

**N°79**

Octubre 2014

*ÍNDICE DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA* COMUNAL: METODOLOGÍA,  
CARACTERIZACIÓN Y ESTIMACIÓN DE BRECHAS DE INFRAESTRUCTURA

David Contreras G.

La publicación de los Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de la Mesa Directiva de la Cámara Chilena de la Construcción A.G. Tanto el contenido de los Documentos de Trabajo como también el análisis y conclusiones que de ellos se deriven, son de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión de la Cámara Chilena de la Construcción A.G. o sus directivos. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin autorización previa de la Cámara Chilena de la Construcción A.G.

# *Índice de Infraestructura Básica* Comunal: Metodología, Caracterización y Estimación de Brechas de Infraestructura<sup>\*</sup>

David Contreras G.

23 de octubre de 2014

## Resumen

El levantamiento del Precenso de 2011, por primera vez registró datos sobre infraestructura y equipamiento urbano para las distintas zonas del país. Utilizando esta información, se construyó un índice a nivel comunal denominado *Índice de Infraestructura Básica*. Este compila siete elementos prioritarios a nivel de infraestructura: calidad de calles, calidad de veredas, luminarias públicas, señalización, paraderos techados de locomoción colectiva, áreas verdes, y basureros y/o contenedores de basura. Además se presenta un ejercicio de *clusters* que permite agrupar las comunas por factores sociodemográficos y socioeconómicos. En seguida, se muestra una caracterización de las comunas considerando como eje el *Índice de Infraestructura Básica*. Luego, se presenta la estimación de Brechas de Infraestructura considerando distintos estándares normativos.

Esta investigación constituye un primer análisis estadístico exploratorio que puede ser utilizado como insumo para próximas investigaciones.

---

<sup>\*</sup>El autor agradece los valiosos comentarios del equipo de la Gerencia de Estudios de la Cámara Chilena de la Construcción A.G. Cualquier error es responsabilidad exclusiva del autor.

# 1. Introducción

Existe cierto consenso respecto del impacto sustantivo de la infraestructura en el desarrollo económico de las naciones y la calidad de vida de sus habitantes. El mecanismo usual de impulso-propagación de los efectos positivos de la infraestructura, establece que una mayor disponibilidad y calidad de los servicios de infraestructura implica una mayor productividad de los factores, así como una reducción de los costos producción. Luego, la mayor rentabilidad incentiva la inversión, lo que a su vez estimula el crecimiento potencial del producto (Rozas, 2008). Este mecanismo se ha confirmado empíricamente. El trabajo seminal de Aschauer (1989) es el primero en mostrar los efectos positivos de la infraestructura sobre la productividad total de factores.

Por su parte, el estudio de Calderón y Servén (2002), que examina el caso latinoamericano, identifica una relación positiva y endógena del crecimiento y el acervo de infraestructura, además de la reducción de la desigualdad del ingreso producto de aumentos en la cantidad y calidad de infraestructura. Desde el punto de vista territorial, los servicios de infraestructura contribuyen a la integración del territorio, permitiendo que sus habitantes se conecten con su entorno, aprovechando así las potenciales economías de escala y de aglomeración<sup>1</sup>. De esta manera, la infraestructura y su provisión eficiente constituye un elemento facilitador de la actividad productiva y de competitividad local. Con todo, y a la luz de la evidencia, es indudable el rol fundamental de la infraestructura en la configuración del patrón de desarrollo económico y social de los países<sup>2</sup>.

En paralelo a esta línea investigativa, el estudio del desarrollo urbano ha abordado la importancia de los servicios de infraestructura en otorgarle sostenibilidad - económica y social - a las ciudades (Correa y Rozas, 2006). Un tema poco tratado en la literatura, corresponde a la infraestructura que *sostiene el espacio público*, entendiendo a este último como “...el locus donde tienen lugar los encuentros, interacciones y relaciones sociales locales” (Saraví, 2004). En el caso de Chile, y de acuerdo a lo planteado en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, el espacio público hace referencia al sistema vial, plazas, parques y áreas verdes<sup>3</sup>. Así, y desde un punto de vista conceptual entenderemos infraestructura de espacio público **como aquella infraestructura presente en áreas, espacios y lugares (abiertos) de uso público.**

En nuestro país y de acuerdo a los resultados de la Encuesta de Calidad de Vida Urbana 2010, la evaluación de los habitantes de su entorno ha mejorado respecto de su medición anterior en 2007. No obstante, aún existe un porcentaje importante de personas que considera el espacio

---

<sup>1</sup>Las economías de escala permiten a una firma disminuir sus costos medios de largo plazo conforme un incremento en la producción (Eatwell, 1987). En tanto, las economías de aglomeración “... surgen de la interacción entre los rendimientos crecientes a nivel de las plantas de producción individuales, los costes de transporte y la movilidad de los factores. A causa de los rendimientos crecientes, es preferible concentrar la producción de cada producto en unas pocas ubicaciones.” (Krugman, 1997).

<sup>2</sup>Para mayor detalle acerca de la relación teórica entre la infraestructura y el desarrollo económico, ver Rozas y Sánchez (2004).

<sup>3</sup>La Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en su Artículo 2.1.30 señala: “El tipo de uso Espacio Público se refiere al sistema vial, a las plazas, parques y áreas verdes, en su calidad de bienes nacionales de uso público.”

público (32,7%) como uno de los aspectos críticos dentro de su comuna. En particular, los aspectos peor evaluados correspondieron a la calidad de veredas y calles: 36% y 35% de los encuestados señaló que la calidad de estas era *mala* o *muy mala*, respectivamente<sup>4</sup>.

En este contexto y con el objetivo de medir localmente el desarrollo de la infraestructura de espacio público, se construyó un índice que compila información censal acerca de elementos prioritarios del sector, tales como: calidad de calles, calidad de veredas, luminarias públicas, entre otros. Este índice constituye la base de comparación sobre el estado de la infraestructura de espacio público a nivel comunal. Además se presenta un ejercicio de *clusters* que permite agrupar las comunas por factores sociodemográficos y socioeconómicos. Luego, se muestra una caracterización de las comunas tomando como eje el índice. Por último se calculan las brechas de infraestructura considerando distintos estándares normativos.

Este documento se organiza como sigue. La siguiente sección presenta una descripción de los datos utilizados. La sección 3 discute la metodología bajo la cual se construyó el índice y los *clusters* comunales. La sección 4 contiene una caracterización comunal a partir del índice, mientras que la sección 5 muestra distintas mediciones de brechas de infraestructura. Finalmente, la Sección 6 presenta las principales conclusiones, desafíos y propuestas de política.

## 2. Descripción de los datos

El Precenso de 2011 levantado durante enero y diciembre del mismo año, tuvo como objetivo fundamental lograr la representación cartográfica reciente y una enumeración actualizada de la distribución espacial de edificios, viviendas, hogares y personas en todo el territorio nacional, permitiendo su localización a niveles geográficos tan detallados como sea necesario para organizar apropiadamente el Censo de población y vivienda.

Adicionalmente, el Precenso por primera vez registró datos relacionados con el entorno urbano para las distintas zonas urbanas del país. En particular, contiene variables acerca de la infraestructura urbana básica (i.e. estado de calles y veredas, luminarias, señalización vial y paraderos techados de locomoción colectiva), además de variables asociadas a equipamiento urbano complementario (i.e. ciclovías, rampa silla de ruedas). En este documento, nos centraremos en el primer tipo de variables<sup>5</sup>. Los datos se encuentran a nivel de manzana, la cual constituye la unidad territorial más básica de información censal.

La base de datos cuenta con 185.895 observaciones a nivel de manzanas, de las cuales 12.398 no poseían información de las variables de interés, por lo que fueron eliminadas de la base de datos. Por otro lado, se eliminaron aquellas manzanas sin reporte de viviendas. El Precenso en su versión urbana posee información para 316 municipios del país, representativos del 91,3% del total<sup>6</sup>. De esta manera, comunas que no presentan información son aquellas que no poseen

---

<sup>4</sup>Mayor detalle revisar Ministerio de Desarrollo Social (2012).

<sup>5</sup>Ver Anexo 7.1 para una descripción de las variables del Precenso utilizadas.

<sup>6</sup>Es importante señalar que también el Precenso capturó variables relacionadas con el entorno en áreas definidas como rurales. Sin embargo, para estas zonas no se cuenta con información acerca de la existencia de infraestructura de espacio público.

zonas urbanas en su territorio, como por ejemplo Camarones y General Lagos en la región de Arica y Parinacota<sup>7</sup>.

### 3. Metodología

#### 3.1. Construcción *Índice de Infraestructura Básica*

En términos generales un indicador sintetiza un conjunto de observaciones para dar explicación a un fenómeno. De esta manera, los indicadores nos permiten construir criterios para valorar, analizar y evaluar el comportamiento de variables, con el objetivo de tomar decisiones a partir de ellos (Quintero, 1997). En este sentido, y aplicando el concepto a la cuestión urbana, un indicador urbano corresponde a una “variable o estimación urbana que provee una información agregada, sintética, respecto a un fenómeno más allá de su capacidad de representación propia” (Leva, 2005).

No obstante, muchas veces la generación de un indicador resulta ser una visión incompleta de un fenómeno. Así, una opción es compilar estos distintos indicadores - representativos de distintas dimensiones de un mismo problema - en una sola expresión numérica. Esta compilación se conoce con el nombre de índice, y corresponde al resultado de una ponderación de distintos indicadores en una variable adimensional y sin unidad de medida.

Considerando lo anterior, y desde un punto de vista metodológico, los indicadores a nivel de comuna corresponden a un promedio ponderado a nivel de manzana. La ponderación de cada uno de los indicadores corresponde al peso del total de viviendas de la manzana en el total de viviendas de la comuna. La aplicación de este *factor de expansión* tiene como objetivo recoger, al menos implícitamente, la magnitud de cuantas viviendas están siendo afectadas por un determinado nivel de infraestructura. En la misma línea, la infraestructura presente en el espacio público, forma parte importante de la valoración de las viviendas por cuanto establece su conexión con el entorno<sup>8</sup>. Al respecto, es importante señalar que se utilizó el concepto de *vivienda particular*, el cual corresponde a la suma de las viviendas desocupadas, viviendas con moradores ausentes y viviendas con moradores presentes<sup>9</sup>. Por otro lado, se eliminaron aquellas manzanas sin reporte de *viviendas particulares*, correspondientes a 39.923 manzanas. De esta manera, para la elaboración de cada uno de los indicadores y el índice, se utilizó una muestra de 133.574 manzanas correspondientes a 316 comunas del país.

---

<sup>7</sup>Es importante señalar que las regiones que cuentan con menor representatividad sobre el total de comunas son Magallanes (36,4%), Arica y Parinacota (50,0%) y Tarapacá (57,1%). Desde el punto de vista de la cantidad de viviendas urbanas y utilizando datos del Censo 2002, las comunas con menor participación de viviendas urbanas corresponden a las regiones del Maule (65,1%), Los Lagos (65,1%) y Los Ríos (65,3%). Ver anexo 7.2 para mayor detalle acerca de la representatividad regional.

<sup>8</sup>El documento desarrollado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2009), al respecto señala que “el espacio público - del mismo modo como es la localización, la seguridad ciudadana y la distancia a los servicios- constituye un atributo inherente a las características y valoración de las viviendas.”

<sup>9</sup>Esta metodología es la misma planteada en el documento “Identificación de la Demanda Habitacional y Déficit de Vivienda 2011 según Grupos Socioeconómicos y Calidad de Barrios”, Cámara Chilena de la Construcción y Neourbanismo Consultores (2013).

Luego, el indicador  $k$  para la comuna  $i$  viene dado por:

$$I_i^k = \sum_{j=1}^J \text{Variable}_j \frac{n_j}{N_i} \quad (1)$$

Donde  $j$  indexa el número de manzanas de la comuna,  $n_j$  es el número de viviendas presentes en la manzana  $j$  y  $N_i$  es el número de viviendas presentes en la comuna  $i$ .

Se consideraron siete elementos prioritarios a nivel de infraestructura urbana: estado de calles (I1) y estado de veredas (I2), luminarias públicas (I3), señalización (I4), paraderos techados de locomoción colectiva (I5), áreas verdes (I6)<sup>10</sup>, y basureros y/o contenedores de basura (I7). Para transformar las valoraciones cualitativas de cada uno de los aspectos en valores cuantitativos se reclasificaron cada una de las respuestas. A continuación se muestra cada una de las variables y su correspondiente valoración<sup>11</sup>:

### Definición indicadores

Variable	Indicador	Valoración
Calles	I1	La calidad de calles se reclasificó en tres rangos: valores 2 (Excelente + Bueno), 1 (Regular y Malo) y 0 (No Existe).
Veredas	I2	La calidad de veredas se reclasificó en tres rangos: valores 2 (Excelente + Bueno), 1 (Regular y Malo) y 0 (No Existe).
Luminarias Públicas	I3	La variable luminaria se reclasificó en 1 (Existe) y 0 (No existe).
Señalización	I4	La señalización de calles y pasajes se reclasificó en 1 (Existe) y 0 (No existe).
Paraderos Techados de Locomoción Colectiva	I5	Los paraderos techados de transporte público se reclasificaron en 1 (Existe) y 0 (No Existe).
Jardines y vegetación Bancos y asientos Canchas o áreas deportivas Juegos Infantiles	I6	Mide existencia de áreas verdes. Las variables que componen el indicador - jardines, bancos, canchas y juegos infantiles - se reclasificaron en (1) (Existe) y 0 (No Existe). Luego, el indicador corresponde a la suma de estas variables.
Basureros y/o contenedores de basura	I7	La variable basurero se reclasificó en 1 (Existe) y 0 (No existe).

Fuente: Elaboración Propia

En seguida se muestran las estadísticas descriptivas de cada uno de los indicadores. Así, se observa que la distribución de los indicadores es asimétrica y leptocúrtica<sup>12</sup>.

<sup>10</sup>Este indicador considera 4 variables: jardines, bancos y asientos, canchas y Juegos Infantiles.

<sup>11</sup>Notar que por ejemplo la valoración *Excelente* y *Bueno* se agrupó en la valoración igual a 2. Lo anterior se realizó con el objetivo de eliminar cierta discrecionalidad en la calificación del encuestador para el caso de *Calles* y *Veredas*.

<sup>12</sup>Conforme a lo anterior, se rechaza la hipótesis de normalidad del test de Jarque-Bera al 1% de confianza. Para mayor detalle ver Anexo 7.3.

### Estadística descriptiva indicadores

Indicador	Media	Mediana	Desviación Estándar	Simetría	Curtosis	Mínimo	Máximo
I1	1,46	1,50	0,26	-1,32	7,38	0,06	2,00
I2	1,32	1,36	0,31	-0,86	4,94	0,00	1,97
I3	0,93	0,95	0,08	-3,32	17,45	0,44	1,00
I4	0,73	0,80	0,20	-1,09	3,57	0,08	0,99
I5	0,16	0,15	0,12	1,08	4,66	0,00	0,78
I6	0,85	0,82	0,43	0,68	3,91	0,00	2,67
I7	0,33	0,31	0,21	0,79	3,10	0,00	0,95

Fuente: Elaboración Propia.

Por otro lado al analizar la correlación entre los indicadores, se observa que a excepción de la correlación entre *Luminarias Públicas* (I3) y *Basureros y/o contenedores de basura* (I7), existe una correlación positiva y en su mayoría significativa entre los indicadores. En particular, destaca la alta correlación entre los indicadores de *Calles* (I1) y *Veredas* (I2), es decir se tiene que en general una comuna que posee un “buen” (“mal”) estado de sus calles posee veredas en “buen” (“mal”) estado. Resalta además, la correlación entre *Paraderos Techados de Locomoción Colectiva* (I5) y *Áreas verdes* (I6). Por último, destaca la correlación entre *Veredas* (I2) y *Señalización* (I4).

### Matriz de correlación indicadores

	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
I1	1						
I2	0,8213*	1					
I3	0,1244*	0,2191*	1				
I4	0,3592*	0,4632*	0,3403*	1			
I5	0,1921*	0,1336*	0,0144	0,1402*	1		
I6	0,2934*	0,2274*	0,1706*	0,2509*	0,5041*	1	
I7	0,1093**	0,0766	-0,0181	0,0728	0,2677*	0,4175*	1

Fuente: Elaboración Propia. Nota: (\*) significativa al 5%, (\*\*) significativa al 10%.

Para la agregación de los indicadores en el índice global, se asume una ponderación igualitaria a excepción de los indicadores asociados a la calidad de la pavimentación de las calles y veredas (estos presentan una ponderación de 0,15, mientras que el resto de los indicadores una ponderación de 0,14<sup>13</sup>). Luego el *Índice de Infraestructura Básica* para la comuna  $i$  está dado por<sup>14</sup>:

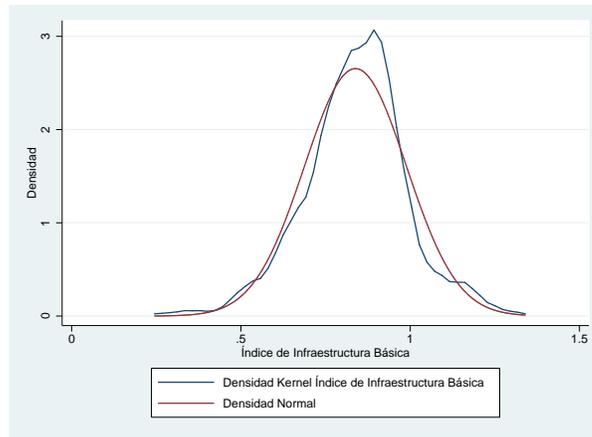
<sup>13</sup>Notar que todos los ponderadores suman 1. Se le otorga un mayor peso a los indicadores relacionados con la infraestructura vial urbana: estado de calles y estado de veredas. La ponderación igualitaria entre ambos indicadores, se fundamenta en la posible complementariedad de estos dos elementos de la infraestructura urbana, y que se manifiestan en una alta correlación (0,82). Por otro lado, el mayor peso relativo de estos indicadores se justifica en la existencia de evidencia empírica para Chile de la importancia de la infraestructura vial en la inversión agregada y en el crecimiento económico (Rivera y Toledo 2003). De todas formas, la ponderación responde a una visión subjetiva de la relevancia de la calidad del pavimento de las calles y veredas en relación a los otros indicadores.

<sup>14</sup>Es preciso notar que el máximo valor que puede tomar el índice es 1,72. Esto es en el caso que todas las manzanas de la comuna posean todos los elementos incluidos en la construcción del *Índice de Infraestructura Básica*.

$$\text{Índice de Infraestructura Básica}_i = 0,15(I_i^1 + I_i^2) + \sum_{k=3}^7 0,14I_i^k \quad (2)$$

A continuación se muestra la distribución Kernel y estadísticas descriptivas para el *Índice de Infraestructura Básica*. Los resultados muestran una distribución asimétrica negativa (coeficiente de asimetría menor a cero) y leptocúrtica (curtosis mayor a tres)<sup>15</sup>. La asimetría negativa muestra que las desviaciones con respecto a la media son mayores a la izquierda de la media, que a la derecha de la misma. Por otro lado, una curtosis mayor a tres revela una mayor masa de probabilidad en las colas de la distribución (*colas anchas*). En suma, lo anterior entrega signos de un comportamiento heterogéneo del índice, en especial para aquellas comunas ubicadas a la izquierda de la media.

### Distribución Kernel *Índice de Infraestructura Básica*



Fuente: Elaboración Propia.

### Estadísticas descriptivas *Índice de Infraestructura Básica*

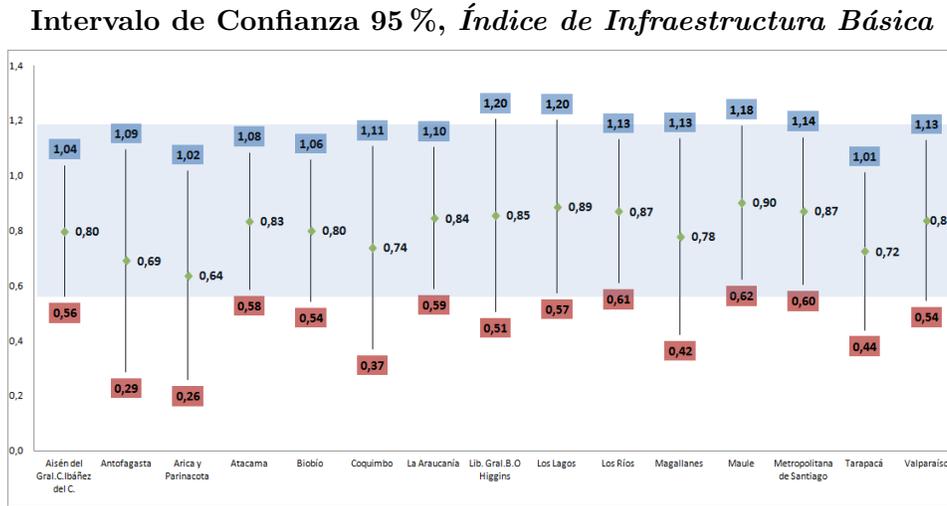
Media	0,84
Mediana	0,85
Desviación Estándar	0,15
Simetría	-0,19
Curtosis	3,97
Mínimo	0,28
Máximo	1,30

Fuente: Elaboración Propia.

Desde el punto de vista regional, en promedio todas las regiones se encuentran dentro del intervalo de confianza al 95 % del *Índice de Infraestructura Básica* a nivel país. No obstante,

<sup>15</sup>Conforme a lo anterior, se rechaza la hipótesis de normalidad del test de Jarque-Bera al 1% de confianza. Para mayor detalle ver Anexo 7.3.

para la cota inferior se evidencia mayor heterogeneidad (i.e. Arica y Parinacota, Antofagasta y Coquimbo). En tanto, para la cota superior se puede apreciar un comportamiento bastante homogéneo<sup>16</sup>.



Fuente: Elaboración Propia. Nota: área sombreada corresponde al intervalo 95 % del total nacional.

### 3.2. Construcción *Clusters* Comunales

En este apartado, se propone una metodología de agrupación de comunas con el objetivo de caracterizar y entender las distintas realidades de esta unidad territorial. Desde el punto de vista de la política pública, esta heterogeneidad ha sido identificada y ha llevado a distintos estamentos públicos a proponer metodologías de agrupación de comunas que reflejen esta diversidad. En particular, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) ha planteado la necesidad de diseñar, implementar y evaluar políticas de acuerdo al contexto propio de la comuna<sup>17</sup>. En la misma línea, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) ha reconocido la complejidad de las distintas realidades urbanas a nivel de ciudades, definiendo ciudades metropolitanas, ciudades intermedias y pequeñas<sup>18</sup>. En específico, en MINVU (2009) se analiza cuáles debiesen ser los principales elementos, a la hora de establecer estándares para los espacios públicos en un contexto de diversidad de municipios. Este documento, plantea entre otras cosas, que los estándares de espacios públicos debiesen considerar en su definición los factores territoriales, geográficos, climáticos y culturales específicos de la localidad.

Tomando en consideración lo anterior, se plantea la necesidad de evaluar la infraestructura de uso público desde la diversidad comunal. Para ello, se propone construir una variable *indicador*

<sup>16</sup>Es relevante mencionar que parte importante de las comunas ubicadas en las regiones de Libertador B. O'Higgins, Maule y Biobío fueron afectadas por el terremoto y tsunami de 2010. Esto podría implicar la existencia de un efecto fijo en estas comunas, que se atribuye a un desastre natural exógeno, y que por tanto no responde al resultado de una determinada política en materia de infraestructura de espacio público.

<sup>17</sup>Mayor detalle en SUBDERE (2005) y SUBDERE (2009) en donde se plantean dos enfoques metodológicos para establecer tipologías de comunas.

<sup>18</sup>Para mayor detalle acerca de las definiciones y caracterización de la tipología de ciudades revisar Circular División Desarrollo Urbano N° 227.

que compile determinantes de la demanda por infraestructura urbana básica, para luego utilizar esta variable como instrumento de segmentación.

La construcción de la variable *indicador*, se realiza a través de la metodología de Análisis de Componentes Principales. En términos generales, esta metodología nos permite reducir la dimensionalidad de un set de variables que explican un mismo fenómeno, facilitando la interpretación de los datos (Peña, 2002)<sup>19</sup>. En general, el procedimiento consta de seis pasos:

1. Elegir las variables.
2. Estandarizar variables seleccionadas, para que posean media cero y varianza unitaria.
3. Calcular la matriz de correlación.
4. Computar los valores propios (vectores propios) que maximicen la varianza.
5. Seleccionar el(los) componente(s) principal(es).
6. Construir el indicador.

Para la selección de las variables de interés, se utilizaron los criterios expuestos en Correa y Rozas (2006). Los autores, estudian los principales condicionantes de la demanda de infraestructura urbana<sup>20</sup>. Estos se dividen en factores sociodemográficos (población, densidad poblacional, esperanza de vida al nacer, flujos migratorios, entre otras), socioeconómicos (nivel de ocupación, comportamiento de las remuneraciones, distribución del ingreso, pobreza, entre otras) y geofísicos-territoriales (clima, accesibilidad y conectividad, entre otras). Dicho lo anterior, se seleccionaron tres variables que reúnen aspectos sociodemográficos y socioeconómicos<sup>21</sup>: Densidad Poblacional - medida en número de habitantes por kilómetro cuadrado -, Número de Empresas promedio para el periodo 2005-2011<sup>22</sup>, e Ingreso Mensual Trabajadores - medido en pesos de 2011<sup>23</sup>.

En principio, tanto la densidad poblacional, el número de empresas y las remuneraciones, debiesen correlacionar positivamente con la demanda de infraestructura urbana. Así, en el caso de la densidad, entre mayor sea la cantidad de habitantes por superficie, mayor debiese ser la presión por contar con infraestructura en el espacio urbano. Por otro lado, entre mayor sea el número de empresas localizadas en una zona, mayor será la demanda por mejor y más infraestructura. Por último, las remuneraciones influyen positivamente en la formación de capital físico y el desarrollo urbano, y por tanto definen una demanda (consumo) por servicios de infraestructura<sup>24</sup>. A continuación se muestran las estadísticas descriptivas de cada una de las

---

<sup>19</sup>Para mayor información acerca de la metodología de Análisis de Componentes Principales ver Anexo 7.4.

<sup>20</sup>Es relevante destacar que en Correa y Rozas (2006) la infraestructura urbana es entendida como infraestructura de mayor escala. En este grupo se encuentra la infraestructura asociada a vialidad urbana e interurbana, producción y distribución de agua potable, red de alcantarillado, tratamiento de aguas, telecomunicaciones, entre otras.

<sup>21</sup>El aspecto geofísico-territorial señalado en Correa y Rozas (2006) no fue incorporado, debido a que no se encontraron datos a nivel comunal que se adjuntaran a esta definición.

<sup>22</sup>Es importante señalar que tanto la región como la comuna corresponde a la dirección vigente ante el Servicio de Impuestos Internos, ya sea esta como domicilio o casa matriz. Para años anteriores a 2009, corresponde a las direcciones vigentes al 31 de diciembre de 2009, mientras que para el año 2010 y posteriores corresponde a la dirección vigente al 31 de diciembre del año.

<sup>23</sup>Corresponde a la remuneración promedio de los trabajadores dependientes afiliados al Seguro de Cesantía en junio de 2011.

<sup>24</sup>De todas formas, la magnitud del efecto es discutible por cuanto depende de la elasticidad-precio de la

variables seleccionadas:

### Estadísticas descriptivas variables seleccionadas

Variable	Media	Desviación Estándar
Densidad Poblacional	858	2.454
Número Empresas	2.860	5.255
Ingreso mensual trabajadores	343.735	104.097

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla anterior, se desprende que las variables poseen una varianza elevada, en especial para el caso de las variables densidad poblacional y número de empresas. De esta manera, se procedió a estandarizar cada una de las variables. En seguida, se calcula la matriz de correlación de las variables:

### Matriz correlación variables seleccionadas

	Densidad Poblacional	Nº Empresas	Ing. mensual
Densidad Poblacional	1		
Nº Empresas	0,4106*	1	
Ing. mensual	0,3073*	0,5380*	1

Fuente: Elaboración Propia. Nota: (\*) significativa al 5 %.

De esta manera, nos enfrentamos a una situación en donde poseemos información redundante expresada en una alta correlación. Tomando en consideración aquello, se aplica un Análisis de Componentes Principales, y se detectan tres componentes principales. De acuerdo, al criterio propuesto por Kaiser (1960), el componente es aquel que posee un valor propio mayor a 1, que este caso corresponde al primer componente<sup>25</sup> (*Comp 1*). Este coincide con aquel componente que explica más de la varianza total (aproximadamente 62 %) del espacio total. Luego la variable *Indicador* de la comuna  $i$  queda como:

$$\text{Indicador}_i = 0,51\text{Dens}_i + 0,62\text{Companies}_i + 0,58\text{Income}_i \quad (3)$$

Luego, y utilizando la variable *Indicador*, se plantea la construcción de *clusters* de comunas. Con el fin de detectar la existencia de grupos en la muestra, se utilizó el mecanismo de partición *K-means* (Lloyd, 1957). Esta metodología ha sido ampliamente utilizada para realizar todo tipo de análisis económico. En general se ha empleado para diferenciar estados de *desarrollo* de países (Leschke, 2003) o bien, de ciudades o regiones de un país (Stimson et al. 2003 y Petterson 2001)<sup>26</sup>.

Este algoritmo busca formar grupos, los cuales serán representados por  $K$  objetos (observaciones). Cada uno de estos  $K$  objetos representa el valor medio de los demás objetos que pertenecen a dicho grupo. Así, inicialmente se seleccionan  $K$  objetos que corresponderán a los centroides iniciales de los  $K$ -grupos. Luego se calculan las distancias euclidianas de los datos a cada uno de los centroides. Finalmente, las observaciones se asignan a aquellos grupos

demanda por infraestructura.

<sup>25</sup>Para detalles de la estimación ver Anexo 7.5.

<sup>26</sup>El análisis de agrupación también se utiliza en SUBDERE (2005) para establecer tipologías de comunas.

cuya distancia es mínima con respecto a todos los centroides. Este mecanismo itera hasta que ninguna observación cambia de grupo. A pesar de su simpleza, una de las limitantes de esta técnica es que a priori se debe conocer el número de grupos (centroides) y por tanto la bondad del agrupamiento depende de su elección. Una de las alternativas para elegir el número de agrupaciones (*clusters*) en forma óptima es utilizar indicadores estadísticos (*stopping rules*)<sup>27</sup>. Existen múltiples indicadores para la identificación del número de *clusters*<sup>28</sup>, Milligan y Cooper (1985) evalúan 30 de estos indicadores concluyendo que el indicador de mejor desempeño es el propuesto por Calinsky-Harabasz (1974). Este indicador viene dado por:

$$C - H = \frac{(N - K)}{(K - 1)} \frac{BGSS}{WGSS} \quad (4)$$

Donde *BGSS* es a la suma de la dispersión entre los grupos, *WGSS* es la suma de la dispersión dentro de los *clusters*, N es el número de observaciones y, K es el número de *clusters*. Así el indicador crece a medida que la dispersión entre los grupos (*BGSS*) aumenta o, la dispersión dentro de los *clusters* (*WGSS*) disminuya. Luego, un mayor valor del indicador revela un mejor agrupamiento de los datos. Los resultados de este test se muestran en la siguiente tabla:

#### Índice Calinsky - Harabasz (1974)

N° de Clusters	Pseudo-F Index
1	-
2	628,75
3	654,78
4	1.295,96
5	1.496,38
6	1.525,37
7	1.443,71
8	1.399,81
9	1.321,79
10	1.170,08

Fuente: Elaboración Propia.

Con todo, se observa que la definición de seis *clusters* maximiza el indicador de Calinsky-Harabasz (1974). Luego las características de estas comunas son<sup>29</sup>:

#### Estadísticas Grupos de comunas identificados, promedio de variables

Variable/Grupo	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Densidad Poblacional	6.158	7.491	1.134	239	61	27
Número Empresas	30.218	8.258	8.206	2.313	1.284	680
Ingreso mensual trabajadores	818.541	449.840	419.730	401.271	321.489	272.414
Número de Comunas	5	25	28	53	90	115

Fuente: Elaboración Propia.

<sup>27</sup>Estos corresponden a diversas “reglas de parada” (*stopping rules*) para determinar el número óptimo de *clusters* dentro de la muestra, basándose principalmente en criterios bayesianos.

<sup>28</sup>Para mayor detalle de distintos indicadores de *clusters*, ver Desgraupes (2013).

<sup>29</sup>Para revisar listado completo de las comunas y su *cluster* correspondiente ver Anexo 7.6.

Como se puede observar, las variables se distribuyen razonablemente a través de los *clusters*. En particular, a medida que avanzamos desde el *Grupo 1* al *Grupo 6* todas las variables decrecen monótonicamente. Así por ejemplo, en promedio las comunas pertenecientes al *Grupo 6* poseen una menor densidad, menor número de empresas y menor ingreso mensual de los trabajadores, respecto del *Grupo 5*. La única excepción, ocurre en la comparación del *Grupo 1* versus el *Grupo 2* en la variable de densidad poblacional, en donde este último posee una mayor densidad poblacional. Es importante señalar que el análisis de *clusters* comunales, no implica de por sí una cardinalidad, en donde por ejemplo el *Grupo 1* posea un estado de desarrollo superior al *Grupo 2*, y que por tanto signifique un objetivo deseable desde el punto de vista del hacedor de política. No obstante, la metodología si nos permite comparar al interior de cada uno de los grupos.

Un ejercicio interesante, es evaluar la bondad del *Índice de Infraestructura Básica* a través de un ranking para una zona determinada considerando y no considerando el análisis via *clusters*. Para ello, se examina el caso de la Región Metropolitana. Sin considerar la existencia de grupos, el *Índice de Infraestructura Básica* ubica comunas con características similares en los primeros cuatro puestos, en su mayoría pertenecientes al *Grupo 1* caracterizado por tener alta densidad poblacional, número de empresas e ingreso. Sin embargo, en quinto lugar se encuentra la comuna de El Monte que presenta una baja densidad poblacional (264 habitantes por kilómetro cuadrado), bajo número de empresas (1.184 empresas registradas) e ingreso medio-bajo (\$ 329.035). Esta se encuentra por sobre comunas como La Reina o Santiago; comunas que por el contrario se caracterizan por tener una alta densidad poblacional, número de empresas e ingreso. Como ya se ha señalado, no es correcto elaborar conclusiones sin tomar en cuenta los determinantes de demanda. Al considerar la existencia de grupos en la muestra, el ranking establece comparaciones *relevantes*, en el sentido en que ordena el *Índice de Infraestructura Básica* condicional a un nivel de demanda. Dicho de otra forma, el análisis por grupo toma en cuenta la heterogeneidad de las necesidades locales. Así, por ejemplo la comuna de El Monte se ubica en el primer lugar del *Grupo 5* y se compara con el set de comunas de similares características<sup>30</sup>.

En el caso de la Región de La Araucanía, se observa menos heterogeneidad en el grupo de comunas. Pese a ello, se detectan tres grupos. La mayoría de las comunas se encuentra en el *Grupo 6* (71,9%), seguido del *Grupo 5* (25,9%). En el *Grupo 3* solo se encuentra la comuna de Temuco. Esta última, y estableciendo el ranking sin *clusters*, se ubica en séptimo lugar luego de comunas como Los Sauces, Ercilla, Gorbea y Melipeuco. Luego, es indudable que las características de la comuna de Temuco - que además es la capital regional - son distintas a las a las del resto de las comunas<sup>31</sup>.

---

<sup>30</sup>En el anexo 7.7 se encuentra el ranking por *clusters* para las 316 comunas del país. Para revisar ranking de comunas de la Región Metropolitana ver Anexos 7.8 y 7.9.

<sup>31</sup>Para revisar ranking de comunas de la Región de La Araucanía ver Anexos 7.10 y 7.11.

#### 4. Caracterización Comunal: Análisis de Correlaciones

Esta sección, tiene como objetivo caracterizar las comunas tomando como eje el estado de la infraestructura urbana representado por el *Índice de Infraestructura Básica* construido en la sección anterior. Para ello, se consideraron cinco dimensiones: *Territorial*, *Percepción del Espacio*, *Económica de la Población*, *Económica del Municipio* y *Social*. En la tabla siguiente se muestra el set de variables y su correlación con el *Índice de Infraestructura Básica*:

**Correlación de *Índice de Infraestructura Básica* y variables seleccionadas<sup>32</sup>**

Dimensión	Variable	Correlación	Nº de obs.
Territorial	Número de plazas	0,1532*	311
	Número de parques	0,1670*	313
	Año construcción de la vivienda	0,1471*	316
	Distancia de la capital regional	-0,1317*	274
Percepción del Espacio	Satisfacción con el espacio público	0,4181*	103
	Insatisfacción calles	-0,4302*	103
	Insatisfacción veredas	-0,3797*	103
	Insatisfacción areas verdes	-0,4652*	103
Económicas (Población)	Ingreso promedio trabajadores	0,1212*	316
	Número de trabajadores	0,1983*	316
	Número de empresas	0,2220*	316
	Ventas Anuales de empresas	0,1617*	316
Económicas (Municipio)	Ingresos propios municipios	0,2129*	316
	Ingresos permanentes municipios	0,2263*	316
	Dependencia FCM	-0,1983*	316
	Inversión FNDR	-0,0128	316
	Inversión pública total	0,0137	316
	Superficie áreas verdes con mantenimiento	0,1766*	316
	Gasto mantención de jardines	0,1298*	316
	Gasto mantención de semáforos	0,1765*	316
	Gasto mantención de señalización de tránsito	0,1131*	316
	Superficie nuevas con destino habitacional	0,2021*	316
Obras nuevas con destino habitacional	0,1412*	316	
Sociales	Población	0,1523*	316
	Índice de desarrollo humano	0,1789*	310
	Tasa de pobreza	-0,0944**	316
	Población rural	-0,0088	316
	Precariedad de la vivienda	-0,0560	316
	Saneamiento deficitario	-0,1775*	316
	Matricula educacional total	0,1675*	316

Fuente: Elaboración Propia. Nota: (\*) significativa al 5%, (\*\*) significativa al 10%.

Desde la dimensión Territorial las correlaciones van el sentido esperado. Así, a mayor número de parques y plazas mayor *Índice de Infraestructura Básica*. También se evidencia que comunas

<sup>32</sup>Para una definición de las variables utilizadas ver Anexo 7.12.

con viviendas más nuevas, presentan mejor *Índice de Infraestructura Básica*. Lo anterior podría entregar signos del grado de renovación urbana, en el sentido de que nuevos proyectos podrían traer consigo inversión en aspectos relacionados al entorno urbano. Por último, comunas que se encuentran más alejadas de la capital regional, poseen menor *Índice de Infraestructura Básica*.

Por otro lado, y desde la óptica de percepción de la población se puede observar que comunas que poseen mayor grado de insatisfacción - con calles, veredas y áreas verdes - poseen un *Índice de Infraestructura Básica* más bajo. De manera inversa, comunas en donde existe un mayor grado de satisfacción con el espacio público el *Índice de Infraestructura Básica* muestra un mejor desempeño.

A partir de la dimensión económica podemos notar que comunas de mayor ingreso presentan un mayor *Índice de Infraestructura Básica*. Por otro lado, comunas que presentan una mayor actividad económica (expresada por ejemplo en mayor número de empresas) presentan un mayor *Índice de Infraestructura Básica*. De acuerdo a lo planteado en Krugman (1997), la concentración económica en el territorio es resultado de la interacción de tres factores: rendimientos crecientes a escala, costos de transporte y componentes de demanda. Luego, la infraestructura urbana podría estar afectando la estructura de costos de las empresas, induciendo a las firmas a operar desde emplazamientos que signifiquen el mínimo costo alcanzable<sup>33</sup>.

Es necesario considerar que la mayoría de los espacios públicos a escala comunal son administrados y mantenidos por el municipio (MINVU, 2009). En línea con este planteamiento, comunas que cuentan con mayores ingresos poseen un mayor *Índice de Infraestructura Básica*. Por el contrario, comunas que presentan una mayor dependencia del Fondo Común Municipal muestran un menor *Índice de Infraestructura Básica*. Así, comunas que poseen un mayor *Índice de Infraestructura Básica* coinciden con municipios de mayores ingresos. En el mismo sentido, municipios que poseen un mayor gasto en el mantenimiento de la infraestructura urbana de uso público (áreas verdes, jardines, semáforos y señalética) poseen un mayor *Índice de Infraestructura Básica*. Además, destaca la correlación cercana a cero y no significativa de la inversión pública total y de la inversión del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).

Por último, se observa que comunas con mejor desempeño social poseen un mejor *Índice de Infraestructura Básica*. En particular, destaca la correlación positiva y significativa con respecto al Índice de Desarrollo Humano. La correlación entre el *Índice de Infraestructura Básica* y tasa de pobreza de la comuna resulta ser significativa y negativa, luego comunas que presentan mayor pobreza exhiben un menor *Índice de Infraestructura Básica*<sup>34</sup>.

---

<sup>33</sup>Calles y veredas en mal estado podría implicar un mayor costo de transporte para las empresas, o podría desincentivar la demanda por el bien o servicio entregado.

<sup>34</sup>En el análisis de correlaciones se testearon otras variables que resultaron ser estadísticamente no significativas y bajas (cerca de cero). Entre ellas están: año aprobación del Plan Regulador, densidad poblacional, inversión del Programa de Mejoramiento Urbano y Programa de Mejoramiento de Barrios, Índice de Hacinamiento y puntaje promedio de la Ficha de Protección Social.

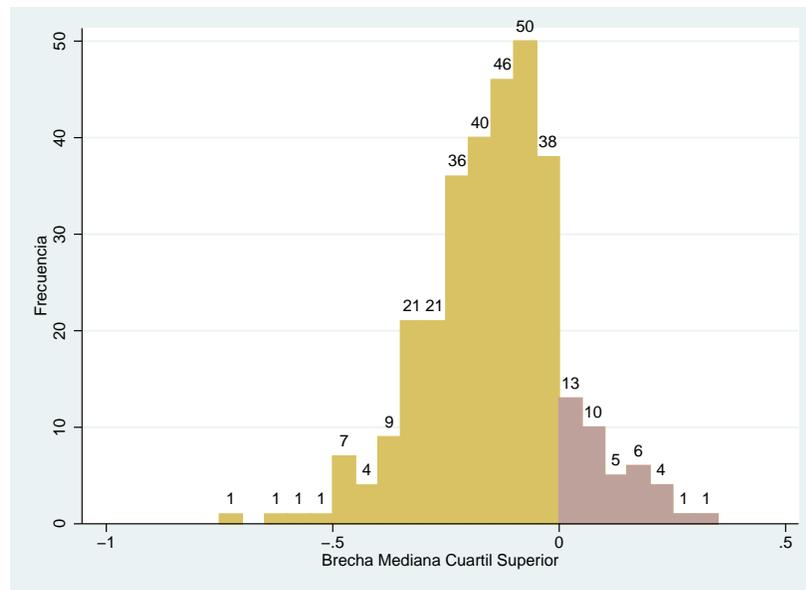
No obstante, es importante destacar que el análisis de correlación podría estar escondiendo relaciones específicas a ciertos grupos en la muestra<sup>35</sup>.

## 5. Brechas de Infraestructura

Es relevante notar que el índice propuesto corresponde a una variable ordinal, por tanto no refleja composiciones cuantitativas de la infraestructura comunal y nos impide asociar el índice a variables cuantitativas (i.e. montos de inversión necesarios en luminaria pública, veredas, calles, etc.). No obstante, nos entrega un sentido de urgencia de inversión. Una medida usual de esta urgencia es el diseño de estándares, permitiendo así el cálculo de una brecha. De acuerdo a Perrotti y Sánchez (2011), en términos generales las brecha de infraestructura puede definirse acorde a dos dimensiones de carácter no excluyente: *dimensión horizontal* y *dimensión vertical*. La dimensión horizontal, corresponde a la brecha que surge con respecto de algún objetivo determinado o nivel de cobertura. En tanto, la dimensión vertical, corresponde a la brecha que se define en relación a los factores internos de la unidad de análisis.

Considerando lo anterior, a continuación se presenta una medición horizontal de la brecha de infraestructura a partir de un *benchmark* o estándar. Una primera medida es considerar la mediana del cuartil superior como dato límite. En términos estilizados, la mediana del cuartil superior establece un objetivo deseable (normativo) de infraestructura para las comunas del país. A continuación, se presenta el histograma de frecuencia de la brecha con respecto a la mediana del cuartil superior.

**Histograma brecha con respecto a mediana del cuartil superior**



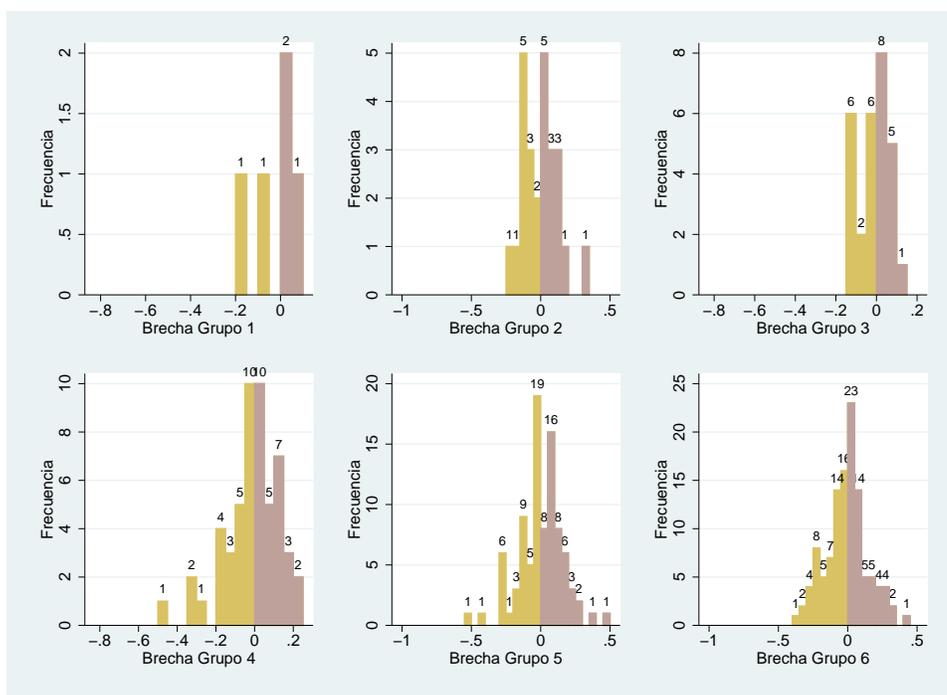
Fuente: Elaboración Propia.

<sup>35</sup>En Cámara Chilena de la Construcción (2014) está el ejemplo del *Índice de Infraestructura Básica* y los Ingresos Propios de los municipios.

Se puede concluir que existen brechas relevantes considerando la mediana del cuartil superior como estándar. En términos porcentuales, existen 5 comunas que poseen una brecha superior al 50 % con respecto al estándar, y 63 comunas entre 25 % y 50 %. Mientras que la mayoría de las comunas (208) poseen brechas entre 0 % y 25 %<sup>36</sup>.

No obstante, como se ha señalado en secciones pasadas existe una diversidad de tipos de comunas que motivaban la construcción de clusters fundamentados en variables de demanda. Dicho lo anterior, una medida alternativa es considerar la mediana dentro del *cluster*, suponiendo que esta puede establecerse como una meta normativa. Seguidamente se muestra el histograma de frecuencia suponiendo a la mediana del cuartil como estándar.

### Histograma brecha con respecto a la mediana del *cluster*



Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar, el *Grupo 6* es el que presenta mayores brechas. En particular, existen 13 comunas que poseen una brecha superior al 25 %, le siguen, el *Grupo 5* y el *Grupo 4* con 9 y 4 comunas, respectivamente. Las comunas de La Higuera (*Grupo 5*) y María Elena (*Grupo 4*), presentan las mayores brechas relativas con 64,82 % y 55,24 %, respectivamente <sup>37</sup>.

<sup>36</sup> Mayor detalle de la brecha por comunas considerando este estándar ver Anexo 7.13.

<sup>37</sup> Mayor detalle de la brecha por comunas considerando este estándar, ver Anexo 7.14. En el Anexo 7.15 se presenta una medida alternativa de brecha considerando el Índice de Calidad de Vida Urbana.

## 6. Conclusión

El efecto positivo de la infraestructura en el desarrollo económico de las economías ha sido plenamente documentado en la literatura. Pese a lo anterior, la mayoría de los efectos estudiados analizan fenómenos agregados - a nivel nacional o de grupos de países -, dejando de lado las implicancias locales y territoriales - a nivel de ciudad o comuna - del desarrollo de los servicios de infraestructura. En este contexto, este documento constituye un primer esfuerzo en caracterizar el estado de la infraestructura urbana básica a nivel de comunas en Chile. Esta caracterización se ha plasmado en el *Índice de Infraestructura Básica*.

Desde un punto de vista metodológico, el índice y sus indicadores, nos entregan una visión ponderada de las viviendas afectadas por un determinado estado de la infraestructura urbana. A pesar de su naturaleza ordinal y cualitativa, (y que por tanto nos impide cuantificar el acervo de infraestructura) el índice y sus aperturas nos entregan información acerca de donde debiesen apuntar los esfuerzos para mejorar las condiciones de infraestructura. En otro ámbito, la metodología planteada podría ser un buen instrumento de evaluación ex-post de políticas vinculadas al mejoramiento del espacio público a nivel de infraestructura básica.

Por otro lado, la estimación de *clusters* en la muestra nos ha permitido establecer rankings condicionales a un nivel de demanda. Esto da la posibilidad y la capacidad de reorientar la política pública, tomando en consideración las especificidades - territoriales, económicas y sociales - de la comuna.

Adicionalmente, se han propuesto dos estándares estadísticos y normativos que dan origen a brechas de infraestructura. De acuerdo a lo expuesto, el segundo *benchmark* corresponde a un mejor estándar, por cuanto incorpora la diversidad de comunas y necesidades de infraestructura. Por último, se muestra que existe una correspondencia, mas no necesariamente causalidad, entre el nivel y calidad de infraestructura y el desempeño social y económico a nivel comunal.

No obstante lo anterior, la principal debilidad del índice se encuentra en la subjetividad inherente involucrada en el levantamiento de los datos, toda vez que la calificación del espacio público corresponde a la percepción del encuestador. Dicho lo anterior, resulta vital avanzar hacia la medición objetiva de la infraestructura urbana. En la misma línea, es necesario fijar criterios de optimalidad en la distribución de la infraestructura urbana, tratando por ejemplo de responder la pregunta: ¿se justifica - económicamente y socialmente - la construcción de un paradero techado en esta manzana?. Esta pregunta es relevante, toda vez que de acuerdo al catastro del Precenso existen 2.214 manzanas en donde existe tan sólo una vivienda particular. Igualmente, es importante señalar que debido a su carácter censal la información podría ser recabada cada 10 años, limitando su utilidad en políticas de menor plazo.

En el marco de los desafíos, en el tiempo uno debiese observar que las preocupaciones de la ciudadanía se muevan hacia elementos vinculados a la infraestructura de equipamiento complementario - i.e. ciclovías y rampa para silla de ruedas -, condicional a que las necesidades a nivel de infraestructura básica están ya cubiertas. De esta forma, es preciso también avanzar hacia la construcción de un índice de equipamiento urbano que recoja estos aspectos.

Como ya se ha mencionado, debido a la naturaleza cualitativa del *Índice de Infraestructura Básica*, es necesario dirigir los esfuerzos hacia un catastro cuantitativo, estableciendo estándares mínimos objetivos. En ese sentido, es vital que la medición de las características del espacio público se transforme en una política continua. También es importante, dar periodicidad a las encuestas de percepción ciudadana en estos temas.

Por último, este trabajo constituye un primer análisis estadístico exploratorio que puede ser utilizado como insumo para próximas publicaciones. En especial, se requiere desarrollar modelos que exploten el *Índice de Infraestructura Básica* construido, desde el punto de vista espacial y causal.

## 7. Anexo

### 7.1. Resumen de variables utilizadas Precenso 2011

Variable	Tipo de Información
Calles	Estado de éstas según la percepción del enumerador del Precenso (Malo, Regular, Bueno, Excelente), en caso de no existir el elemento se registra como “No Existe”.
Veredas	Estado de éstas según la percepción del enumerador del Precenso (Malo, Regular, Bueno, Excelente), en caso de no existir el elemento se registra como “No Existe”.
Jardines y vegetación	Existencia de éstos con la categoría “SI” (de sí existe), en caso de que no exista se dejaba vacía la casilla respectiva.
Bancos y Asientos	Existencia de éstos con la categoría “SI” (de sí existe), en caso de que no exista se dejaba vacía la casilla respectiva.
Canchas o áreas deportivas	Existencia de éstos con la categoría “SI” (de sí existe), en caso de que no exista se dejaba vacía la casilla respectiva.
Juegos Infantiles	Existencia de éstos con la categoría “SI” (de sí existe), en caso de que no exista se dejaba vacía la casilla respectiva.
Paradero Techados de Locomoción Colectiva	Existencia de éstos con la categoría “SI” (de sí existe), en caso de que no exista se dejaba vacía la casilla respectiva.
Señalización	Existencia de éstos con la categoría “SI” (de sí existe), en caso de que no exista se dejaba vacía la casilla respectiva.
Luminarias Públicas	Existencia de éstos con la categoría “SI” (de sí existe), en caso de que no exista se dejaba vacía la casilla respectiva.
Basureros y/o contenedores de basura	Existencia de éstos con la categoría “SI” (de sí existe), en caso de que no exista se dejaba vacía la casilla respectiva.

Fuente: Elaboración Propia

Definición de Variables<sup>38</sup> :

1. Vivienda Particular: Corresponde a una vivienda habitada, o susceptible de ser habitada por una persona que vive sola o por un grupo de personas que constituyen uno o más hogares.
2. Vivienda Particular Desocupada: Son aquellas que tienen indicios de no estar habitadas al momento del precenso.
3. Vivienda Particular Ocupadas con moradores ausentes: Es aquella vivienda en la que sus moradores están ausentes y existe indicio de que está habitada.
4. Vivienda Particular Ocupadas con moradores presentes: Es aquella vivienda en la que sus moradores están presentes.

---

<sup>38</sup>Definiciones extraídas de INE (2010).

5. Calles: Vía vehicular de cualquier tipo que comunica con otras vías y que comprende tanto las calzadas como las aceras entre dos propiedades privadas o dos espacios de uso público o entre una propiedad privada y un espacio de uso público.
6. Veredas: Vía vehicular de cualquier tipo que comunica con otras vías y que comprende tanto las calzadas como las aceras entre dos propiedades privadas o dos espacios de uso público o entre una propiedad privada y un espacio de uso público.
7. Paraderos techados de locomoción colectiva: Son lugares, que cuentan con techo, autorizados para que los usuarios puedan subir o descender de los buses.
8. Señalización (en calles y/o pasajes): Sistema de comunicación visual sintetizado en un conjunto de señales o símbolos que cumplen la función de guiar, orientar u organizar a una persona o conjunto de personas en aquellos puntos del espacio que planteen dilemas de comportamiento.

## 7.2. Representación Regional

1. Por número de comunas consideradas:

Región	N° de comunas Precenso 2011	N° comunas efectivo	Representación
Magallanes	4	11	36,4 %
Arica y Parinacota	2	4	50,0 %
Tarapacá	4	7	57,1 %
Aisén del Gral. C. Ibáñez del C.	6	10	60,0 %
Antofagasta	7	9	77,8 %
Los Lagos	25	30	83,3 %
Coquimbo	13	15	86,7 %
Atacama	8	9	88,9 %
Lib. Gral. B. O'Higgins	31	33	93,9 %
Metropolitana de Santiago	51	52	98,1 %
Biobío	53	54	98,1 %
La Araucanía	32	32	100,0 %
Los Ríos	12	12	100,0 %
Maule	30	30	100,0 %
Valparaíso	38	38	100,0 %

Fuente: Elaboración Propia

2. Por número de viviendas Censo 2002:

Región	Total	Urbana	Rural	Participación Vivienda Urbana
Maule	278.192	181.067	97.125	65,1 %
Los Lagos	212.550	138.566	73.984	65,1 %
Los Ríos	107.873	70.443	37.430	65,3 %
Araucanía	259.939	170.577	89.362	65,6 %
Lib. Gral. B. O'Higgins	232.930	162.545	70.385	69,8 %
Aisén del Gral. C. Ibáñez del C.	30.012	21.594	8.418	72,0 %
Coquimbo	192.587	143.885	48.702	74,7 %
Biobío	531.385	424.615	106.770	79,9 %
Atacama	79.012	70.190	8.822	88,8 %
Magallanes	48.335	43.090	5.245	89,1 %
Antofagasta	71.326	64.395	6.931	90,3 %
Arica y Parinacota	52.396	47.339	5.057	90,3 %
Valparaíso	532.641	489.120	43.521	91,8 %
Antofagasta	126.882	122.086	4.796	96,2 %
Metropolitana de Santiago	1.643.892	1.589.636	54.256	96,7 %

Fuente: Censo 2002, INE.

### 7.3. Pruebas de normalidad de *Jarque-Bera*

1. Indicadores:

Variable	Pr(Simetría)	Pr(Curtosis)	adj $\chi^2(2)$	Prob $> \chi^2$
I1	0,0000	0,0000	73,47	0,0000
I2	0,0000	0,0000	38,27	0,0000
I3	0,0000	0,0000	.	0,0000
I4	0,0000	0,0580	38,22	0,0000
I5	0,0000	0,0001	45,72,	0,0000
I6	0,0000	0,0089	22,81	0,0000
I7	0,0000	0.5868	22,78	0,0000

Fuente: Elaboración Propia

2. *Índice de Infraestructura Básica:*

Variable	Pr(Simetría)	Pr(Curtosis)	adj $\chi^2(2)$	Prob $> \chi^2$
<i>Índice de Infraestructura Básica</i>	0,1651	0,0060	8,75	0,0126

Fuente: Elaboración Propia

### 7.4. Metodología de Análisis de Componentes Principales

Esta técnica diseñada a partir del trabajo de Hotelling (1933) soluciona básicamente dos problemas. Por un lado “permite representar óptimamente en un espacio de dimensión pequeña observaciones de un espacio general  $p$ -dimensional”, y por otro “permite transformar las variables originales, en general correladas, en nuevas variables incorreladas, facilitando la interpretación de los datos” (Peña, 2002).

De esta forma, supongamos que se tiene  $p$  variables para  $n$  casos dispuestos en una matriz  $X$  de dimensiones  $(n \times p)$ . Donde las columnas contienen las variables, mientras que las filas contienen las observaciones o casos. Para la explicación se asumirá que todas las variables presentes en la matriz  $X$  poseen media cero y por ende su matriz de covarianzas viene dada por  $(1/n)X'X$ .

Para minimizar la pérdida de información al colapsar un conjunto de variables en uno o más variables, es importante que esta recoja óptimamente la correlaciones de las variables originales. De esta manera se puede demostrar que la forma de obtener la mínima pérdida de información de los datos observados, es utilizar la variable que maximiza la variabilidad <sup>39</sup>.

Sea  $a$  un vector columna de dimensión  $(p \times 1)$ . Luego, la proyección lineal de todos los datos presentes en  $X$  sobre el  $a$ , corresponde a  $Xa$  el cual es un vector columna de dimensión  $(n \times 1)$  al cual llamaremos  $z$ .

<sup>39</sup>Para ver demostración ver Peña (2002), Apéndice 5.2.

De esta manera, el problema de componentes principales consiste en encontrar aquel vector  $a$  que maximiza la varianza de todo el espacio. Dado que las variables originales tienen media cero,  $z$  también posee media nula, por cuanto la varianza a lo largo de la proyección queda representada por:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} z' z = \frac{1}{n} a' X' X a = \frac{1}{n} a' V a$$

Donde  $V$  es la matriz de varianza y covarianza de las observaciones. Así, la varianza es una función de la proyección lineal  $a$  y la matriz de varianza y covarianza  $V$ . Debido a que la maximización de la varianza  $\sigma^2$  no se encuentra acotada - podemos aumentar sin límite la varianza incrementando los componentes de  $a$  - sin pérdida de generalidad se impone una restricción de normalización sobre  $a$  tal que:  $a'a = 1$ . Luego, el problema de maximización queda como:

$$U = a' V a - \lambda (a'a - 1)$$

Donde  $\lambda$  es el multiplicador de Lagrange. Diferenciando con respecto al vector  $a$  e igualando a cero llegamos a:

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial a} &= 2Va - 2\lambda = 0 \\ \Rightarrow (V - \lambda I)a &= 0 \end{aligned}$$

Lo anterior, se conoce como Ecuación Característica de una matriz, en este caso  $V$ . De esta manera, y dado que  $V$  posee rango  $p$ , se cuentan con tantos componentes como variables que se obtendrán calculando las raíces características de  $S$ , solucionando:

$$|V - \lambda I| = 0$$

Así, los vectores asociados vienen dados por:

$$(V - \lambda_i I)a_i = 0$$

Los valores propios ( $\lambda$ ) pertenece a los reales, al ser  $V$  simétrica y d.p. Además, dado que  $V$  es simétrica, si  $\lambda_i$  y  $\lambda_j$  son dos raíces distintas sus vectores serán ortogonales.

## 7.5. Resultado Análisis de Componentes Principales

### Estimación Componentes Principales:<sup>40</sup>

	Coef.	Std. Err.	$z$	$P > z$	[95 % Intervalo Confianza]	
<b>Valores Propios</b>						
Comp1	1,8445	0,1466	12,5800	0,000	1,5571	2,1319
Comp2	0,7103	0,0560	12,6800	0,000	0,6005	0,8200
Comp3	0,4452	0,0349	12,7500	0,000	0,3768	0,5137
<b>Comp1</b>						
dens	0,5167	0,0476	10,8500	0,000	0,4233	0,6100
companies	0,6244	0,0296	21,1000	0,000	0,5664	0,6824
income	0,5858	0,0375	15,6300	0,000	0,5123	0,6593
<b>Comp2</b>						
dens	0,8269	0,0395	20,9200	0,000	0,7494	0,9044
companies	-0,1865	0,0972	-1,9200	0,055	-0,3771	0,0041
income	-0,5305	0,0803	-6,6000	0,000	-0,6880	-0,3731
<b>Comp3</b>						
dens	0,2220	0,1005	2,2100	0,027	0,0251	0,4190
companies	-0,7585	0,0318	-23,8300	0,000	-0,8209	-0,6961
income	0,6127	0,0668	9,1700	0,000	0,4817	0,7437

Fuente: Elaboración Propia

### Varianza explicada por componente:

Componentes	Valores Propios	Proporción	SE Prop	Acumulado	SE Acum.	Sesgo
Comp1	1,8445	0,6148	0,0233	0,6148	0,0233	0,0055
Comp2	0,7103	0,2368	0,0187	0,8516	0,0127	0,0001
Comp3	0,4452	0,1484	0,0127	1,0000	0,0000	-0,0056

Fuente: Elaboración Propia

<sup>40</sup>Estimación bajo el supuesto de normalidad multivariada de los errores para la computación de los valores propios, vectores propios y porcentaje de la varianza explicada.

## 7.6. Cluster de comunas

### Grupo 1

Nombre Comuna
Las Condes
Ñuñoa
Providencia
Santiago
Vitacura

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 2

Nombre Comuna	
Antofagasta	Lo Prado
Cerro Navia	Macul
Concepción	Maipú
Conchalí	Pedro Aguirre Cerda
El Bosque	Peñalolén
Estación Central	Puente Alto
Independencia	Quinta Normal
La Cisterna	Recoleta
La Florida	San Joaquín
La Granja	San Miguel
La Reina	San Ramón
Lo Barnechea	Viña del Mar
Lo Espejo	

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 3

Nombre Comuna	
Arica	Osorno
Calama	Pudahuel
Cerrillos	Puerto Montt
Chillán	Punta Arenas
Concón	Quilicura
Copiapó	Quilpué
Coquimbo	Rancagua
Diego de Almagro	Renca
Huechuraba	San Bernardo
Iquique	Talca
La Pintana	Talcahuano
La Serena	Temuco
Los Ángeles	Valdivia
Machalí	Valparaíso

Fuente: Elaboración Propia

#### Grupo 4

Nombre Comuna	
Alhué	Mejillones
Alto Hospicio	Melipilla
Andacollo	Nogales
Antuco	Ovalle
Arauco	Padre Hurtado
Buín	Peñaflor
Caldera	Pica
Calera	Pirque
Calera de Tango	Pozo Almonte
Castro	Puerto Varas
Chañaral	Quillota
Chiguayante	Quintero
Chile Chico	Salamanca
Coihaique	San Antonio
Colina	San Felipe
Coronel	San Fernando
Curicó	San José de Maipo
Hualpén	San Pedro de Atacama
Huasco	San Pedro de la Paz
Illapel	San Rosendo
Isla de Pascua	Talagante
La Cruz	Taltal
Laja	Tierra Amarilla
Lampa	Tocopilla
Linares	Vallenar
Los Andes	Villa Alemana
María Elena	

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 5

Nombre Comuna		
Aisén	Frutillar	Parral
Algarrobo	Graneros	Penco
Ancud	Guaitecas	Petorca
Angol	Hijuelas	Porvenir
Bulnes	Hualqui	Puchuncaví
Cabildo	Isla de Maipo	Pucón
Cabo de Hornos	Juan Fernández	Punitaqui
Cabrero	La Higuera	Putre
Calbuco	La Ligua	Quellón
Calle Larga	La Unión	Quilleco
Canela	Lanco	Quillón
Cañete	Lautaro	Quinchao
Cartagena	Limache	Ránquil
Casablanca	Llailay	Rengo
Catemu	Llanquihue	Río Bueno
Cauquenes	Loncoche	San Carlos
Cisnes	Los Vilos	San Clemente
Cochrane	Lota	San Esteban
Coelemu	Maule	San Javier
Coinco	Maullín	San Vicente
Colbún	Monte Patria	Santa Cruz
Constitución	Mostazal	Santo Domingo
Curacautín	Nacimiento	Tiltil
Curacaví	Natales	Tomé
Curanilahue	Navidad	Tucapel
Doñihue	Olivar	Victoria
El Monte	Olmué	Vicuña
El Quisco	Padre de las Casas	Villarrica
El Tabo	Paine	Yumbel
Freirina	Panguipulli	Yungay

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 6

Nombre Comuna		
Carahue	Los Álamos	Putaendo
Chanco	Los Lagos	Puyehue
Chépica	Los Muermos	Queilén
Chillán Viejo	Los Sauces	Quemchi
Chimbarongo	Lumaco	Quilaco
Cholchol	Máfil	Quinta de Tilcoco
Chonchi	Malloa	Quirihue
Cobquecura	Marchihue	Rauco
Codegua	María Pinto	Renaico
Coihueco	Mariquina	Requínoa
Collipulli	Melipeuco	Retiro
Coltauco	Molina	Rinconada
Combarbalá	Mulchén	Río Claro
Contulmo	Nancagua	Río Negro
Corral	Negrete	Romeral
Cunco	Ninhue	Saavedra
Curarrehue	Nueva Imperial	Sagrada Familia
Curepto	Ñiquén	San Fabián
Dalcahue	Paillaco	San Ignacio
El Carmen	Palmilla	San Juan de la Costa
Empedrado	Panquehue	San Nicolás
Ercilla	Papudo	San Pablo
Florida	Paredones	San Rafael
Freire	Pelarco	Santa Bárbara
Fresia	Pelluhue	Santa Juana
Futaleufú	Pemuco	Santa María
Futrono	Pencahue	Teno
Galvarino	Peralillo	Teodoro Schmidt
Gorbea	Perquenco	Tirúa
Hualaihué	Peumo	Toltén
Hualañé	Pichidegua	Traiguén
Lago Ranco	Pichilemu	Treguaco
Las Cabras	Pinto	Vichuquén
Lebu	Pitrufquen	Vilcún
Licantén	Placilla	Villa Alegre
Litueche	Portezuelo	Yerbas Buenas
Lolol	Puerto Octay	Zapallar
Longaví	Purén	
Lonquimay	Purranque	

Fuente: Elaboración Propia

## 7.7. Ranking nacional por *cluster*

### Grupo 1

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Las Condes	1,1856	1
Providencia	1,1526	2
Ñuñoa	1,1186	3
Vitacura	1,0478	4
Santiago	0,9383	5

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 2

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Lo Barnechea	1,1925	1
La Reina	1,0159	2
La Florida	0,9944	3
San Joaquín	0,9897	4
Peñalolén	0,9821	5
Puente Alto	0,9353	6
Macul	0,9344	7
Viña del Mar	0,9281	8
Maipú	0,8956	9
Concepción	0,892	10
La Cisterna	0,8596	11
San Ramón	0,858	12
Recoleta	0,8501	13
Independencia	0,8053	14
Antofagasta	0,8049	15
San Miguel	0,7963	16
Lo Prado	0,7665	17
Estación Central	0,7604	18
Conchalí	0,7447	19
La Granja	0,726	20
Cerro Navia	0,724	21
Lo Espejo	0,7232	22
El Bosque	0,7124	23
Quinta Normal	0,697	24
Pedro Aguirre Cerda	0,6265	25

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 3

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Machalí	1,0391	1
Los Ángeles	0,9713	2
Chillán	0,9484	3
Temuco	0,9484	4
Puerto Montt	0,9472	5
Quilpué	0,9461	6
Copiapó	0,9413	7
Diego de Almagro	0,9376	8
Osorno	0,9372	9
Concón	0,9279	10
Quilicura	0,9229	11
Huechuraba	0,9178	12
Valdivia	0,9153	13
San Bernardo	0,8939	14
La Serena	0,8932	15
Pudahuel	0,8849	16
Talca	0,8698	17
Talcahuano	0,8669	18
Cerrillos	0,8631	19
Punta Arenas	0,8609	20
Coquimbo	0,8309	21
Rancagua	0,8296	22
Renca	0,789	23
Valparaíso	0,7825	24
Calama	0,7739	25
Arica	0,7714	26
Iquique	0,764	27
La Pintana	0,7609	28

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 4

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Los Andes	1,0428	1
La Cruz	1,023	2
Linares	0,9936	3
Castro	0,9839	4
Buin	0,9707	5
Chile Chico	0,9607	6
San Fernando	0,9583	7
Chiguayante	0,9541	8
Peñaflor	0,952	9
Quillota	0,9507	10
Mejillones	0,9415	11
Talagante	0,9309	12
San Antonio	0,9205	13
Caldera	0,9004	14
Curicó	0,8935	15
Vallenar	0,8876	16
Ovalle	0,8831	17
Calera	0,8575	18
Villa Alemana	0,8568	19
Huasco	0,8548	20
Lampa	0,8542	21
Arauco	0,8478	22
Calera de Tango	0,8437	23
Hualpén	0,839	24
Coronel	0,838	25
Colina	0,8324	26
Pica	0,8206	27
Illapel	0,8046	28
Puerto Varas	0,8043	29
Alto Hospicio	0,8008	30
Coihaique	0,7966	31
Taltal	0,7869	32
Salamanca	0,7831	33
Antuco	0,782	34
Laja	0,7792	35
San José de Maipo	0,7761	36
Padre Hurtado	0,7713	37
San Pedro de la Paz	0,766	38
Melipilla	0,7639	39
San Rosendo	0,7427	40

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Tierra Amarilla	0,7421	41
Quintero	0,7252	42
Isla de Pascua	0,6947	43
Pirque	0,6858	44
Tocopilla	0,6811	45
San Felipe	0,6692	46
Nogales	0,6664	47
Andacollo	0,6613	48
Alhué	0,6331	49
Chañaral	0,5693	50
Pozo Almonte	0,5125	51
San Pedro de Atacama	0,4842	52
María Elena	0,3591	53

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 5

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Calle Larga	1,2556	1
Coinco	1,1549	2
Graneros	1,0516	3
El Monte	1,0503	4
Casablanca	1,0337	5
Vicuña	1,0145	6
Maule	1,0047	7
Frutillar	0,9702	8
Nacimiento	0,9634	9
San Vicente	0,9629	10
Parral	0,9593	11
Lanco	0,956	12
Pucón	0,9531	13
La Unión	0,9401	14
San Javier	0,9334	15
San Clemente	0,9248	16
Tiltil	0,9108	17
Limache	0,9083	18
Rengo	0,908	19
Algarrobo	0,9024	20
Isla de Maipo	0,8985	21
Paine	0,8929	22
Cochrane	0,8928	23
Hijuelas	0,8889	24
Llanquihue	0,8828	25

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Lautaro	0,8824	26
Tucapel	0,8808	27
San Esteban	0,8795	28
Natales	0,8789	29
Padre Las Casas	0,8733	30
Penco	0,8732	31
Río Bueno	0,8722	32
Mostazal	0,869	33
Calbuco	0,8629	34
Porvenir	0,8618	35
Colbún	0,8531	36
Santa Cruz	0,8469	37
Freirina	0,8368	38
Bulnes	0,8337	39
Llailay	0,8221	40
Villarrica	0,8133	41
Curanilahue	0,8123	42
Aisén	0,8063	43
Doñihue	0,8061	44
Yumbel	0,7968	45
Petorca	0,7944	46
Mauñín	0,7913	47
Santo Domingo	0,7891	48
Curacaví	0,7837	49
Coilemu	0,7835	50
Monte Patria	0,7802	51
Yungay	0,7779	52
Cauquenes	0,7726	53
Ancud	0,7716	54
Tomé	0,7698	55
El Quisco	0,7691	56
Punitaqui	0,7678	57
Panguipulli	0,7669	58
Cabildo	0,7665	59
Olivar	0,7648	60
San Carlos	0,7626	61
Angol	0,7616	62
Catemu	0,7595	63
Cabrero	0,7541	64
Curacautín	0,736	65

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Quinchao	0,7326	66
El Tabo	0,729	67
La Ligua	0,7082	68
Ránquil	0,7064	69
Victoria	0,6953	70
Canela	0,6932	71
Guaitecas	0,6841	72
Hualqui	0,6697	73
Juan Fernández	0,6543	74
Puchuncaví	0,6538	75
Cañete	0,6499	76
Cisnes	0,6467	77
Quilleco	0,6456	78
Lota	0,6399	79
Constitución	0,6375	80
Quillón	0,6059	81
Loncoche	0,5887	82
Cartagena	0,5403	83
Los Vilos	0,5285	84
Quellón	0,5212	85
Olmué	0,5195	86
Cabo de Hornos	0,5113	87
Putre	0,5025	88
Navidad	0,3895	89
La Higuera	0,2799	90

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 6

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Rauco	1,3049	1
Lolol	1,212	2
Curepto	1,2013	3
Pelarco	1,1594	4
Los Sauces	1,1542	5
Fresia	1,1381	6
Codegua	1,1378	7
Los Muermos	1,1153	8
Santa Bárbara	1,1152	9
Ercilla	1,1126	10
Lago Ranco	1,1023	11
Quemchi	1,0626	12
Gorbea	1,061	13
Futaleufú	1,0415	14
Quilaco	1,0376	15
Chonchi	1,0302	16
Futrono	1,0063	17
Palmilla	0,9833	18
Contulmo	0,9817	19
Melipeuco	0,9788	20
Queilén	0,9691	21
Villa Alegre	0,9588	22
Lumaco	0,9549	23
Placilla	0,9534	24
San Pablo	0,9462	25
Santa María	0,946	26
Purranque	0,9425	27
Puyehue	0,9401	28
Papudo	0,9371	29
Carahue	0,9351	30
Yerbas Buenas	0,9351	31
Chillán Viejo	0,9272	32
Zapallar	0,9227	33
Máfil	0,9197	34
San Rafael	0,9195	35
El Carmen	0,9129	36
Coihueco	0,9063	37
Longaví	0,9039	38
Cunco	0,9031	39
Licantén	0,9026	40

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Cobquecura	0,9023	41
Quinta de Tilcoco	0,9022	42
Putaendo	0,902	43
Mulchén	0,9	44
Panquehue	0,8991	45
Chimbarongo	0,8975	46
Empedrado	0,8952	47
Nancagua	0,8922	48
Dalcahue	0,8908	49
Río Claro	0,8864	50
Río Negro	0,8859	51
Nueva Imperial	0,8856	52
Retiro	0,8838	53
Saavedra	0,8827	54
Molina	0,8785	55
Portezuelo	0,8776	56
Lonquimay	0,8716	57
Teno	0,8669	58
Las Cabras	0,8665	59
Negrete	0,8663	60
Ninhue	0,8646	61
Peumo	0,8621	62
Peralillo	0,854	63
Santa Juana	0,8537	64
Pitrufquén	0,852	65
Sagrada familia	0,8429	66
Paillaco	0,8425	67
Hualañé	0,8382	68
Collipulli	0,8361	69
Pencahue	0,835	70
Romeral	0,832	71
Perquenco	0,8313	72
Ñiquén	0,8286	73
Curarrehue	0,8199	74
Chépica	0,8116	75
Vilcún	0,8072	76
Puerto Octay	0,8023	77
Rinconada	0,8007	78
Florida	0,7994	79
Renaico	0,7943	80

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Pemuco	0,7928	81
Purén	0,7923	82
María Pinto	0,7884	83
Traiguén	0,788	84
Vichuquén	0,7849	85
Freire	0,7815	86
Litueche	0,7774	87
Lebu	0,7704	88
Coltauco	0,7666	89
Los Lagos	0,756	90
Marchihue	0,746	91
Requínoa	0,7306	92
Galvarino	0,7285	93
Pichidegua	0,7285	94
Chanco	0,7192	95
Toltén	0,7127	96
Treguaco	0,7006	97
Corral	0,6824	98
Mariquina	0,675	99
Combarbalá	0,6676	100
Teodoro Schmidt	0,6652	101
Tirúa	0,6513	102
Pinto	0,6494	103
Pelluhue	0,649	104
San Ignacio	0,638	105
Cholchol	0,6379	106
San Juan de La Costa	0,6309	107
Los Álamos	0,6268	108
Pichilemu	0,6158	109
Quirihue	0,5992	110
Malloa	0,5899	111
Paredones	0,5852	112
Hualaihué	0,5662	113
San Nicolás	0,5516	114
San Fabián	0,4812	115

Fuente: Elaboración Propia

## 7.8. Ranking Región Metropolitana

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Lo Barnechea	1,1925	1
Las Condes	1,1856	2
Providencia	1,1526	3
Ñuñoa	1,1186	4
El Monte	1,0503	5
Vitacura	1,0478	6
La Reina	1,0159	7
La Florida	0,9944	8
San Joaquín	0,9897	9
Peñalolén	0,9821	10
Buín	0,9707	11
Peñaflor	0,952	12
Santiago	0,9383	13
Puente Alto	0,9353	14
Macul	0,9344	15
Talagante	0,9309	16
Quilicura	0,9229	17
Huechuraba	0,9178	18
Tiltil	0,9108	19
Isla de Maipo	0,8985	20
Maipú	0,8956	21
San Bernardo	0,8939	22
Paine	0,8929	23
Pudahuel	0,8849	24
Cerrillos	0,8631	25
La Cisterna	0,8596	26
San Ramón	0,858	27
Lampa	0,8542	28
Recoleta	0,8501	29
Calera de Tango	0,8437	30
Colina	0,8324	31
Independencia	0,8053	32
San Miguel	0,7963	33
Renca	0,789	34
María Pinto	0,7884	35
Curacaví	0,7837	36
San José de Maipo	0,7761	37
Padre Hurtado	0,7713	38
Lo Prado	0,7665	39
Melipilla	0,7639	40

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
La Pintana	0,7609	41
Estación Central	0,7604	42
Conchalí	0,7447	43
La Granja	0,726	44
Cerro Navia	0,724	45
Lo Espejo	0,7232	46
El Bosque	0,7124	47
Quinta Normal	0,697	48
Pirque	0,6858	49
Alhué	0,6331	50
Pedro Aguirre Cerda	0,6265	51

Fuente: Elaboración Propia

## 7.9. Ranking Región Metropolitana por *cluster*

### Grupo 1

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Las Condes	1,1856	1
Providencia	1,1526	2
Ñuñoa	1,1186	3
Vitacura	1,0478	4
Santiago	0,9383	5

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 2

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Lo Barnechea	1,1925	1
La Reina	1,0159	2
La Florida	0,9944	3
San Joaquín	0,9897	4
Peñalolén	0,9821	5
Puente Alto	0,9353	6
Macul	0,9344	7
Maipú	0,8956	8
La Cisterna	0,8596	9
San Ramón	0,858	10
Recoleta	0,8501	11
Independencia	0,8053	12
San Miguel	0,7963	13
Lo Prado	0,7665	14
Estación Central	0,7604	15
Conchalí	0,7447	16
La Granja	0,726	17
Cerro Navia	0,724	18
Lo Espejo	0,7232	19
El Bosque	0,7124	20
Quinta Normal	0,697	21
Pedro Aguirre Cerda	0,6265	22

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 3

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Quilicura	0,9229	1
Huechuraba	0,9178	2
San Bernardo	0,8939	3
Pudahuel	0,8849	4
Cerrillos	0,8631	5
Renca	0,789	6
La Pintana	0,7609	7

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 4

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Buín	0,9707	1
Peñaflor	0,952	2
Talagante	0,9309	3
Lampa	0,8542	4
Calera de Tango	0,8437	5
Colina	0,8324	6
San José de Maipo	0,7761	7
Padre Hurtado	0,7713	8
Melipilla	0,7639	9
Pirque	0,6858	10
Alhué	0,6331	11

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 5

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
El Monte	1,0503	1
Tiltil	0,9108	2
Isla de Maipo	0,8985	3
Paine	0,8929	4
Curacaví	0,7837	5

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 6

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
María Pinto	0,7884	1

Fuente: Elaboración Propia

### 7.10. Ranking Región de La Araucanía

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Los Sauces	1,1542	1
Ercilla	1,1126	2
Gorbea	1,061	3
Melipeuco	0,9788	4
Lumaco	0,9549	5
Pucón	0,9531	6
Temuco	0,9484	7
Carahue	0,9351	8
Cunco	0,9031	9
Nueva Imperial	0,8856	10
Saavedra	0,8827	11
Lautaro	0,8824	12
Padre Las Casas	0,8733	13
Lonquimay	0,8716	14
Pitrufquén	0,852	15
Collipulli	0,8361	16
Perquenco	0,8313	17
Curarrehue	0,8199	18
Villarrica	0,8133	19
Vilcún	0,8072	20
Renaico	0,7943	21
Purén	0,7923	22
Traiguén	0,788	23
Freire	0,7815	24
Angol	0,7616	25
Curacautín	0,736	26
Galvarino	0,7285	27
Toltén	0,7127	28
Victoria	0,6953	29
Teodoro Schmidt	0,6652	30
Cholchol	0,6379	31
Loncoche	0,5887	32

Fuente: Elaboración Propia

### 7.11. Ranking Región de La Araucanía por *cluster*

#### Grupo 3

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Temuco	0,9484	1

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 5

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Pucón	0,9531	1
Lautaro	0,8824	2
Padre Las Casas	0,8733	3
Villarrica	0,8133	4
Angol	0,7616	5
Curacautín	0,736	6
Victoria	0,6953	7
Loncoche	0,5887	8

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 6

Comuna	Índice de Infraestructura Básica	Ranking
Los Sauces	1,1542	1
Ercilla	1,1126	2
Gorbea	1,061	3
Melipeuco	0,9788	4
Lumaco	0,9549	5
Carahue	0,9351	6
Cunco	0,9031	7
Nueva Imperial	0,8856	8
Saavedra	0,8827	9
Lonquimay	0,8716	10
Pitrufoquén	0,852	11
Collipulli	0,8361	12
Perquenco	0,8313	13
Curarrehue	0,8199	14
Vilcún	0,8072	15
Renaico	0,7943	16
Purén	0,7923	17
Traiguén	0,788	18
Freire	0,7815	19
Galvarino	0,7285	20
Toltén	0,7127	21
Teodoro Schmidt	0,6652	22
Cholchol	0,6379	23

Fuente: Elaboración Propia

## 7.12. Fuente y descripción de variables

Variable	Unidad de Medida	Año [Periodo]	Fte. de Información
Número de plazas	N°	2011	SINIM
Número de parques	N°	2011	SINIM
Año de Construcción de la vivienda	Año	2010	MINVU
Distancia de la Capital Regional	Kilómetros	2011	SINIM
Densidad Poblacional	Hab. por $km^2$	2011	SINIM
Satisfacción con el espacio público	Porcentaje	2007	ECVU
Insatisfacción calles	Porcentaje	2010	ECVU
Insatisfacción veredas	Porcentaje	2010	ECVU
Insatisfacción áreas verdes	Porcentaje	2010	ECVU
Ingreso promedio trabajadores	Pesos	2011	MDS
Número de trabajadores	N°	[2005 – 2011]/ <sup>p</sup>	SII
Número de empresas	N°	[2005 – 2011]/ <sup>p</sup>	SII
Ventas Anuales de empresas	UF	[2005 – 2011]/ <sup>p</sup>	SII
Ingresos Propios	Miles de pesos de 2013	[2001 – 2011]/ <sup>p</sup>	SINIM
Ingresos Propios Permanentes	Miles de pesos de 2013	[2001 – 2011]/ <sup>p</sup>	SINIM
Dependencia FCM	Miles de pesos de 2013	[2001 – 2011]/ <sup>p</sup>	SINIM
Inversión FNDR	Miles de pesos de 2010	[2010 – 2011]/ <sup>p</sup>	MDS
Inversión Pública Total	Miles de pesos de 2010	[2010 – 2011]/ <sup>p</sup>	MDS
Superficie áreas verdes con mantenimiento	$m^2$	2011	SINIM
Gasto en mantención de jardines	Miles de pesos de 2013 por hab.	[2008 – 2011]/ <sup>p</sup>	SINIM
Gasto en mantención de semáforos	Miles de pesos de 2013 por hab.	[2008 – 2011]/ <sup>p</sup>	SINIM
Gasto en mantención de señalización de tránsito	Miles de pesos de 2013 por hab.	[2008 – 2011]/ <sup>p</sup>	SINIM
Superficie nuevas con destino habitacional	$m^2$	[2009 – 2011]/ <sup>p</sup>	SINIM
Obras nuevas con destino habitacional	N°	[2009 – 2011]/ <sup>p</sup>	SINIM
Población	N°	2011	MDS
Índice de desarrollo humano	Índice	2003	PNUD
Tasa de pobreza	Porcentaje	2011	MDS
Población rural	Porcentaje	2011	SINIM
Precariedad de la vivienda	Índice	2011	MDS
Saneamiento deficitario	Índice	2011	MDS
Matrícula educacional total	N°	2011	MDS

Fuente: Elaboración Propia. Nota 1: /<sup>p</sup> corresponde al promedio del periodo. Nota 2: SINIM: Sistema Nacional de Información Municipal; MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo; ECVU: Encuesta de Calidad de Vida Urbana; MDS: Ministerio de Desarrollo Social; SII: Servicio de Impuestos Internos; PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

## Descripción de Variables<sup>41</sup> :

1. Satisfacción con el espacio público: Promedio de respuestas obtenidas para las categorías muy buena y buena en los ítems de la pregunta sobre evaluación de espacio público en la comuna.
2. Insatisfacción calles: Porcentaje de personas que considera que las calles sin pavimentar son un problema importante en su comuna. Las categorías de respuesta fueron: no existe, no tiene mayor importancia, importante, grave, muy grave, no sabe, no responde. Para el cálculo de este indicador se sumaron las categorías de respuestas de evaluación negativa, es decir, importante, grave y muy grave.
3. Insatisfacción veredas: Porcentaje de personas que consideran que las veredas sin pavimentar son un problema importante en su comuna. Las categorías de respuesta fueron: no existe, no tiene mayor importancia, importante, grave, muy grave, no sabe, no responde. Para el cálculo de este indicador se sumaron las categorías de respuestas de evaluación negativa, es decir, importante, grave y muy grave.
4. Insatisfacción áreas verdes: Porcentaje de personas que consideran que la carencia de áreas verdes es un problema importante en su comuna. Para el cálculo de este indicador se sumaron las categorías de respuestas de evaluación negativa, es decir, importante, grave y muy grave.
5. Ingreso promedio de trabajadores: Corresponde a la remuneración promedio de los trabajadores dependientes afiliados al Seguro de Cesantía en junio de 2011.
6. Número de trabajadores: El número de trabajadores corresponde a los trabajadores dependientes informados por sus empleadores en el formulario 1887. El número de trabajadores se encuentra asociado a la dirección del domicilio o casa matriz de la empresa y no necesariamente donde el trabajador presta sus servicios. Finalmente, los trabajadores se contabilizan por empleador, por lo que aquellos con más de una relación de dependencia laboral en el año se cuentan en cada una de ellas.
7. Número de empresas: Corresponde al número de empresas de la comuna. La comuna a la cual pertenece la empresa se determina por la dirección vigente ante el Servicio de Impuestos Internos como domicilio / casa matriz al 31 de Diciembre de 2009 para años anteriores o iguales a 2009 y la dirección vigente al 31 de Diciembre para los años 2010 y posteriores.
8. Ventas Anuales de empresas: Las ventas anuales de un contribuyente se calculan mediante un algoritmo que utiliza códigos declarados en los Formularios 22 y 29, el cual podría no necesariamente representar su valor económico real.
9. Inversión FNDR: Gasto devengado del Fondo Nacional de Desarrollo Regional según Sistema Integrado de Información para la Gestión Financiera del Estado (SIGFE).

---

<sup>41</sup>Definiciones extraídas directamente de la fuente de información, excepto cuando se indique.

10. Inversión Pública Total: Gasto devengado inversión pública según Sistema Integrado de Información para la Gestión Financiera del Estado (SIGFE).
11. Ingresos Propios Permanentes: Corresponde al ingreso generado autónomamente por los municipios, y comprende ingresos por impuesto a la propiedad, permisos de circulación, ingresos por patentes, entre otros (SUBDERE ,2001).
12. Dependencia FCM: El Fondo Común Municipal corresponde a un “mecanismo de redistribución solidaria de ingresos propios entre las municipalidades del país, cuyo objetivo principal apunta a garantizar el adecuado funcionamiento y cumplimiento de los fines propios de los municipios” (Henríquez et al.,2011). La dependencia se mide como la relación entre el Fondo Común Municipal y los Ingresos Propios.
13. Ingresos Propios: Corresponde a la suma entre los Ingresos Propios Permanentes (IPP) y los ingresos provenientes del Fondo Común Municipal (FCM).
14. Superficie áreas verdes con mantenimiento: Corresponde a la suma total de  $m^2$  de las áreas verdes de la comuna que cuentan con servicio de mantenimiento en cualquiera de sus modalidades: directo (el servicio es realizado por la propia municipalidad) o mixto (la municipalidad realiza el servicio en conjunto con privados).
15. Gasto en mantención de jardines: Corresponde al gasto devengado por servicios de mantención de jardines de dependencias municipales y comunidad.
16. Gasto en mantención de semáforos: Corresponde al gasto devengado por servicios de mantención de Semáforos. Indicador creado en el año 2008, por cambio del Clasificador Presupuestario.
17. Gasto en mantención de señalización de tránsito: Corresponde al gasto devengado por mantención de señalización de tránsito. Indicador creado en el año 2008, por cambio del Clasificador Presupuestario.
18. Superficie nuevas con destino habitacional: Corresponde a la superficie ( $m^2$ ) de obras Nuevas con destino habitacional (casas y departamentos) aprobadas e iniciadas durante el año.
19. Obras nuevas con destino habitacional: Corresponde a la cantidad de obras nuevas con destino habitacional (casas y departamentos) aprobadas e iniciadas durante el año.
20. Población: Corresponde a la proyección de población según sexo, estimada al 30 de junio de cada año.
21. Índice de desarrollo humano: Indicador social estadístico compuesto por tres parámetros: vida larga y saludable, educación y nivel de vida digna. Mayor detalle en PNUD y MIDEPLAN (2005).
22. Tasa de pobreza: Porcentaje de la población que vive con ingresos mensuales per cápita menores a la línea de pobreza estimada para Chile. Para mayor detalle de la metodología para la estimación comunal de la tasa de pobreza ver MDS (2012).

23. Población rural: Corresponde a la población que vive en asentamientos de menos de 2.000 habitantes.
24. Precariedad de la vivienda: Se considera una vivienda precaria a las casa con piso de tierra, departamento con piso de tierra, mediagua, pieza dentro de la vivienda y chozas, rancho o ruca.
25. Saneamiento deficitario: Combina dos aspectos, disponibilidad de agua y sistema de eliminación de excretas. Saneamiento aceptable considera a las viviendas que disponen de agua a través de llave dentro de la misma vivienda y además poseen WC conectado a alcantarillado ó a fosa séptica. Por el contrario, saneamiento deficitario considera a las viviendas que disponen de agua a través de llave dentro del sitio pero fuera de la vivienda o bien a viviendas que no disponen de agua (ni al interior de la vivienda o del sitio) y la acarrear, además el sistema de eliminación de excretas que posee la vivienda corresponde a letrina sanitaria conectada a pozo negro o cajón sobre pozo negro ó cajón sobre acequia o canal ó cajón conectado a otro sistema ó no tiene sistema de eliminación de excretas.
26. Matrícula educacional: Corresponde al total de alumnos matriculados, en todos los niveles de enseñanza (parvularia, básica y media).

**7.13. Brecha de Infraestructura con respecto a la mediana del cuartil superior**

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
La Higuera	-71,49
María Elena	-63,42
Navidad	-60,33
San Fabián	-50,98
San Pedro de Atacama	-50,67
Putre	-48,81
Cabo de Hornos	-47,92
Pozo Almonte	-47,79
Olmué	-47,08
Quellón	-46,91
Los Vilos	-46,16
Cartagena	-44,96
San Nicolás	-43,81
Hualaihué	-42,32
Chañaral	-42,01
Paredones	-40,39
Loncoche	-40,03
Malloa	-39,91
Quirihue	-38,96
Quillón	-38,27
Pichilemu	-37,27
Pedro Aguirre Cerda	-36,18
Los Álamos	-36,15
San Juan de La Costa	-35,73
Alhué	-35,51
Constitución	-35,06
Cholchol	-35,02
San Ignacio	-35,01
Lota	-34,82
Quilleco	-34,24
Cisnes	-34,12
Pelluhue	-33,89
Pinto	-33,85
Cañete	-33,8
Tirúa	-33,66
Puchuncaví	-33,39
Juan Fernández	-33,35
Andacollo	-32,64
Teodoro Schmidt	-32,23
Nogales	-32,11

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
Combarbalá	-31,99
San Felipe	-31,83
Hualqui	-31,78
Mariquina	-31,24
Tocopilla	-30,62
Corral	-30,49
Guaitecas	-30,31
Pirque	-30,14
Canela	-29,38
Isla de Pascua	-29,24
Victoria	-29,17
Quinta Normal	-29
Treguaco	-28,63
Ránquil	-28,04
La Ligua	-27,86
El Bosque	-27,43
Toltén	-27,4
Chanco	-26,74
Lo Espejo	-26,33
Cerro Navia	-26,25
Quintero	-26,12
La Granja	-26,04
Pichidegua	-25,79
Galvarino	-25,78
El Tabo	-25,74
Requínoa	-25,57
Quinchao	-25,37
Curacautín	-25,02
Tierra Amarilla	-24,4
San Rosendo	-24,34
Conchalí	-24,14
Marchihue	-24,01
Cabrero	-23,18
Los Lagos	-22,99
Catemu	-22,63
Estación Central	-22,54
La Pintana	-22,49
Angol	-22,42
San Carlos	-22,32
Melipilla	-22,18

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
Iquique	-22,18
Olivar	-22,09
San Pedro de la Paz	-21,97
Lo Prado	-21,92
Cabildo	-21,91
Coltauco	-21,91
Panguipulli	-21,88
Punitaqui	-21,79
El Quisco	-21,65
Tomé	-21,59
Lebu	-21,52
Padre Hurtado	-21,43
Arica	-21,42
Ancud	-21,4
Cauquenes	-21,3
Calama	-21,16
San José de Maipo	-20,94
Litueche	-20,81
Yungay	-20,76
Laja	-20,63
Monte Patria	-20,52
Freire	-20,39
Antuco	-20,34
Valparaíso	-20,29
Salamanca	-20,23
Colemu	-20,19
Curacaví	-20,17
Vichuquén	-20,04
Taltal	-19,84
Traiguén	-19,72
María Pinto	-19,69
Renca	-19,62
Santo Domingo	-19,61
Mauñín	-19,4
Purén	-19,29
Pemuco	-19,24
Renaico	-19,09
Petorca	-19,08
San Miguel	-18,88
Coihaique	-18,85

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
Yumbel	-18,83
Florida	-18,57
Rinconada	-18,43
Alto Hospicio	-18,43
Puerto Octay	-18,27
Puerto Varas	-18,07
Illapel	-18,04
Antofagasta	-18,01
Independencia	-17,97
Doñihue	-17,88
Aisén	-17,86
Vilcún	-17,77
Chépica	-17,32
Curanilahue	-17,25
Villarrica	-17,15
Curarrehue	-16,47
Pica	-16,4
Llaillay	-16,25
Ñiquén	-15,6
Rancagua	-15,49
Coquimbo	-15,35
Perquenco	-15,32
Romeral	-15,25
Colina	-15,21
Bulnes	-15,07
Pencahue	-14,94
Collipulli	-14,83
Freirina	-14,76
Coronel	-14,64
Hualañé	-14,62
Hualpén	-14,53
Paillaco	-14,17
Sagrada familia	-14,14
Calera de Tango	-14,05
Santa Cruz	-13,73
Arauco	-13,64
Recoleta	-13,4
Pitrufquén	-13,21
Colbún	-13,09
Santa Juana	-13,03

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
Peralillo	-13,01
Lampa	-12,99
Huasco	-12,93
Villa Alemana	-12,72
Calera	-12,65
San Ramón	-12,59
La Cisterna	-12,43
Punta Arenas	-12,3
Porvenir	-12,21
Peumo	-12,18
Calbuco	-12,1
Cerrillos	-12,08
Ninhue	-11,92
Negrete	-11,75
Las Cabras	-11,73
Talcahuano	-11,69
Teno	-11,69
Mostazal	-11,48
Talca	-11,39
Lonquimay	-11,21
Río Bueno	-11,15
Penco	-11,05
Padre Las Casas	-11,04
Portezuelo	-10,6
Molina	-10,51
Natales	-10,47
San Esteban	-10,41
Tucapel	-10,28
Lautaro	-10,11
Saavedra	-10,08
Llanquihue	-10,07
Ovalle	-10,04
Retiro	-9,97
Pudahuel	-9,85
Nueva Imperial	-9,79
Río Negro	-9,75
Río Claro	-9,71
Vallenar	-9,58
Hijuelas	-9,45
Dalcahue	-9,26

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
Concepción	-9,13
Nancagua	-9,11
Cochrane	-9,05
Paine	-9,04
La Serena	-9,01
Curicó	-8,98
San Bernardo	-8,94
Empedrado	-8,81
Maipú	-8,77
Chimbarongo	-8,57
Isla de Maipo	-8,48
Panquehue	-8,41
Mulchén	-8,32
Caldera	-8,28
Putaendo	-8,12
Quinta de Tilcoco	-8,09
Cobquecura	-8,08
Algarrobo	-8,07
Licantén	-8,06
Cunco	-8
Longaví	-7,92
Coihueco	-7,67
Rengo	-7,5
Limache	-7,47
Tiltil	-7,22
El Carmen	-7
Valdivia	-6,76
Huechuraba	-6,51
San Rafael	-6,34
Máfil	-6,31
San Antonio	-6,23
Zapallar	-6,01
Quilicura	-5,98
San Clemente	-5,8
Chillán Viejo	-5,55
Concón	-5,47
Viña del Mar	-5,46
Talagante	-5,17
San Javier	-4,92
Macul	-4,81

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
Yerbas Buenas	-4,74
Carahue	-4,74
Puente Alto	-4,73
Papudo	-4,54
Osorno	-4,53
Diego de Almagro	-4,49
Santiago	-4,42
La Unión	-4,24
Puyehue	-4,23
Copiapó	-4,12
Mejillones	-4,1
Purranque	-3,99
Santa María	-3,64
Quilpué	-3,62
San Pablo	-3,61
Puerto Montt	-3,51
Temuco	-3,39
Chillán	-3,39
Quillota	-3,15
Peñaflor	-3,02
Pucón	-2,91
Placilla	-2,88
Chiguayante	-2,81
Lumaco	-2,72
Lanco	-2,62
San Fernando	-2,38
Villa Alegre	-2,33
Parral	-2,27
Chile Chico	-2,13
San Vicente	-1,92
Nacimiento	-1,86
Queilén	-1,28
Frutillar	-1,17
Buin	-1,12
Los Ángeles	-1,05
Melipeuco	-0,29
Contulmo	0
Peñalolén	0,04
Palmilla	0,17
Castro	0,23

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
San Joaquín	0,82
Linares	1,21
La Florida	1,3
Maule	2,35
Futrono	2,51
Vicuña	3,35
La Reina	3,49
La Cruz	4,21
Chonchi	4,94
Casablanca	5,3
Quilaco	5,7
Machalí	5,85
Futaleufú	6,1
Los Andes	6,23
Vitacura	6,74
El Monte	7
Graneros	7,13
Gorbea	8,08
Quemchi	8,24
Lago Ranco	12,29
Ercilla	13,34
Santa Bárbara	13,6
Los Muermos	13,61
Ñuñoa	13,95
Codegua	15,91
Fresia	15,94
Providencia	17,41
Los Sauces	17,57
Coinco	17,65
Pelarco	18,1
Las Condes	20,77
Lo Barnechea	21,48
Curepto	22,38
Lolol	23,47
Calle Larga	27,9
Rauco	32,93

Fuente: Elaboración Propia

#### 7.14. Brecha de Infraestructura con respecto a la mediana del *cluster*

##### Grupo 1

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
Santiago	-16,12
Vitacura	-6,33
Ñuñoa	0
Providencia	3,04
Las Condes	5,99

Fuente: Elaboración Propia

##### Grupo 2

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
Pedro Aguirre Cerda	-26,3
Quinta Normal	-18,01
El Bosque	-16,2
Lo Espejo	-14,92
Cerro Navia	-14,83
La Granja	-14,6
Conchalí	-12,4
Estación Central	-10,55
Lo Prado	-9,84
San Miguel	-6,33
Antofagasta	-5,32
Independencia	-5,27
Recoleta	0
San Ramón	0,94
La Cisterna	1,12
Concepción	4,93
Maipú	5,35
Viña del Mar	9,18
Macul	9,92
Puente Alto	10,02
Peñalolén	15,53
San Joaquín	16,43
La Florida	16,98
La Reina	19,51
Lo Barnechea	40,28

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 3

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
La Pintana	-14,85
Iquique	-14,5
Arica	-13,67
Calama	-13,39
Valparaíso	-12,43
Renca	-11,69
Rancagua	-7,15
Coquimbo	-7,01
Punta Arenas	-3,65
Cerrillos	-3,41
Talcahuano	-2,98
Talca	-2,66
Pudahuel	-0,96
La Serena	-0,04
San Bernardo	0,04
Valdivia	2,44
Huechuraba	2,71
Quilicura	3,29
Concón	3,85
Osorno	4,88
Diego de Almagro	4,93
Copiapó	5,34
Quilpué	5,88
Puerto Montt	6,01
Temuco	6,14
Chillán	6,14
Los Ángeles	8,71
Machalí	16,29

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 4

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
María Elena	-56,24
San Pedro de Atacama	-40,99
Pozo Almonte	-37,55
Chañaral	-30,63
Alhué	-22,85
Andacollo	-19,42
Nogales	-18,8
San Felipe	-18,46
Tocopilla	-17
Pirque	-16,44
Isla de Pascua	-15,35
Quintero	-11,62
Tierra Amarilla	-9,57
San Rosendo	-9,5
Melipilla	-6,91
San Pedro de la Paz	-6,66
Padre Hurtado	-6,02
San José de Maipo	-5,43
Laja	-5,05
Antuco	-4,71
Salamanca	-4,58
Taltal	-4,12
Coihaique	-2,92
Alto Hospicio	-2,42
Puerto Varas	-1,99
Illapel	-1,96
Pica	0
Colina	1,43
Coronel	2,11
Hualpén	2,23
Calera de Tango	2,82
Arauco	3,31
Lampa	4,08
Huasco	4,16
Villa Alemana	4,4
Calera	4,49
Ovalle	7,61
Vallenar	8,17
Curicó	8,87
Caldera	9,72

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
San Antonio	12,17
Talagante	13,44
Mejillones	14,72
Quillota	15,85
Peñaflor	16,01
Chiguayante	16,26
San Fernando	16,78
Chile Chico	17,07
Buin	18,28
Castro	19,89
Linares	21,07
La Cruz	24,66
Los Andes	27,07

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 5

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
La Higuera	-64,82
Navidad	-51,05
Putre	-36,84
Cabo de Hornos	-35,74
Olmué	-34,7
Quellón	-34,49
Los Vilos	-33,57
Cartagena	-32,09
Loncoche	-26
Quillón	-23,84
Constitución	-19,87
Lota	-19,57
Quilleco	-18,85
Cisnes	-18,71
Cañete	-18,31
Puchuncaví	-17,82
Juan Fernández	-17,76
Hualqui	-15,82
Guaitecas	-14,01
Canela	-12,86
Victoria	-12,6
Ránquil	-11,2
La Ligua	-10,99
El Tabo	-8,37
Quinchao	-7,91

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
Curacautín	-7,48
Cabrero	-5,21
Catemu	-4,53
Angol	-4,28
San Carlos	-4,15
Olivar	-3,87
Cabildo	-3,65
Panguipulli	-3,61
Punitaqui	-3,49
El Quisco	-3,33
Tomé	-3,25
Ancud	-3,02
Cauquenes	-2,89
Yungay	-2,22
Monte Patria	-1,93
Coelemu	-1,52
Curacaví	-1,5
Santo Domingo	-0,81
Mauñín	-0,54
Petorca	-0,15
Yumbel	0,15
Doñihue	1,32
Aisén	1,35
Curanilahue	2,1
Villarrica	2,22
Llailay	3,33
Bulnes	4,8
Freirina	5,18
Santa Cruz	6,45
Colbún	7,23
Porvenir	8,32
Calbuco	8,46
Mostazal	9,22
Río Bueno	9,64
Penco	9,75
Padre Las Casas	9,76
Natales	10,47
San Esteban	10,55
Tucapel	10,71
Lautaro	10,92

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
Llanquihue	10,97
Hijuelas	11,72
Cochrane	12,22
Paine	12,23
Isla de Maipo	12,93
Algarrobo	13,43
Rengo	14,13
Limache	14,17
Tiltil	14,48
San Clemente	16,24
San Javier	17,32
La Unión	18,16
Pucón	19,8
Lanco	20,16
Parral	20,58
San Vicente	21,03
Nacimiento	21,09
Frutillar	21,95
Maule	26,29
Vicuña	27,52
Casablanca	29,93
El Monte	32,02
Graneros	32,18
Coinco	45,17
Calle Larga	57,82

Fuente: Elaboración Propia

### Grupo 6

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
San Fabián	-44,5
San Nicolás	-36,37
Hualaihué	-34,69
Paredones	-32,5
Malloa	-31,96
Quirihue	-30,88
Pichilemu	-28,97
Los Álamos	-27,7
San Juan de La Costa	-27,23
Cholchol	-26,42
San Ignacio	-26,41
Pelluhue	-25,14
Pinto	-25,1
Tirúa	-24,88
Teodoro Schmidt	-23,27
Combarbalá	-22,99
Mariquina	-22,15
Corral	-21,29
Treguaco	-19,19
Toltén	-17,79
Chanco	-17,04
Pichidegua	-15,97
Galvarino	-15,97
Requínoa	-15,72
Marchihue	-13,95
Los Lagos	-12,8
Coltauco	-11,57
Lebu	-11,14
Litueche	-10,33
Freire	-9,85
Vichuquén	-9,46
Traiguén	-9,1
María Pinto	-9,06
Purén	-8,61
Pemuco	-8,56
Renaico	-8,38
Florida	-7,79
Rinconada	-7,64
Puerto Octay	-7,46
Vilcún	-6,89

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
Chépica	-6,38
Curarrehue	-5,42
Ñiquén	-4,43
Perquenco	-4,11
Romeral	-4,03
Pencahue	-3,69
Collipulli	-3,56
Hualañé	-3,32
Paillaco	-2,81
Sagrada familia	-2,78
Pitrufquén	-1,72
Santa Juana	-1,53
Peralillo	-1,5
Peumo	-0,56
Ninhue	-0,27
Negrete	-0,08
Las Cabras	-0,05
Teno	0
Lonquimay	0,53
Portezuelo	1,23
Molina	1,34
Saavedra	1,82
Retiro	1,94
Nueva Imperial	2,15
Río Negro	2,19
Río Claro	2,24
Dalcahue	2,75
Nancagua	2,91
Empedrado	3,25
Chimbarongo	3,52
Panquehue	3,71
Mulchén	3,81
Putendo	4,04
Quinta de Tilcoco	4,07
Cobquecura	4,08
Licantén	4,11
Cunco	4,17
Longaví	4,27
Coihueco	4,54
El Carmen	5,3

Comuna	Brecha de Infraestructura (%)
San Rafael	6,06
Máfil	6,09
Zapallar	6,43
Chillán Viejo	6,95
Yerbas Buenas	7,86
Carahue	7,86
Papudo	8,09
Puyehue	8,44
Purranque	8,72
Santa María	9,11
San Pablo	9,15
Placilla	9,97
Lumaco	10,15
Villa Alegre	10,59
Queilén	11,79
Melipeuco	12,9
Contulmo	13,23
Palmilla	13,43
Futrono	16,07
Chonchi	18,83
Quilaco	19,68
Futaleufú	20,14
Gorbea	22,38
Quemchi	22,56
Lago Ranco	27,15
Ercilla	28,33
Santa Bárbara	28,64
Los Muermos	28,64
Codegua	31,24
Fresia	31,28
Los Sauces	33,13
Pelarco	33,73
Curepto	38,57
Lolol	39,81
Rauco	50,52

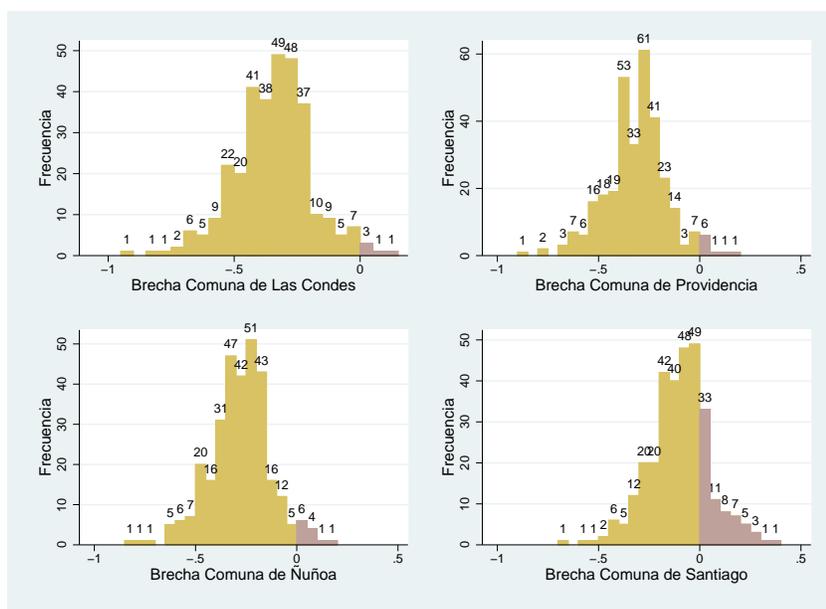
Fuente: Elaboración Propia.

### 7.15. Brecha de Infraestructura e Índice de Calidad de Vida Urbana (2011)

Una medida alternativa a lo planteado en el cuerpo del documento es considerar como benchmark comunas que posean un estándar elevado de calidad de vida. Para ello se consideró el Índice de Calidad de Vida Urbana (2011) desarrollado por el Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales UC y la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), el cual busca medir las condiciones de vida objetivas de la población en distintas dimensiones: ambiente de negocios, vivienda y entorno, salud y medio ambiente, condición laboral y condiciones socio culturales. Luego, se seleccionaron aquellas comunas que ocuparon los primeros diez lugares en el índice. Así, se estableció como benchmark a las comunas de Las Condes (2° lugar), Providencia (3° lugar) y Ñuñoa (6° lugar). Además se incluyó como estándar el índice de la comuna de Santiago (18° lugar).<sup>42</sup>

En línea con lo obtenido por el ICVU, solo se ubican por sobre el estándar de Las Condes, Providencia y Ñuñoa, el 1,3 %, 2,8 % y 3,8 % de las comunas, respectivamente. En tanto, estableciendo como criterio la comuna de Santiago, 21,8 % de las comunas del país quedan por sobre dicho estándar. Lo anterior, indica que existe cierta correspondencia entre las condiciones generales de vida (bienestar) y equipamiento de infraestructura urbana. Así, comunas que se ubican en los primeros (o últimos) lugares en el ICVU, también lo hacen en el Índice de Infraestructura Básica. Esto es corroborado estadísticamente, al testear la correlación entre ambos índices, encontrando una correlación de 0,57 significativa al 95 % de confianza.

**Histograma brecha con respecto a comunas seleccionadas**



Fuente: Elaboración Propia.

<sup>42</sup>Notar que las comunas elegidas como estándar corresponden a comunas del *Grupo 1* en nuestro análisis de *clusters*.

## Referencias

- [1] **Aschauer, D.A.** (1989), “Is Public expenditure Productive?”, *Journal of Monetary Economics*, N° 23.
- [2] **Calderón, C. y Servén, L.** (2002), “The output cost of Latin America’s infrastructure gap”, *Central Bank of Chile, Working Paper N° 186*.
- [3] **Calinski, T. and Harabasz, J.** (1974), “A dendrite method for cluster analysis”, *Communications in Statistics 3*, 1927.
- [4] **Cámara Chilena de la Construcción y Neourbanismo Consultores** (2013), “Identificación de la Demanda Habitacional y Déficit de Vivienda 2011 según Grupos Socioeconómicos y Calidad de Barrios”.
- [5] **Cámara Chilena de la Construcción y Neourbanismo Consultores** (2014), “Balance de la Vivienda en Chile”.
- [6] **Correa G. y Rozas P.** (2006), “Desarrollo urbano e inversiones en infraestructura: elementos para la toma de decisiones”, *Serie Recursos naturales e infraestructura, CEPAL*.
- [7] **Desgraupes B.** (2013), “Clustering Indices”, *University Paris Ouest*.
- [8] **Eatwell, J.** (1987), “Returns to scale”, *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, Vol. 4, 165-166.
- [9] **Henríquez J., Fuenzalida, J. y Del Fierro, F.** (2011), “Compensando la desigualdad de ingresos locales: El Fondo Común Municipal (FCM) en Chile”, *Centro de Sistemas Públicos, Universidad de Chile*.
- [10] **Hotelling H.** (1933), “Analysis of a Complex of Statistical Variables into Principal Components”, *Journal of Educational Psychology*, 24:417-441, 498-520.
- [11] **Instituto Nacional de Estadísticas** (2010), “Formularios para el levantamiento del Censo urbano y rural”, *Unidad de Cédula Censal, Septiembre*.
- [12] **Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales UC y Cámara Chilena de la Construcción** (2011), “Informe Final Indicador Calidad de Vida Urbana”.
- [13] **Kaiser, H. F.** (1960), “The application of electronic computers to factor analysis”, *Educational and Psychological Measurement*, 20, 141-151.
- [14] **Krugman, P.** (1997), “Desarrollo, geografía y teoría económica”, *Antoni Bosch, Barcelona, España*.
- [15] **Leschke, J.** (2005), “Is useful to cluster countries? Analysis on the example of employment insurance coverage of non-standard employed”, *revised in TLM.NET Conference Paper, Budapest*.
- [16] **Leva, G.** (2005), “Indicadores de Calidad de Vida Urbana. Teoría y Metodología”, *Politike, Universidad Nacional de Quilmes*.

- [17] **Lloyd, S.P.** (1957), “Least squares quantization in PCM”, *Bell Telephone Labs Memorandum, Murray Hill, NJ. Reprinted in: IEEE Trans. Information Theory IT-28 (1982), vol. 2, 129-137.*
- [18] **Ministerio de Desarrollo Social** (2012), “Procedimiento de cálculo de la Tasa de Pobreza a nivel Comunal mediante la aplicación de Metodología de Estimación para Áreas Pequeñas (SAE)”.
- [19] **Ministerio de Desarrollo Social** (2012), “Informe de Política Social 2012”.
- [20] **Ministerio de Vivienda y Urbanismo** (2009), “Déficit Urbano-Habitacional. Una mirada integral a la calidad de vida y el hábitat residencial en Chile”. *Santiago, Chile: Comisión Asesora de Estudios Habitacionales y Urbanos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.*
- [21] **Milligan, G.W., Cooper, M.C.** (1985), “An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set” *Psychometrika 50, 159-179.*
- [22] **Peña, D.** (2002), “Análisis de datos multivariantes”, *Ed. Mc Graw Hill. 529 pp.*
- [23] **Perrotti, D. y Sánchez, R.** (2011), “La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe”, *Serie Recursos naturales e infraestructura, CEPAL.*
- [24] **Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y Ministerio de Planificación y Cooperación** (2005), “Las Trayectorias del Desarrollo Humano en las comunas de Chile 1994-2003”.
- [25] **Petterson** (2001), “Microregional fragmentation in a Swedish county”, *RSAI, vol. 80, pp. 389-409.*
- [26] **Quintero U.** (1997), “Evaluación de Proyectos Sociales, Construcción de Indicadores”, *Ingeniería Gráfica: Tercera Edición, Colombia.*
- [27] **Rivera, J. y Toledo P.** (2004), “Efectos de la Infraestructura Pública sobre el Crecimiento de la Economía, Evidencia para Chile”, *Estudios de Economía 31(1): 21-38.*
- [28] **Rozas, P. y Sánchez, R.** (2004), “Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual”, *Serie Recursos naturales e infraestructura, CEPAL.*
- [29] **Rozas, P.** (2008), “Problemas y desafíos en el financiamiento de la infraestructura en América Latina”, *CEPAL.*
- [30] **Saraví, G.** (2004), “Segregación urbana y espacio público: los jóvenes en enclaves de pobreza estructural”, *Revista CEPAL. Vol. (83), pp. 33-48.*
- [31] **Stimson R., Baum S. y O’Connor K.** (2003), “The Social and Economic Performance of Australia’s Large Regional Cities and Towns: Implications for Rural and Regional policy”, *Australian Geographical Studies, vol. 41, no. 2, pp. 131-147.*
- [32] **Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo** (2005), “Tipología: Herramienta base para el reconocimiento de la diversidad comuna-municipal”, *Departamento de Estudios Municipales, División de Políticas y Estudios.*

[33] **Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo** (2009), “Propuesta de Tipología comunal para la provisión de servicios municipales”, *División de Municipalidades*.