



Universidad de Chile
Facultad de Economía y Negocios
Escuela de Economía y Administración

Modelo de Financiamiento Universitario: Internalización de Plusvalía Generada por la Presencia de un Campus Universitario

Seminario para optar al título de Ingeniero Comercial, Mención Administración.

Autores: Andoni Aboitiz Braun y Pablo Mariano Sandoval Avila

Profesor Guía: Rodrigo Wagner Brizzi

Santiago de Chile – Noviembre de 2017

Agradecimientos:

Al Centro de Inteligencia Territorial de la Universidad Adolfo Ibáñez por su información y apoyo.

A todas aquellas personas que nos ayudaron y nos regalaron su tiempo, en especial a Juan Pablo Alonso, Agustín Basauri, Enrique Caballero y Matías Garretón.

Al profesor Rodrigo Wagner por su paciencia y por motivarnos a hacer este proyecto.

Abstract

Hoy Chile tiene interrogantes sobre cómo financiar la Educación Superior. En ese debate, si bien existen casos de fuentes de ingreso alternativas, el foco de la discusión se centra en **dos fuentes de recursos: los escasos recursos fiscales o los costosos ingresos por matrícula y aranceles**, los cuales en conjunto representan un 70% del financiamiento de las universidades del país. **En este trabajo exploramos una fuente alternativa de ingresos.** Nuestra propuesta consiste en la **internalización de la plusvalía que genera la presencia de un campus universitario en los terrenos aledaños a él** (en una zona rural) **a través de la venta de los terrenos.** Esto podría permitir reemplazar parte de los ingresos de aranceles (57%) y/o de las transferencias fiscales (13%). Para ello, a través de tres métodos distintos, calculamos **un efecto campus** (plusvalía generada solamente por la presencia de un campus) **de 1,4 UF/m²** dentro de un radio de **1 km a la redonda (alrededor de 314 hectáreas)** la cual se suma a 1 UF/m² que proviene del cambio de uso de suelo. El modelo se encasilla bajo algunos supuestos básicos referentes al *efecto campus* (como que el efecto tiene un radio de 1 km), a la estructura del campus, la forma de generación de flujos (como que las ventas de los terrenos se generan en un período), la estimación de los costos, entre otros. Bajo nuestros resultados, **para un campus “pequeño”, similar al campus Peñalolén de la UAI (6.000 alumnos), si el efecto campus se demora 10 años, podría cubrirse un 50% de los aranceles y si se demora 20 años, un 25%. En un campus “grande”, similar al campus de la USACH (14.000 alumnos), si el efecto se demora 10 años, se podría cubrir un 20% de los aranceles y si se demora 20 años, un 10%.** Evaluamos también un escenario optimista y otro pesimista en el terreno de referencia donde la diferencia es que, el primer escenario tiene un *efecto campus* que corresponde al doble del mencionado anteriormente, y el segundo no tiene *efecto campus*, solo cambio en el valor por un cambio de uso de suelo. Por último, evaluamos otro escenario con el *efecto campus promedio* en el *Predio de la Laguna Carén* perteneciente a la Universidad de Chile. En todos los casos el modelo servirá para cubrir por lo menos algún porcentaje de aranceles. Por esta razón, creemos que este método debiese ser evaluado por universidades chilenas como un apoyo financiero.

Contenido

1. Introducción	1
2. Contexto Nacional de Financiamiento Universitario	3
3. Antecedentes	6
3.1 Internalización de la Plusvalía	6
3.1.2 Caso The Walt Disney Co.....	7
3.2 Universidad como Elemento Impulsor de Desarrollo Urbano	8
3.2.1 Universidad de Brasilia (UnB) y Universidad Católica de Brasilia (UCB)	9
3.2.2 Mecanismos de Generación de Plusvalía e Impactos generados por las Universidades en los Mercados Inmobiliarios	11
3.2.3 Conclusiones.....	15
3.3 Internalización de Plusvalía Generada por un Campus Universitario.....	16
3.4 Rol Activo de las Universidades en la Industria Inmobiliaria	17
4. Propuesta de Financiamiento.	18
4.1 Elementos y factores involucrados	18
4.2 Supuestos Básicos	21
4.3 Modelo Comparativo	22
5. Resultados	24
5.1 Resultados Campus Pequeño (6.000)	26
5.2 Resultados Campus Grande (14.000).....	30
6. Predio Carén.....	34
6.1 Descripción.....	34
6.2 Accesibilidad.....	35
6.3 Alternativa de Financiamiento para Predio Carén.....	35
7. Limitantes de Proyecto.....	38
8. Conclusiones.....	40
9. Apéndices	44
9.1 Costos Operacionales.....	44
9.1.1 Situación Inicial.....	44
9.1.2 Estimación de Costos	45
9.1.3 Casos Especiales	47
9.2 Costos de Infraestructura.....	50
9.2.1 Situación Inicial.....	50

9.2.2 Estimación de Infraestructura.....	51
9.2.3 Casos Especiales	54
9.2.4 Efectos	55
9.3 Apéndice Tasa de Descuento y Merma de Terrenos.	56
9.3.1 Tasa de Descuento	56
9.3.2 Merma de Terrenos.....	58
9.4 Apéndice Efecto Campus.....	62
9.4.1 Opinión de Expertos y Estudios Cuantitativos	64
9.4.2 Análisis Estadístico	67
9.4.3 Modelo de Guillermo Carpio	71
9.4.4 Otros Estudios Relacionados.....	75
9.4.5 Ponderación de resultados.....	79
9.5 Apéndice Predio Carén.....	81
9.5.1 Parque Científico y Tecnológico (PCT).....	81
9.5.2 Campus Universitario	82
9.5.3 Pudahuel y el Crecimiento de Santiago.....	83
9.5.4 Comparación del Predio con los casos de Brasilia	85
9.6 Apéndice Antecedentes	88
9.6.1 Proyectos Inmobiliarios Dentro de la Ciudad: Caso George Washington University (GWU)	88
9.7 Análisis de Sensibilidad	89
9.7.1 700 metros	90
9.7.2 400 metros	93
9.7.3 1000 metros	95
10. Anexos.....	98
11. Referencias.....	100

1. Introducción

En los últimos años el problema de financiamiento de la educación superior en Chile ha sido un tema de importancia en la discusión pública. Este debate se ha centrado principalmente en dos fuentes de financiamiento para las universidades: el aporte de aranceles y el aporte fiscal. Si bien ambas fuentes son de gran importancia para el financiamiento de una universidad o de una institución de educación superior, en nuestro país existe espacio para que las universidades busquen otros tipos de ingresos para cubrir sus costos operacionales. En otros países se implementan fuentes de ingresos alternativas que en nuestro país o no se implementan, o se implementan en menor grado. Nosotros creemos que las universidades chilenas tienen los recursos y el capital humano para generar otros ingresos que, si bien no solucionarían por completo el problema de financiamiento de la educación superior, podrían ser un gran apoyo.

En este trabajo estudiaremos un método de financiamiento alternativo distinto a cualquiera que se haya aplicado en Chile. No pretendemos solucionar el problema de financiamiento por completo, sino que buscamos abrir la puerta para que nuestro modelo sea estudiado en mayor profundidad, de tal manera que a futuro sea considerado como un ingreso alternativo para la educación, y que, dentro de lo posible, pueda generar externalidades positivas en la academia e investigación de las universidades chilenas.

El modelo consiste en **internalizar la plusvalía creada por un campus universitario en los terrenos aledaños al campus**. La manera en que se lograría esto sería a través de la venta y/o arriendo de los terrenos de alrededor del campus por de la universidad a empresas, instituciones y/o personas. Esto tiene tres grandes implicancias: (1) la universidad tiene que ser dueña de un predio que tenga un tamaño lo suficientemente grande para poder generar los ingresos suficientes para poder financiar sus costos; (2) la universidad tiene tener la capacidad de actuar como desarrollador inmobiliario; (3) El campus y el proyecto inmobiliario tienen que ser capaces de crear valor en los terrenos aledaños para que se puedan generar ingresos. Esto último implica que el valor de venta del terreno tiene que tener una diferencia significativa con el valor de compra del terreno.

Para ello hicimos un modelo teórico que lo aplicamos en un terreno rural de referencia en las cercanías de Paine, conectado con la capital a través del metro-tren. En este terreno simulamos el modelo con dos tipos de campus de distintos tamaños.

2. Contexto Nacional de Financiamiento Universitario

El sistema de Educación Superior chileno se caracteriza por ser un sistema de provisión mixta, esto quiere decir que conviven instituciones privadas con estatales. Dentro de este sistema, las instituciones se clasifican en universidades, centros de formación técnica, institutos profesionales y academias y escuelas de las Fuerzas Armadas u otras instituciones relacionadas a la seguridad y al orden. Para el trabajo nos enfocaremos solamente en las universidades.

Clasificaremos a las universidades chilenas en: Estatales, Privadas con Aportes del Estado (PAE) y Privadas (se excluyen las PAE).

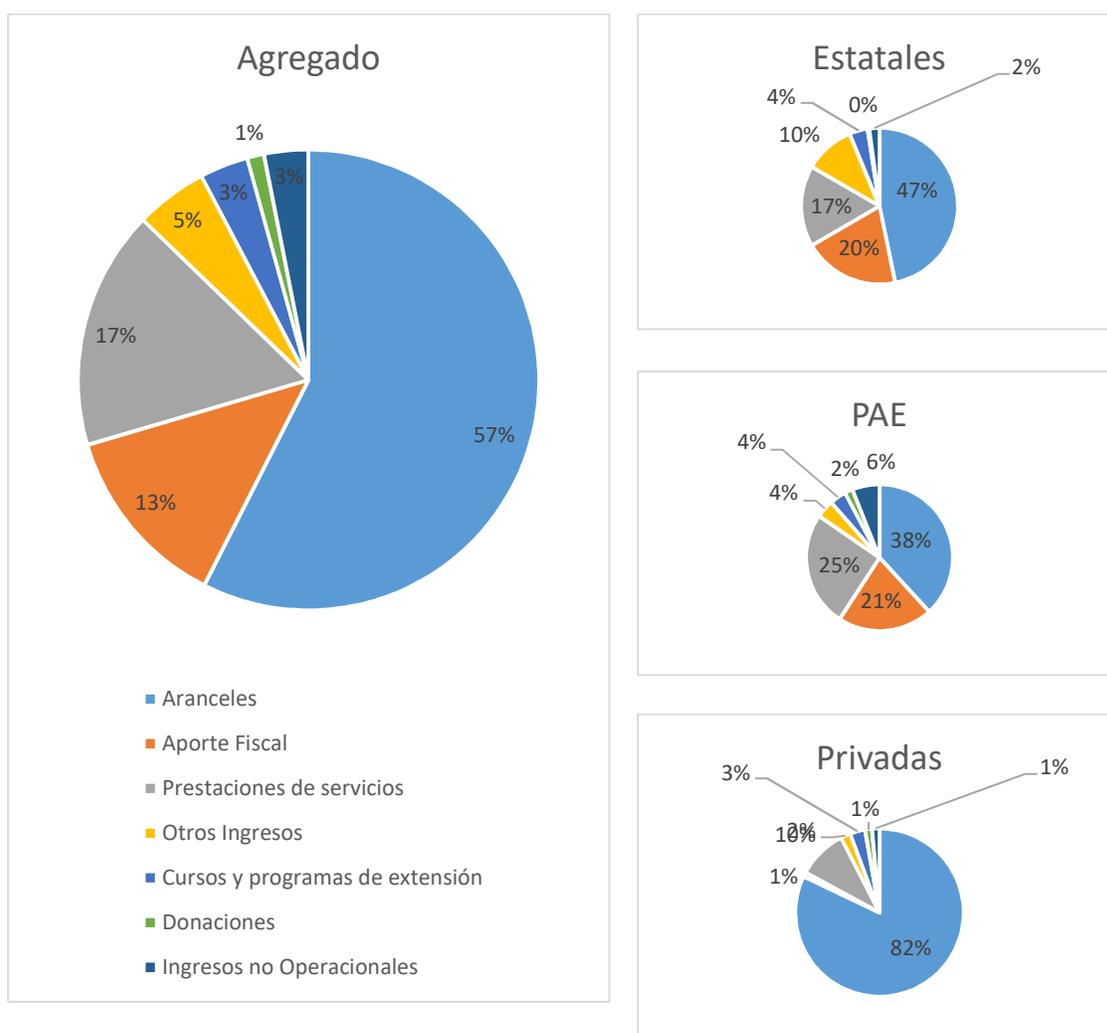


Ilustración 1.1. Fuentes de Financiamiento Universitario en Chile año 2015. Fuente: Elaboración Propia con datos de www.mifuturo.cl

Como se puede observar en la figura 1, el ingreso principal en la educación universitaria en Chile con un 57% corresponde a los aranceles de los alumnos matriculados. El segundo ingreso corresponde a las prestaciones de servicios con un 17% (en su mayoría son prestaciones de servicios médicos en los hospitales universitarios) y el tercero corresponde al aporte fiscal con un 13%.

Si nos enfocamos en las PAE y las universidades estatales nos podemos dar cuenta que tienen una estructura de ingresos similar en comparación con las universidades privadas (las cuales se sustentan básicamente de los aranceles). Ahora, si suponemos que las universidades son independientes de sus hospitales, los dos principales ingresos de la educación universitaria en Chile provienen de los aranceles en primer lugar, y del aporte fiscal en segundo (para las dos categorías mencionadas). Los ingresos no operacionales, de donaciones y otros ingresos (en el caso de las PAE) son marginales.

La discusión pública de financiamiento de la Educación Superior siempre ha hecho énfasis en estos dos puntos mencionados anteriormente: el costo de los aranceles y el aporte del Estado. Si bien en Chile existen otros métodos de financiamiento, no se observa un esfuerzo por parte de las universidades en buscar alternativas de significancia para el financiamiento de la universidad, salvo excepciones, como los casos de prestaciones de servicios médicos, otros servicios u otros casos puntuales para algunas universidades.

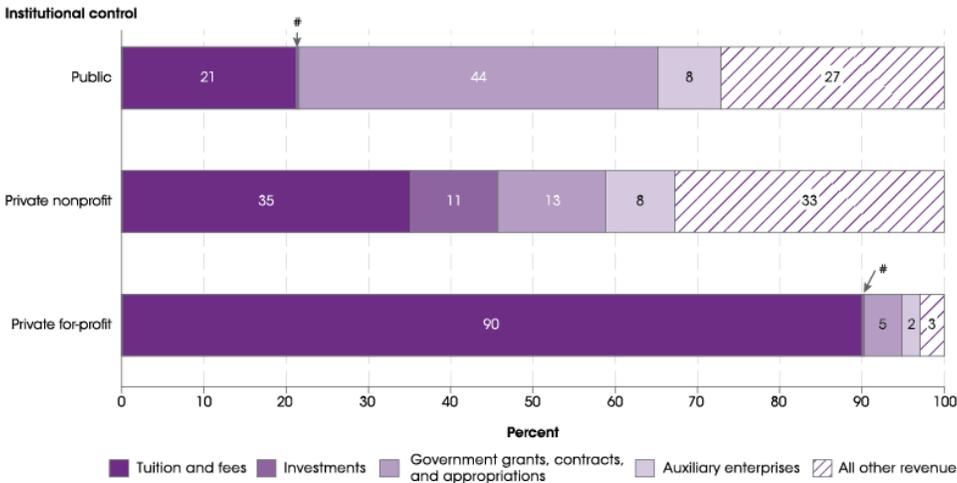


Ilustración 1.2. Porcentaje de distribución de ingresos totales en instituciones de educación superior en Estados Unidos para el año académico 2014-15. Fuente: NCES (2017).

Si comparamos el sistema de educación chileno con el de Estados Unidos, se puede apreciar que la categoría de universidades privadas en Chile se compara directamente con las universidades privadas con fines de lucro (for-profit) en EEUU dado a que sus ingresos corresponden en gran parte al ingreso por aranceles.

En cuanto a las PAE y las universidades públicas chilenas, dado a que tenemos un sistema de provisión mixta, el porcentaje de aporte estatal es similar para ambas categorías (20%-21%), y a diferencia de las universidades públicas norteamericanas (44%), el aporte tiene menor proporción. Por esta razón es que haremos la comparación con las universidades privadas sin fines de lucro (non-profit). Si observamos el sistema de educación superior de Estados Unidos, nos podemos dar cuenta de que, comparándolas con las universidades públicas chilenas y las PAE, el financiamiento de las universidades públicas y privadas sin fines de lucro en EEUU tiene un porcentaje mayor de otros ingresos (*All other revenues*). En el caso de las *non-for-profit*, los *all other revenue* representan un 33%, los cuales se descomponen en ingresos de hospitales (12%), becas y donaciones privadas (3%), donaciones y contribuciones de entidades asociadas (11%) y otros ingresos (7%). Es importante destacar también que un 10% de sus ingresos provienen del retorno de las inversiones y que un 8% viene de *auxiliary enterprises*, esto se traduce como los ingresos que provienen de los servicios auxiliares de la universidad, ya sea alojamiento, transporte, etc. Si sumamos estos ingresos (descontando el ingreso de hospitales), se tiene un 40% (51% incluyendo ingresos de hospitales) de ingresos *alternativos*, algo que en las ni en las universidades chilenas PAE ni en las públicas supera un 37% incluyendo los ingresos de hospitales.

Por esta razón se puede decir que, si bien la discusión de financiamiento público es de gran importancia para el país, existe lugar para que las instituciones de educación superior chilenas busquen nuevas alternativas de financiamiento que aporten a cubrir sus costos operacionales.

3. Antecedentes

El modelo consiste en que una universidad establezca un campus universitario en una zona rural o de bajo desarrollo urbano y que esta capture la plusvalía generada por el campus en los terrenos adyacentes a través de la venta de ellos. Para esto sería necesario que la universidad sea dueña de los terrenos y que a medida que se vaya desarrollando la zona y los valores de la tierra vayan subiendo, ésta vaya generando ingresos a través de ellos.

Para esto primero es necesario comprender de manera general el negocio de internalización de la plusvalía, luego hay que entender de qué manera un campus universitario puede generar plusvalía en un terreno, y finalmente, cómo una universidad podría tomar un rol activo en la industria inmobiliaria.

A continuación, se presentarán distintos ejemplos de antecedentes que, si bien no necesariamente representan el modelo planteado, nos ayudan a comprender los tres aspectos recién mencionados.

3.1 Internalización de la Plusvalía

Cuando se desarrolla un proyecto de carácter inmobiliario, ya sea un edificio, una urbanización, un camino u otro, éste puede generar una externalidad positiva que permite aumentar el valor de los terrenos aledaños y el desarrollo de otros proyectos alrededor.

Como se planteó antes, el modelo busca internalizar la plusvalía generada por el campus universitario desarrollando el proyecto en un terreno de gran extensión y cuyo dueño sea la misma universidad. El siguiente ejemplo muestra un caso de internalización de plusvalía, sin embargo, el ejemplo no representa el modelo planteado debido a que en este caso no se trata de un campus universitario, sino que de un parque temático. El caso es el de *Walt Disney World*, donde Walt Disney Co. compró cerca de 11.000 hectáreas de tierra en Florida para crear un proyecto inmobiliario alrededor de un parque de diversiones, internalizando la plusvalía creada por este.

Claramente, la naturaleza de ambos establecimientos es muy lejana, por lo que las externalidades generadas serían muy distintas, no obstante, se asemejan en que ambos

proyectos son de carácter inmobiliario y nos ilustra de manera clara cómo se pueden capturar las plusvalías.

3.1.2 Caso The Walt Disney Co.

En Julio de 1955 The Walt Disney Co., la importante productora de películas animadas, abrió su primer parque temático *Disneyland* ubicado en un terreno de 65 hectáreas en Anaheim, una zona semi-rural del área metropolitana de Los Ángeles California (Niles, 2013). Pronto la zona comenzó a desarrollarse con distintos negocios como hoteles, restaurantes y otros parques debido a las externalidades que se producían por el flujo de personas que transitaba el parque.

La compañía vio que Disneyland estaba impulsando desarrollo a sus alrededores y que al mismo tiempo el descontrolado aumento de tráfico y negocios en la zona generaba externalidades negativas en su negocio. Esto motivó a la compañía a hacer un proyecto donde se pueda instalar otro parque y donde desarrollo de los proyectos inmobiliarios aledaños sea llevado a cabo por la compañía misma, internalizando la plusvalía a través del desarrollo de una comunidad planeada (Potter, 2013).

Para esto, en 1965 Walt Disney compró 10.927 hectáreas en una zona pantanosa cercana a la ciudad de Orlando Florida, donde se planeaba la creación de *Walt Disney World* y *EPCOT*, un prototipo experimental de una ciudad para el futuro (Rustkad & Collins, 2009). Las compras de los terrenos se llevaron a cabo a través de distintas sociedades y de terceros para no dar el nombre de quién las estaba comprando. El precio promedio por acre durante la compra fue de \$200 (\$80,8 por hectárea), sin embargo, los rumores de quién era el responsable del acaparamiento de tierras hicieron que los últimos terrenos se vendan a cerca de \$80.000 por acre (\$32.327 por hectárea) (Potter, 2013).

En 1984 se creó la subsidiaria *The Disney Development Company*, destinada a desarrollar las propiedades inmobiliarias de Walt Disney Co., principalmente las que se encontraban en *Walt Disney World*. En este lugar solamente había un 15% de los terrenos en uso (Rustkad & Collins, 2009). Desde ese momento comenzó la construcción de otros parques, hoteles y centros de convenciones. Hoy el lugar cuenta con cuatro parques temáticos, dos parques

acuáticos, dos centros comerciales, dos centros deportivos, más de 24 hoteles y 5 canchas de golf (Miami Herald, 2017).

En resumen, si bien este caso se trata de un *negocio* completamente distinto al de una universidad, nos ilustra cómo se podría internalizar el aumento de valor generado por un proyecto inmobiliario a través del uso de los terrenos.

3.2 Universidad como Elemento Impulsor de Desarrollo Urbano

Una vez visto cómo es posible capturar externalidades positivas creadas por un proyecto inmobiliario, es necesario preguntarse si efectivamente los campus universitarios generan plusvalía. Para contestar esta pregunta nos basamos en el estudio *The Impact of University Campuses on Disperse Urban Contexts: Case Study of Brasillia, Brazil* (Martins & Neto, 2007), el cual a través de los casos de la Universidad de Brasilia y de la Universidad Católica de Brasilia nos muestra cómo la presencia de un campus universitario puede generar impacto en el valor de la tierra y en el mercado inmobiliario.

Los ejemplos nos muestran dos escenarios de universidades brasileras instalándose en terrenos de poco desarrollo urbano, lo cual nos permite tener una idea de lo que ocurriría en un escenario similar en Chile. La razón de esto es que, de acuerdo con el estudio, el rol de las universidades brasileras como desarrolladoras inmobiliarias se limita principalmente a atender las necesidades de su misión educacional dentro de su campus universitario. Esto quiere decir que se excluye el desarrollo de proyectos habitacionales para el alojamiento de los alumnos y otros servicios dentro del campus que existen en universidades alrededor del mundo. Esto se debe a la cultura brasiler, ya que la los estudiante y académicos de ese país por lo general se queda dentro de su ciudad por lo que no son necesarios de este tipo de servicios. Algo similar ocurre en Chile, por lo que se podría asimilar el ejemplo.

Es importante tener en cuenta que Brasilia es una ciudad relativamente nueva comparada con otras capitales, ya que su construcción comenzó en 1958. Esto toma importancia porque el desarrollo de la ciudad estaba en etapas iniciales cuando se instalaron ambas universidades por lo que el crecimiento urbano fue un factor relevante en el impacto que tuvieron ambas universidades en el desarrollo de la ciudad.

3.2.1 Universidad de Brasilia (UnB) y Universidad Católica de Brasilia (UCB)

3.2.1.1 *Universidad de Brasilia*

La Universidad de Brasilia es una universidad estatal que fue inaugurada el año 1962, apenas dos años después de la inauguración de la capital. Su campus principal, Campus Darcy Ribeiro, ocupa alrededor de 395 hectáreas al noreste de Brasilia, habiendo sido considerado dentro del plan maestro de la ciudad como un foco de desarrollo urbano.

En 1964 se empezó a desarrollar la ciudad alrededor del campus y luego con el crecimiento de la estructura académica (en un 82%) entre ese año y 1975, el barrio y su desarrollo fue consolidándose. El oeste el campus es colinda con loteos institucionales y detrás de los loteos hay un área residencial. Por el otro lado la universidad colinda con un club deportivo y por propiedades grandes que bordean el lago. Al sureste se encuentra un barrio destinado a las embajadas de los distintos países.

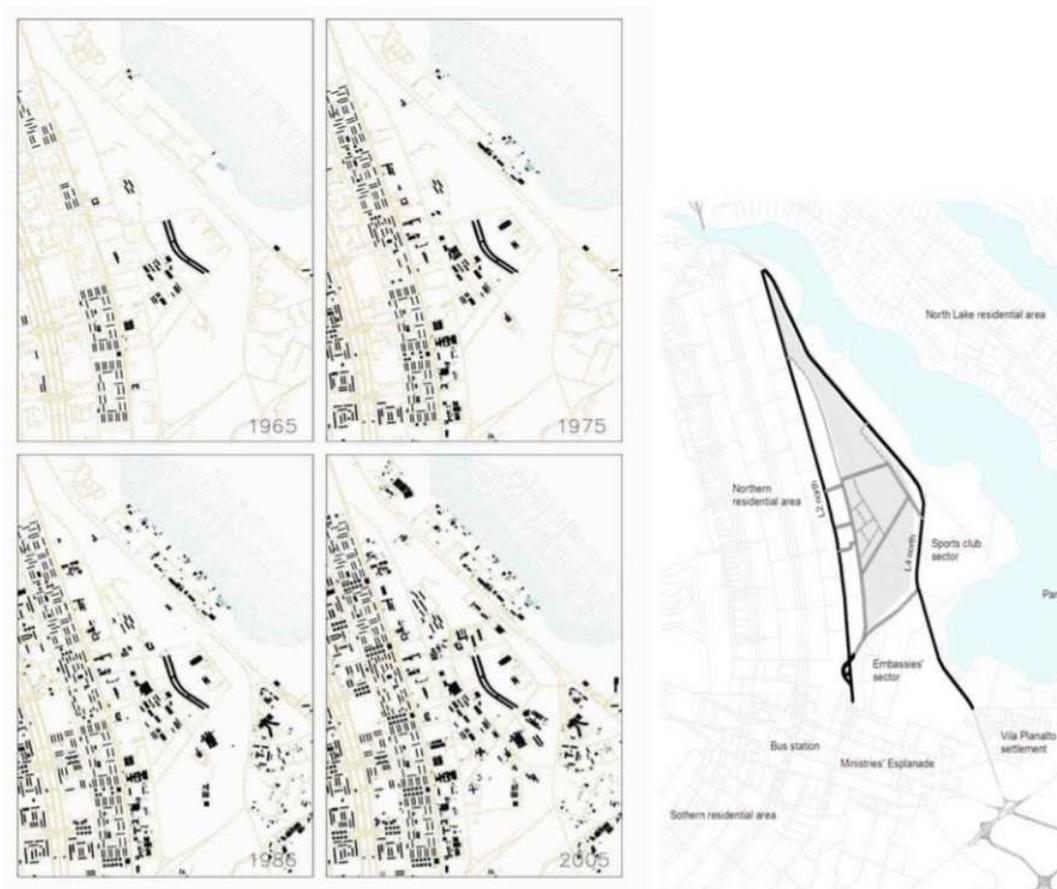


Ilustración 3.1: Desarrollo alrededor de Campus UnB. Fuente: Martins & Neto, 2007

En la imagen de la izquierda de la ilustración 3.1, se puede observar la evolución del sector en los años antes de la instalación del campus Darcy Ribeiro y una vez instalado. En la imagen de la derecha se puede observar la situación del campus y los predios de alrededor.

3.2.1.2 Universidad Católica de Brasilia

El campus de la Universidad Católica de Brasilia fue inaugurado en 1985 a 4km de Taguatinga, un pueblo satélite considerado el segundo centro de negocios del área metropolitana. Este campus ocupa 60,4 ha y fue ubicado en el este de la carretera EPCT, un importante acceso a la ciudad recién mencionada. Desde su inauguración el pueblo comenzó a desarrollarse hacia el sur, ampliando sus límites urbanos.

En 1995 se hicieron reformas estructurales importantes en el campus que marcaron un punto de inflexión en el desarrollo de la zona. Sin embargo, se reconoce que el cambio en la normativa de uso de suelo de Taguatinga en 1998 de la zona alrededor del campus fue

determinante en el desarrollo de la zona. Sumado a esto, se han construido tres otros pueblos satélites en la zona debido a su oferta de espacios grandes a bajos precios y buena accesibilidad en comparación al centro de Brasilia.

En el este del campus las áreas rurales fueron urbanizadas, en el sureste y en el sur comenzaron a desarrollarse zonas industriales y en el norte se desarrolló Aguas Claras, una zona residencial donde hoy viven sobre 80.000 personas y donde se han instalado centros comerciales, supermercados, entre otros establecimientos comerciales.



Ilustración 3.2: Desarrollo alrededor de Campus CUB. Fuente: Martins & Neto, 2007.

En la imagen de la izquierda de la Ilustración 3.2 se puede observar la evolución de la zona al sur de la ciudad de Taguatinga antes y después del campus de la UCB. En la imagen de la derecha se puede ver la situación del sector del campus y sus alrededores.

3.2.2 Mecanismos de Generación de Plusvalía e Impactos generados por las Universidades en los Mercados Inmobiliarios

3.2.2.1 Accesibilidad

El estudio nos explica que la accesibilidad es un factor que genera un impacto positivo en los mercados inmobiliarios, ya sean productivos, residenciales o comerciales. Esto implica

que un buen acceso provoca un aumento en la demanda de bienes raíces y por lo tanto un aumento su valor.

Tanto las empresas como las familias consideran a la accesibilidad como factor para elegir lugar hogar o su establecimiento. Esto se debe a que, por un lado, las familias buscan acceso a oportunidades de trabajo, lugares de compra, educación y lugares de recreación. Por otro lado, las empresas buscan accesibilidad para sus trabajadores, proveedores o clientes.

UnB y UCB son universidades que tienen flujos importantes de gente, por lo que durante los años se han hecho mejoras en los sistemas de transporte de la ciudad. Por un lado, se han creado recorridos en los sistemas de buses urbanos pasando directamente por las universidades, por otro lado, se han mejorado los caminos y carreteras que llegan a ellas. Estas mejoras generaron externalidades positivas en los terrenos aledaños y fue uno de los factores que incentivaron a personas y empresas inmobiliarias a desarrollar alrededor.

3.2.2.2 Teoría del Imán

El estudio explica otro factor importante en los impactos en el mercado inmobiliario a través de La Teoría del Imán (Magnet Theory) de *City Economics* (O' Flaherty, 2005), donde debido a sus características como un ente económico y cultural, la universidad actúa como un imán, generando un mayor valor en los terrenos más cercanos y una disminución en el valor de los terrenos a medida que aumenta la distancia. El campus universitario genera externalidades dependiendo de la proximidad al campus (Martins & Neto, 2007).

Estos impactos pueden estar en dos niveles: a nivel metropolitano y a nivel local. El primero se crea por el tiempo de viaje que se invierte para llegar a la universidad en caso de estar en una zona alejada. El segundo analiza el impacto en el uso de suelo y en los valores de los terrenos cercanos al campus universitario, los cuales se explican debido a las externalidades que genera la universidad en industrias relacionadas o complementarias. Para nuestro estudio nos enfocaremos en el segundo nivel de impacto.

Martins y Neto explican tres tipos de impacto a nivel local, el primero es a nivel de actividades que se generan alrededor, ya sea por el flujo las personas que atienden a la universidad (estudiantes, profesores, etc.) que pueden actuar como consumidores para

ciertos mercados; por el capital humano y la naturaleza de las actividades que se hacen en la universidad; o por su infraestructura (hospitales, parques, bibliotecas, etc.) que puede ser utilizada por la comunidad. Esto crearía plusvalía en los terrenos de alrededor.

Ambas universidades han atraído distintos actores que buscan capturar las externalidades generadas por la universidad. UnB por un lado ha atraído pequeños negocios gastronómicos, de tecnología, de farmacias, entre otros. Además, se instaló una universidad y una escuela de idiomas cerca del campus.

En el caso de UCB, debido a que el barrio en que se desarrolló a su alrededor es de carácter suburbano, se han establecido, por ejemplo, supermercados y centros comerciales. Además, se han instalado colegios alrededor que pueden usar ciertas instalaciones como la biblioteca o las canchas deportivas.

Es importante recalcar que las universidades no fueron el único factor en crear plusvalía, por ejemplo, el caso de UCB fue afectado el uso de suelo flexible y el rápido crecimiento de la ciudad, sin embargo, las universidades sí fueron un factor determinante a la manera que se desarrollaron los barrios debido de la accesibilidad creada, el flujo de gente que gira a su alrededor y su infraestructura.

3.2.2.3 Cambio en el Valor del Terreno

La accesibilidad, el flujo de personas y la oferta de bienes y servicios complementarios que directa o indirectamente son provocados por la universidad debiesen ser factores que aumentan el valor de los terrenos que están alrededor en un radio cercano. Para medir este efecto, en el estudio se analizó este impacto midiendo los cambios en precios usando los precios estimados de venta de terrenos alrededor de ambos campus en tres años distintos: 1991, 1998 y 2006 y se concluyó lo siguiente:

En el campus UCB se ve un aumento en el valor de los precios principalmente en el periodo entre el año 2000 y 2006. La explicación de esto es que en los primeros los valores eran bajos debido a que algunos predios fueron recién parcelados durante los años 90', estando en etapas iniciales de urbanización, por lo que había sobre oferta de bienes raíces. El aumento se vio en los años mencionados anteriormente debido a que se consolidó el

desarrollo de la zona, lo que además se suma a las reformas en infraestructura que se hicieron en el campus.

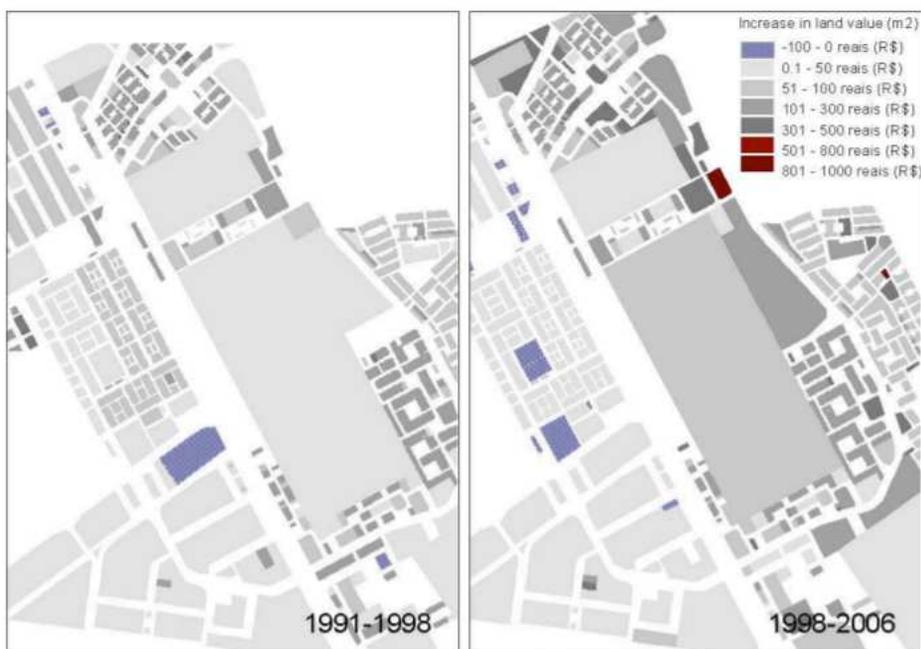


Ilustración 3.3: Cambio de valores en terrenos alrededor de campus UCB. Fuente: Martins & Neto, 2007.

En cuanto al campus UnB, en general no se provocó ningún cambio en los valores de los terrenos adyacentes, incluso en algunos casos hubo una disminución en el valor. Esto se debe a que gran parte de esos terrenos tiene uso de suelo restringido para el uso de instituciones (incluso existe una zona cuyo uso de suelo está restringido solamente para embajadas), y al ser de gran extensión, no existe demanda suficiente para cubrir la oferta de terrenos, por lo que su valor no sube de la misma manera que los terrenos residenciales en su cercanía. Donde sí se ve un aumento en valores es en la zona residencial que se encuentra al oeste de las instituciones y se produce mayormente entre los años 1991 y 1998. Este sector incluye comercio relacionado con las actividades universitarias, restaurantes y bares, y es donde se puede observar el efecto producido por la universidad.



Ilustración 3.4. Cambio de valores en terrenos alrededor de campus UnB. Fuente: Martins & Neto, 2007.

En ambos casos se puede observar un aumento de valor, sin embargo, la plusvalía generada por la universidad puede verse afectada por una restricción como el caso de una normativa de uso de suelo rígida como en el caso de UnB.

3.2.3 Conclusiones

Cuando las universidades se instalan con un campus de gran extensión en las afueras de la ciudad, estas pueden generar que el desarrollo de una ciudad se atraiga a ella. Los flujos de personas que transitan por la universidad, sus actividades y su infraestructura son todos factores que generan externalidades. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la plusvalía no es algo que crea la universidad por sí sola, si no que existen otros factores que en conjunto con los campus dan forma a la urbanización de los barrios.

Ambos casos son universidades que se establecieron en una ciudad emergente y específicamente en zonas que tenían un potencial de crecimiento alto, por lo que parte de la plusvalía fue creada por un factor externo al campus, pese a ello, las universidades como

grandes terratenientes y como entes económicos de importancia para la zona, lograron en ambos casos generar externalidades que atrajeron a los distintos proyectos inmobiliarios, negocios e instituciones creando un impacto en el avance del desarrollo de la ciudad y en el valor de los terrenos.

3.3 Internalización de Plusvalía Generada por un Campus Universitario

Al ver que las universidades generan plusvalía en los terrenos adyacentes, ahora es necesario preguntarse si es posible internalizarla. En el caso de UnB, existen ingresos que provienen de la renta de bienes inmuebles en su campus, sin embargo, la universidad cuenta con restricciones en el uso de suelo que limitan esos ingresos debido a que existen prohibiciones de algunos tipos de proyectos que son atractivos para los desarrolladores inmobiliarios. En el caso de UCB hay falta de información al respecto, pero en el estudio se mencionan proyectos inmobiliarios que tienen como fin generar ingresos.

La Universidad de Brasilia, como fue mencionado anteriormente, forma parte del plan maestro de la ciudad de Brasilia, por lo que tiene normativas de uso de suelo bien definidas. Además, las decisiones inmobiliarias se basan en dos principios: que el uso de suelo esté relacionado con las actividades de la universidad (académicas y científicas) y que haya integridad de propiedades grandes (que no se parcele el terreno), lo cual limita las posibilidades de hacer negocios inmobiliarios.

El plan maestro de la universidad se divide en 8 sectores: (1) Áreas naturales de preservación; (2) sectores de uso académico; (3) sectores para instituciones públicas o privadas con intereses académicos; (4) sectores residenciales para la comunidad universitaria, (5) sectores de comercio, ocio y servicios relacionados con los usuarios del campus; (6) Sectores de parques y recreación; (7) sector de convenciones y hoteles; y, (8) sectores de soporte técnico y apoyo (Martins & Neto, 2007). UnB recibe o puede recibir ingresos mediante arriendo o prestación de servicios de los sectores (3), (4), (5) y (7).

De acuerdo con la Audiencia Pública sobre Política de Vivienda de UnB (Universidade de Brasília, 2013), la Universidad de Brasilia y su fundación (FUB) en 2012 contaban con 1493 departamentos destinados a los docentes, funcionarios, estudiantes y terceros. El ingreso

generado por el arriendo de aquellos bienes en ese año fue de R\$19.489.466,92. Además de bienes raíces residenciales, la universidad contaba con 176 tiendas comerciales, 26 plazas de estacionamientos, un terreno en un sector hotelero, entre otros, cuyos ingresos por arriendo y permisos de uso durante ese año fue de R\$1.807.723,48 durante ese año.

El caso de UCB es distinto ya que el plan maestro de la ciudad de Taguatinga tiene normas de uso de suelo flexibles y la zona donde la universidad está ubicada es de baja restricción. Esto permite a la universidad llevar proyectos no relacionados con educación que puedan satisfacer las necesidades de los barrios de alrededor. Es por esto que, dentro de los planes de construcción, además de una nueva biblioteca y otros edificios con fines académicos, la universidad está considerando construir un centro comercial para la comunidad universitaria y para las zonas residenciales que se encuentran en las cercanías. Además de esto, sobran 35 hectáreas para uso futuro.

3.4 Rol Activo de las Universidades en la Industria Inmobiliaria

Existen diversos casos donde las universidades funcionan como desarrolladores de proyectos inmobiliarios. Muchas veces son motivadas por la búsqueda de una fuente alternativa de ingresos para la universidad, pero en general la principal razón del desarrollo inmobiliario de las universidades es que sirva de una herramienta de soporte para las actividades principales de la universidad y, debido a que son entidades de largo plazo, lo usan como inversión para el futuro (Daninhirsh, 2016).

En el Apéndice 9.6.1, se presenta el caso de George Washington University, la cual es una universidad que actúa como desarrolladora inmobiliaria. Es importante recalcar que no buscamos representar el modelo propuesto en nuestro estudio a través del siguiente ejemplo. Lo que se busca es lo siguiente: Primero, buscamos demostrar que las universidades pueden usar como fuente alternativa de ingresos la gestión inmobiliaria; segundo, buscamos clarificar nuestro modelo a través de ejemplos con algunas características similares que podrían causar confusión, dejando claras las diferencias entre ambos modelos.

4. Propuesta de Financiamiento.

Como venimos comentando en los apartados anteriores, la intención del proyecto es lograr financiar un campus universitario mediante la internalización de las plusvalías de terreno que se generen por la instalación del mismo, pero para poder realizarlo y comprobar la factibilidad de la propuesta es que necesitamos conocer distintos puntos y factores que inciden en la obtención de las dimensiones tanto el proyecto de construcción de un campus universitario como en la generación de plusvalías y su cuantificación económica.

4.1 Elementos y factores involucrados

Instalar un campus universitario no simplemente implica contabilizar aquellos costos necesarios para su colocación. Si bien estos costos son importantes, no son los únicos involucrados, pues al ser recintos que albergan comunidades, poseen responsabilidades relacionadas con ellas y su bienestar que provocan nuevos elementos de preocupación. Por lo demás, al ser instalaciones que albergan una organización, estos cuentan con otros factores contables que tienen una posición importante en la estructura de costos y flujos negativos de efectivo. Estos factores se enumeran y detallan a continuación, acompañados de la explicación detrás de por qué son importantes a la hora de hacer una evaluación sobre la factibilidad del proyecto.

Costos de Infraestructura (CAPEX): Estos costos son los más evidentes y necesarios para el inicio de las operaciones de un campus universitario, ya que es el espacio físico donde se operará como institución y se albergarán a las comunidades tanto de estudiantes como de académicos y funcionarios necesarios. Estos son los costos necesarios para la construcción de una universidad y sirven para compararlos con aquellos posibles ingresos provenientes de la venta o gestión de terrenos aledaños.

Costos Operacionales (OPEX): Como se mencionó anteriormente, una universidad es una organización, por tanto, tiene una estructura de costos asociada a su funcionamiento. Por esta razón, cuantificar estos costos es necesario para saber qué se está financiando y cuánto ha de financiarse, considerando no solo los costos relacionados a la operaciones, sino también los gastos administrativos anuales.

Terreno y Precio de Compra: El terreno también es pieza importante a la hora de definir aquellos costos asociados. Si bien su cuantificación será agregada a los costos de infraestructura, también supone un apartado distinto debido a que sus características hacen cambiar la estructura de los otros elementos de esta lista. Por ejemplo, los precios entre terrenos rurales y urbanos son muy distintos partiendo de la base de que el segundo está más trabajado que el otro y posee mejores estándares sociales, y que, por otra parte, este último posee un mayor espectro de posibilidades de proyecto a realizarse en él, mientras que el primero debe pasar por fases de aprobaciones para poder convertirse en un terreno urbano, fases que traen costos y tiempo de por medio.

Para efectos de este proyecto, se ha optado por la referencia de un terreno en la localidad de Viluco, en la Región Metropolitana ubicado a 8 kilómetros del centro de Buin y a 4 kilómetros de la localidad de Paine.

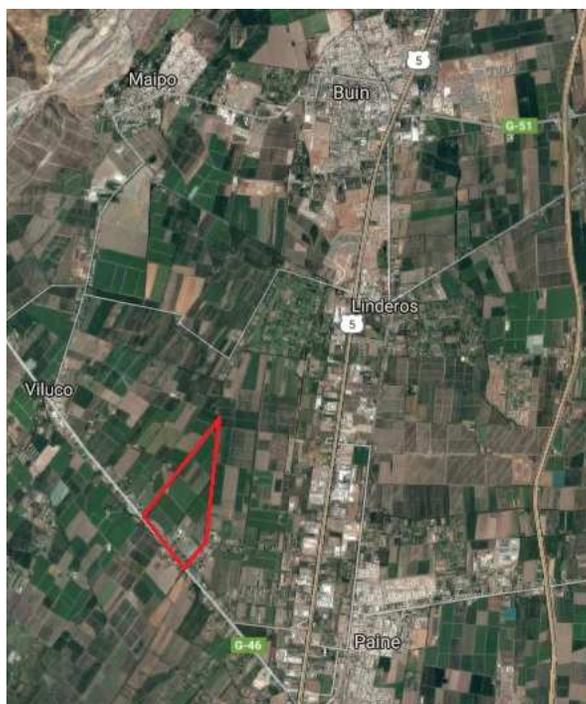


Ilustración 4.1: Terreno en Viluco. Fuente: Google Maps

El terreno cuenta con 125 hectáreas o 1.250.000 metros cuadrados, su tipificación es de suelo rural por lo que se necesitan aprobaciones para lograr transformarlo a suelo urbano, que es en el cual están permitidas las edificaciones con fines educacionales por ley, no obstante, usaremos el supuesto de que somos una institución de estado, es decir una

universidad estatal con la cual estos permisos de uso de suelo podrían verse agilizados sin costos asociados a nuestra administración. Siguiendo en este último punto, el valor del terreno al 25 de junio de 2017 es de 95.400 UF, es decir, el precio de compra de este terreno es de 0,076 UF/m², valor que usaremos para efectos de considerar la compra de un terreno rural.

Precio de Venta: El precio de venta del terreno es la parte más importante del proyecto, ya que determinará a fin de cuentas si será posible cubrir los costos asociados a la universidad o que parte de ellos serán cubiertos. Este factor viene determinado por el elemento del terreno, pues según la conectividad y la densidad en donde se encuentre este, además de las proyecciones de urbanización y avances previos, se determinará si este precio es mayor o menor (Carpio 2014), no obstante, nuestro objetivo es el de conocer el precio de venta solo bajo el efecto de la instalación del campus universitario.

Tasa de Descuento: La tasa de descuento es utilizada para la evaluación de proyectos y la medición el riesgo de ellos, pero en este caso será utilizada como una herramienta para llevar todos los costos e ingresos a un momento específico en el tiempo para poder compararlos y determinar de qué forma se cumple el financiamiento mediante la propuesta.

Merma de los terrenos: La merma de los terrenos es en esencia cuánto se pierde del terreno destinado a la captura de plusvalía por concepto de viabilidad y áreas verdes según conceptos urbanísticos y legislativos, en otras palabras, es un porcentaje que no podrá ser considerado para capturar plusvalías porque serán ocupados en elementos necesarios para que el predio pueda funcionar como terreno urbano y se cumplan estándares de conectividad.

Costos de Urbanización: Estos costos están asociados a la merma de los terrenos, ya que serán aquellos necesarios para lograr que se cumplan los estándares punteados en el párrafo anterior y que lógicamente afectarán los resultados de la propuesta.

4.2 Supuestos Básicos

Ya con estos factores nombrados y detallados de forma breve, falta detallar como ellos interactúan entre sí. En primera instancia es necesario establecer ciertos supuestos a nuestro proyecto que ayudan a simplificar y quitar ciertas interrogantes que pueden desprenderse conforme avanzamos, estos son.

1. *Somos una entidad estatal*: Como se mencionó antes, al ser una entidad estatal ciertas trabas respecto a fases y costos a la hora de la construcción pueden verse obviadas gracias a este supuesto.
2. *Todas las cifras serán traídas a valor presente*: Es el propósito de la tasa de descuento, comparar todos los elementos de ingresos y costos en un año calendario, para ver cuánto es posible financiar en total con esta propuesta.
3. *La estructura de costos tanto en infraestructura y operaciones es la misma o muy similar en todas las universidades del país*: Para la construcción de los costos es necesario asumir que para las universidades en Chile son básicamente igual siempre y cuando se centren en el ámbito académico.
4. *La plusvalía obtenida proviene del efecto “campus” en adición al crecimiento promedio*: Bien sabemos el precio de los bienes raíces no solo depende de la calidad del mismo sino además de la localidad donde se ubican, y este último elemento se compone de diversos factores que atraen personas en sus respectivas medidas, que en rigor es lo que produce alzas en los valores. Para este trabajo la plusvalía calculada en los resultados se asumirá solo proviene del efecto de la instalación del campus universitario, aunque lógicamente habrá otras aristas que influyan en él que se medirán en el cambio promedio.
5. *Los estudios territoriales y urbanísticos propios del proyecto no se consideran en este modelo*: Todo proyecto inmobiliario o proyecto urbanístico debe de poseer estudios que sustenten la planificación y diseño urbano. Por concepto de extensión y enfoque estas recomendaciones y exigencias propias de cada municipio no se considerarán como factor en la planificación de este proyecto.

6. *Existen dos tipos de campus universitarios, “pequeños” y “grandes”*: Si bien los tamaños de los campus universitarios y facultados son ampliamente variados en nuestro país, y entendiendo además que los conceptos de *pequeño* y *grande* son subjetivos y requieren de una escala comparativa contra cuales contraponerlos, para efectos del estudio es necesario separar dos tipos de establecimiento mediante esa nominación dados los resultados que se muestran en apartados posteriores. Los tamaños estarán asociados a los costos y buscan dar mayor aplicabilidad al modelo.
7. *La Universidad tiene otros flujos de ingresos además de las matrículas y aranceles*: En efecto, el análisis posterior del modelo contemplará la cobertura solo del porcentaje respectivo a las matrículas y aranceles de la casa de estudio, buscando ser solución a la opción de gratuidad universal.
8. *El flujo de estudiantes es total desde t=0*: Los proyectos universitarios suelen ser de generación orgánica, por tanto, su crecimiento cuenta de etapas, pero en este caso asumiremos que las operaciones comienzan al 100% desde un inicio y que el campus está desde el período t=0.
9. *La venta de los terrenos se realiza de forma completa en un periodo de tiempo fijo*: por ejemplo, año 5, trayendo aquellos ingresos a valor presente.
10. *La plusvalía de terrenos aledaños a la universidad es la misma para un radio de 1000 metros*.

4.3 Modelo Comparativo

Ya con lo anterior delineado, el método a través del cual se evaluará y medirá el efecto de la plusvalía de terrenos aledaños al campus universitario consta de una comparación **total** tanto de los ingresos y los costos pertinentes en el funcionamiento y diseño básico del campus universitario a construir, o sea, se decidió por medir cada uno de los elementos de forma que se comparan sus valores presentes, es decir, trayendo a este periodo todos los flujos positivos y negativos.

De esta forma, el modelo comparativo es:

$$\Delta Pm^2 = P_{venta}(1 - M)m^2$$

$$\frac{\Delta P m^2}{(1+r)^t} = (Capex + \frac{Opex}{r})A + P_{compra} m^2$$

Donde:

- ΔP : Plusvalía en general.
- P_i : Precio de venta/compra.
- Capex/Opex: Costos de infraestructura y Operacionales
- r : Tasa de descuento.
- $(1 - M)$: Porcentaje luego de la merma.
- m^2 : Metros cuadrados destinados a la gestión de plusvalía.
- A : Porcentaje de los ingresos provenientes de aranceles

Sobre este último parámetro, es importante repetir que buscamos cubrir aquellos ingresos que provienen desde los aranceles de los estudiantes, por tanto, solo nos preocupa cubrir aquella parte de los costos que serían cubiertos por ellos, siendo este porcentaje en efecto, 57% (ver apartado sobre Financiamiento de las Universidades en Chile).

Como se detalló en los supuestos, pretendemos obtener una comparación y magnitud del efecto de plusvalía para dos situaciones en específico, que son la de un campus universitario de menor escala y otro de mayor escala. El de pequeña escala cuenta con una variable independiente de 6.000 matriculados, mientras que el campus de escala mayor contará con un supuesto de 14.000 matriculados, y será en base a ellos que se estimaran los costos asociados a la operación de la universidad.

De esta forma, nuestros escenarios a resolver son:

- Costos cubiertos con plusvalía solo por colocación para una Universidad “pequeña”.
- Costos cubiertos con plusvalía solo por colocación para una Universidad “grande”.

5. Resultados

Con el modelo definido en el apartado anterior, en el presente procederemos a evaluar la factibilidad del proyecto. Para la presentación de estos resultados, necesitamos primero hacer algunos alcances sobre los supuestos que haremos:

Metros Cuadrados Disponibles: Como se muestra en el apéndice referente al “Efecto Campus” (Punto 9.4), los expertos, en específico quienes nos facilitaron los datos para la construcción del modelo de estimación de este efecto, nos comentaron que este se debería extender en un radio de **un kilómetro a la redonda**, extensión que resulta en una totalidad de **314 hectáreas** de terreno para poder gestionar, luego, y de los datos obtenidos y detallados en el apéndice sobre Merma, solo el 89% de estos terminarán siendo efectivos para la venta producto de vialidad y tránsito del predio.

Tasa de descuento: En el mismo apéndice sobre Merma (Punto 9.3), se incluye la tasa de descuento obtenido mediante CAPM y el área inmobiliaria, que resulta en un **7%**.

Ingresos por Aranceles: Conocer los ingresos por aranceles de las Universidades en Chile funciona como elemento comparativo, es decir, tener una referencia sobre cuantos ingresos necesitamos para presentar resultados sobre plusvalía. La participación de los aranceles en los ingresos de las Universidades es de un **57%**.

Valor Monetario de Costos y Resultados: Como se detalló en el modelo de financiamiento, los costos operacionales, que son anuales, se traen a valor presente como una perpetuidad de los mismos. Respecto a los ingresos por plusvalía, que vienen como un flujo único de la venta de la totalidad de los terrenos, se traen a valor presente desde el periodo en que se estima que se lograría el efecto campus.

Precio de Compra del Terreno: Se mencionó anteriormente que este valor, el cual es referencial, es de **0,076 UF/m²**

Tiempo del “Efecto Campus”: Los análisis econométricos y las consultas a los expertos no nos entregaron un valor en concreto sobre tiempo en generarse el efecto campus. Es por esto que determinamos tres periodos base para conocer los posibles resultados, siendo de 1, 10 y 20 años respectivamente.

“Efecto Campus”: El resultado obtenido en el apartado de efecto campus es de **2,9 UF/m²** (Apéndice 9.4.5) de plusvalía solo por la presencia de la universidad dentro del primer kilómetro de radio a la redonda de esta, además, este valor es un Valor Presente, por tanto, llevarlo a un periodo posterior, por ejemplo 20 años, ha de ser en valor futuro.

Espacio del Campus: El tamaño del campus no es considerado en la merma de los terrenos al considerarla marginal, además, el centro de la medición del radio del efecto se considera desde el borde del campus y no desde el centro.

Porcentaje de reemplazo de aranceles: Al ser el efecto campus un valor presente, para obtener los porcentajes de cobertura, se traen a valor presente aquellos valores de plusvalía necesarios para poder cubrir la totalidad de las matrículas para distintos periodos, y son estos valores los comparados con el efecto campus para determinar cuánto de esa plusvalía se estaría logrando, lo que es equivalente al porcentaje de matrículas cubiertas.

Resultados sobre “Efecto Campus”: En el apéndice sobre el tema (Punto 9.4), los resultados econométricos y de estadística descriptiva provienen desde una muestra de terrenos urbanos. De ahí es que, el usar estos resultados de forma total pueden no ser representativos de los suelos rurales, que es donde nos encasillamos, por

tanto y de forma conservadora, usaremos solo el 50% de este efecto encontrado para nuestros escenarios base o promedio.

Efecto "Uso de Suelo": También en el apéndice sobre efecto campus (Punto 9.4), los expertos nos comentaron sobre el cambio en el uso del suelo y su influencia en el suelo. En específico, que, en suelos rurales próximos a grandes centros urbanos, el beneficio neto por este cambio corresponde a 1 UF/m². De aquí en más, en la presentación de resultados, se incluye 1 UF/m² base solo por este efecto.

Con estos supuestos ya delineados, a continuación, se presentan los resultados para cada uno de los tipos de campus definidos en el apartado anterior.

5.1 Resultados Campus Pequeño (6.000)

Como se detalló anteriormente, un campus pequeño fue definido con 6.000 estudiantes, lo que según los apéndices de OPEX y CAPEX, significan costos operacionales y de infraestructura menores en comparación a una Universidad con más alumnos.

La siguiente tabla resumen, muestra por tanto los resultados de la investigación, todos traídos de los apéndices respectivos a ellos.

Escenario Promedio para Campus Pequeño (6.000 alumnos)			
Costos de Infraestructura (A) (UF)	1.195.620	1.195.620	1.195.620
Costo del Terreno (B) (UF)	238.761	238.761	238.761
Costos Operacionales (Anuales) (C) (UF)	743.760	743.760	743.760
Perpetuidad Costos Operacionales (C)/0,0699 = (D) (UF)	10.640.343	10.640.343	10.640.343
<i>Total de Costos (A + B + D) = (E) (UF)</i>	<i>12.074.724</i>	<i>12.074.724</i>	<i>12.074.724</i>
<i>Ingresos por Matricula Necesarios 0,57 *(A+B) + (E) = (F) (UF)</i>	<i>6.985.260</i>	<i>6.985.260</i>	<i>6.985.260</i>
Terreno Disponible para Venta (G) (m ²)	2.807.798	2.807.798	2.807.798

Demora del "Efecto Campus" (H) (años)	1	10	20
Precio de Venta Necesario para 100% de Aranceles en VP $[(F)*1,0699^H]/(G) = (I)$ (UF/m ²)	2,66	4,89	9,61
Precio de Venta por "Efecto Campus" en VP (UF/m ²) (J)	1,43	1,43	1,43
Precio de venta por "Efecto Suelo" en VP (UF/m ²) (K)	1,00	1,00	1,00
Plusvalía Total (UF/m ²) (J) + (K) = (L)	2,43	2,43	2,43
Porcentaje de Cobertura de Aranceles (L)/(I) = (M)	91%	50%	25%

(A) Corresponde a los Costos de Infraestructura por alumno encontrados en el apéndice homónimo, multiplicado por el número de estudiantes (output apéndice 9.2).

(B) Es el precio de compra del terreno de referencia, 0,076 UF/m² multiplicado por las 314 hectáreas necesarias para capturar el efecto campus (Supuesto sobre costo terreno).

(C) Los Costos Operacionales son los costos operacionales por alumno encontrados en el apéndice sobre el tema, multiplicado por el número de estudiantes (Output apéndice 9.1).

(D) Es la perpetuidad de los Costos Operacionales (Calculo).

(E) Corresponde a la totalidad de los costos que debe incurrir la construcción y el funcionamiento de una universidad para 6.000 estudiantes (Calculo)

(F) Es cuanto de estos costos se cubren por matriculas según el promedio nacional, lo que nos muestra cuanto debemos cubrir para suplirlas. Este 57% solo involucra los costos de infraestructura y los operacionales. (Calculo)

(G) El terreno disponible son las 314 hectáreas compradas, menos la merma correspondiente a vialidad, lo que resulta en que solo se pueden vender alrededor de 280 hectáreas si consideramos 50% para residencias y 50% para industrias (Output apéndice 9.3).

(H) Es la demora del efecto campus, representa los años que tardaría en efectuarse este efecto, a modo de saber desde donde hemos de traer el flujo de los ingresos (Supuesto).

(I) Es el precio necesario, en valor presente, para cubrir (F), la idea de obtenerlo es que será este valor el cual se contrapondrá con el efecto campus, a modo de ver cuánto de los aranceles se cubren (Calculo).

(J) Es el "Efecto Campus", corresponde al 50% del valor obtenido en el apéndice del mismo nombre, más el cambio de uso de suelo (Output apéndice 9.4 junto a Supuesto).

(M) Corresponde al porcentaje de los aranceles que se cubrirían mediante la internalización del efecto campus con la venta de los terrenos aldaños (Calculo).

Tabla 5.1; Resultados para Escenario Promedio de "efecto campus" en campus pequeño; elaboración propia

Como vemos, el tiempo efectivamente cambia los resultados sobre el porcentaje que se lograría cubrir de los aranceles. Bajo este escenario, no se podría cubrir la totalidad de las matriculas, pero si se el efecto campus se obtuviese en el primer año desde el inicio de las operaciones, un 90% de estas es un valor muy importante, peor por otro lado, si este efecto tarda en hacerse real, que es un escenario más realista, el 50% luego de diez años de espera tampoco es una cifra poco considerable.

Ahora, se muestran dos escenarios posibles, uno muy conservador o pesimista, además de uno optimista, con tal de ver cómo cambia el porcentaje cubierto de los aranceles si el

escenario promedio entregado anteriormente no se cumple, con esto, veremos otros alcances de este modelo de financiamiento y tendremos un espectro más amplio de lo que podría ofrecer.

El escenario pesimista, no considera un “efecto campus”, o sea, lo toma como un valor 0, por tanto, es que el precio de venta neto vendrá dado solo por el efecto del cambio en el tipo de suelo del sector (de rural a urbano), que como dijimos, es de 1 UF/m².

Escenario Pesimista para Campus Pequeño (6.000 alumnos)			
<i>Total de Costos (A + B + D) = (E) (UF)</i>	12.074.724	12.074.724	12.074.724
<i>Ingresos por Matricula Necesarios $0,57 * (A+B) + (E) = (F)$ (UF)</i>	6.985.260	6.985.260	6.985.260
Terreno Disponible para Venta (G) (m ²)	2.807.798	2.807.798	2.807.798
Demora del "Efecto Campus" (H) (años)	1	10	20
Precio de Venta Necesario para 100% de Aranceles en VP $[(F) * 1,0699^{(H)}] / (G) = (I)$ (UF/m ²)	2,66	4,89	9,61
<i>Precio de Venta por "Efecto Campus" en VP (UF/m²) (J)</i>	0,00	0,00	0,00
Precio de venta por "Efecto Suelo" en VP (UF/m ²) (K)	1,00	1,00	1,00
Plusvalía Total (UF/m ²) (J) + (K) = (L)	1,00	1,00	1,00
<i>Porcentaje de Cobertura de Aranceles (L)/(I) = (M)</i>	38%	20%	10%

Tabla 5.2; Resultados para Escenario Pesimista de “efecto campus”; elaboración propia. Ver detalle de costos en Tabla 5.1.

Ante estos resultados, vemos que de no existir un efecto campus relacionado a la instalación del campus, es muy difícil obtener una cobertura significativa de los aranceles, pudiendo llegar casi a un 40%, considerando que el efecto por el cambio del tipo de uso de suelo ha de ser inmediato.

Para el escenario optimista, tomamos en este caso el valor completo encontrado para el efecto campus, es decir, **2,87 UF/m²** más el efecto provocado por el cambio en el uso del suelo.

Escenario Optimista para Campus Pequeño (6.000 alumnos)			
<i>Total de Costos (A + B + D) = (E) (UF)</i>	12.074.724	12.074.724	12.074.724
<i>Ingresos por Matricula Necesarios 0,57 *(A+B) + (E) = (F) (UF)</i>	6.985.260	6.985.260	6.985.260
Terreno Disponible para Venta (G) (m2)	2.807.798	2.807.798	2.807.798
Demora del "Efecto Campus" (H) (años)	1	10	20
Precio de Venta Necesario para 100% de Aranceles en VP $[(F)*1,0699^{(H)}]/(G) = (I)$ (UF/m2)	2,66	4,89	9,61
<i>Precio de Venta por "Efecto Campus" en VP (UF/m2) (J)</i>	<i>2,87</i>	<i>2,87</i>	<i>2,87</i>
Precio de venta por "Efecto Suelo" en VP (UF/m2) (K)	1,00	1,00	1,00
Plusvalía Total (UF/m2) (J) + (K) = (L)	3,87	3,87	3,87
<i>Porcentaje de Cobertura de Aranceles (L)/(I) = (M)</i>	145%	79%	40%

Tabla 5.3; Resultados para Escenario Optimista de "efecto campus"; elaboración propia. Ver detalle de costos en Tabla 5.1

Entonces, siendo optimista en que el efecto campus se comportará como en un sector urbano a pesar de que la localidad donde instalamos el campus es una zona rural, notamos que los porcentajes de cobertura suben considerablemente. Si este efecto fuese más o menos inmediato, incluso se obtendrían ingresos mayores a los costos necesarios por cubrir haciendo incluso posible ofrecer nuevos servicios al alumnado, como hospedaje o transporte. Ahora, si el efecto tardase mucho más tiempo (20 años), el contar con una cobertura del 40% no deja de ser importante y ofrece una buena alternativa, aun así.

Para este tipo de campus comparables a la Universidad Adolfo Ibáñez en Santiago o la Universidad de los Andes, es factible financiar buena parte de las matriculas siempre que se cumplan las condiciones dentro de las cuales enmarcamos nuestro proyecto y que el tiempo de demora para que se efectúe la externalidad del campus en su totalidad no sea muy extenso.

5.2 Resultados Campus Grande (14.000)

El marco conceptual para este tipo de campus es el mismo que para el pequeño detallado anteriormente, no obstante, y por su extensión, los costos de infraestructura y operacionales serán mayores, lo que a primera instancia nos dice que las plusvalías necesarias para lograr cubrir los aranceles deberán ser mayores, considerando que la extensión de terreno para capturar la externalidad es la misma. A continuación, se muestra la misma tabla resumen que para el campus pequeño, notando si que los costos cambiaron en su valor.

Escenario Promedio para Campus Grande (14.000 alumnos)			
Costos de Infraestructura (A) (UF)	2.824.500	2.824.500	2.824.500
Costo del Terreno (B) (UF)	238.761	238.761	238.761
Costos Operacionales (Anuales) (C) (UF)	1.916.600	1.916.600	1.916.600
Perpetuidad Costos Operacionales (C)/0,0699 = (D) (UF)	27.419.170	27.419.170	27.419.170
<i>Total de Costos (A + B + D) = (E) (UF)</i>	<i>30.482.431</i>	<i>30.482.431</i>	<i>30.482.431</i>
<i>Ingresos por Matricula Necesarios 0,57 *(A+B) + (E) = (F) (UF)</i>	<i>17.477.653</i>	<i>17.477.653</i>	<i>17.477.653</i>
Terreno Disponible para Venta (G) (m2)	2.807.798	2.807.798	2.807.798
Demora del "Efecto Campus" (H) (años)	1	10	20
Precio de Venta Necesario para 100% de Aranceles en VP $[(F)*1,0699^H]/(G) = (I)$ (UF/m2)	6,66	12,23	24,04
<i>Precio de Venta por "Efecto Campus" en VP (UF/m2) (J)</i>	<i>1,43</i>	<i>1,43</i>	<i>1,43</i>
Precio de venta por "Efecto Suelo" en VP (UF/m2) (K)	1,00	1,00	1,00
Plusvalía Total (UF/m2) (J) + (K) = (L)	2,43	2,43	2,43
Porcentaje de Cobertura de Aranceles (L)/(I) = (M)	37%	20%	10%

(A) Corresponde a los Costos de Infraestructura por alumno encontrados en el apéndice homónimo, multiplicado por el número de estudiantes (output apéndice 9.2).

(B) Es el precio de compra del terreno de referencia, 0,076 UF/m² multiplicado por las 314 hectáreas necesarias para capturar el efecto campus (Supuesto sobre costo terreno).

(C) Los Costos Operacionales son los costos operacionales por alumno encontrados en el apéndice sobre el tema, multiplicado por el número de estudiantes (Output apéndice 9.1).

(D) Es la perpetuidad de los Costos Operacionales (Calculo).

(E) Corresponde a la totalidad de los costos que debe incurrir la construcción y el funcionamiento de una universidad para 6.000 estudiantes (Calculo)

(F) Es cuanto de estos costos se cubren por matriculas según el promedio nacional, lo que nos muestra cuanto debemos cubrir para suplirlas. Este 57% solo involucra los costos de infraestructura y los operacionales. (Calculo)

(G) El terreno disponible son las 314 hectáreas compradas, menos la merma correspondiente a vialidad, lo que resulta en que solo se pueden vender alrededor de 280 hectáreas si consideramos 50% para residencias y 50% para industrias (Output apéndice 9.3).

(H) Es la demora del efecto campus, representa los años que tardaría en efectuarse este efecto, a modo de saber desde donde hemos de traer el flujo de los ingresos (Supuesto).

(I) Es el precio necesario, en valor presente, para cubrir (F), la idea de obtenerlo es que será este valor el cual se contrapondrá con el efecto campus, a modo de ver cuánto de los aranceles se cubren (Calculo).

(J) Es el "Efecto Campus", corresponde al 50% del valor obtenido en el apéndice del mismo nombre, más el cambio de uso de suelo (Output apéndice 9.4 junto a Supuesto).

(M) Corresponde al porcentaje de los aranceles que se cubrirían mediante la internalización del efecto campus con la venta de los terrenos aledaños (Calculo).

Tabla 5.4; Resultados para Escenario Promedio de "efecto campus" en campus grande; elaboración propia

Si comparamos los porcentajes de cobertura para el mismo efecto campus con una Universidad más pequeña, vemos como estos decrecen a más de la mitad para los tiempos de demora respectivos. En efecto, si el efecto campus fuese inmediato, solo un 37% de las matriculas serían cubiertas, el mismo porcentaje o similar a que si el efecto tardase 10 años en un campus de 6.000 estudiantes. Además, si la externalidad se efectuase con una tardanza de 20 años, solo un décimo de los aranceles podría ser cubiertos.

Pensando entonces pesimistamente, con la misma condición detallada para un campus pequeño (solo efecto cambio de suelo), los resultados son:

Escenario Pesimista para Campus Grande (14.000 alumnos)			
Total de Costos (A + B + D) = (E) (UF)	30.482.431	30.482.431	30.482.431
Ingresos por Matricula Necesarios $0,57 * (A+B) + (E) = (F)$ (UF)	17.477.653	17.477.653	17.477.653
Terreno Disponible para Venta (G) (m ²)	2.807.798	2.807.798	2.807.798
Demora del "Efecto Campus" (H) (años)	1	10	20

Precio de Venta Necesario para 100% de Aranceles en VP $[(F)*1,0699^{(H)}]/(G) = (I)$ (UF/m ²)	6,66	12,23	24,04
Precio de Venta por "Efecto Campus" en VP (UF/m ²) (J)	0,00	0,00	0,00
Precio de venta por "Efecto Suelo" en VP (UF/m ²) (K)	1,00	1,00	1,00
Plusvalía Total (UF/m ²) (J) + (K) = (L)	1,00	1,00	1,00
Porcentaje de Cobertura de Aranceles (L)/(I) = (M)	15%	8%	4%

Tabla 5.5; Resultados para Escenario Pesimista de "efecto campus"; elaboración propia. Ver detalle de costos en Tabla 5.4.

Si no existiese entonces efecto alguno del campus en el valor de los terrenos aledaños, solo un 15% de los aranceles se estarían cubriendo por el efecto de cambiar el terreno a suelo urbano si consideramos que este efecto sería inmediato.

Ahora y viendo los resultados desde una perspectiva más optimista, en donde el efecto campus se comportase como en suelo urbano (2,87 UF/m²) los porcentajes de cobertura para los distintos periodos de demora de generación de este efecto son:

Escenario Optimista para Campus Grande (14.000 alumnos)			
Total de Costos (A + B + D) = (E) (UF)	30.482.431	30.482.431	30.482.431
Ingresos por Matricula Necesarios $0,57 * (A+B) + (E) = (F)$ (UF)	17.477.653	17.477.653	17.477.653
Terreno Disponible para Venta (G) (m ²)	2.807.798	2.807.798	2.807.798
Demora del "Efecto Campus" (H) (años)	1	10	20
Precio de Venta Necesario para 100% de Aranceles en VP $[(F)*1,0699^{(H)}]/(G) = (I)$ (UF/m ²)	6,66	12,23	24,04
Precio de Venta por "Efecto Campus" en VP (UF/m ²) (J)	2,87	2,87	2,87
Precio de venta por "Efecto Suelo" en VP (UF/m ²) (K)	1,00	1,00	1,00
Plusvalía Total (UF/m ²) (J) + (K) = (L)	3,87	3,87	3,87

Porcentaje de Cobertura de Aranceles (L)/(I) = (M)	58%	32%	16%
---	------------	------------	------------

Tabla 5.6; Resultados para Escenario Optimista de “efecto campus”; elaboración propia. Ver detalle de costos en Tabla 5.4.

Entonces, optimistamente, si el efecto no tardase nada en efectuarse estaríamos cubriendo casi un 60% de los aranceles de los alumnos para un campus de 14.000 estudiantes, lo que creemos es una cifra importante. No obstante, también creemos que la inmediatez del efecto no es tal, y para una extensión de 10 años el 32% de cobertura, que en efecto significan muchos recursos, no es un porcentaje significativo por sí solo, pero que en complemento a otras fuentes de financiamiento si podría ser un arma importante, pero repetimos, solo si el comportamiento del efecto es idéntico a suelo urbano como rural, lo que a su vez consideramos que no es tal.

6. Predio Carén

6.1 Descripción

El Predio Carén es un terreno de 1.033 hectáreas localizado en el Valle Lo Aguirre en la comuna de Pudahuel, al norte de la Ruta 68 en la Región Metropolitana de Chile. Éste fue transferido por un donante a la Universidad de Chile en el año 1994 con el fin de crear un parque científico tecnológico (Ver Apéndice 9.5.1), un campus universitario (Ver Apéndice 9.5.2), un centro polideportivo y un parque público (Moreno, 2012).

El terreno cuenta con la Laguna Carén, el Estero Lampa, el Cerro Amapola y la Puntilla Lo Vásquez, las cuales son áreas naturales destinadas a ser una reserva natural que formarían parte del parque público de aproximadamente 200 hectáreas dentro del predio. Además de esto, 200 hectáreas serían estarían destinadas a ser áreas verdes dentro de la urbanización, por lo que quedarían 600 hectáreas para desarrollar (FVA, 2001). También se buscaría crear un centro polideportivo que reúna las distintas disciplinas deportivas de la Universidad de Chile en un lugar.

La universidad creó en 1995 una persona jurídica de derecho privado sin fines de lucro llamada Fundación Valle Lo Aguirre (FVA) con la finalidad de administrar y desarrollar el PCT y los distintos proyectos que se llevarían a cabo en el Predio Carén.

Hasta el momento solamente se ha avanzado con la primera etapa de urbanización, que incluye: una avenida principal en doble calzada y calle; una red de alcantarillado de aguas servidas; recolección y tratamiento de aguas servidas; producción y almacenamiento de agua potable; una red de agua potable y grifos de incendio; una red de riego; un sistema de recolección de aguas lluvias; una red eléctrica subterránea de media tensión; una red eléctrica de baja tensión (alumbrado); y, poliductos para distribución subterránea de corrientes débiles (Moreno, 2012).

Es importante destacar que la ciudad de Santiago en los últimos años ha crecido de tal manera que el plano regulador se ha extendido, lo cual afecta directamente a la comuna de Pudahuel (Ver Apéndice 6.5.3.2), lugar donde se encuentra el Predio. Sumado a esto, la

municipalidad y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo han incentivado el desarrollo de la zona a través de los Proyectos de Desarrollo Urbano Condicionado, los cuales incentivan el desarrollo de la zona, especialmente alrededor de los terrenos de la Universidad de Chile (Ver Apéndice 6.5.3.2).

Gracias a este escenario, la Universidad de Chile tiene una oportunidad debido a que el crecimiento de la ciudad va a generar un aumento en el valor del predio, pudiendo beneficiarse a través de la comercialización de los terrenos. Este tipo de desarrollo podría compararse a los casos de las universidades de la ciudad de Brasilia visto en los antecedentes, ya que en ambos casos los campus se vieron expuestos a un desarrollo influenciado por el crecimiento de la ciudad (Ver Apéndice 6.5.4).

6.2 Accesibilidad

El lugar se encuentra en la ruta 68 a aproximadamente 5,5 km al oeste de la Autopista Vespucio. Esto implica que tiene acceso al centro de la ciudad vía ruta 68 con conexión a las autopistas Costanera Norte y Vespucio Norte y Sur que le permiten acceso a distintas zonas de la capital. Sumado a esto, el predio cuenta con acceso interregional e internacional. Por un lado, se encuentra aproximadamente a 100 km de Valparaíso vía ruta 68, y por otro, está localizado a aproximadamente 8 km del Aeropuerto Internacional Comodoro Arturo Merino Benítez. Por último, el predio se encuentra a menos de 10 km de las estaciones San Pablo y Barrancas de las líneas 1 y 5 (respectivamente) del Metro de Santiago.

6.3 Alternativa de Financiamiento para Predio Carén

A continuación, aplicamos el modelo en el Predio Carén para el campus “pequeño” y el “grande” con efectos campus a 10 y 20 años. Es importante destacar que en este caso tomamos en cuenta que no existe precio de compra ya que los terrenos fueron entregados por un donante a la universidad, y que el valor de los terrenos en Pudahuel es mayor al del terreno de referencia en Buin, por lo que sumado al *delta precio*, el valor de venta es mayor. Esto explica la razón de por qué los resultados de la Tabla 6.1 son mayores a los resultados de la Sección 5.

Resultados para Campus en predio Laguna Caren (Universidad de Chile)				
	Campus Pequeño (6.000 alumnos)		Campus Grande (14.000 alumnos)	
Costos de Infraestructura (A) (UF)	1.195.620	1.195.620	2.824.500	2.824.500
Costo del Terreno (B) (UF)	0	0	0	0
Costos Operacionales (Anuales) (C) (UF)	743.760	743.760	1.916.600	1.916.600
Perpetuidad Costos Operacionales (C)/0,0699 = (D) (UF)	10.640.343	10.640.343	27.419.170	27.419.170
Total de Costos (A + B + D) = (E) (UF)	11.835.963	11.835.963	30.243.670	30.243.670
Ingresos por Matricula Necesarios 0,57 *(A+B) + (E) = (F) (UF)	6.746.499	6.746.499	17.238.892	17.238.892
Terreno Disponible para Venta (G) (m2)	2.807.798	2.807.798	2.807.798	2.807.798
Demora del "Efecto Campus" (H) (años)	10	20	10	20
Precio de Venta Necesario para 100% de Aranceles en VP [(F)*1,0699^(H)]/(G) = (I) (UF/m2)	4,72	9,28	12,07	23,71
Precio de Venta por "Efecto Campus" en VP (UF/m2) (J)	1,43	1,43	1,43	1,43
Precio de venta por "Efecto Suelo" en VP (UF/m2) (K)	1,00	1,00	1,00	1,00
Precio de Venta Promeido Pudahuel (L)	3,76	3,76	3,76	3,76
Plusvalía Total (UF/m2) (J) + (K) + (L) = (M)	6,19	6,19	6,19	6,19
Porcentaje de Cobertura de Aranceles (L)/(I) = (N)	131%	67%	51%	26%

Tabla 6.1. Modelo Aplicado en Predio Carén.

(A) Corresponde a los Costos de Infraestructura por alumno encontrados en el apéndice homónimo, multiplicado por el número de estudiantes (output apéndice 9.2).

(B) Es el precio de compra del terreno de referencia, 0,076 UF/m² multiplicado por las 314 hectáreas necesarias para capturar el efecto campus (Supuesto sobre costo terreno).

(C) Los Costos Operacionales son los costos operacionales por alumno encontrados en el apéndice sobre el tema, multiplicado por el número de estudiantes (Output apéndice 9.1).

(D) Es la perpetuidad de los Costos Operacionales (Calculo).

(E) Corresponde a la totalidad de los costos que debe incurrir la construcción y el funcionamiento de una universidad para 6.000 estudiantes (Calculo)

(F) Es cuanto de estos costos se cubren por matrículas según el promedio nacional, lo que nos muestra cuanto debemos cubrir para suplirlas. Este 57% solo involucra los costos de infraestructura y los operacionales. (Calculo)

(G) El terreno disponible son las 314 hectáreas compradas, menos la merma correspondiente a vialidad, lo que resulta en que solo se pueden vender alrededor de 280 hectáreas si consideramos 50% para residencias y 50% para industrias (Output apéndice 9.3).

(H) Es la demora del efecto campus, representa los años que tardaría en efectuarse este efecto, a modo de saber desde donde hemos de traer el flujo de los ingresos (Supuesto).

(I) Es el precio necesario, en valor presente, para cubrir (F), la idea de obtenerlo es que será este valor el cual se contrapondrá con el efecto campus, a modo de ver cuánto de los aranceles se cubren (Calculo).

(J) Es el "Efecto Campus", corresponde al 50% del valor obtenido en el apéndice del mismo nombre, más el cambio de uso de suelo (Output apéndice 9.4 junto a Supuesto).

(N) Corresponde al porcentaje de los aranceles que se cubrirían mediante la internalización del efecto campus con la venta de los terrenos aledaños (Calculo).

Si se comparan los resultados del modelo aplicado en el terreno de referencia con los de la Laguna Carén, se pueden notar grandes diferencias. Por ejemplo, si el efecto llega en 20 años, para un campus "pequeño", en Buin podrían cubrirse un 25% de los Aranceles, mientras que en Carén, un 67%. En el caso del campus "grande", en el terreno de referencia se puede cubrir un 10% de los aranceles, en el Predio Carén un 26%. Claramente la Universidad de Chile presenta una gran oportunidad con sus terrenos debido a que la zona de Pudahuel tiene grandes proyecciones de crecimiento y a que los terrenos fueron obtenidos sin costo.

7. Limitantes de Proyecto

Como se resolvió en los apartados anteriores, es posible financiar un campus de cierto tamaño (para 6.000 alumnos) si se cumplen ciertas condiciones, una de ellas sin duda es que se logre captar el efecto campus que obtuvimos mediante las regresiones y la estadística descriptiva explicada en el apéndice “Efecto Campus”, pero aun así existe ciertas limitantes del proyecto que podrían impedir que las conclusiones generales en los resultados sean acertadas o más alejadas de una hipotética realidad.

Factor tiempo: En efecto, el factor del tiempo es una de las variables que no se logran medir en este proyecto. Esta variable se refiere al tiempo estimado que tardaría en generarse este *efecto campus* que sería medido en el cambio en el valor de los terrenos aledaños, en otras palabras, no tenemos claro cuántos años se demora en generar esa plusvalía. Según Matías Garreton, uno de nuestros entrevistados (ver apéndice “Efecto Campus”) el efecto, de existir, se vería inmediatamente, o en el momento en que se confirme la presencia de la universidad en el sector. Por otro lado, otro de nuestros entrevistados, Enrique Caballero, nos explicaba que la generación de valor en bienes raíces se daba paulatinamente de acuerdo con el desarrollo del sector y cómo crezcan cada uno de los elementos del micro y meso entorno. **Lamentablemente por falta de información y poco desarrollo académico al respecto no logramos definir un tiempo específico para cuanto demoraría que se genere la diferencia de precio.**

Desarrollo Financiero: El proyecto solo determina en valor presente si los potenciales ingresos en un futuro logran cubrir una perpetuidad de costos con una inversión inicial. La principal causa de esto es el punto anterior, el desconocimiento de los tiempos y los periodos relacionados a la obtención de la plusvalía, de lo contrario, habría sido posible realizar una evaluación de proyecto con flujos de ingreso y egreso futuros, evaluados a una TIR pertinente y a una tasa de descuento como la encontrada por nosotros y obtener cifras más aterrizadas aun.

Variables hedónicas: La base de datos trabajada, de la cual estamos muy agradecidos al *Centro de Inteligencia Territorial de la UAI*, contaba con buena información, pero con sus

propias limitantes, como por ejemplo la cantidad de variables hedónicas que influirían en el valor de un inmueble o terreno. Ante esto y si bien el método de un PMS sigue quitando sesgo de los resultados, no captura en un 100% de aislamiento el efecto campus, provocando que en el resultado obtenido existan factores distintos al del campus universitario.

Elementos implicados por supuestos: Cualquier supuesto que reduzca elementos quizás externos a un proyecto o teoría será una limitante de la verosimilitud de él mismo. En este proyecto contamos con 10 supuestos que alinean tanto los procedimientos como la información de la alternativa de financiamiento, quitando elementos que en una evaluación de proyecto inmobiliaria concreta deberían estar inmersas y costeadas, ya que generan flujos negativos. Por otro lado, el simplificar nuestro modelo, si bien no hace que este sea erróneo, puede generar discusiones respecto a cómo se debiesen enfrentar ciertas situaciones o elementos constituyentes, llevando a que los resultados obtenidos puedan haberse recabado de otra manera.

Blanda Información Complementaria: Elementos como los costos de construcción de un inmueble o los tiempos estimados para la generación de la plusvalía proveniente de un campus están sostenidas en opiniones de profesionales entendidos en el tema y no provienen de datos duros ni modelos matemáticos. Bajo esta premisa también se podrán generar discusiones respecto a estos datos quizás subjetivos proveniente de terceros, pero vale la pena destacar que como autores del proyecto confiamos plenamente en esta información y sustentamos nuestros resultados en ellas.

8. Conclusiones

Como fue mencionado en la introducción, este trabajo busca hacer un primer acercamiento a un método alternativo de apoyo para el financiamiento en el sistema universitario chileno, y con esto nos referimos a, **plantear la internalización de plusvalías en terrenos aledaños al campus universitario** como fuente de ingresos adicional a las fuentes actuales de las instituciones de educación superior de nuestro país. Además, es importante recalcar que nuestra metodología presenta supuestos y limitantes cuyos resultados se alejan de la realidad, pero, nos permiten tener una primera aproximación sobre la viabilidad del modelo planteado.

Dicho esto, comenzaremos con las conclusiones de los resultados de nuestra investigación cuantitativa. El modelo lo simulamos con dos tipos de campus, uno de *tamaño pequeño* (de 6.000 estudiantes) y otro de *tamaño grande* (de 14.000 estudiantes). Para ambos tipos de campus planteamos tres escenarios con *efecto campus* distinto. Los escenarios son: uno promedio, con un precio de venta de 2,43 UF/m²; otro optimista, donde el valor del efecto campus es el doble del mencionado anteriormente; y otro pesimista, donde no hay efecto campus, solo 1 UF/m² por cambio de uso de suelo. Por lo tanto, propusimos seis escenarios distintos.

Uno de los supuestos del modelo es que el campus está desde el tiempo cero, pero por supuesto que en un escenario real los campus universitarios no se construyen en tan poco tiempo, sino que se construyen de manera orgánica, lo que implica que el efecto se conseguiría a largo plazo. Por esta razón es que para poder asumir un escenario más realista nos situamos en los años 10 y 20.

Para el campus “pequeño”, en el escenario promedio, si el *efecto campus* se demora 10 años podría cubrirse un 50% de los aranceles y si se demora 20 años, un 25%. En el campus “grande”, si el efecto se demora 10 años, se cubriría un 20% de los aranceles y si se demora 20, un 10%. En todos los casos se puede observar un apoyo a los ingresos por aranceles de la universidad.

Siguiendo la misma lógica, si nos situamos a los 10 años en los escenarios pesimistas y optimistas, para el primero, en el campus “grande” se cubriría un 8% de los aranceles y en el “pequeño” un 20%. En el escenario optimista a 10 años, el campus “grande” tendría un 32% de los aranceles cubiertos y el “pequeño” un 79%. Bajo estos escenarios, el modelo siempre es un aporte a los ingresos del campus, ya sea bajo un *delta de precio* bajo o alto.

Otro supuesto que nos hace subestimar o sobreestimar el posible precio de venta del modelo es que el aumento del valor del precio se debe principalmente al *efecto campus*, ya que se omiten variables relevantes que podrían aumentar (o disminuir) el valor de los terrenos eventualmente. Además de esto, el *delta de precio* es calculado como un precio fijo traído a valor presente, por esta razón es que, si observamos las tablas de los resultados, la viabilidad del proyecto disminuye a medida que aumentan los años, siendo que lógicamente los precios de los terrenos tenderían a crecer o al menos a mantenerse, incluso en valor presente. Por esto es que, más allá de los resultados de nuestro modelo, existen razones para creer que la viabilidad económica de un proyecto como este es alta, siempre y cuando se considere que un *delta P* influenciado por otros factores podría ser creciente.

Esto último nos lleva a otro punto de gran importancia. Ya que el *delta de precio* es influenciado por otras variables, existen maneras en que una universidad puede gestionar un proyecto inmobiliario para tener una mayor *plusvalía* en los terrenos. En nuestra investigación cualitativa pudimos ver cuáles serían las principales decisiones que se tendrían que tomar para generar esa rentabilidad.

Lo primero es elegir la ubicación adecuada. Esto significa que la universidad escoja una zona de bajo desarrollo urbano para obtener un menor valor por la tierra, y que a la vez tenga proyecciones de desarrollo. En el estudio de Martins y Neto pudimos ver que la universidad es un foco de desarrollo urbano, o en complemento, como dice O’ Flaherty y su teoría del Imán, la universidad provoca que se generen servicios y comercio satélites a su campus, siendo estos los factores principales quienes generan valor en la comunidad y en la eventual población flotante, esto permite que el desarrollo que ya viene produciéndose se forme en el perímetro del campus, haciendo aumentar el valor del suelo.

Por esta razón nuestro modelo tiene una mayor viabilidad si se aplica en el Predio Carén. La ciudad de Santiago tiene grandes proyecciones de crecimiento en la comuna de Pudahuel. Creemos que la Universidad de Chile tiene un escenario ideal para llevar a cabo un proyecto de este tipo, especialmente si el valor de compra de los terrenos es mínimo. Si bien, en los cálculos no se consideran las proyecciones de crecimiento la UF/m² en Pudahuel por variables ajenas al *efecto campus*, en el punto 6.3 se puede ver reflejado un mayor valor en los terrenos de Carén comparados con los de Buin.

Además de elegir un lugar con proyecciones de crecimiento, para que un proyecto como este sea rentable, va a depender también del valor agregado que ofrezca la universidad dentro de su proyecto inmobiliario. Esto implica entre otras cosas, qué inversiones hace en accesibilidad y urbanización, y cuáles son los esfuerzos que se hacen para atraer organizaciones, empresas, comercio, instituciones y personas a su proyecto.

Un ejemplo de esto es el proyecto del Parque Científico-Tecnológico. La Universidad de Chile en este caso estaría generando valor al ofrecer un lugar físico, infraestructura y capital humano para que distintas organizaciones interactúen con el fin de aportar al desarrollo tecnológico del país. La creación de un proyecto como éste, que a través de los recursos de la universidad logre diferenciar un terreno del otro y lo haga atractivo para el potencial *cliente*, haría que el UF/m² de ese terreno sea mayor y, por lo tanto, podría generar mayor rentabilidad en los terrenos.

Nuestro modelo muestra que el *efecto campus* puede ser una fuente de apoyo para cubrir costos, especialmente si consideramos un campus pequeño, y en el caso del campus grande, si bien el aporte es menor, sigue siendo un aporte. Sin embargo, siempre hay que tener en cuenta las limitantes y los supuestos de nuestro proyecto. Por eso creemos que el *efecto* por sí solo no es suficiente para financiar un campus, para llevar a cabo este sistema, como fue mencionado recién, la universidad tendría que invertir y gestionar un proyecto inmobiliario atractivo, generando una plusvalía adicional a la generada por el campus mismo.

Resumiendo, creemos las instituciones de educación superior de nuestro país debiesen evaluar la **plusvalía de terrenos aledaños al campus** como método alternativo de financiamiento, pero, siempre teniendo en cuenta que la plusvalía generada por el mismo campus es mínima y que lo principal para tener rentabilidad viene por parte del mercado inmobiliario y por el atractivo del proyecto que proponga la universidad.

9. Apéndices

9.1 Costos Operacionales

9.1.1 Situación Inicial

Para obtener los costos operacionales en los que incurre un establecimiento educacional, en una primera etapa tratamos de comprender como se estructuran estos en la mayoría de las Universidades de nuestro país. Observamos los estados de situación financiera publicados en la página www.mifuturo.cl los cuales deben ser entregados al Ministerio de Educación para su publicación a modo de transparentar su funcionamiento y resultados. Específicamente notamos que en algunas universidades sus costos no solo guardaban relación con el fruncimiento esperado de ellas sino que apuntaban a otros rubros, ejemplos concretos de lo anterior fueron las Universidades de Chile, la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de los Andes, las cuales poseen costos (y por consiguiente ingresos) derivados de prestaciones médicas, o el ejemplo de la Universidad de Concepción que en sus estados financieros incorpora aquellos ingresos y costos provenientes de su empresa de beneficencia, Lotería de Concepción. Junto con un par de otras situaciones que no poseían un mayor peso relativo en la estructura de costos en las universidades a las que pertenecían, entendimos que estos costos no reflejarían la real magnitud y composición de los costos operacionales reales de una institución de educación superior en Chile.

Como se mencionó en los apartados anteriores, la evaluación del proyecto establece dos escenarios respecto al tamaño de la Universidad o Campus en cuestión, determinado por la cantidad de Matriculados. Para estimar los costos operacionales en los cuales incurriría un campus universitario pudo bastar simular el colocar una universidad con la cantidad de alumnos estimada para cada uno de los escenarios usando la estructura de costos de una universidad puntual, no obstante, al momento de entender las estructuras en la composición de varias entidades, descubrimos que estos costos varían de acuerdo con muchos factores, como el tamaño del campus (infraestructura), conectividad, equipos, etc. Por tanto, tomamos la decisión de considerar la muestra más grande en nuestras manos.

9.1.2 Estimación de Costos

Se construyó una muestra con los costos operacionales de las Universidades que cuentan con sus estados financieros publicados a diciembre de 2015 en la página www.mifuturo.cl, además de la cantidad de matriculados que estas poseían al mismo mes y año, siendo esta de un total de 56 establecimiento educacionales. En primera instancia se corrió una regresión a través de MCO usando los costos operacionales como variable dependiente, y la matrícula como independiente con el fin de tener una cuantía de cuanto han de ser los costos operacionales por alumno en estas Universidades.

La siguiente tabla (9.1.1) muestra los resultados obtenidos.

Regresión:	Costos Operacionales por Matriculado (Miles de \$)		
N:	56		
<i>Coficiente:</i>	4.594	<i>R- cuadrado:</i>	0,834
<i>Error Estandar:</i>	276,4	<i>Adj R-cuadrado:</i>	0,831
<i>t:</i>	16,6		
<i>P> t :</i>	-		

Tabla 9.1.1.

Por tanto, podemos ver que, según esta regresión lineal, los costos operacionales por matriculado corresponden a \$4.594.000. No obstante, y tratando de tener una imagen más completa de la situación, es que además creamos una variable conteniendo el cociente entre los costos operacionales de cada universidad con sus respectivos matriculados, con el fin de luego obtener el promedio de costos operacionales por alumno en las Universidades Chilenas, dando como resultado que este promedio es igual a \$3.648.000. Vemos por tanto que entre el resultado de la regresión y el promedio existen alrededor de un millón de pesos de diferencia. Para lograr entender la razón de lo anterior, es que el gráfico 9.1.1 muestra los costos operacionales contra los matriculados en las Universidades de nuestro país. En el podemos ver claramente que, si bien existen universidades que se escapan del resto con un gran número de matriculados y costos operacionales, que llamaremos casos especiales, la relación costos matrícula se ve algo congruente entre las demás instituciones. Así mismo, vemos que conforme el número de matriculados aumenta, la dispersión entre cada institución va creciendo notándose un pequeño punto de inflexión en los 10.000

matriculados para estas mismas universidades, notamos que la cifra está en los \$3.074.000, es decir solo alrededor de 200 mil pesos de diferencia, mostrando por tanto son las instituciones con una mayor cantidad de alumnos son las cuales evitan la convergencia en una cifra que pueda dejarnos conformes.

Siguiendo por tanto con esta lógica, la siguiente tabla (9.1.3) muestra la regresión para aquellas Universidades con más de 10.000 matriculados.

Regresión:	Costos Operacionales por Matriculado (>10.000) (Miles de \$)		
N:	24		
<i>Coeficiente:</i>	4.714	<i>R- cuadrado:</i>	0,838
<i>Error Estandar:</i>	430,7	<i>Adj R-cuadrado:</i>	0,831
<i>t:</i>	10,9		
<i>P> t :</i>	-		

Tabla 9.1.3

Aquellas instituciones con la mayor cantidad de matriculados poseen costos operacionales por alumno de alrededor de \$4.714.000, o sea, son mayores en comparación con las universidades con menores alumnos, lo que nos lleva a entender que los costos operacionales no son en efecto lineales a la cantidad de alumnos que pueda haber en un campus universitario, de hecho, conforme más aumentan, existen más necesidades a cubrir por parte de los establecimientos para con ellos, ya sea higiénicos, académicos, de recreación, etc. Comparando la última cifra con el promedio costo vs matriculados para más de 10.000 matriculados, que es de \$4.412.000, vemos que estos nuevamente se vuelven a acercar a una diferencia de 300 mil pesos.

En definitiva, resolveremos tener dos escenarios para la evaluación del proyecto debido a las diferencias encontradas cuando se encuentran menos y más de 10.000 matriculados, que nominaremos como “escenario pequeño” y “escenario grande” mostrando por tanto que los costos operacionales por matriculado serán de 3.297.000 pesos y 4.714.000 pesos respectivamente.

9.1.3 Casos Especiales

Como se mencionó en los párrafos anteriores, existieron casos de universidades que escapaban al resto del común de las universidades por su estructura de costos, quedando

reflejadas en el gráfico 9.1.1, específicamente las Universidades de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Concepción. Cabe destacar que como se mostró además al inicio de este apéndice, estas universidades presentaban costos operacionales no ligados al ámbito académico, estos costos fueron descontados de los costos totales operacionales antes de hacer las regresiones del punto anterior para mantener la muestra con el menor error muestral posible.

Las regresiones anteriores además se volvieron a repetir apartando estas tres universidades de la muestra por su condición especial por ingresos distintos a la educación.

Regresión:	Costos Operacionales por Matriculados (Sin UCH, PUC, Ucon)		
N:	53		
<i>Coeficiente:</i>	3.603	<i>R- cuadrado:</i>	0,867
<i>Error Estandar:</i>	231,6	<i>Adj R-cuadrado:</i>	0,863
<i>t:</i>	14,2		
<i>P> t :</i>	-		

Tabla 9.1.4

Como vemos en la tabla 9.1.4, de esta forma los costos operacionales obtenidos en el coeficiente por matrícula se acercan mucho al de la condición de menos de 10.000 alumnos, dándonos a entender que estos tres casos especiales empujaban mucho estos costos hacia arriba. Para convencernos de esto, regresionamos nuevamente el escenario con 10.000

Regresión:	Costos Operacionales por Matriculados (Sin UCH, PUC, Ucon)		
N:	21		
<i>Coeficiente:</i>	3.641	<i>R- cuadrado:</i>	0,940
<i>Error Estandar:</i>	208,5	<i>Adj R-cuadrado:</i>	0,935
<i>t:</i>	17,5		
<i>P> t :</i>	-		

Tabla 9.1.5

alumnos o más para ver su efecto.

Los resultados son muy elocuentes evidenciando lo anteriormente comentado, incluso mejorando el ajuste de la regresión. Como vemos en la tabla 9.1.5, los costos operacionales cuando no se incluyen estas tres universidades “especiales” bordean los \$3.200.000 y los \$3.700.000 por matriculado, lo que sin duda alguna nos ofrece opciones claras a la hora de

establecer una simulación sobre los costos operacionales a cubrir de acuerdo a una cantidad de alumnos predeterminada en un nuevo campus.

9.2 Costos de Infraestructura

9.2.1 Situación Inicial

Otro de los costos en los que se debe incurrir al querer operar un campus universitario lógicamente es el espacio físico donde se impartirán las actividades académicas. Cuando una universidad abre sus puertas o una preexistente abre un nuevo campus, este puede ser construido desde sus inicios o simplemente a través de la adquisición de infraestructura existente con probables mejoras y/o adaptaciones.

Independiente de lo anterior, el lugar físico es vital e inoperante en su ausencia, de ahí a la necesidad de lograr establecer los costos y gastos asociados al poseer un establecimiento en el espacio. Para poder determinar cuánto cuesta el poseer esto miramos nuevamente los estados financieros de las casas estudiantiles chilenas a través de la web www.mifuturo.cl, en específico sus activos fijos. Bien sabemos que los activos fijos pueden incluir distintos tipos de cuentas, como activos financieros no corrientes, inversiones en largo plazo, así como también la propiedad, planta y equipos. Esta última cuenta sabemos también incluye todo aquello tangible que la empresa, y en este caso la universidad, posee para sus actividades para la generación de valor, e incluye tanto edificios como equipamientos.

Basándonos en estos datos es que estimaremos los costos en infraestructura y equipos necesarios por alumno para el inicio de las operaciones gracias a la construcción del lugar físico, dado que adquirir un inmueble requiere esfuerzos que no son el propósito del proyecto y que solo enredarían los resultados. Por tanto, se construyó una base de datos con la información publicada en www.mifuturo.cl sobre los estados financieros auditados que las universidades chilenas deben presentar al Ministerio de Educación anualmente con fines de transparencia. Esta muestra incluye el valor de las cuentas de propiedad, planta y equipo de cada una de las universidades más la depreciación acumulada de estas, a modo de tener una idea de cuánto costó la construcción de estos inmuebles y la adquisición de los equipamientos necesarios, que incluyen computadores, material de laboratorio, y elementos de las aulas, entre otros.

9.2.2 Estimación de Infraestructura

Para poder comprender la magnitud de estos costos respecto a los alumnos que poseen las universidades en Chile es que primero comparamos ambas variables para notar en un inicio la existencia de alguna correlación.

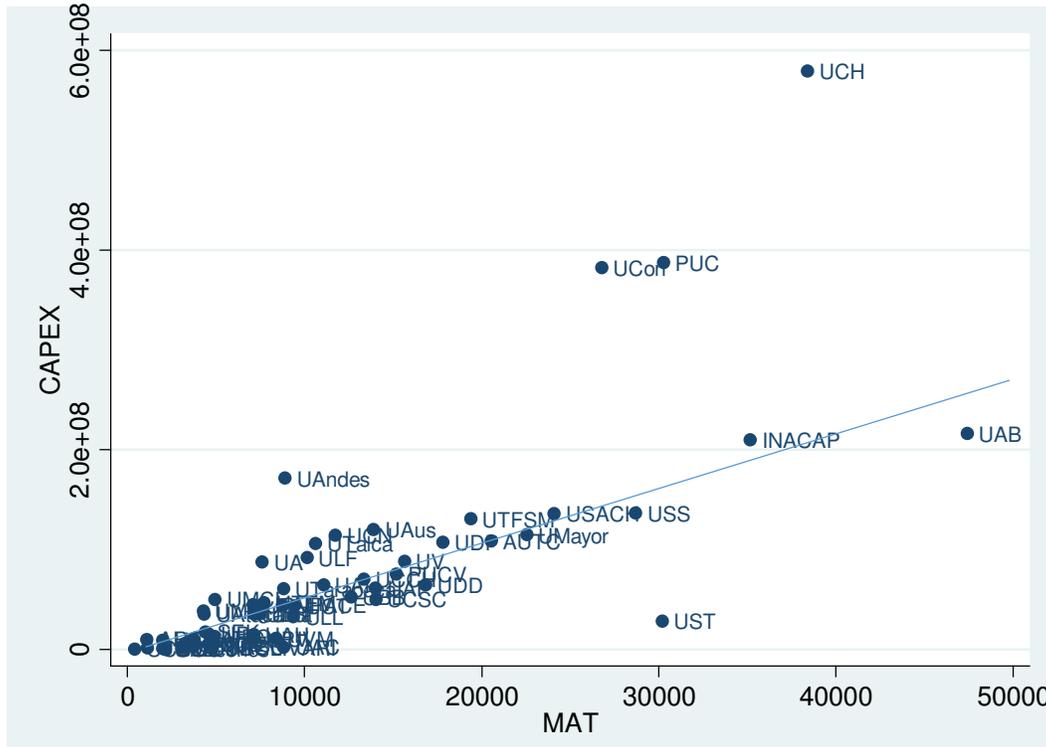


Gráfico 9.2.1

Como podemos ver en el Gráfico 9.2.1, en efecto existe correlación entre la infraestructura (CAPEX) y los matriculados, en ese sentido, podemos notar que a mayor cantidad de matriculados, mayores serán los costos necesarios en infraestructura para albergarlos en sus necesidades educativas.

Bajo esta premisa es que procederemos a construir una regresión lineal a través de MCO para conocer los costos necesarios en infraestructura por alumno, donde la primera variable será la dependiente, y las matriculas la independiente. En primera instancia se regresionó toda la muestra para obtener primeras luces de lo anterior, los resultados son los siguientes.

Regresión:	Costos en Infraestructura (Miles de \$)		
N:	56		
<i>Coeficiente:</i>	7.053	<i>R- cuadrado:</i>	0,723
<i>Error Estandar:</i>	588,6	<i>Adj R-cuadrado:</i>	0,718
<i>t:</i>	12,0		
<i>P> t :</i>	-		

Tabla 9.2.1

En la Tabla 9.2.1 vemos que para el total de la muestra, los costos en infraestructura por matriculado ascienden a \$7.053.000, no obstante y al igual que en el apartado de los costos operacionales, en el gráfico notamos como luego de cierto nivel de matriculados, las universidades empiezan a separarse entre sí más de lo que ocurre cuando los alumnos son inferiores a esa cota. Si vemos detalladamente el gráfico, notamos que luego de los 10 mil alumnos matriculados, la dispersión entre los establecimientos parece aumentar, lo que nos lleva a la hipótesis de que nuevamente existen ciertas diferencias de acuerdo con el nivel de estudiantes. Para ver si en efecto puede haber diferencias, al obtener el promedio de infraestructura versus matriculas en las Universidades Chilenas, este tiene un valor de \$5.318.000, muy inferior al valor de la estimación, debido básicamente a la cantidad total de matriculados en este sector. Con el fin de encontrar costos más enfocados a los dos escenarios que tenemos planteados en el proyecto, es que volvemos a insistir en separar a las universidades según si sus matriculados son mayores a 10.000 alumnos o no.

Por tanto, los resultados para la estimación en las universidades menores a 10.000 alumnos son presentados en la siguiente tabla (9.2.2).

Regresión:	Costos en Infraestructura (Miles de \$) (<10.000)		
N:	32		
<i>Coeficiente:</i>	5.300	<i>R- cuadrado:</i>	0,560
<i>Error Estandar:</i>	843,8	<i>Adj R-cuadrado:</i>	0,540
<i>t:</i>	6,3		
<i>P> t :</i>	-		

Tabla 9.2.2

En este caso los costos por alumno bajan en casi 2 millones de pesos, mostrando una gran diferencia entre la regresión total, mismo caso con el promedio para este rango que suma M\$4.252 generando una diferencia menor.

Pasando al segundo rango, hipotéticamente esperamos contar con un mayor costo en infraestructura por alumno dada a su mayor cantidad, los resultados se presentan en la siguiente tabla (9.2.3).

Regresión:	Costos en Infraestructura (Miles de \$) (>10.000)		
N:	24		
<i>Coeficiente:</i>	7.215	<i>R- cuadrado:</i>	0,738
<i>Error Estandar:</i>	896,0	<i>Adj R-cuadrado:</i>	0,727
<i>t:</i>	8,1		
<i>P> t :</i>	-		

Tabla 9.2.3

Efectivamente los costos aumentan como esperábamos, esto se explica porque las universidades al tener mayor cantidad de alumnos deben contener mayores elementos educacionales y curriculares los cuales conllevan mayores inversiones en activos fijos y equipamientos, por ejemplo, en infraestructura deportiva y laboratorios conforme el número de carreras aumenta y que impulsa el crecimiento de los matriculados.

Existe un elemento que no es posible apreciar en estas estimaciones ni en el grafico que se presentó anteriormente, y es la rotación de asientos. Este concepto refiere a las veces en que se cambia el ciclo de alumnos durante el día en un edificio educacional suponiendo que los estudiantes no pasan tiempo completo en la universidad y que generaría que más alumnos ocupen las inmediaciones, aumentando el número de matriculados pero no así la inversión en infraestructura.

Por tanto, tenemos los costos en infraestructura para nuestros dos escenarios basales referentes al tamaño de la universidad o campus a desarrollar.

9.2.3 Casos Especiales

Como también pudimos notar en el gráfico mostrado anteriormente, existen universidades que se escapan a la tendencia mostrada por las anteriores, tanto por tener altos costos en infraestructura como bajos, estas universidades son: Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Concepción, Universidad de los Andes, y Universidad Santo Tomás. Existen tres casos distintos entre estas universidades por tanto se explicarán por separado.

Universidad de Chile, P. Universidad Católica de Chile y Universidad de los Andes

Estas tres casas de estudios cuentan con elevados activos fijos relacionados a la propiedad planta y equipos respecto a su cantidad de matriculados, por lo menos con universidades similares y escapan de la tendencia. La razón detrás de esto es que estas universidades cuentan con servicios médicos que les generan ingresos, por tanto, cuentan con clínicas y hospitales relacionados a ellos que incluyen en sus estados financieros como propiedad planta y equipos. Además, la Universidad de Chile, que se escapa un poco más respecto a la PUC, cuenta con terrenos relacionados a sus áreas de agronomía, campos deportivos y un predio en la comuna de Pudahuel de bastas hectáreas.

Universidad de Concepción y Universidad Santo Tomás

La Universidad de Concepción también se escapa de la media en gran medida de forma superior en su propiedad planta y equipos, esto debido a que además de poseer terrenos en la octava región para planes inmobiliarios como un potencial campo tecnológico, cuenta con negocios relacionados a la beneficencia, con oficinas en la comuna de Providencia, sector con altos valores inmobiliarios.

Respecto a la Universidad Santo Tomás pasa lo contrario, sus activos en propiedades y equipos son bajos respecto al nivel de matriculados, esto en medida puede verse explicado a que en parte, esta universidad además incluye un gran número de carreras técnicas que aportan a que la cantidad de matriculados aumente, también aporte de esto son la cantidad de sedes en todo el país con las que cuenta, y la diversidad de horarios, que explicados por el concepto de “rotación de asientos”, ayudan a que más alumnos pasen por la misma

infraestructura a diario (horarios matinales, diurnos generales, y vespertinos)¹, queriendo evitar pensar en que la infraestructura no ofrece verdaderas garantías ni comodidades de espacio a sus matriculados, situación que creemos si ocurre en nuestro país.

9.2.4 Efectos

Al medir los efectos que tienen estas universidades en los resultados de las regresiones anteriores, vemos que efectivamente impulsan los costos a diferenciarse con aquellas universidades que cuentan con un menor número de alumnos. Las tablas 9.2.4 y 9.2.5

Regresión:	Costos Infraestructura (Sin UCH, PUC, Ucon, UST)		
N:	53		
<i>Coeficiente:</i>	5.245	<i>R- cuadrado:</i>	0,918
<i>Error Estandar:</i>	221,0	<i>Adj R-cuadrado:</i>	0,916
<i>t:</i>	23,7		
<i>P> t :</i>	-		

Tabla 9.2.4

Regresión:	Costos Infraestructura (Sin UCH, PUC, Ucon, UST)		
N:	53		
<i>Coeficiente:</i>	5.366	<i>R- cuadrado:</i>	0,949
<i>Error Estandar:</i>	284,9	<i>Adj R-cuadrado:</i>	0,946
<i>t:</i>	18,8		
<i>P> t :</i>	-		

Tabla 9.2.5

muestran, primero la regresión total sin las universidades mencionadas, y luego la estimación para cuando los matriculados son mayores a 10.000.

Como también ocurre en el apartado de los costos operacionales, al restringir de la muestra a aquellas universidades que se alejaban del común del resto es que los coeficientes para los activos en propiedad, planta y equipo se equiparan, no obstante, además de esto es que el ajuste de las estimaciones también mejora.

¹ www.ust.cl / www.santotomas.cl

9.3 Apéndice Tasa de Descuento y Merma de Terrenos.

Parte importante para la evaluación de nuestro proyecto son aquellos detalles que, si bien no forman parte del *core* de la investigación, son necesarios para tener resultados aterrizados a la realidad. Estos puntos además guardan relación con el cuestionamiento principal del proyecto sobre si la plusvalía de terrenos logra cubrir los costos necesarios para operar una universidad en nuestro país ya que definen y dan verosimilitud a estos.

9.3.1 Tasa de Descuento

La tasa de descuento (r) es utilizada para mover activos de un tiempo a otro a modo de conocer sus valoraciones en estos periodos de forma real según el riesgo con que estos puedan producirse y/o mantenerse en el tiempo. Con una tasa de descuento no arbitraria en este proyecto podremos colocar de forma anualizada todos los ingresos provenientes de la internalización de la plusvalía de terrenos como los costos en infraestructura en un tiempo constante a modo de compararlos con los costos operacionales, que serán anuales y conocer la factibilidad del proyecto.

Para obtener la tasa de descuento se utilizará el Capital Asset Pricing Model (CAPM) (Sharpe, 1964) o Modelo de Valorización de Activos Financieros o de Capital, y de este modo anualizar posteriormente los flujos futuros de este proyecto.

El modelo de CAPM sabemos consta de tres variables para determinar el nivel de riesgo en específico de un activo, primero está el retorno de un activo libre de riesgo, luego el retorno del mercado donde se ubica el activo, y luego la relación cuantificada entre el riesgo del activo en cuestión con el riesgo (expresados ambos en volatilidad) del mercado expresados en un coeficiente llamado beta des apalancado, ya que asume la ausencia de riesgo financiero de posibles deudas.

El retorno a utilizar proveniente del activo libre de riesgo corresponde a el retorno esperado de un bono del Banco Central Chileno con un plazo de 30 años, debido a que este proyecto se considera a muy largo plazo, considerando que se trata de una universidad que pretende tener continuidad en una asumida perpetuidad. El porcentaje de retorno de este activo es de 1,79% de UF.

Respecto a los retornos de mercado, se construyó una muestra con los datos históricos del IPSA tanto al cierre como al inicio del día junto a sus variaciones porcentuales de manera mensual desde enero de 1993 hasta diciembre del año 2016. Con estos datos se buscó estimar la variación porcentual anual de la Bolsa de Santiago para compararla con la tasa libre de riesgo predefinida en el punto anterior. En primera instancia se obtuvieron las rentabilidades anuales comparando el precio de cierre para diciembre versus su par en el mes de enero, para todos los años, a los cuales luego se les obtuvo una media de una rentabilidad anual de 7,97%. El segundo método para estimar la rentabilidad de mercado fue utilizar el promedio anual de la variación porcentual dentro de cada mes para todos los años de la muestra, para luego obtener un nuevo promedio de todos los años de la muestra. Este promedio mensual que se obtuvo fue llevado a un año mediante interés compuesto, donde obtuvimos que el porcentaje de retorno del IPSA para 12 meses era de 9,8 %. Entre ambas estimaciones solo encontramos una diferencia de 2%, de modo que se optara por una tasa anual de retorno de mercado entre el promedio de estas dos estimaciones, resultando de 8,89%.

Sobre el beta des-apalancado, para estimarlo, primero debíamos encasillar el proyecto en algún área o industria para poder compararlo con el mercado. Al ser este un proyecto educativo, no existen en bolsa activos que se transe relacionados a la educación para poder comparar o poder descomponer un beta des-apalancado. De esta forma es que decidimos acotar nuestro proyecto al área de la construcción y la inmobiliaria. Este sector cuenta con un índice bursátil propio en la bolsa de Santiago. Al ser entonces un sector en general con empresas en el que representan a la industria como Besalco, Inmobiliaria Paz y Socovesa es que el beta que obtengamos del será des-apalancado. Para estimar este beta, se tomó una muestra con los precios históricos del IPSA, que representa al mercado, y los precios de cierre también históricos y a la par del índice bursátil CONST&INMOB, a modo de obtener como covariaban entre ellos y la varianza del IPSA, dándonos como resultado un beta desapalancado de 0,734.

Ya con las tres variables definidas, solo basta llevar a cabo el modelo de CAPM para obtener una tasa de descuento para el área inmobiliaria en el que catalogamos nuestro proyecto

para el campus universitario. Por tanto, la tasa de descuento sobre la cual se anualizarán los costos de infraestructura y los ingresos generados por plusvalía de terrenos aledaños es de 6,99%.

9.3.2 Merma de Terrenos

La merma sobre los terrenos corresponde al porcentaje de estos sobre los cuales se han de ubicar el campus universitario como los elementos de vialidad y recreación como áreas verdes y parques. Se le denomina merma pues son metros cuadrados de terrenos que serían destinados para la posterior gestión de estos para la internalización de la plusvalía generada por el campus universitario, pero que no podrán ser utilizados para ello debido a que serán utilizados para los elementos anteriormente mencionados sobre los cuales no se puede obtener valor.

En primer lugar, debíamos conocer cuantos metros cuadrados han de destinarse para la construcción del campus universitario con tal de descontarlo del terreno con el cual contamos para desarrollar la simulación de la situación planteada.

Gracias a una base de datos publicada en la web www.mifuturo.cl, logramos ubicar cuantos metros cuadrados construidos poseen diversos campus y facultades de nuestro país además de la totalidad de metros cuadrados de terreno que poseen. Esta base de datos se cruzó con aquella utilizada para obtener los costos operacionales y los de infraestructura por matriculado, a modo de hacer una contraposición de los metros cuadrados construidos que son necesarios por alumno en las universidades chilenas. El Gráfico 9.3.1 muestra la relación entre metros cuadrados construidos con los matriculados en la muestra de 53 universidades que se lograron cruzar entre bases de datos. Como vemos y también fue notado en los apartados anteriores, existen universidades que se escapan del resto sobre esta relación construcción / alumno, que en específico en esta situación son las Universidades de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad Santo Tomas; al igual que en el apartado de la infraestructura, notamos que las dos primeras tienen estas dimensiones en metros cuadrados construidos debido las edificaciones dedicadas a prestaciones médicas

como de otras áreas de investigación no generalmente asociadas al ámbito académico, respecto no obstante a la tercera casa de estudios, cabe intuir tras conocer tantos los

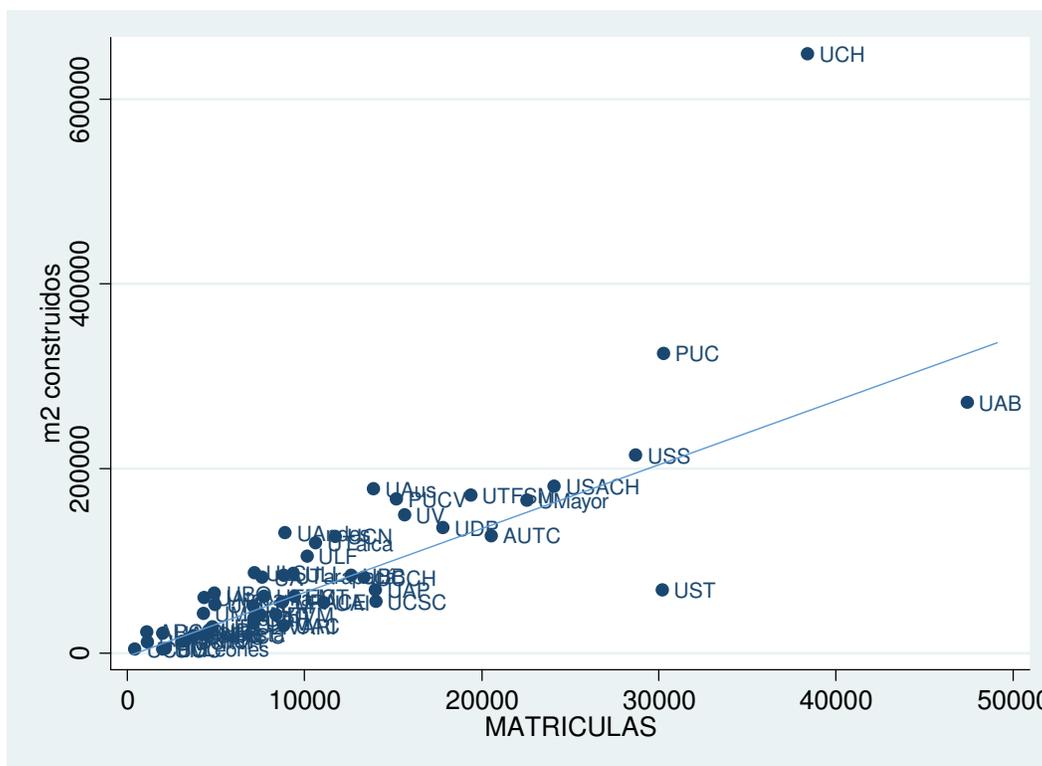


Gráfico 9.3.1

valores en infraestructura como sus dimensiones que quizás estas no sean las idóneas para esa cantidad de matriculados, materia de otro análisis.

Para determinar por tanto cuantos metros cuadrados por matriculado debiese tener nuestro campus ficticio es que estimamos mediante MCO el coeficiente para la variable independiente de matriculados sobre la dependiente de metros cuadrados construidos, los resultados se detallan en la siguiente tabla (9.3.1).

Regresión:	m2 Construidos (Sin UCH, PUC, UST)		
N:	50		
Coeficiente:	7	R- cuadrado:	0,918
Error Estandar:	0,3	Adj R-cuadrado:	0,916
t:	23,5		
P> t :	-		

Tabla 9.3.1

Por tanto, encontramos que por cada alumno que tengamos en el campus universitario el deberá disponer de al menos 7 metros cuadrados de espacio.

Con respecto al segundo punto sobre los espacios necesarios para vialidad, según la circular número 0935, DDU 227 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicada en Santiago el día 1 de diciembre de 2009, todo plan urbanístico o de índole urbana debe contar con diferentes estudios individuales y aprobados por las ordenanzas comunales sobre diversos temas, como estudios de vialidad, áreas verdes y parques nacionales, incorporación de redes de agua potable y alcantarillado, etc. Que debería definir en si las características con la que ha de contar la planificación y la distribución de las nuevas o extendidas zonas urbanas. En este punto solo nos centraremos en observar la densidad ocupada por caminos en comunidades y sectores que han de ser similares al que pretendemos ofrecer.

Es común que en las universidades americanas como europeas se ubiquen diversos tipos de edificaciones en sus alrededores, destacando no obstante dos de mayor frecuencia, zonas industriales y residenciales, de este modo, es que decidimos obtener la proporción utilizada por calles y avenidas tanto en sectores industriales como residenciales. Para lograrlo, mediante la aplicación Google Maps, observamos satelitalmente 2 sectores empresariales y/o industriales relativamente nuevos de la ciudad de Santiago, Ciudad Empresarial y ENEA, ubicados en las comunas de Huechuraba y Pudahuel respectivamente. Medimos el área o superficie que ocupan estos dos sectores de la región metropolitana, luego obtuvimos el largo acumulado de todas las calles y avenidas que rodean y recorren el interior de estos predios, que junto a lo que según la circular número 232, DDU 107 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, sobre las calles de doble sentido, que deben contar con un ancho mínimo de 7 metros con mínimo 1,5 metros de berma peatonal, estimamos la superficie ocupada solo por vialidad en estos terrenos. El resultado obtenido tanto para Ciudad Empresarial como ENEA fue de una ocupación de un 4,7% y un 4,81% del terreno completo solo en vialidad, muy similar entre sí. Para el caso de los barrios residenciales, el ejercicio fue el mismo para diversos sectores de Santiago siempre que estuviesen cercanos a campus universitarios, en efecto se tomaron muestras de San Carlos de Apoquindo, Peñalolén y la localidad de Curauma en la Quinta Región, contigua a la Facultad de Biotecnología de la

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Para los barrios residenciales, se encontró un resultado que varía entre un 15% y un 18% según el tamaño de las viviendas del sector. Por tanto, el tipo de edificaciones que se utilizaran los terrenos aledaños al campus es importante para conocer cuánto se perderá en merma solo por materia de construcción de calles, por esta razón, la decisión debe ser tomada con anterioridad.

9.4 Apéndice Efecto Campus

La parte más importante de nuestra propuesta va en mostrar que la instalación de un campus o facultad universitaria es factor impulsor de los valores del suelo en los lugares circundantes a este o esta. Como bien se definió en el marco teórico y como determinan los estudios de Martins y Neto (2007) un campus universitario si logra ser factor en el impulso de la localidad o sector en el que este se ha emplazado hablando urbanísticamente como en el concepto de hábitat residencial, no obstante, aquellos trabajos solo explican cómo las universidades pueden provocar estos cambios en los valores de los terrenos y en la economía del sector. De este modo, se nos hace necesario a nosotros encontrar valores empíricos o arbitrarios desde las fuentes correctas para poder determinar si es que nuestra propuesta es factible y además viable como método de financiamiento de este nuevo campus universitario.

Para lograr lo anterior es que nos basaremos en distintas fuentes y métodos de obtención de datos a modo de poder tener un monto lo menos ambiguo posible, tomando en importante consideración la anterior condición del mercado inmobiliario y las tasaciones comerciales a la hora de definir valores. Los métodos se enumeran y justifican a continuación:

- *Opinión de Expertos y Estudios Cuantitativos:* Con tal de obtener un porcentaje que describa una situación similar al punto anterior, es que nos acercamos a distintos agentes con grados de conocimiento en el ámbito inmobiliario. La idea es blindar este porcentaje de diferencia entre inmuebles aledaños a un centro educacional y los que no cuentan con ninguno alrededor a modo de encontrar una cifra más verosímil, insistiendo en la condición multifactorial y subjetiva a la hora de determinar valores de bienes raíces. Este porcentaje ha de ser comparado y complementado con el del punto anterior, buscando conocer y cuantificar de mejor manera esta diferencia hipotética.
- *Análisis Estadístico con Base de Datos del Centro de Inteligencia Territorial (CIT) de la Universidad Adolfo Ibáñez:* El CIT nos dio acceso a una base de datos de tasaciones bancarias de propiedades alrededor de distintas universidades en Santiago y en

regiones. La base nos permitió usar dos herramientas que nos acercarán al efecto que tendría un campus en el valor de los terrenos de alrededor suyo. Estas herramientas serían:

- *Estadística Descriptiva*: Calculamos los promedios de los valores de los terrenos a un kilómetro de cada campus de la base y los comparamos con los terrenos que se encuentran entre uno y dos kilómetros para ver la diferencia entre los que están *cerca* y los que están *lejos*, acercándonos al *efecto campus*.
- *Propensity Score Matching*: Para poder **aislar el efecto campus**, controlando otras variables que afectan los valores de los terrenos y disminuyendo el sesgo, usamos este método que consiste primero en una regresión logística que calcula en un puntaje la propensión de tener un campus cerca dadas ciertas características observables. Luego hace una *pareación* entre propiedades que tienen y que no tienen un campus cerca dado el puntaje de propensión, sacando un diferencial que en este caso sería *el efecto campus*.
- *Modelo Guillermo Carpio*: Nos basamos en su estudio “*Precio del suelo y metodologías de evaluación. Exploración para la captura de plusvalías urbanas en el caso de la Región Metropolitana de Santiago de Chile*” (2014), y elegimos variables significativas de su modelo que influyen en el aumento del valor del suelo que serían directa e indirectamente provocadas por la presencia de un campus universitario. Con esto hicimos una suma de los coeficientes ligados a cada variable y obtuvimos un valor de plusvalía en UF/m².
- *Informes y Estudios sobre cambios en el precio del suelo*: Este punto va en complemento directo a los anteriores, la idea es utilizar estos estudios a modo de conocer cómo ha ido cambiando el precio del suelo, en específico en la región metropolitana y nuestras dos comunas críticas (Buin y Pudahuel). Estos cambios nos permitirán proyectar futuros precios del suelo en estas comunas a modo de fijarlos como “valores promedio”. De tal modo, **la plusvalía en los terrenos aledaños a la universidad será la diferencia entre el precio promedio en un t=0 fijado contra su**

valor proyectado en un t=1 pero con el porcentaje de diferencia determinado en los puntos anteriores añadido, de esta manera, estaremos capturando la plusvalía generada tanto por el aumento en los precios intrínsecos a la comuna en particular, que debería incorporar el efecto de los otros factores involucrados la valorización de terrenos y el suelo, además de aquel efecto generado solo por la instalación de un campus universitario o establecimiento educacional.

9.4.1 Opinión de Expertos y Estudios Cuantitativos

Para seguir determinando el efecto posible de un campus universitario en alguna localidad o barrio, es que también quisimos conocer la opinión de personas entendidas en el área inmobiliaria y de la planificación urbana, a modo de seguir blindando “número mágico” que nos ayudara a determinar la factibilidad del proyecto.

Una de las primeras personas a quienes nos acercamos para entender el negocio inmobiliario y los reales alcances fue con el **Sr. Enrique Caballero B.** quien es Ingeniero Civil de la Pontificia Universidad Católica de Chile y actualmente parte del directorio del grupo inmobiliario nacional Novotempo, dedicado a proyectos de desarrollo urbanístico, hotelería, consultorías, entre otras áreas relacionadas.

Cuando le explicamos la idea del proyecto a Don Enrique su interés se dejó notar desde un principio. En una primera instancia nuestras consultas fueron enfocadas al ámbito técnico sobre los costos de construcción y urbanización que respectan a la instalación de una universidad, pero a medida que íbamos avanzando y nuestras reuniones se fueron haciendo un poco más frecuentes, es que empezamos a hacer un enfoque en conocer cuánto aporta un campus o una facultad universitaria en las mejoras en el valor de los precios de los terrenos contiguos. Don Enrique siempre estuvo de acuerdo en que este tipo de instituciones siempre aportaran en el desarrollo urbanístico de un sector o localidad, no obstante, nos hizo notar que en su mayoría aquellas inversiones que si logran mejorar el precio de sus sectores aledaños son las cuales aportan de manera activa en ellas. “El precio de un terreno es en cierto sentido aquel que va otorgando valor a un inmueble. La construcción es un commodity, armar una casa en San Carlos de Apoquindo cuesta lo mismo

que armarla en la comuna de Puente Alto, pero el precio del terreno te marca la diferencia”. Ahora, ¿qué hace que un terreno sea distinto a otro?, Don Enrique nos confirmó aquellas afirmaciones investigadas anteriormente, y “será todo aquello que otorgue valor a quien es dueño de la propiedad o a quienes hacen uso de ella”, luego, es ¿una universidad o un colegio parte de estos elementos?, “claro que sí”, nos mencionó, pero que no basta solo la facultad para generar aquel impacto, sino que el mayor efecto vendrá acompañado por aquellos elementos que, valga la redundancia, acompañan al proyecto educativo, como por ejemplo la vialidad, la urbanización, los métodos de conectividad, en fin, “el lograr que la gente se acerque y quiere estar en aquel sitio”. Sobre si podría hacernos una estimación del efecto en el precio de un terreno por una universidad en el sector, nos dijo que dependía del carácter del proyecto, pero conociendo el sector que tenemos propuesto para esta simulación, nos comentó que la simple urbanización trae consigo mejoras en el precio de un terreno, “de las 1,5 a 2 UF que te cuesta urbanizar un metro cuadrado, su valor comercial ya le agrega alrededor de una (1 UF) más al terreno”.

Enrique nos recomendó hablar con **Felipe Dieguez**, destacado joven arquitecto de la Universidad de Chile quien en su memoria de título detalla un proyecto de reinversión del campus Juan Gómez Milla de la misma casa de estudios. Si bien nuestro acercamiento fue bastante espontaneo, nos sirvió para conocer sobre el desarrollo a través del cual las universidades suelen desarrollarse, y como esto podría afectar su entorno. En efecto nos dijo que los campus universitarios no suelen contar con planes maestros muy extendidos y que buscan crecer de forma orgánica, es decir, a través de diversos proyectos individuales que vayan solucionando o buscando otras atrás de desarrollo conforme los años pasan, y de este modo, es por tanto posible desarrollar elementos en conjunto con el desarrollo urbanístico y social de su entorno.²

Otra de las personas que tuvo la gran disponibilidad y amabilidad de prestarnos ayuda es el profesor y académico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, el **Señor Rafael Sánchez Acuña**, geógrafo de la misma casa de estudios y participe de los cursos de Geografía

² No se cita textualmente dada la informalidad de la conversación.

Humana y Geografía Urbana. El Sr. Rafael cuenta con estudios relacionados al desarrollo urbano en zonas periféricas de la región metropolitana como otras metrópolis latinoamericanas, de ahí nuestro interés a consultarle sobre los efectos de una universidad en este contexto.

Respecto a la materia del proyecto, el Sr. Rafael nos informa desde un principio que las universidades son conocidas por generar “una externalidad positiva en el espacio inmediato a ellas, ya que es asociada a mejoramiento de la infraestructura adyacentes como avenidas e iluminación”. Nos comenta que objetivamente se generan efectos viales dada la necesidad de transportar a la nueva población flotante del sector, como en la colocación de redes de microbuses o colectivos, y que además existe un aumento en la demanda de servicios complementarios, como alimentación, fotocopios y otro tipo de comercio derivado de aquellos. Y que además subjetivamente se genera una percepción de que el barrio y el sector mejoran por la llegada de la universidad, dándole cierto “prestigio de pertenecer a un “barrio que progresa”” a los locales o incluso de forma industrial, donde para ellas la presencia de la universidad les da la impresión de pertenecer a un centro tecnológico o zona industrial de servicios industriales, mejorando su misma imagen. Sobre en cuanto estima él el efecto de una universidad en los valores de los terrenos inmediatos a ella, nos comentó que pensaba que “alrededor de un 30%”, considerando que “una estación de metro hace subir alrededor de un 25-28%”.

Siguiendo con nuestra investigación, llegamos a entrevistarnos con el **Sr. Matias Garreton**. Matias es doctor y master en urbanismo y actualmente se desempeña como investigador en el Centro de Inteligencia Territorial de la Universidad Adolfo Ibáñez. En nuestra conversación nos comentó en primera instancia que el efecto más inmediato que se lograría sería el producido por el cambio en el tipo de suelo, pues el destaca que mayoritariamente este factor es el que mayor impulso tiene cuando se miden plusvalías de terreno en zonas específicas. Además, destacó que el proyecto posee factibilidad económica y que el efecto del campus puede producir una plusvalía de un “1000 por ciento” si así fuese posible, siempre que se generen los espacios para el desarrollo del sector, más aún si el plan es empezar en un sector agrícola para convertirlo en una especie de ciudad tecnológica. No

quiso atreverse con cifras, pues menciona que para ellos es difícil mezclar el ámbito universitario con el inmobiliario, debido a la mala imagen que se tiene al respecto y a como las empresas del segundo rubro manejan ingresos “por debajo” con sus propias universidades, y que debido a aquello no manejan información sobre los efectos de las universidades, pero no niega que si existe. Si se atrevió a decir el alcance de este efecto, y nos menciona que podría ser similar al de una estación de metro, cuya radio de influencia en el valor del suelo circundante alcanza el kilómetro y medio, pero que debería medirse empíricamente y de ahí a su observación de decir que muy probablemente las universidades generen efectos dentro de los primeros mil metros a la redonda. Matias además nos compartió una base de datos para lograr obtener la magnitud de este efecto y de él derivar la distancia para que este se genere. No obstante, esta base contaba con valores de inmuebles construidos y no de terrenos específicos, por tanto, los resultados de cualquier análisis a realizar hasta aquí podrían haber estado sesgados.

Para no desaprovechar la información que nos entregaron, y a modo de limpiarla, nos comunicamos con **Sebastián Miranda**, quien se desempeña como Administrador Comercial en la inmobiliaria Staggia (www.staggia.cl). En nuestra entrevista con Enrique Caballero, él nos comentó que la construcción de una casa suele tener los mismos costos en casi todos lados, y bajo este supuesto es que consultados a Sebastián cuantos son los costos de construcción de alguna casa estándar. Él nos comentó que la inversión en construcción del esqueleto de una casa no varía mucho a pesar del tamaño de ella, pero que el valor de estos costos aumenta dependiendo del tipo de terminaciones que esta posea y de la calidad de la misma construcción. Para una casa de alrededor de 80 metros cuadrados construidos, nos dijo que la inversión por la construcción correspondería de alrededor de las 20 y las 30 unidades de fomento por metro cuadrado, y que la diferencia venía básicamente por las ya mencionadas terminaciones.

9.4.2 Análisis Estadístico

El Centro de Estudios Territoriales (CIT) de la Universidad Adolfo Ibáñez nos dio acceso a una base de tasaciones bancarias de propiedades que se encuentran alrededor de distintos campus universitarios a lo largo del país. Las propiedades corresponden a departamentos y

casas, no se incluyen terrenos ni tampoco propiedades que no son residenciales. Además, para simplificar el cálculo consideramos el valor de la UF/m² como el valor de la propiedad dividido por la superficie construida.

9.4.2.1 Estadística Descriptiva

Lo primero que hicimos con la base del CIT fue elegir distintos campus universitarios en Santiago y en regiones y sacar un promedio del UF/m² de las propiedades que se encuentran a menos de 1 km y entre 1 y 2 km para luego sacar una la diferencia entre el primero y el segundo.

Dado que la base está compuesta por casas y departamentos, para calcular de mejor la plusvalía generada en los terrenos de manera porcentual, además de mostrar los promedios de UF/m² de los inmuebles de la muestra, estimaremos los valores del terreno sin construcción. Para esto asumiremos un valor de construcción de 25 UF/m²³ que será descontado del promedio (salvo en el caso de Talca que asumiremos 20 UF/m² debido a que si se descuenta el valor mencionado anteriormente queda negativo).

El método omite muchas variables que influyen en los valores de los inmuebles, sin embargo, nos da una primera aproximación al efecto que puede tener un campus universitario en los terrenos de alrededor y nos permite hacer comparaciones entre universidades.

³ De acuerdo con las estimaciones de construcción de Sebastián Miranda.

Resultados

Universidad /Campus	UF/m ²					%	
	Cerca (< 1km)		Lejos (> 1km ^ < 2 km)		Diferencia	Diferencia	
	c/ constr.	s/ constr.	c/ constr.	s/ constr.		c/ c.	s/ c.
PUC / San Joaquín	43,05	18,05	42,73	17,73	0,32	0,74%	1,80%
PUCV / Curauma	36,40	11,40	34,21	9,21	2,19	6,01%	23,76%
U. Austral / Valdivia	40,27	15,27	41,16	16,16	-0,89	-2,20%	-5,49%
U. de Concepción	46,08	21,08	36,41	11,41	9,66	20,97%	84,66%
U. Talca / Lircay	28,26	8,26	24,35	4,35	3,92	13,87%	90,19%
U.T. Fed. S.M. / Valparaíso	41,04	16,04	43,48	18,48	-2,44	-5,95%	-13,21%
UAI / Peñalolen	66,15	41,15	50,60	25,60	15,55	23,51%	60,74%
UDLA / La Florida	38,97	13,97	41,17	16,17	-2,20	-5,65%	-13,62%
UDLA / Maipú	36,83	11,83	38,76	13,76	-1,93	-5,24%	-14,04%
UNAB / Las Condes	70,94	45,94	67,45	42,45	3,48	4,91%	8,21%
Universidad de Los Andes	77,66	52,66	63,18	38,18	14,48	18,65%	37,94%
USACH	38,98	13,98	36,75	11,75	2,23	5,72%	18,99%
Promedio					3,70	6,3%	23,3%

Tabla 9.4.1. Resultados Estadística Descriptiva. Fuente: Elaboración propia con datos del CIT de la UAI. 2017.

Si se miran los resultados de la tabla se puede observar que por lo general los valores aumentan al acercarse al campus universitario, existen casos puntuales donde la diferencia es negativa, como los dos campus de la Universidad de las Américas y los casos de la Universidad Austral de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María. Los dos últimos casos se podrían explicar debido a que los campus se encuentran a menos de dos kilómetros de lugares con valores del suelo altos como el centro de Valdivia en el caso de la UACH y como la Avenida Argentina de Valparaíso en el caso de la UTFSM.

El promedio del aumento el valor es de **3,7 UF/m²** y el rango de los resultados positivos va de 0,32 a 15,55 UF/m². El promedio de los resultados positivos es de 6,48 UF/m².

Es importante destacar que la metodología implementada omite variables que influyen en los valores de los inmuebles analizados por lo que los valores presentados en la tabla no necesariamente representan el efecto provocado por los campus universitarios.

9.4.2.2 Propensity Score Matching

Comparar el valor de los inmuebles cercanos a un campus con otros que se encuentran alejados puede ser un método sesgado, ya que hay sectores que tienen características no observables que los hacen más propensos a tener un campus universitario. Por esta razón, si se comparan de manera simple, no necesariamente es la universidad la que hace que

suban de valor. Para poder **aislar el efecto del campus** y calcularlo de mejor manera, decidimos usar un método de Propensity Score Matching con la base del CIT.

El método consiste primero en una regresión logística (un modelo de variable de pendiente limitada) que resume en un valor predicho la propensión que tiene un inmueble de tener un campus cerca dada sus características observables. Luego, toma los valores predichos de las propiedades que se encuentran dentro del radio de 1 km de un campus y busca el contrafactual más parecido dentro de los inmuebles que no tienen un campus cerca, todo esto, dado un set de características observables que nosotros elegimos. Luego compara la variable de UF/m² de los inmuebles con su contrafactual y saca una diferencia (medido en logaritmo natural para ver el cambio porcentual).

La regresión logística es la siguiente:

$$\Pr(Y_i = 1) = \beta_{nse}nse_i + \beta_{casa}casa_i + \beta_{antig}antig_i + \beta_{metro}metro_i + \beta_{dens}dens_i + \beta_{supc}supc_i + \varepsilon_i$$

Donde, **nse** corresponde a nivel socio económico del hogar (medido a través de nivel de educación del jefe de hogar); **casa** corresponde a una variable binaria donde 1 significa que el inmueble es una casa y 0 un departamento; **antig** es la variable de antigüedad de la tasación en años (2017 - año de tasación); **metro** es una variable binaria donde 1 significa que el inmueble está a menos de 1,5 km de una estación de metro y 0 que se encuentra a mayor distancia; **dens** corresponde a la densidad del sector; **supc** es el logaritmo de la superficie construida; y, por último, la variable Y_i es 1 cuando el inmueble se encuentra dentro de un radio de 1 km de un campus universitario.

Después de obtener el resultado del diferencial medido en porcentaje, para calcular su valor en UF/m², se sacará el promedio del valor de UF/m² de la muestra y se multiplicará el diferencial por ese promedio. Por último, al igual que en la estadística descriptiva, para calcular el efecto del campus en un terreno sin construcción, se descontará 25 UF/m² del promedio y se sacará el valor porcentual del diferencial medido en UF/m² con respecto al valor del terreno sin construcción.

Resultados

Logit. Coef.		Promedio Muestra Diferencial * P. M. %	c/ constr.	s/ constr.
Diferencial	0,0506**		45,86 UF/m ²	20,86 UF/m ²
Desv. Est.	0,02	2,32 UF/m ²	2,32 UF/m ²	
N	17.982,00	5,06%	11,10%	
** p<0,05				

Tabla 9.4.2. Izquierda: Resultados Propensity Score Matching. Derecha: Efecto Campus en UF/m² y en porcentaje, con construcción y sin construcción. Fuente: Elaboración Propia con datos del CIT de la UAI. 2017.

El resultado de la tabla nos dice que podemos asegurar con un nivel de confianza de 5% que un campus universitario explica un **5,06%** del valor de los inmuebles que se encuentran dentro de un radio de un kilómetro del campus. Este resultado es importante porque nos afirma que las universidades efectivamente generan plusvalía en los terrenos de alrededor ya que nos permite aislar el efecto producido por la universidad de los efectos producidos por otras variables.

Luego, para estimar el diferencial medido en UF/m² multiplicamos el promedio de los valores de la muestra (45,85 UF/m²) por 5,06% y obtuvimos **2,32 UF/m²**. Por último, descontando el valor estimado de construcción (25 UF/m²) al promedio de la muestra para estimar el valor del terreno sin construcción (20,86 UF/m²) podemos calcular que el efecto campus es de **11,1%** en sitios eriazos.

9.4.3 Modelo de Guillermo Carpio

Otro de los métodos para poder obtener una cuantificación del *efecto campus* en las zonas colindantes, es basarnos en los posibles factores o elementos de su micro o meso ambiente en los que la universidad en si pueda afectar de manera directa, sin que esto implique que el campus universitario ejerza algún tipo de acción activa para que estos se generen, en palabras más simples, aquellos servicios y características que provienen por esta nueva concentración de población de forma “automática”. En el punto sobre los comentario de expertos, Rafael Sánchez hizo hincapié en que la mayor parte del efecto campus vendría explicado por la generación de nuevos servicios alrededor del campus, lo que constituye en efecto variables hedónicas que hacen subir el valor de los terrenos o inmuebles del sector,

pues por ejemplo, al existir un nuevo flujo de personas a alguna localidad específica, se hace necesario que se creen nuevos recorridos de locomoción colectiva o que se instalen servicios complementarios para satisfacer las necesidades de esta nueva población, incluso que se produzcan desarrollos inmobiliarios residenciales o de estadía que provocan que los planos reguladores del sector se modifiquen para subsanar lo anterior.

Bajo esta construcción teórica que se sustenta además por los trabajos de Martins y Neto (2007), es que nos basaremos en el trabajo realizado por Guillermo Carpio titulado "*Precio del suelo y metodologías de evaluación. Exploración para la captura de plusvalías urbanas en el caso de la Región Metropolitana de Santiago de Chile*" (2014) para poder obtener una cifra de plusvalía proveniente de una universidad. Este trabajo expone en primera instancia la forma en la que se obtienen los valores de inmuebles o terrenos, tanto de la forma comercial como fiscal, para luego formular una estimación a través de mínimos cuadrados ordinarios para conocer en cuanto influyen cuantitativamente ciertas variables hedónicas que él plantea y define en su proyecto. Lamentablemente la presencia de una entidad educativa o una universidad no se encuentran en aquellas variables que él definió en un principio, lo que hubiese simplificado nuestro análisis, no obstante, tomamos algunas de las variables definidas por Carpio y que además resultan significativas en su estimación, que nosotros pensamos vendrían de forma posterior e intrínseca a la instalación de un campus universitario. Estas se enumeran y explican a continuación.

- *El predio está próximo a vías troncales (500m):* La accesibilidad al sector debe ser un elemento a considerar. Para efectos de nuestro proyecto escogimos una localización que contaba con vías troncales (panamericana sur en específico) para llegar al lugar, y si bien es ficticia, los expertos nos comentaron todos que la vialidad es primordial para este tipo de proyectos y cualquier otro semejante que involucre crecimiento en el flujo de personas, por tanto, entendemos que una universidad y buenos accesos deben estar juntos.
- *El segmento socioeconómico predominante es medio:* Como también nosotros incluimos en nuestra regresión, el nivel socioeconómico también influye en el precio de un terreno. Según Carpio, es recién un segmento medio el que influye en el valor

de un inmueble y no menores. Ahora, y si bien el propósito es colocar una universidad en una zona rural en donde quizás el segmento socioeconómico es menor al medio, creemos que el posterior desarrollo dada la colocación de la universidad prevé que se dirija hacia un nivel por lo menos medio, debido al tipo de personas que serán la nueva población flotante y que a mediano plazo podría convertirse en residente para su comodidad.

- *Pertenece a un centro comunal de desarrollo comercial y de servicios o se encuentra a 250 m de este:* El campus universitario es un centro comunal de servicios, por tanto, esta variable es auto explicativa, y, además, la universidad hará que se emplacen nuevos componentes comerciales para cubrir necesidades y nuevas demandas generadas por la nueva población.
- *El predio está próximo a paraderos de microbuses (250 m):* Como se ha venido diciendo, la accesibilidad para la nueva población del sector debe y prevemos sería cubierta, por tanto, se generarían nuevos recorridos de locomoción provocando que esta variable esté cubierta.
- *El equipamiento comercial de escala de barrio es variado:* Nueva y más población en el sector genera nuevos y más necesidades a cubrir, lo que aumentará la demanda de nuevos servicios, haciendo que el equipamiento comercial se haga más variado.
- *Las plazas y parques próximos son de buena calidad:* Este elemento si bien no viene considerado en posibles costos o como un elemento específico de nuestro proyecto, creemos que son necesarias las áreas de esparcimiento del sector. Conforme se desarrolle el sector se deben generar áreas verdes y sectores de comunidad para la recreación. Cada desarrollo comunal de expansión contempla desarrollo de áreas verdes y parques como parte del plan regulador, por tanto, si el área se empieza a desarrollar por la presencia inicial del campus es que se genera el supuesto que estos elementos también lo harán.
- *El loteo es producto de autoconstrucción:* Nosotros no pretendemos gestionar el cómo se empiecen a hacer los asentamientos en los terrenos que dispondremos

para la venta, por tanto, esta variable es inherente a como nuestro proyecto se desarrolla.

- *En el predio se puede producir uso alternativo a vivienda:* En efecto en nuestra concepción de merma contemplamos que el desarrollo del sector podría venir como un sector de viviendas e industrial, por tanto, el uso residencial no es exclusivo de lo que pretendemos para que se utilicen los terrenos.
- *Existe restricción al uso actual del predio por normativa:* Esta variable es una minusvalía, es decir, es negativa. Compone un riesgo que actualmente enfrenta nuestro proyecto, que, si bien se soluciona con un supuesto, este puede no ser viable o verosímil, que hace referencia al uso de suelo del sector. Hasta ahora el uso de suelo es rural, y hasta que un nuevo plan regulador se apruebe para el sector es muy difícil que este cambie a suelo urbano. Es posible que para la construcción del campus el tipo de suelo pueda ser cambiado, pero no así los terrenos aledaños a la universidad lo hagan, lo que imposibilitaría nuestro proyecto.
- *Existen escenarios de valorización positiva importantes para el predio:* Aquí mezclamos un poco el efecto campus con un desarrollo integral del sector para generar plusvalías. El primero es a través del cual nosotros pretendemos generar los recursos para cubrir los aranceles de los alumnos y es el que nos compete. El segundo punto, el desarrollo integral, podría competir a nuestros posibles compradores, que al ver que el sector tiene potencial de crecer aún más enfrenten escenario de nuevas revalorizaciones positivas y termine siendo un negocio para ellos si invierten en los elementos correspondientes. Esas inversiones no las consideremos en nuestro proyecto como se menciona en apartados del cuerpo del documento pues no se encasillan dentro del “efecto campus” y pueden ser desarrolladas por cualquier otro tipo de entidad.

Resultados

Con la presentación de las variables y su explicación, ahora en la siguiente tabla mostramos los valores de plusvalía obtenidos por Carpio en su regresión, y el total de la suma (hacia abajo) representa el efecto campus que generaría una universidad de forma intrínseca a su entorno directo por las razones antes mencionada.

Variable	n° Variable Plusvalía (UF/m ²)	
<i>El predio está próximo a vías troncales (500 m)</i>	16	1,47
<i>El segmento socioeconómico predominante es medio</i>	31	1,4
<i>Pertenece a un centro comunal de desarrollo comercial y de servicios o se encuentra a 250 m de este</i>	37	2,1
<i>El predio está próximo a paraderos de microbuses (250 m)</i>	17	1,7
<i>El equipamiento comercial de escala de barrio es variado</i>	21	1,7
<i>Las plazas y parques próximos son de buena calidad</i>	26	2,9
<i>El loteo es producto de autoconstrucción</i>	36	2,6
<i>En el predio se puede producir usos alternativos a vivienda</i>	8	2,5
<i>Existe restricción al uso actual del predio por normativa</i>	38	-17
<i>Existen escenarios de valorización positiva importantes para el predio</i>	43	5
Total		4,37

Tabla 9.4.3; Variables hedónicas provenientes de un campus universitario; valores de plusvalía en UF/m²; fuente: Guillermo Carpio (2014)

Como vemos, entonces, **el efecto campus explicado por las variables de Guillermo Carpio, se cuantifica en un 4,37 UF por metro cuadrado.**

9.4.4 Otros Estudios Relacionados

Si bien tener una noción del efecto que poseen las universidades con los suelos a su alrededor es una parte del problema para resolver si es posible el financiamiento o no, el otro punto complementario y necesario para medir realmente el efecto es saber los valores comerciales a los que podría aspirar algún terreno en cuestión para conocer si es posible obtener réditos gracias a plusvalía.

Para esto, consideramos importante buscar información de los valores promedio en los suelos de las comunas relacionadas a nuestro proyecto (Buin y Pudahuel) para posteriormente hacer una proyección simple con el fin de tener un valor estimado del suelo para un periodo posterior, y así, basados en él, hacer los cálculos respectivos tanto para el efecto de la universidad en el cómo en la cantidad de ingresos que podrían obtenerse por él.

En un principio, quisimos conocer la evolución en el precio de los suelos para la región metropolitana en general. Para este propósito la información es más bien escasa dada la extensión y el desgaste de hacer ese tipo de informes, de hecho, mayoritariamente estos son realizados mediante consultorías a empresas inmobiliarias quienes ofrecen este servicio, de forma remunerada. No obstante, un estudio de la consultora Deloitte (“Industria Inmobiliaria: Visión General y Servicios Especializados”. 2009) muestra la evolución de los precios en alguna de las comunas de la capital desde el año 1990 hasta el año 2008.

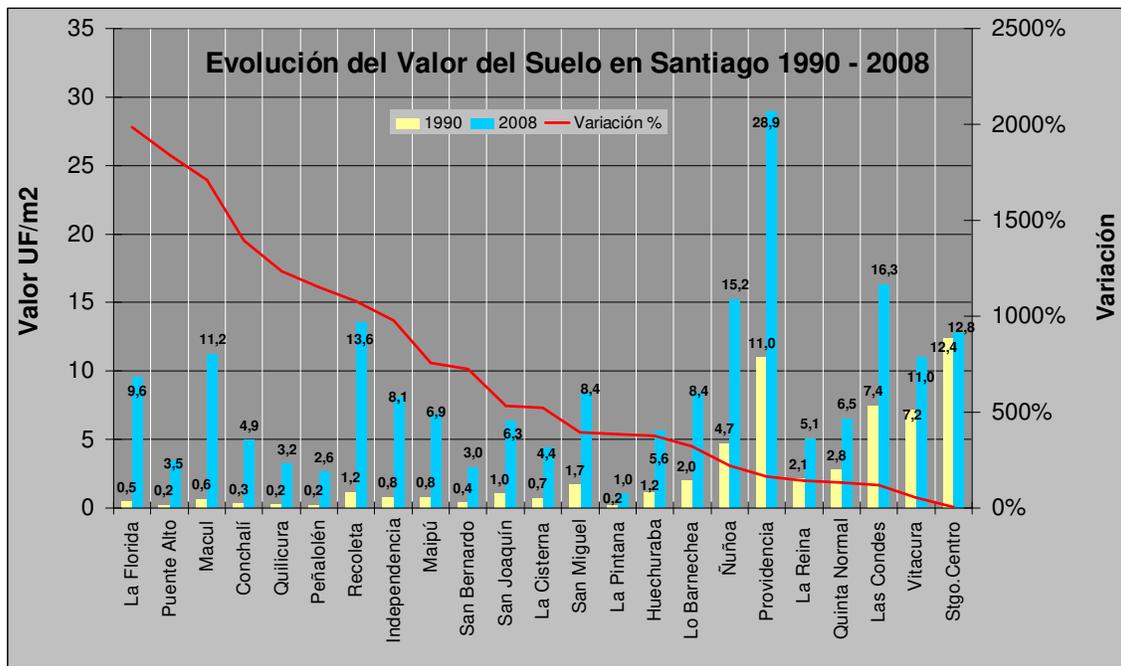


Ilustración 9.4.1: Evolución Precios Santiago. Fuente: Deloitte, basado en Trivelli y Cia.

Esta ilustración muestra como las comunas periféricas al centro de Santiago han obtenido la mayor tasa de crecimiento para aquellos casi 20 años, pero lamentablemente no se muestra el crecimiento de nuestras comunas objetivo. Sin embargo, y mediante una simple composición en “interés compuesto”, podemos obtener el crecimiento anual promedio de aquellas comunas cercanas y con cierto grado de similitud respecto a la población del lugar y su sector socio-económico, y así tener un aproximado del crecimiento de las comunas objetivo. La siguiente tabla muestra aquellas comunas seleccionadas para ambos casos y su respectivo CAGR.

Buin				Pudahuel			
Comuna	1990	2008	% Anual	Comuna	1990	2008	% Anual
San Bernardo	0,4	3	11,8%	Maipú	0,8	6,9	12,7%
Puente Alto	0,2	3,5	17,2%	Quilicura	0,2	3,2	16,7%
La Cisterna	0,7	4,4	10,8%	Quinta Normal	2,8	6,5	4,8%
La Pintana	0,2	1	9,4%	Conchalí	0,3	4,9	16,8%
Promedio			12,3%	Promedio			12,7%

Tabla 9.4.4. Fuente: Elaboración Propia, Datos Deloitte.

Como se puede apreciar la tasa anual de crecimiento del precio del suelo para ambas comunas no es muy diferente, esto porque las cuatro comunas están ubicadas a los alrededores de la ciudad de Santiago, teniendo un crecimiento paulatinamente similar tanto para el sector Sur (Buin) como hacia el poniente (Pudahuel). Sin embargo, esta

información no basta para dilucidar realmente un valor de precios actuales y a futuro. Para complementarnos, es que gracias a un estudio de la consultora inmobiliaria Arenas y Cayo SA. (“Aumento de precio en suelo en Santiago, Arenas y Cayo SA., febrero 2016) Obtuvimos el crecimiento en el valor del suelo de estas dos comunas, desde 2008 a 2016 para Buin y desde 2012 a 2016 para Pudahuel, con esto los resultados de la tabla anterior son ponderados con la tasa de crecimiento anual efectiva de ambas comunas, tratando de obtener de mejor forma una estimación de los valores futuros para el metro cuadrado al año 2037, siendo entonces estas de 7,9% anual y de 9,6% anual para Buin y Pudahuel respectivamente.

Si bien estas cifras no son concluyentes por si solas, existen estudios urbanísticos que demuestran el potencial crecimiento poblacional y económico de ambas localidades. Ejemplo de esto es el informe realizado por la Dirección de Servicios Externos y Extensión de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos de la Pontificia Universidad Católica de Chile en conjunto con Secretaría Metropolitana de Ministerio de Vivienda y Urbanismo del año 2005 concluye que la comuna de Buin pasará a convertirse en un centro urbano mayor a 50.000 habitantes para el año 2003.

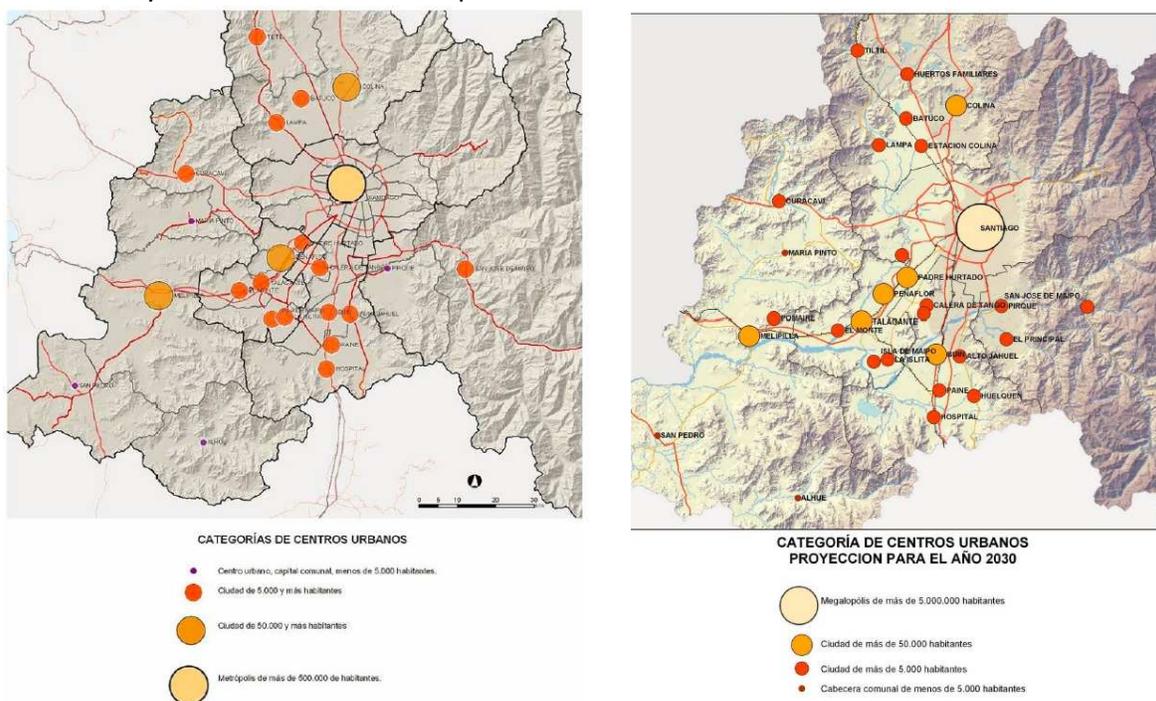


Ilustración 9.5.2; Desarrollo de centros urbano proyectado al 2030; fuente UC

Como vemos en las ilustraciones se muestra la aparición de nuevos centros urbanos mayores a 50.000 habitantes ubicados en el sur de la región metropolitana, dando a entender que el flujo urbano debiese empezar a concentrarse en estas comunas debido a la disminución del espacio y terrenos en el gran Santiago, provocando entonces que los precios de los terrenos en la periferia aumenten de valor netamente por el aumento en la demanda.

9.4.5 Ponderación de resultados

Hasta ahora contamos con tres resultados cuantitativos que miden el “efecto campus” o la posible influencia de un campus universitario con respecto a sus terrenos aledaños. No obstante, y para poder dilucidar una cifra en específico que nos ayude a encontrar los resultados pertinentes para evaluar el proyecto, es que hemos decidido ponderar cada una de las tres ediciones anteriores a modo de convergerlas en una única.

Modelo Propensity Score Matching: Este modelo presenta una gran robustez en su elaboración, primero por el gran número de casos que presenta la muestra, pero lo más importante es que por su construcción (del modelo) evita el sesgo de comparar inmuebles que no poseen factores similares entre así fuera del estar cerca de un campus universitario, lo cual permite tener un resultado más limpio a la hora de medir el efecto buscado y saca en gran parte otros elementos que pueden no tener que ver con lo anterior. Si bien al restarle el costo de construcción promedio de un inmueble al promedio muestral puede a su vez ensuciar en algo el resultado, creemos que se mantiene la esencia del mismo y el por qué se decidió utilizar este tipo de estimación. Es por esto que le atribuimos a esta cifra un peso de un 70%.

Estimación de Carpio: Si bien la construcción de esta estimación no nos corresponde, si se acerca en algo a lo que pretendíamos en un inicio a la hora de estimar el *efecto campus* para los terrenos aledaños a este. Como se explicó en su apartado, esta estimación buscaba explicar cuanto influía en el precio de un terreno distintas variables o factores hedónicos que, según su experiencia y la literatura influían en el valor de estos. Para las variables que nosotros consideramos podían venir acompañadas por la construcción de una universidad

ayudados por el caso de las universidades de Brasil y los expertos entrevistados, obtuvimos un valor para el efecto de una universidad (ver apartado “Estimación según Carpio”). A pesar de esto, su estimación cuenta con el sesgo que nosotros pretendimos evitar con el PMS, y, además, aquellas variables que determinamos como posibles consecuencias de una Universidad son arbitrarias a nuestra investigación. Ante esto, es que determinamos que el peso de esta cifra corresponde a un 20%.

Estadística Descriptiva: Por cómo se elaboró esta cifra es que solo le otorgamos el 10% restante, ya que, si bien el número de cada muestra filtrada por universidad es amplio, no se evitan los sesgos sobre características o variables distintas a la cercanía del campus y que también afectan en el valor de los inmuebles, dando como resultado incluso valores negativos cuando una vivienda o edificio estaba más cerca que otro a la Universidad.

La siguiente tabla resumen muestra por tanto cada cifra individual, junto con su porcentaje de ponderación, y al final, la cifra derivada de este promedio ponderado explicado anteriormente.

	Cifra Individual (UF/m ²)	Porcentaje de ponderación
<i>Propensity Score Matching</i>	2,32	70%
<i>Estimación de Carpio</i>	4,37	20%
<i>Estadística Descriptiva</i>	3,7	10%
<i>Efecto Campus</i>	2,868	100%

Tabla 9.4.5. Promedio ponderado para Efecto Campus Definitivo; Cifras en UF

Por tanto, y como se aprecia en la tabla, el efecto campus tendrá un valor específico para nuestra evaluación del financiamiento de 2,87 UF por metro cuadrado.

Por último, debido a que los cálculos fueron hechos en terrenos de zona urbana y nuestro modelo corresponde a un terreno en zona rural, consideraremos tres escenarios: Uno promedio, donde el *efecto campus (supuesto)* será de un **50% del valor calculado (1,43 UF/m²)**; uno optimista, donde el efecto será el calculado (2,87 UF/m²); y uno pesimista, donde no habrá *efecto campus*. Sumado a cada efecto, habrá una plusvalía de 1 UF/m² que proviene del cambio en el uso de suelo.

9.5 Apéndice Predio Carén

9.5.1 Parque Científico y Tecnológico (PCT)

El Predio Carén fue donado a la Universidad de Chile para la creación de un parque científico y tecnológico. La FAV define el PCT como:

Instrumento a través del cual la universidad, el Estado, el sector empresarial y sociedades privadas de capital de riesgo generan un espacio físico, donde se localizan y combinan potencialidades científico-técnicas con unidades productivas, y se propician condiciones e infraestructura para facilitar su interacción, estimulando así la investigación y desarrollo, el perfeccionamiento de empresas existentes, y el nacimiento de nuevas empresas basadas en tecnologías innovadoras (FVA, 2001).

A grandes rasgos, la universidad busca crear una pequeña ciudad que atraiga empresas privadas nacionales y extranjeras, institutos de investigación, entidades financieras, incubadoras de negocios, instituciones y empresas estatales y hasta incluso podría atraer otras universidades, con el objetivo de que trabajando en conjunto sean un aporte para la investigación y desarrollo tecnológico y científico del país.

Desde el punto de vista inmobiliario, ésta sería la principal fuente de ingresos si se aplica el modelo de captura de plusvalías planteado. La incorporación de organizaciones externas en el predio significa que el predio tendría que parcelarse y que se podrían vender o arrendar los distintos terrenos a estas organizaciones, internalizando de esta manera la plusvalía generada.

Otra manera de internalizar la plusvalía sería edificando y arrendando espacios y oficinas a las distintas organizaciones. La FVA en 2001 planeaba la construcción de un edificio de 8900 metros cuadrados de los cuales 6400 eran comercializables y 2500 eran destinados al área corporativa y a servicios (FVA, 2001). El proyecto pretendía generar ingresos a través del arriendo de oficinas.

Por último, la naturaleza del proyecto y su cercanía al aeropuerto condiciona al lugar para incluir centros de convenciones y hoteles. De esta manera la universidad podría vender o concesionar terrenos para estos fines.

9.5.2 Campus Universitario

La Universidad de Chile buscaría establecer en el predio una ciudad universitaria, donde se reunirían distintas unidades académicas y de investigación en un solo lugar físico. Su objetivo sería mejorar, expandir y modernizar las instalaciones de la universidad.

Al ser un campus que se encuentra fuera de la ciudad, el campus además de incluir salas de clases, auditorios, casinos, bibliotecas, estacionamientos y bibliotecas tendría que contemplar funciones de apoyo como comercio relacionado (librerías, tecnología, etc.), residencias para estudiantes y académicos o lugares de ocio y entretenimiento. La universidad podría generar ingresos a través del arriendo de bienes inmuebles que sean ocupados para esas funciones.

La otra manera en que el campus impacta en el valor de los terrenos sería a través de su capital humano. Como el objetivo principal del PCT es el desarrollo científico-tecnológico, los académicos y los alumnos de la universidad son una manera de atraer empresas de los rubros. En este caso se está dando una oportunidad a estas organizaciones de trabajar con ese capital humano, lo que genera deseabilidad de los terrenos, por ende, se generaría un aumento en su valor.

9.5.3 Pudahuel y el Crecimiento de Santiago

9.5.3.1 Extensión del Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS)

Santiago es una ciudad que ha tenido un gran crecimiento en extensión durante los años. En la Ilustración 9.5.1 se puede observar la evolución de las zonas urbanas desarrolladas de la ciudad en color negro, y en color amarillo y delimitado por la línea roja se pueden observar las zonas que el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) considera

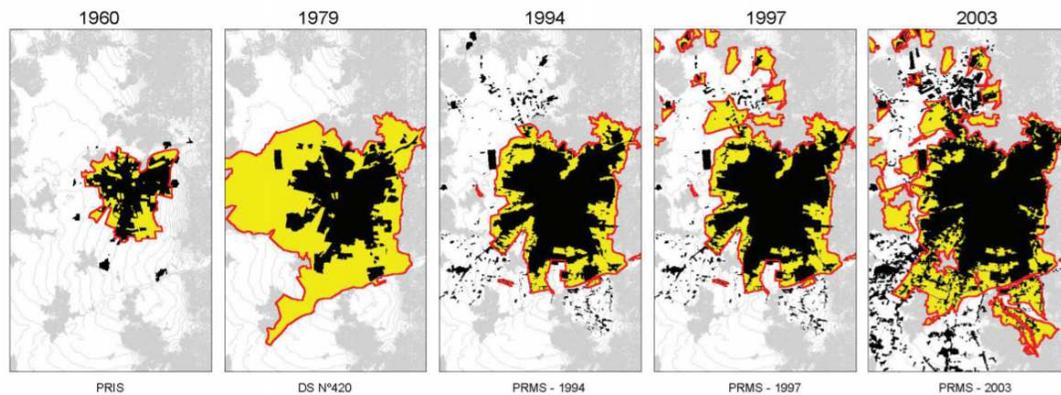


Ilustración 9.5.1: Evolución de la urbanización y de los límites urbanizables del Gran Santiago. Fuente: Poduje, 2006.

urbanizable.

La ciudad se ha extendido de tal manera que los límites urbanos no solamente están marcados por el plan regulador, sino que también hay factores geográficos como la Cordillera de los Andes que impiden el crecimiento de la ciudad hacia el oriente. Debido a esto, en la figura se puede observar cómo plan regulador de 2003 ha extendido sus límites hacia el sur de la capital y hacia el poniente, permitiendo posibilidades de extensión.

Una de las comunas que se estima que tendrá mayor desarrollo en extensión de Santiago en los próximos años es Pudahuel, lugar donde se encuentra el Predio Carén. En el PRMS 100 del año 2013 (OCUC, 2016), la extensión del área urbanizable de la ciudad de Santiago se extendió hasta aproximadamente 1,5 km al este de la entrada del PCT. Esto sugiere que el crecimiento de la ciudad se proyecta hacia la zona de la Laguna Carén.

9.5.3.2 Proyectos de Desarrollo Urbano Condicionado (PDUC)

La comuna de Pudahuel también ha optado por el desarrollo a través de los Proyectos de Desarrollo Urbano Condicionado (PDUC). Estos son proyectos inmobiliarios privados en los cuales se permite hacer desarrollo urbano fuera de los límites de la ciudad siempre y cuando se cumpla con ciertas condiciones que apuntan a que los mismos proyectos paguen las externalidades urbanas que se generan en las áreas de transporte, equipamiento, servicios e infraestructura. Es trabajo de la empresa inmobiliaria garantizar una buena calidad de vida, estructura y accesibilidad.

Los requisitos principales para la creación de una PDUC son que el terreno tenga una superficie mínima de 300 hectáreas y que tenga una densidad bruta de 85 habitantes por hectárea. Además, dependiendo de la cantidad de habitantes del proyecto, existen distintas condiciones de equipamiento que la inmobiliaria tiene que satisfacer en las áreas de salud, educación, seguridad, áreas verdes, deportes y servicios.

Han existido distintos PDUC en Pudahuel en los últimos años, donde destacan Enea y Praderas.

Enea partió siendo un PDUC, sin embargo, en 2013 decidieron enfocarse en ser un parque de negocios. Hoy el predio cuenta con 300 hectáreas de desarrollo industrial y 50 hectáreas de desarrollo residencial vendidas. Además, cuenta con strip centers, hoteles, equipamientos deportivos, colegios, cancha de golf y centro de salud.

Praderas tiene menos desarrollo que Enea, sin embargo, es importante destacarla por el hecho de colindar al oeste y al sur con el PCT. Este proyecto tiene un total de 787 hectáreas, donde se busca construir un total de 19.692 viviendas, 26 colegios, centros de servicios y comercio, un terminal de transporte, una comisaría, un cuartel de bomberos, consultorios, centros deportivos, entre otros. También se proyecta construir vías troncales que pasarían por el predio de la universidad conectando el PDUC con la ciudad, por lo que habría un gran flujo de personas que pasaría por el PCT. (Praderas, 2017)

Praderas una vez desarrollado se comportaría como una ciudad satélite que podría perfectamente terminar siendo parte de la conurbación del gran Santiago, lo que provocaría un gran flujo de personas que transitaría por el Predio Carén. Esto tendría un impacto en el desarrollo del PCT.

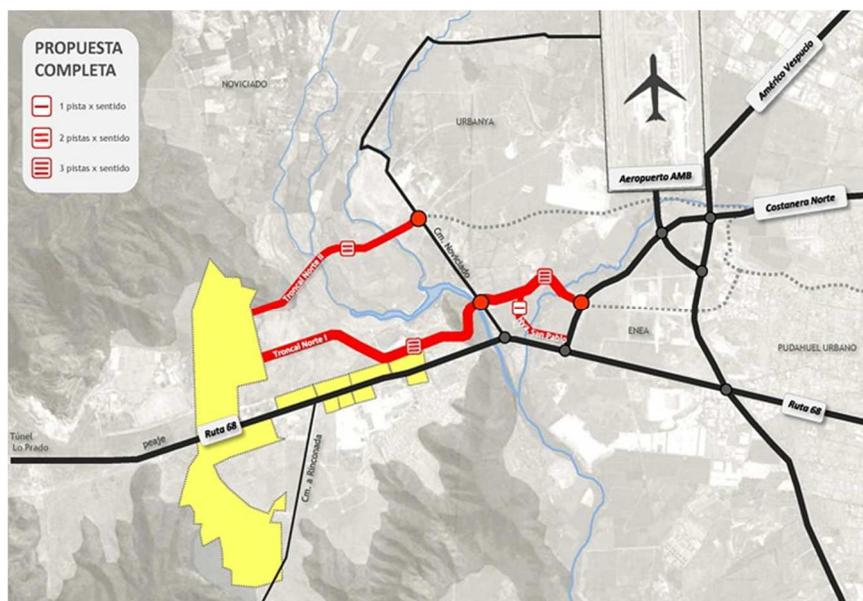


Ilustración 9.5.2. Propuesta Praderas, 2017. Fuente: Praderas 2017

9.5.4 Comparación del Predio con los casos de Brasilia

A continuación, se comparará el Predio Carén con los casos de la Universidad de Brasilia (UnB) y la Universidad Católica de Brasilia (UCB) vistos en los antecedentes, enfocándonos en los factores que crearon impacto en los mercados inmobiliarios de Brasilia.

En los casos de UnB y UCB se explica cómo la accesibilidad toma un rol importante en el mercado inmobiliario generando un aumento en su demanda y por lo tanto en su valor. Además, se explicó cómo la universidad debido a su flujo de personas generaba un impacto en los sistemas de transporte, ya sea a través de mejoras en los caminos o en mejoras de los sistemas de transporte público.

El Predio de la Universidad de Chile, como fue mencionado anteriormente, tiene conectividad a través de algunas de las principales autopistas de Santiago, lo cual es importante en el caso de que busque desarrollo urbano y aumento de valor de los terrenos.

En este sentido, se parece al caso de la UCB, que se instaló cercano a lo que en el momento era una autopista interurbana. Con la Universidad y otros proyectos, la zona fue desarrollándose alrededor de la carretera. Carén se encuentra al norte de la ruta 68 y se espera que a futuro se desarrolle el PDUC Praderas, lo que implica que los flujos de personas aumentarían y el PCT se podría convertir en un núcleo urbano importante para la ciudad.

Otro factor importante que determina el impacto que tiene una universidad en los mercados inmobiliarios es el uso de suelo. En el caso de UnB, el impacto en el aumento del valor de la tierra se vio reflejado principalmente en la zona residencial, donde existía un uso de suelo más flexible. La mayoría de los terrenos adyacentes tenían usos restringidos permitiendo solamente desarrollar proyectos para actividades específicas, lo cual hacía que tenga un efecto menor en el aumento del valor del terreno. En el caso de UCB, el plan regulador tenía mayor flexibilidad, lo cual hizo que las plusvalías sean distintas y que el desarrollo de la zona sea más variado.

Esto es algo que la Universidad de Chile tiene que tener en cuenta al momento de hacer el proyecto. De acuerdo con la Ley General de Urbanismo y Construcción, un campus universitario puede solamente establecerse en una zona con **uso de suelo urbano**. Este tipo de suelo puede tener zonas habitacionales, de equipamiento, de infraestructura, de áreas verdes y de actividades productivas. En este caso tendría que ser habitacional, para poder construir las viviendas estudiantiles y para que se formen proyectos residenciales para los distintos funcionarios y académicos del campus; de equipamiento, ya que sería necesario para que se pueda instalar un recinto educacional. Además, serviría para los centros de estudio científico, para las empresas que quieran estar en el campus, para los distintos servicios y comercios que se generarán alrededor de la universidad, entre otros; de infraestructura, esto incluye las áreas de transporte, sanitarias, de energía, entre otros; y, de áreas verdes, para que el campus tenga parques y plazas de uso recreacional público.

Por último, un factor que es de gran importancia para la Universidad de Chile es la extensión de terreno. En ambos casos de Brasil las universidades eran consideradas grandes terratenientes de la ciudad, UnB tenía 395 hectáreas en su campus y UCB 60,5 hectáreas.

Sin embargo, su enfoque inmobiliario estaba enfocado principalmente en el cumplimiento de la misión y visión de la universidad, es decir, su enfoque es académico, de investigación y de apoyo. El Predio Carén tiene 1033 hectáreas, donde 600 son desarrollables, lo cual es considerablemente mayor, y si bien el enfoque del Parque Científico-Tecnológico es de carácter académico y de investigación, la UCH puede optar por tomar un rol activo como desarrollador inmobiliario permitiendo generar ingresos alternativos. De esta manera se diferenciaría de los casos de Brasilia ya que no solamente generaría un impacto en el mercado inmobiliario, sino que internalizaría de mejor manera las plusvalías generadas.

9.6 Apéndice Antecedentes

9.6.1 Proyectos Inmobiliarios Dentro de la Ciudad: Caso George Washington University (GWU)

George Washington University es una universidad privada sin fines de lucro ubicada en la ciudad de Washington D.C. Esta cuenta con tres campus: Mount Vernon Campus (9,3 hectáreas), Virginia Science & Technology Campus (48,6 hectáreas) y Foggy Bottom Campus (17 hectáreas). Éste último es el principal, y se encuentra en el centro de la ciudad.

En el Campus Foggy Bottom, la universidad ha desarrollado varios proyectos inmobiliarios, que van desde edificios de oficinas a hoteles. En 2016, los ingresos de los negocios inmobiliarios de GWU fueron de USD 82.912 millones, lo cual representa un 7% de los costos operacionales (GWU, 2016).

Dentro de los proyectos, el más destacado es Square 54, un proyecto residencial, de oficinas y de comercio que comenzó el 2007 y que aún tiene partes en desarrollo. Su ingreso financió el 90% de un centro de investigación de 46.452 metros cuadrados inaugurado el 2015 sin usar fondos operacionales (Daninhirsh, 2016)

El modelo de negocios de GWU tiene similitudes a nuestro modelo en el sentido de que se hace uso de los terrenos dentro del campus para generar ingresos que puedan cubrir los costos de la universidad. La gran diferencia es que en este caso se están generando ingresos a través de los terrenos en el campus con valores del centro de Washington D.C., es decir, la plusvalía es generada mayormente por factores ajenos a la universidad. En nuestro caso, se busca que el campus esté en una zona rural o de bajo desarrollo urbano, siendo la universidad la que genere impactos en los valores de los terrenos, pudiendo vender o hacer uso del terreno a un precio que es significativamente mayor al que se adquirió.

9.7 Análisis de Sensibilidad

Con el modelo definido y con la mayoría de los parámetros conocidos, es posible y necesario realizar un análisis de sensibilidad del proyecto que compare las diferencias de este cuando las variables más importantes varían. Estas variables son la plusvalía de terreno lograda por el efecto campus, la distancia en la que se logra este hipotético efecto y el tiempo que tardaría que se haga efectivo. Las dos primeras variables serán puestas bajo tres escenarios, pesimista, optimista y normal, y bajo estos contextos es que observaremos como el tiempo influiría en los resultados esperados.

Para comenzar conoceremos los parámetros necesarios para poder hacer el análisis. Como se mencionó en la metodología de evaluación, se establecieron dos escenarios posibles en materia de magnitud, en donde contamos con un campus “pequeño” con una capacidad de 6000 alumnos, y un segundo de mayor envergadura con una cantidad de 14000 estudiantes matriculados. A continuación, se muestran los costos por alumnos obtenidos en los apéndices correspondientes a Opex y Capex, revelando los costos anuales por cubrir.

Glosa (Unidades)	Datos	
Tipo de Campus	Pequeño (UAI)	Grande (USACH)
Cantidad Alumnos	6.000	14.000
Costo Infraestructura por Alumno (UF)	199,27	201,75
Costos Operacionales por Alumno (UF)	123,96	136,90
Costos Infraestructura Total (UF)	1.195.620	2.824.500
Costos Operacionales (Anuales) (UF)	743.760	1.916.600
Costos Totales Anuales*	827.334	2.114.033
Total a Cubrir por Matriculas (57% ambos Costos)**	471.580	1.204.999

Tabla 9.7.1: Costos Operacionales y de Infraestructura por alumno; Construcción Propia; Valores en UF

*Los costos totales anuales son la suma de los costos operacionales más los costos de infraestructura anualizados (Se considera la infraestructura como el resultado de una perpetuidad de flujos negativos. Estos flujos negativos se suman individualmente al costo operacional que ya es anual)

**En el contexto actual nacional, los aranceles cubren el 57% de los ingresos de las universidades. Considerando que no existe lucro, los ingresos serán iguales a los costos, de ahí a que buscamos cubrir el 57% de los costos mediante plusvalía. El resultado es anual.

Con estos datos, proseguimos a conocer por tanto los costos totales que debe enfrentar quien busque generar este proyecto.

9.7.1 700 metros

Según el apéndice referente a Tasa de descuento y Merma de terrenos, la primera corresponde a 6,99%, mientras que, para la merma, si el barrio fuese industrial, que supone menos densidad de construcción, el terreno ocupado por la vialidad será un 4,75% del total, y si fuese residencial, los accesos ocuparían el 16,5%. El tamaño del terreno en el caso normal los hemos fijado en una extensión con un radio de 700 metros, y la ocupación del mismo se estableció como un 50% como barrio industrial y un 50% como barrio residencial, las implicancias de estos datos se muestran a continuación en las siguientes ilustraciones.

Radio por plusvalía proveniente de externalidad 700 metros		
Metros cuadrados dentro del perímetro		Terreno a Utilizar
1.539.380		1.539.380
154 hectareas		- 36.560
		- <u>126.999</u>
Merma por vialidad (50% residencial y 50% industrial)		1.375.821 metros cuadrados
Industrial 36.560		137,5 hectareas
Residencial 126.999		

Tabla 9.7.2. Metros cuadrados o hectáreas (especificado)

Dado entonces a la merma del terreno y al radio de alcance del efecto campus en esta situación, es que tenemos 137,5 hectáreas a disposición a vender o utilizar para internalizar la plusvalía de los terrenos.

Para realizar por tanto la evaluación, como se expuso en la metodología, aquellos costos anuales totales serán traídos a valor presente mediante una perpetuidad, a modo de establecer que este modelo de financiamiento sea sostenible en el tiempo. En las siguientes ilustraciones se muestran los resultados de esta perpetuidad a la tasa de descuento ya mencionada para los dos tipos de campus, y además incluyendo el costo del terreno, el cual corresponde a las 154 hectáreas totales dentro del radio de 700 metros multiplicado por el precio referencial que tenemos, equivalente a 0,076 UF/m². De esta forma, se representan la totalidad de los costos a cubrir si pretendemos sostener el 100% de los aranceles de los alumnos.

6.000 alumnos	
Costos Anuales	471.580
Tasa de descuento	0,0699
Permetuidad de Costos	6.746.495
Costo del terreno	104.562
Total a cubrir	6.851.057

Tabla 9.7.3. Campus Chico. Valores en UF

14.000 alumnos	
Costos Anuales	1.204.999
Tasa de descuento	0,0699
Permetuidad de Costos	17.238.898
Costo del terreno	104.562
Total a cubrir	17.343.461

Tabla 9.7.4. Campus Grande. Valores en UF

Al momento de modificar el porcentaje de cobertura de los aranceles, será el campo “Costos Anuales” el que se modificará, bajando a un 50% o subiendo a un 150%. Ahora, nos enfocamos en determinar cuán grande (o pequeño) necesita ser el efecto del campus en el valor de sus terrenos aledaños para que se logren cubrir los costos mencionados en las ilustraciones anteriores. En la metodología también dijimos que la forma de comparar ingresos contra costos sería en su totalidad en valor actual, por tanto, las siguientes ilustraciones muestran la plusvalía necesaria a valor presente, traída desde el año que se muestra si vendiésemos todos aquellos terrenos disponibles en aquel periodo mediante la tasa de descuento mencionada anteriormente.

6000 alumnos										
Costos a Cubrir (UF)	Año									
6.851.057	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plusvalia Necesaria	5,33	5,70	6,10	6,52	6,98	7,47	7,99	8,55	9,15	9,79
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	15,63	16,72	17,89	19,14	20,47	21,91	23,44	25,08	26,83	28,70

Tabla 9.7.5. Plusvalías para cubrir 100% matriculas campus “pequeño”; valores en UF/m2 a valor presente

Como vemos, conforme avanza el tiempo, más plusvalía a valor presente es necesaria para reemplazar los ingresos provenientes de los aranceles, por ejemplo, si se vendiesen los terrenos en el año 9, la plusvalía actual que se debiese alcanzar ha de ser de 9,15 UF/ m2.

Notamos que, para un mayor número de alumnos, los costos a cubrir y por tanto la plusvalía

14000 alumnos										
Costos a Cubrir (UF)	Año									
17.343.461	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plusvalia Necesaria	13,49	14,43	15,44	16,52	17,67	18,91	20,23	21,64	23,16	24,77
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	26,51	28,36	30,34	32,46	34,73	37,16	39,76	42,54	45,51	48,69

Tabla 9.7.6. Plusvalías para cubrir 100% matriculas campus “grande”; valores en UF/m2 a valor presente

necesaria por año cambian radicalmente.

Para continuar, cambiamos el porcentaje de cobertura de los aranceles a un 50%, es decir, si pretendiésemos cubrir solo la mitad de ellos, como un escenario “pesimista”.

6000 alumnos										
Costos a Cubrir (UF)	Año									
3.477.810	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plusvalia Necesaria	2,70	2,89	3,10	3,31	3,54	3,79	4,06	4,34	4,64	4,97
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	5,32	5,69	6,08	6,51	6,96	7,45	7,97	8,53	9,13	9,76

Tabla 9.7.7. Plusvalías para cubrir 50% matriculas campus “pequeño”; valores en UF/m2 a valor presente

14000 alumnos										
Costos a Cubrir (UF)	Año									
8.724.012	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plusvalia Necesaria	6,78	7,26	7,77	8,31	8,89	9,51	10,18	10,89	11,65	12,46
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	13,33	14,27	15,26	16,33	17,47	18,69	20,00	21,40	22,89	24,49

Tabla 9.7.8. Plusvalías para cubrir 50% matriculas campus “grande”; valores en UF/m2 a valor presente

Lógicamente el cambio en los valores debe ser menor para lograr cubrir solo la mitad de los aranceles de los estudiantes (proporción que no deja de ser considerable en nuestra opinión), pero no se reducen a la mitad, de hecho, el alejarse más del periodo actual en el tiempo no posee una magnitud tan nociva como en el caso del 100%.

Ahora, siendo muy optimistas, veremos las plusvalías necesarias para lograr tener cierto beneficio a través del efecto campus, es decir, cubrir un 150% de los aranceles.

6000 alumnos										
Costos a Cubrir (UF)	Año									
10.224.305	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plusvalia Necesaria	7,95	8,51	9,10	9,74	10,42	11,15	11,93	12,76	13,65	14,61
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	15,63	16,72	17,89	19,14	20,47	21,91	23,44	25,08	26,83	28,70

Tabla 9.7.9. Plusvalías para cubrir 150% matriculas campus “pequeño”; valores en UF/m2 a valor presente

14000 alumnos										
Costos a Cubrir (UF)	Año									
25.962.910	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plusvalia Necesaria	20,19	21,60	23,11	24,73	26,45	28,30	30,28	32,40	34,66	37,09
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	39,68	42,45	45,42	48,60	51,99	55,63	59,51	63,67	68,13	72,89

Tabla 9.7.10. Plusvalías para cubrir 150% matriculas campus “grande”; valores en UF/m2 a valor presente

Si se pretende obtener más ingresos a los que corresponden a matriculas, vemos que el cambio en los valores de los terrenos debe ser muy elevado, por ejemplo, con solo un año

de diferencia, cubrir un campus de 14000 alumnos necesitaría una plusvalía de 20 UF/m², niveles alcanzados por comunas altamente pobladas y de elevada urbanización como Ñuñoa o la Florida en 20 años.

4.4.2 400 metros

Siguiendo con el análisis, ahora veremos los efectos en las variables del precio de venta de los terrenos cuando el radio de amplitud del efecto se ve reducido. Este es en efecto nuestro escenario pesimista para el análisis de sensibilidad.

Terreno		
Radio por plusvalía proveniente de externalidad		
400 metros		
Metros cuadrados dentro del perímetro		Terreno a Utilizar
502.655		502.655
50 hectareas		- 11.938
		- 41.469
		<hr/>
Merma por vialidad (50% residencial y 50% industrial)		449.248 metros cuadrados
Industrial 11.938		45 hectareas
Residencial 41.469		

Tabla 9.7.11. metros cuadrados o hectáreas (especificado)

Como podemos notar, a este menor radio del efecto, el terreno disponible para capturar la plusvalía se ve reducido en más de la mitad, haciendo sospechar que es muy posible que los precios de venta necesarios se disparen.

6.000 alumnos	
Costos Anuales	471.580
Tasa de descuento	0,0699
Permetuidad de Costos	6.746.495
Costo del terreno	34.143
Total a cubrir	<hr/> 6.780.638

Tabla 9.7.12. Campus Chico. Valores en UF

14.000 alumnos	
Costos Anuales	1.204.999
Tasa de descuento	0,0699
Permetuidad de Costos	17.238.898
Costo del terreno	34.143
Total a cubrir	<hr/> 17.273.041

Tabla 9.7.13. Campus Grande. Valores en UF

Como podemos observar, los costos a cubrir no varían mucho al cambiar el radio, esto pues el costo del terreno no enfrenta mayor magnitud que el resto de los egresos.

A continuación, se presentan tanto los valores para pretender cubrir el 100% de los aranceles, seguidos inmediatamente por aquellos necesarios para cubrir un 50% y un 150%, pues la metodología ya ha sido presentada.

6000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF)	Año										
6.780.638	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	16,15	17,28	18,48	19,78	21,16	22,64	24,22	25,91	27,73	29,66	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	31,74	33,95	36,33	38,87	41,58	44,49	47,60	50,93	54,49	58,30	

Tabla 9.7.14. Plusvalía para cubrir 100% de matrículas campus “pequeño”; valores en UF/m2 a valor presente

14000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF)	Año										
17.273.041	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	41,14	44,01	47,09	50,38	53,90	57,67	61,70	66,01	70,63	75,56	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	80,85	86,50	92,54	99,01	105,93	113,34	121,26	129,74	138,80	148,51	

Tabla 9.7.15. Plusvalía para cubrir 100% de matrículas campus “grande”; valores en UF/m2 a valor presente

6000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF)	Año										
3.407.390	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	8,11	8,68	9,29	9,94	10,63	11,38	12,17	13,02	13,93	14,91	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	15,95	17,06	18,26	19,53	20,90	22,36	23,92	25,59	27,38	29,30	

Tabla 9.7.16. Plusvalía para cubrir 50% de matrículas campus “pequeño”; valores en UF/m2 a valor presente

14000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF)	Año										
8.653.592	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	20,61	22,05	23,59	25,24	27,00	28,89	30,91	33,07	35,38	37,86	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	40,50	43,33	46,36	49,60	53,07	56,78	60,75	65,00	69,54	74,40	

Tabla 9.7.17. Plusvalía para cubrir 50% de matrículas campus “grande”; valores en UF/m2 a valor presente

6000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF)	Año										
10.153.885	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	24,18	25,87	27,68	29,62	31,69	33,90	36,27	38,81	41,52	44,42	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	47,52	50,85	54,40	58,20	62,27	66,63	71,28	76,26	81,60	87,30	

Tabla 9.7.18. Plusvalía para cubrir 150% de matrículas campus “pequeño”; valores en UF/m2 a valor presente

14000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF)	Año										
25.892.490	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	61,66	65,97	70,59	75,52	80,80	86,45	92,49	98,95	105,87	113,27	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	121,19	129,66	138,72	148,42	158,79	169,89	181,77	194,48	208,07	222,61	

Tabla 9.7.19. Plusvalía para cubrir 150% de matrículas campus “grande”; valores en UF/m2 a valor presente

Notamos claramente como en efecto los niveles en los precios de venta necesarios para poder cubrir, aunque sea el 50% de las matriculas en el campus pequeño, se dispararon a valores en los primeros años que en el mercado actual corresponden a suelos en comunas como Pedro Aguirre Cerda o Pudahuel, que, si bien se encuentran en la periferia de la región metropolitana, ya cuentan con un grado mayor de urbanización que ha venido avanzando desde hace más de 10 años.

9.7.2 1000 metros

El último caso se define por un radio de un kilómetro dentro del cual se establece el efecto del campus en el valor de los terrenos, manteniendo la misma lógica de los anteriores puntos. En la siguiente ilustración se muestra la cantidad de terreno habilitada para la gestión de esta plusvalía.

Terreno	
Radio por plusvalia proveniente de externalidad 1000 metros	
Metros cuadrados dentro del perimetro	Terreno a Utilizar
3.141.593	3.141.593
314 hectareas	- 74.613
	- 259.181
Merma por vialidad (50% residencial y 50% industrial)	2.807.798 metros cuadrados
Industrial 74.613	280 hectareas
Residencial 259.181	

Tabla 9.7.20. metros cuadrados o hectáreas (especificado)

Lógicamente, los metros cuadrados a utilizar crecen conforme el radio aumente, por lo que intuimos a que esta vez podríamos enfrentarnos a precios de venta menores para poder lograr financiar parte de las matrículas.

6.000 alumnos		14.000 alumnos	
Costos Anuales	471.580	Costos Anuales	1.204.999
Tasa de descuento	0,0699	Tasa de descuento	0,0699
Permetuidad de Costos	6.746.495	Permetuidad de Costos	17.238.898
Costo del terreno	213.393	Costo del terreno	213.393
Total a cubrir	6.959.888	Total a cubrir	17.452.291

Tabla 9.7.21. Campus "chico" (izquierda) y campus "grande" (derecha). Valores expresados en UF

Al igual que en el radio anterior, se presentan a continuación los precios de venta necesarios para cubrir cada porcentaje indicado de los aranceles, comenzando por el 100% de modo normal, 50% de forma pesimista y 150% optimista. Insistimos que estos valores se encuentran en valor presente al periodo 0, descontados a la tasa encontrada en el apéndice referente al tema.

6000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF) Año											
6.959.888	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	2,65	2,84	3,04	3,25	3,47	3,72	3,98	4,26	4,55	4,87	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	5,21	5,58	5,97	6,38	6,83	7,31	7,82	8,36	8,95	9,57	

Tabla 9.7.22. Plusvalía para cubrir 100% de matrículas campus “pequeño”; valores en UF/m² a valor presente

14000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF) Año											
17.452.291	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	6,65	7,11	7,61	8,14	8,71	9,32	9,97	10,67	11,42	12,22	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	13,07	13,98	14,96	16,01	17,13	18,32	19,60	20,97	22,44	24,01	

Tabla 9.7.23. Plusvalía para cubrir 100% de matrículas campus “grande”; valores en UF/m² a valor presente

6000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF) Año											
3.586.640	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	1,37	1,46	1,56	1,67	1,79	1,92	2,05	2,19	2,35	2,51	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	2,69	2,87	3,07	3,29	3,52	3,77	4,03	4,31	4,61	4,93	

Tabla 9.7.24. Plusvalía para cubrir 50% de matrículas campus “pequeño”; valores en UF/m² a valor presente

14000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF) Año											
8.832.842	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	3,37	3,60	3,85	4,12	4,41	4,72	5,05	5,40	5,78	6,18	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	6,61	7,08	7,57	8,10	8,67	9,27	9,92	10,61	11,36	12,15	

Tabla 9.7.25. Plusvalía para cubrir 50% de matrículas campus “grande”; valores en UF/m² a valor presente

6000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF) Año											
10.333.135	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	3,94	4,21	4,51	4,82	5,16	5,52	5,91	6,32	6,76	7,23	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	7,74	8,28	8,86	9,48	10,14	10,85	11,61	12,42	13,29	14,21	

Tabla 9.7.26. Plusvalía para cubrir 150% de matrículas campus “pequeño”; valores en UF/m² a valor presente

14000 alumnos											
Costos a Cubrir (UF) Año											
26.071.740	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Plusvalía Necesaria	9,93	10,63	11,37	12,17	13,02	13,93	14,90	15,94	17,06	18,25	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	19,52	20,89	22,35	23,91	25,58	27,37	29,28	31,33	33,52	35,86	

Tabla 9.7.27. Plusvalía para cubrir 150% de matrículas campus “grande”; valores en UF/m² a valor presente

Cuando el radio de cobertura del efecto campus es mayor, menores serán valores de venta de los terrenos necesarios para poder cubrir mejores porcentajes de las matrículas. Además, este análisis nos permite conocer las magnitudes del efecto de los valores comerciales conforme la disponibilidad de terrenos por su efecto crece, por tanto, cuando evaluemos los resultados obtenidos a la hora de conocer la plusvalía derivada desde el efecto universidad en el valor comercial de los terrenos aledaños, tendremos noción de sus alcances y que tipo de campus podrían financiar, además de que porcentaje de estos. Cabe señalar además que el tiempo si es una variable importante a la hora de determinar cuánto de las matriculas será posible de financiar, por ejemplo, si nos fijamos en la figura (número de figura de campus pequeño con 100% de cobertura) el valor necesario para financiar la totalidad de las matriculas no es el mismo en el año 5 que en el año 10, y la diferencia no es la misma con la que posee el año 10 con el año 15.

10. Anexos

Campus Pequeño (6.000 alumnos)			
Escenario: Promedio			
Precio Venta: 3,868 UF/m ²			
Año	100% Matriculas Precio (VP)	50% Matriculas Precio (VP)	150% Matriculas Precio (VP)
1	2,65	1,37	3,94
2	2,84	1,46	4,21
3	3,04	1,56	4,51
4	3,25	1,67	4,82
5	3,47	1,79	5,16
6	3,72	1,92	5,52
7	3,98	2,05	5,91
8	4,26	2,19	6,32
9	4,55	2,35	6,76
10	4,87	2,51	7,23
11	5,21	2,69	7,74
12	5,58	2,87	8,28
13	5,97	3,07	8,86
14	6,38	3,29	9,48
15	6,83	3,52	10,14
16	7,31	3,77	10,85
17	7,82	4,03	11,61
18	8,36	4,31	12,42
19	8,95	4,61	13,29
20	9,57	4,93	14,21

Campus Grande (14.000 alumnos)			
Escenario: Promedio			
Precio Venta: 3,868 UF/m ²			
Año	100% Matriculas Precio (VP)	50% Matriculas Precio (VP)	150% Matriculas Precio (VP)
1	6,65	3,37	9,93
2	7,11	3,6	10,63
3	7,61	3,85	11,37
4	8,14	4,12	12,17
5	8,71	4,41	13,02
6	9,32	4,72	13,93
7	9,97	5,05	14,9
8	10,67	5,4	15,94
9	11,42	5,78	17,06
10	12,22	6,18	18,25
11	13,07	6,61	19,52
12	13,98	7,08	20,89
13	14,96	7,57	22,35
14	16,01	8,1	23,91
15	17,13	8,67	25,58
16	18,32	9,27	27,37
17	19,6	9,92	29,28
18	20,97	10,61	31,33
19	22,44	11,36	33,52
20	24,01	12,15	35,86

Anexo 1. Valores por año en donde es factible financiar cada porcentaje de las matriculas (verde); valores en UF/m².

Campus Pequeño (6.000 alumnos)			
Escenario: Optimista			
Precio Venta: 6,736 UF/m ²			
Año	100% Matriculas Precio (VP)	50% Matriculas Precio (VP)	150% Matriculas Precio (VP)
1	2,65	1,37	3,94
2	2,84	1,46	4,21
3	3,04	1,56	4,51
4	3,25	1,67	4,82
5	3,47	1,79	5,16
6	3,72	1,92	5,52
7	3,98	2,05	5,91
8	4,26	2,19	6,32
9	4,55	2,35	6,76
10	4,87	2,51	7,23
11	5,21	2,69	7,74
12	5,58	2,87	8,28
13	5,97	3,07	8,86
14	6,38	3,29	9,48
15	6,83	3,52	10,14
16	7,31	3,77	10,85
17	7,82	4,03	11,61
18	8,36	4,31	12,42
19	8,95	4,61	13,29
20	9,57	4,93	14,21

Campus Grande (14.000 alumnos)			
Escenario: Optimista			
Precio Venta: 6,736 UF/m ²			
Año	100% Matriculas Precio (VP)	50% Matriculas Precio (VP)	150% Matriculas Precio (VP)
1	6,65	3,37	9,93
2	7,11	3,6	10,63
3	7,61	3,85	11,37
4	8,14	4,12	12,17
5	8,71	4,41	13,02
6	9,32	4,72	13,93
7	9,97	5,05	14,9
8	10,67	5,4	15,94
9	11,42	5,78	17,06
10	12,22	6,18	18,25
11	13,07	6,61	19,52
12	13,98	7,08	20,89
13	14,96	7,57	22,35
14	16,01	8,1	23,91
15	17,13	8,67	25,58
16	18,32	9,27	27,37
17	19,6	9,92	29,28
18	20,97	10,61	31,33
19	22,44	11,36	33,52
20	24,01	12,15	35,86

Campus Pequeño (6.000 alumnos)				
Escenario: Pesimista				
Precio Venta: 1 UF/m2				
Año	100% Matriculas Precio (VP)	50% Matriculas Precio (VP)	150% Matriculas Precio (VP)	
1	2,65	1,37	3,94	
2	2,84	1,46	4,21	
3	3,04	1,56	4,51	
4	3,25	1,67	4,82	
5	3,47	1,79	5,16	
6	3,72	1,92	5,52	
7	3,98	2,05	5,91	
8	4,26	2,19	6,32	
9	4,55	2,35	6,76	
10	4,87	2,51	7,23	
11	5,21	2,69	7,74	
12	5,58	2,87	8,28	
13	5,97	3,07	8,86	
14	6,38	3,29	9,48	
15	6,83	3,52	10,14	
16	7,31	3,77	10,85	
17	7,82	4,03	11,61	
18	8,36	4,31	12,42	
19	8,95	4,61	13,29	
20	9,57	4,93	14,21	

Anexo Carén:

Campus Pequeño (6.000 alumnos)	
Escenario Promedio	
Precio Venta: 6,628 UF/m2	
Año	100% Matriculas Precio Venta Necesario (UF/m2)
1	2,05
2	2,20
3	2,35
4	2,51
5	2,69
6	2,88
7	3,08
8	3,30
9	3,53
10	3,77
11	4,04
12	4,32
13	4,62
14	4,94
15	5,29
16	5,66
17	6,05
18	6,48
19	6,93
20	7,41

Campus Grande (14.000 alumnos)	
Escenario Promedio	
Precio Venta: 6,628 UF/m2	
Año	100% Matriculas Precio Venta Necesario (UF/m2)
1	5,25
2	5,61
3	6,01
4	6,43
5	6,88
6	7,36
7	7,87
8	8,42
9	9,01
10	9,64
11	10,31
12	11,03
13	11,80
14	12,63
15	13,51
16	14,46
17	15,47
18	16,55
19	17,71
20	18,94

11. Referencias

- Arenas & Cayo S.A. *Green Figures. Aumento de precio de suelo en Santiago*. (2016). Santiago.
- Transsa – Consultores Inmobiliarios. *Base de datos Histórica de Tasaciones Inmobiliarias Transsa (2015-2017)*. [Base de datos]. Compilado y otorgado por Centro de Inteligencia Territorial de la Universidad Adolfo Ibáñez (CIT) 2017.
- Carpio Díaz, G. (2014). *Precio del suelo y metodologías de evaluación. Exploración para la captura de plusvalías urbanas en el caso de la región metropolitana de Santiago de Chile*. Universidad de Chile. Disponible en <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/130467>
- Daninirsch, H. (2016). *Real estate's real deal in higher ed*. University Business. Retrieved from <https://www.universitybusiness.com/article/real-estate%E2%80%99s-real-deal-higher-ed>
- Deloitte. *Presentación: Industria Inmobiliaria. Visión General y Servicios Especializados*. (2009). Santiago.
- DFL Nº 458, *Ley general de urbanismo y construcciones*, Diario Oficial, 13 marzo 1976
- Diario Financiero. (2016). Precio del suelo se dispara en Santiago: cinco comunas duplican valores en ocho años. [online]. Disponible en: <https://www.df.cl/noticias/empresas/infraestructura-inmobiliaria/precio-del-suelo-se-dispara-en-santiago-cinco-comunas-duplican-valores/2016-02-19/201815.html>
- Marco Gutierrez. *Enea cancela plan por US\$ 800 millones en viviendas y se enfoca en negocio industrial*. (2013) Economía y Negocios. Disponible en: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=109285>
- Martins, A. & Neto, M., 2007. *The Impact of University Campuses on Disperse Urban Contexts: Case Study of Brasillia, Brazil*. Massachussets. Available at: [https://www.lincolninst.edu/pubs/dl/1317_Martins Sawaya Final.pdf](https://www.lincolninst.edu/pubs/dl/1317_Martins%20Sawaya%20Final.pdf).
- Miami Herald. (2017). *The secret Florida land deal that became Walt Disney World*. Retrieved from <http://www.miamiherald.com/news/state/florida/article150733437.html>
- Moreno Donoso, C. (2012). *Centro de Investigación de Eficiencia Energética en Sistemas Interiores: Propuesta Arquitectónica para la Sección Energía y Sustentabilidad del IDIEM*. Profesor Guía: Eliash, H. Universidad de Chile.
- National Center for Education Statistics (NCES). *The Condition of Education - Postsecondary Education - Finance and Resources - Postsecondary Institution Revenues - Indicator May (2017)*. (2017). Nces.ed.gov. Retrieved 14 September 2017, from https://nces.ed.gov/programs/coe/indicator_cud.asp
- Niles, R. (2013). *Theme Park History: A short history of Disneyland*. [online] Theme Park Insider. Available at: <http://www.themeparkinsider.com/flume/201306/3530/> [Accessed 24 Jul. 2017].
- O'Flaherty, Brendan. 2005. *City economics*. Cambridge: Harvard University Press.
- Observatorio de Ciudades, Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos, Universidad Católica (OCUC). (2016). *Zonas de Extensión Urbana Según Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS 100)*, 2013. Vector Data. Retrieved from http://ide.ocuc.cl/layers/geonode:zonas_extens_urb_prms
- Poduje, I. (2006). 9. *El globo y el acordeón: planificación urbana en Santiago, 1960-2004*. In: Santiago. Dónde estamos y hacia dónde vamos, 1st ed. [online] Santiago de Chile: Alexander Galetovic. Available at: <https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20170322/asocfile/20170322100243/09.pdf> [Accessed 23 Jul. 2017].
- Potter, D. (2013). *Theme Park History: Walt Disney and the beginning of his 'World'*. [online] Theme Park Insider. Available at: <http://www.themeparkinsider.com/flume/201312/3819/> [Accessed 24 Jul. 2017].

Praderas.cl. (2017). Praderas, El desarrollo urbano que Santiago necesita. [online] Available at: <http://www.praderas.cl/transporte.php> [Accessed 23 Jul. 2017].

Rukstad, M.G. & Collins, D. (2009). *The Walt Disney Company: The Entertainment King*. Boston: Harvard Business School Publishing.

Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo. Región Metropolitana de Chile. (2005). *Análisis y Diagnóstico Plan Regional de Desarrollo Urbano Región Metropolitana. Informe de Etapa 4.*. Santiago: Dirección de Servicios Externos y Extensión. Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile.

The George Washington University (GWU). (2016). *Consolidated Financial Statements and Schedule of Expenditures of Federal Awards and Reports in Accordance with OMB Uniform Guidance For the year ended June 30, 2016*. Washington, D.C. Retrieved from https://finance.gwu.edu/sites/finance.gwu.edu/files/downloads/GWU_FY16_UG%20report_Final.pdf

The Note. *Universidad de Chile inaugural edificio sustentable de más de 46.000 metros cuadrados*. (2014). Disponible en: <http://www.thenote.cl/category/universidad-de-chile-inaugura-edificio-sustentable-de-mas-de-46-000-metros-cuadrados/>

Universidade de Brasília. (2013). I Audiência Pública sobre Política de Moradia da UnB realizada em 09 de abril de 2013. (pp. 3-5). Brasília, Brasil: Comissão para planejar, executar e avaliar a Audiência Pública sobre Políticas de Moradia da FUB. Disponible en http://unb2.unb.br/administracao/decanatos/dac/aupu/Audi_de_Moradia_14-05-2013.pdf