos tiende a haber más comercio y servicios, como se verá en el siguiente punto, con el consecuente aumento de espacios activos y controlados por personas que están durante horarios extendidos en el barrio.

– *Disponibilidad de Servicios*

El aumento de población que trae consigo un proceso de densificación tiene como repercusión, aunque en el mediano plazo, la mayor disponibilidad de servicios. El barrio pasa a ser más “central” y por lo mismo una mayor cantidad de actividades comienza a ser rentable, por escala. Otras actividades comienzan a ser indispensables, como los servicios públicos y de transporte.

– *Plusvalías/Minusvalías*

Procesos de densificación pasan necesariamente por una mayor explotación edilicia del suelo. Más personas están dispuestas a pagar por esas localizaciones. Esto trae como consecuencia directa un aumento del valor del suelo. Los residentes conocen este comportamiento del mercado perfectamente, especialmente en Santiago donde esto se repite de barrio en barrio. Los habitantes se debaten, entonces, entre la oportunidad que esto representa de vender sus propiedades a buen precio y quedarse a vivir en su barrio que ahora está valorizándose.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las principales conclusiones y recomendaciones del estudio, ordenadas según temas, para facilitar su revisión.

8.1 Valoración de los incentivos estudiados

En términos generales se observó una baja propensión por parte de los agentes inmobiliarios a la construcción en los sectores analizados, pero un impacto positivo y significativo de los incentivos planteados. Los modelos resultaron estadísticamente adecuados, observándose diferencias en la valoración de los incentivos entre distintos tipos de estación. En particular, se observan diferencias entre estaciones con “norma topada” y estaciones con “potencial en la norma” (se probaron otras agregaciones espaciales y entre estaciones en proyecto o construidas, pero dichos modelos no resultaron preferibles según los test correspondientes) y también para las estaciones Plaza Egaña y Matta, en comparación a otras estaciones, esto principalmente respecto a la disposición inicial a construir que en estas estaciones resultó bastante más alta que la observada en el resto²⁸.

De los modelos estimados pudo corroborarse que la mayoría de los incentivos directos a la demanda y directos a la oferta estudiados como parte del estudio son formas potenciales de impulsar la densificación e integración en los entornos de las estaciones de Metro, pues afectan la decisión de desarrollar un proyecto inmobiliario (considerando los rangos de valores definidos para el experimento presentados a las empresas inmobiliarias). No obstante, en la mayoría de las estaciones analizadas, la aplicación de cualquiera de ellos en forma individual requeriría altos niveles del beneficio para lograrse aumentos significativos en la probabilidad de construir.

Por otro lado, la percepción de los incentivos directos a la demanda no parece depender del tipo de estación favorecida (con o sin norma topada) y la probabilidad de construir sin integración social resulta mayor con el *Bono por cercanía al Metro a cualquier comprador* (que fue definido para viviendas de precio menor o igual a 2000 UF) que para el *Bono por cercanía al Metro a compradores con subsidio, como subsidio adicional*, considerando una misma cantidad de UF en ambos casos. Aunque la diferencia es leve, resulta intuitivo que ocurra de esta manera, principalmente por la libertad que los desarrolladores inmobiliarios tienen en el tipo de departamentos que puede construir y la variedad de clientes potenciales para el primer caso (con el segundo incentivo, los desarrolladores inmobiliarios quedan más limitados por el precio máximo de las viviendas y los individuos que pueden acceder a ellas, los que deben ser materia de subsidio).

²⁸ La alta preferencia por la estación Plaza Egaña podría deberse a características de la muestra (varias de las inmobiliarias consultadas construyen en la zona oriente y/o realizan proyectos inmobiliarios de este tipo en la ciudad) o a la situación actual del entorno (en lo reciente, presenta distintos proyectos privados y públicos que han potenciado su movimiento inmobiliario).

En el caso los incentivos directos a la oferta, en general estos fueron valorados distinto dependiendo del tipo de estación. En el caso de las estaciones con norma topada, éstas quedan restringidas por la *Densidad* y *Constructibilidad* permitida en la zona (el beneficio que puedan obtener los inmobiliarios es menor en comparación a aquellas donde la norma no está topada) y, consecuentemente, se observó que un aumento en los incentivos que incrementaban la *Constructibilidad* o *Densidad* presentaba mayor impacto en la probabilidad de construir en ellas que en el resto (en estaciones sin norma topada).

Respecto al aumento de *Constructibilidad*, este resultó ser unos de los incentivos de mayor impacto. Al respecto, es importante mencionar que la Constructibilidad a que se hace referencia en la entrevista se explicó al entrevistado como el total de metros cuadrados que puede edificar y, en el experimento de elección, se propuso un “aumento porcentual” de dicha constructibilidad, sugiriéndose que este podría ser alcanzado mediante una aumento de la altura máxima permitida. No obstante, dado que lo que se evaluó fue el efecto ante variaciones en los metros cuadrados posibles de construir, el resultado es, en realidad, independiente de la vía por la cual la autoridad pudiera generar en la práctica dicho aumento.

En los modelos definitivos, el incentivo asociados a la *Cantidad de estacionamientos* no pareció influir en la decisión de las inmobiliarias por construir (resultó no significativo el parámetro asociado, en todos los modelos de comportamiento estimados). Lo anterior podría tener relación con lo comentado por algunos entrevistados que destacaron que la dotación de estacionamientos tendría más que ver con la demanda que con la exigencia normativa (muchas de las personas que buscan vivienda esperan contar con estacionamientos).

Por su parte, la *Inversión en espacio público* resultó poco significativa en algunos de los modelos calibrados, lo que se presume podría tener alguna relación con que existen dudas sobre su posible cumplimiento en la práctica, y la eficacia de esta medida en cumplir las necesidades del entorno en el tiempo, pues estos aspectos fueron mencionados en algunas entrevistas. A pesar de lo anterior, este incentivo se considera sumamente interesante pues, ante un proceso de densificación, genera beneficios al conjunto mayor de residentes (considerando los residentes actuales, que viven en torno a la estación de Metro).

8.2 Integración social e impactos en los residentes

A partir de los resultados pudo observarse gran reticencia de las inmobiliarias a construir con integración social. Esto se constató en todos los escenarios y modelos calibrados, y en los distintos tipos de estaciones: la probabilidad de construcción estimada resulta considerablemente menor cuando se exige un esquema de integración social explícito. De hecho, en ninguno de los escenarios analizados, en que se entrega un incentivo por sí solo, se logra una probabilidad considerable de construir con integración social. No obstante, este bajo interés por parte del sector inmobiliario para realizar proyectos con integración social no debiese ser un obstáculo para el desarrollo de esta política pública, aunque sí debería afectar la forma en que esta ha de

64

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

plantearse. En particular, los resultados muestran que para lograr la densificación esperada (con integración social) se tendría que aumentar el nivel de los incentivos por sobre los expuestos en la encuesta, combinar más de un incentivo (como se ejemplifica en la sección 6.1) u optar por no exigir integración social explícitamente, sino que fomentarla de manera indirecta.

La integración social puede enfocarse de dos maneras: considerando incorporar personas de menores ingresos a áreas de ingresos mayores o a personas de altos ingresos en áreas de menores ingresos. Ambos enfoques buscan aplacar el altísimo nivel de segregación residencial de una ciudad como Santiago, lo que en este caso en particular va de la mano del interés de dar mayor uso a las altas inversiones asociadas a la disposición de cada estación de la red de Metro. Sin embargo, la generación de incentivos a personas de estratos altos a poblar sectores de estratos bajos corre el riesgo de convertirse en una gentrificación subsidiada por el Estado. En relación a lo anterior, desde el punto de vista de la política pública y en el contexto de Santiago, parecería más compleja la integración social de sectores de menores ingresos en altos, que es justamente la que parece más interesante, si se considera el objetivo de que los más pobres tengan mejores localizaciones que las actuales. Es por esto que este tipo de incentivos suele enfocarse en este tipo de integración. Por el otro lado, que los grupos de mayores ingresos se integren a los de menores ingresos parece darse en términos más espontáneos por parte del mercado, producto de la brecha de renta. Un ejemplo de casos en que la integración puede darse hacia arriba (atrayendo personas de mayor nivel de ingreso) es el caso de los entornos de estaciones de metro en el peri-centro. Este tipo de integración, aunque no cumpliría con los objetivos de mejoras de accesibilidad a la población de menor nivel de ingreso, si pudiera contribuir al mejor uso de los recursos invertidos en las estaciones de Metro subutilizadas en la actualidad.

Aunque en estos momentos hay un debate a nivel académico sobre si el programa de repoblamiento estaría produciendo gentrificación o no, lo cierto es que al parecer los efectos de este tipo de construcciones no van por el lado de expulsar población residente, sino de incorporar nueva de (a veces) mayor nivel adquisitivo, lo que eventualmente podría afectar el tipo de comercio y actividades de las áreas en que se está densificando. No obstante, resulta fundamental reconocer este riesgo, ya que hay evidencia al respecto. Por lo tanto, se recomienda que el MINVU, en asociación con los Municipios, ponga especial énfasis en medidas que consideren a los residentes como parte de la “demanda”. Para esto, el rol de los municipios es clave.

Respecto a lo anterior, cabe señalar que se considera que una estación con una integración correcta podría permitir que los residentes se mantengan en ese sector. Las personas de menores ingresos que vivan ahí, una vez mejorado su estado, podrán comprar una vivienda de mayor valor en el mismo lugar a fin de mantener sus redes. En línea con esto, la inversión pública en espacio público trae consigo un impacto directo, donde los residentes actuales son beneficiados inmediatamente con áreas verdes y mobiliario público al construirse un nuevo edificio en su entorno, por lo que se considera un factor relevante de considerar.

Finalmente, aunque este aspecto no está considerado dentro de los alcances del estudio, resulta presumible que contar con un sistema de incentivos podría facilitar dar solución a la situación de allegados en viviendas ubicadas en las áreas de estudio, en esta materia, no obstante, ellos requieren otros mecanismos ministeriales y municipales para abordar su problema. Es decir, el mero hecho de que existiera una política de densificación, o incluso de densificación con integración, no necesariamente ha de generar la movilidad de este tipo de residentes.

8.3 Impactos de la densificación en el sistema de transporte

Para analizar los eventuales impactos que un proceso de densificación exitoso podría generar en el sistema de transporte local -en especial en la operación de Metro y el sistema de transporte privado- se estimó el aumento del movimiento de viajeros en los distintos medios motorizados en las horas más cargadas del día, para las distintas estaciones analizadas (de acuerdo a los terrenos disponibles y utilizando distintas fuentes de información de viajes en los entornos de interés).

Aunque llaman la atención algunas estaciones que, incluso sin proyectos de densificación, presentarían alta ocupación en los vagones según las proyecciones contempladas por Metro en el corto plazo, los efectos de este tipo de proyectos no se consideran preocupantes para la operación de este modo de transporte debido a los bajos volúmenes de viajeros adicionales que se estimó se repartirían en las distintas pasadas regulares del servicio.

Por su parte, respecto al transporte privado en vehículo liviano, se utilizó un enfoque simplificado para analizar la carga adicional asociada a los nuevos residentes sobre el sistema vial existente, considerando el cuarto de hora más cargado del día. A partir de este análisis, se advirtió que un proceso de densificación no controlado podría complicar la situación de congestión local en los entornos de ciertas estaciones asociadas a barrios consolidados. Aunque el análisis detallado de este tema no es materia de este estudio, en vista de los resultados observados se recomienda que una vez definida la política de densificación y los incentivos específicos a utilizar para el proceso, se realice el análisis detallado de estos eventuales efectos contraproducentes, en particular de aquellos asociados al sistema de transporte terrestre (congestión local en el sistema vial de influencia directa). Según estos resultados, eventualmente se podría requerir restringir la densificación hasta un punto adecuado, o definir condiciones para que su desarrollo sea controlado, de manera de mantener los estándares de habitabilidad y armonía de los barrios donde los proyectos serán emplazados, considerando, en particular los efectos acumulativos de conjuntos de proyectos inmobiliarios altamente concentrados²⁹.

²⁹ La principal diferencia entre unas y otras estaciones a la hora de analizar eventuales problemas de congestión vial local es la posibilidad que presentan los terrenos y la red vial existentes de que, acompañando a los proyectos inmobiliarios, se realicen eventuales conexiones o mejoras viales necesarias para que estas sigan operando adecuadamente. Existen sectores consolidados en que esto puede resultar más difícil de realizar, por eso se dan las advertencias al respecto, pero obviamente no corresponde a los alcances de este estudio hacer los análisis detallados que permitirían, eventualmente, descartar algún entorno en particular.

Igualmente, es importante tener en cuenta que la densificación de los entornos de Metro debería descongestionar el resto de la red de transporte al poner a personas de modo directo en un medio de largo alcance, descongestionando o disminuyendo la congestión de las redes secundarias que llegan a esa estación o a otras estaciones (relocalización del origen de muchos viajes, con una esperable disminución de la longitud total recorrida por los usuarios).

En resumen, lo importante es que las medidas de densificación requieren ser aplicadas acompañadas de otros mecanismos que resguarden sus efectos deseados. En particular, es recomendable que el MINVU gestione rápidamente la Ley de aportes al espacio público, ya que los proyectos de densificación debieran estar asociados a la inversión en infraestructura vial (ensanches, aperturas de calles, etc). En este respecto, también debe revisarse la norma de estacionamientos, ya que, a pesar de que los inmobiliarios no mostraron gran interés por eventuales disminuciones en las exigencias asociadas, si la autoridad está incentivando la localización de residencias en torno al transporte público, para potenciar su uso podría desincentivar el uso del automóvil por parte de los nuevos residentes por la vía de la reducción de los estacionamientos disponibles. En definitiva, debe apuntarse a una política integral de densificación, en la cual los incentivos a la oferta y la demanda sean parte de otras acciones normativas impulsadas por el MINVU.

8.4 Formas de integrar y densificar

Un aspecto relevante que se deduce de los resultados es la tendencia conservadora de parte del mundo inmobiliario. Esta tendencia está asociada a la reducción del riesgo en la venta y la reproducción de modelos que ya se encuentran probados desde el punto de vista de la rentabilidad del negocio. En este sentido, resulta interesante pensar en incentivos que permitan motivar la innovación en el desarrollo de nuevas tipologías residenciales.

Al analizar las tipologías edilicias, o formas de edificación planteadas a los entrevistados, los inmobiliarios tienden a elegir aquellos edificios que mayor utilidad les generan y estos son, típicamente, edificios de gran altura. Particularmente, en zonas de ingresos mayoritariamente C3 y D, mostraron preferencia por edificios de tipo barra (esta elección podría explicarse por el hecho de no necesariamente requerirse pagar gastos comunes, lo que beneficiaría a personas de menor estrato socioeconómico). En general, la elección de torres puede deberse a un sesgo indirecto propio de las inmobiliarias que fueron encuestadas, pero también a la facilidad de vender estos departamentos por ubicarse en una zona central y en un eje de transporte, como sucede en el caso de la estación Matta. Las estaciones Einstein, Laguna Sur y Los Presidentes, con predominancia de estrato D, también presentan preferencia por torres de departamentos. Esta preferencia pudiera deberse a las mejoras en infraestructura de accesibilidad y equipamiento urbano, sumado a su proximidad al centro de la ciudad, que vuelcan la orientación de los proyectos que ahí se emplacen hacia los grupos C2 y C3, congruente con la preferencia por torres. En contraposición, en estaciones como Conchalí, San Ramón y Cerrillos, con estrato predominante

D, se genera un producto ajustado a una menor demanda con grupos que buscan gastos comunes bajos asociados a edificios barra sin ascensor. Lo anterior responde a la lógica de la “brecha de renta”. Al respecto, López Morales (2008) explica esta lógica en el peri-centro de Santiago como sigue: “En áreas peri-centrales urbanas, la creciente disparidad entre una renta de suelo capitalizada (reducida por un capital fijo devaluado) y una renta potencial alta (a producir por el uso de suelo “mejor y de mayor intensidad”) generan una brecha de renta latente, que puede ser capturada y acumulada mediante recomposiciones espaciales”. El eufemismo “recomposición” implica, sin embargo, que en áreas donde el capital fijo no ha sido suficientemente devaluado, existen responsabilidades estatales en la destrucción de ese capital, con el fin de abrir lugar a la reinversión privada a gran escala. Este proceso se enmarca dentro de lo que se conoce como “destrucción creativa”, y se verifica en sus dimensiones más políticas y sociales en el peri-centro sur poniente de Santiago.

Por otro lado, en el estudio se analizaron distintas morfologías de integración, entre ellas, aquellas que pueden resultar más difíciles de motivar son las que incluyen dentro de un mismo edificio a los distintos usuarios, compartiendo espacios comunes o no haciéndolo. Sin embargo, para los esquemas morfológicos con edificios vecinos, la integración social puede concretarse indirectamente a través de densificación e incentivos a la demanda bien localizados (orientados a usuarios de los tipos complementarios deseados). Aún más, hay quienes consideran que los edificios independientes son los que podrían determinar mayor integración social, por darse ésta en los espacios públicos. Para fortalecerla, se requiere que desde el sector público, central y municipal, se aborden otros factores de integración como la calidad del espacio público y la oferta de equipamientos y áreas verdes.

8.5 De la implementación de la política

Para realizar un proceso de densificación como el Gobierno local y regional desee, se recomienda combinar incentivos de uno y otro tipo, más que apuntar a una única medida pro-densificación. Por ejemplo, pensando en estaciones con bajo movimiento inmobiliario, utilizar un instrumento orientado a una demanda específica, como el *Bono por cercanía al Metro a comprador subsidiable*, junto con el *Bono por cercanía al Metro por tiempo limitado (2 años)*, como empuje a la oferta. Este último incentivo concuerda con la realidad de un mercado poco innovador, que tiende a seguir la corriente, razón por la que se considera especialmente interesante como punto de partida de un proceso de densificación que luego evolucione naturalmente.

Por otro lado, además establecer un esquema de incentivos, es recomendable incorporar otro tipo de actividades en el entorno del Metro. Lo anterior con el objeto de ampliar a los actores que pudiesen estar involucrados en el proceso de densificación o intensificación del suelo, resolviendo así dos problemas que aparecen como resultado del estudio. El primero de ellos está relacionado con la homogeneidad de los actores involucrados y sus voluntades (gestores inmobiliarios para residencia). El segundo, con la uni-direccionalidad de los viajes, por cuanto una mixtura de

68

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

actividades en el entorno de las estaciones permitiría una atracción de viajes, mejorando el uso de las estaciones.

Otro elemento a considerar al definir la política de densificación, es la posibilidad de establecer reglas y normas a nivel local, vía instrumentos seccionales, que funcionen con gradientes de densidad en un radio de 500 m de las estaciones de Metro. Se podría establecer densidades mayores en las cercanías de la estación y disminuyendo en la medida que se aleja, integrando los procesos de densificación con la trama actual, con el fin de no saturar el territorio circundante con obras con alta intensidad de ocupación.

En general, el consultor recomienda aplicar una política de densificación orientada a la integración, donde los incentivos de dicha política deben ser abordados en combinación con otros mecanismos. Deben ir acompañados con inversión en infraestructuras, parques, equipamientos, la prevención de efectos de sobre-densificación y con la promoción de mixtura de usos en los instrumentos de planificación intercomunal y comunal, esto es, a nivel del Plan regulador Metropolitano de Santiago, los Planes Reguladores Comunales y Seccionales.

Por otro lado, definir hasta dónde corresponde tomar decisiones a nivel central o regional, en especial en este tipo de situaciones en que las decisiones deben considerar la ciudad como sistema pero sus efectos recaen a nivel local, es una tarea compleja. Si se considera que el sistema legislativo en Chile y su jerarquía corresponden a una imposición para los niveles de planificación comunal, entonces, resulta necesario modificar la Ley para que los gobiernos locales puedan ejercer su autoridad sobre el territorio sin otros niveles de planificación. Una vía intermedia es, por ejemplo, establecer en el PRMS estándares de densificación mínimos por comuna, y cada municipio repartirlos territorialmente según sus objetivos de desarrollo territorial por medio de la zonificación. Sin embargo, la aprobación de una norma de densificación de este tipo a nivel central debiera determinar una modificación de los planes reguladores comunales de las comunas afectadas. Estas modificaciones podrían darse mediante planes maestros primero y planes seccionales en una segunda etapa, que, además consideren el diseño del espacio público en el nuevo escenario de densificación. Estos mecanismos constituirían también una instancia de participación ciudadana y de inclusión de los municipios y comunidades en la transformación de estos sectores.

En este contexto, cabe destacar la urgencia que tiene la modificación del Artículo 2.4.3 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en relación a los aportes que deben hacer los proyectos de densificación al espacio público. Un buen proyecto de Ley debiera propiciar la integración social en los términos que se han discutido en este Informe. Para aterrizar y particularizar las normas generales de la densificación, el Gobierno central podría elaborar un reglamento que consistiría en una “Guía de Diseño” para municipios y privados. La norma debería establecer que se utilice esta guía de diseño, como se hace en otros países. Un referente que se puede utilizar son las “Design Guidelines” asociadas a la norma de incentivos a la generación de espacios públicos de propiedad privada en Nueva York (“POPS”) y en San Francisco (“POPOS”).

69

Las notas incluidas en las Normas Generales constituyen parte integrante del presente informe

DICTUC es una filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago – Chile / Fono: (56-2) 354 4886 / Fax: (56-2) 354 4954 / www.dictuc.cl

9 BIBLIOGRAFÍA

Balboltín, Ortúzar y Swait (2013). Importancia de los atributos de vivienda y barrio en localización residencial: una aplicación del método best-worst al centro de Santiago. XVI Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte.

Collect Gfk. (2011). Estimación de los ingresos por GSE a partir de datos de encuesta CASEN 2009. Retrieved 2013, from http://www.collect.cl/wp-content/themes/equator/pdfs/estudios_disponibles/informacion_estadistica/AnalisisIngresosPorGSEactualizado.pdf

Finn, A. and Louviere, J.J. (1992) Determining the appropriate response to evidence of public concern: the case of food safety. *Journal of Public Policy and Marketing*. 11, 12–25.

Gatica, Y. C. (2011). La recuperación urbana y residencial del centro de Santiago: Nuevos habitantes, cambios socioespaciales significativos. *EURE (Santiago)*, 37(562).

Iglesias, P., & Ortúzar, J. (2008). Diseño experimental en estudios de preferencias declaradas: Criterios de eficiencia para modelos logit. *Actas Del XV Congreso Panamericano de Ingeniería*

Inzulza-Contardo, J. (2011). “Latino Gentrification”?: Focusing on Physical and Socioeconomic Patterns of Change in Latin American Inner Cities. *Urban Studies*, 49(10), 2085–2107.

López-Morales, E., Klett, I. G., & Corvalán, D. M. (2012). Urbanismo pro-empresarial en Chile: políticas y planificación de la producción residencial en altura en el pericentro del Gran Santiago. *Revista INVI*, (November 2012), 75–114.

McFadden, D. (1974) The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics*. 3, 303–328

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio del Interior, Fundación Paz Ciudadana. (2003). *Espacios Urbanos Seguros*. Santiago.

MINVU. (2013). Oportunidades de densificación urbana: ¿Existen y cuál es su nivel? El caso de la Red de Metro del Gran Santiago.

Newman, O. (1972). *Defensible space: crime prevention through urban design*. New York: Macmillan.

Observatorio de Ciudades - Cámara Chilena de la Construcción. (2013). *Identificación del Potencial de Densificación, Entorno de la Red de Metro para la Ciudad de Santiago*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.

Ortúzar, J. de D. (2000) *Modelos Económicos de Elección Discreta*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.

Poduje, I. (2008). Participación ciudadana en proyectos de infraestructura y planes reguladores. Temas de la Agenda pública.

Rose, J. M., & Bliemer, M. C. J. (2009). Constructing Efficient Stated Choice Experimental Designs. Transport Reviews, 29(5), 587–617.

Secretaría de Planificación de Transporte (SECTRA). Encuesta Origen Destino 2006. Santiago, Chile, 2006.

Vande Walle, S., Steenberghen, T., Paulley, N., Pedler, A., & Martens, M. (2004). The role of indicators in the assessment of integrated land-use and transport policies in European cities. International Planning Studies, 9(2-3), 173–196.