



Caracterización de los Territorios del Plan de Anticipación de Educación Pública 2016

Preparado por:



Santiago, Febrero de 2016

1 Introducción y Objetivos

La reforma educacional impone desafíos, tiempos y metas concretas para introducir cambios de gran envergadura en el sistema educativo. Uno de los cambios más sustantivos que se plantean, es la creación de un nuevo sostenedor para la educación pública, los denominados Servicios Locales de Educación (en adelante SLE) que estarán conformados por un conjunto de comunas y por ende corresponderán a una escala territorial mayor. Estos servicios se harán cargo de la administración de los establecimientos públicos en lugar de las municipalidades, devolviendo el control de la educación pública al Ministerio de educación (Mineduc) a través de un sistema de administración desconcentrado. Así, se buscará responder a la heterogeneidad sociodemográfica y geográfica, compensando las inequidades presentes en el territorio.

Por lo tanto, deberá haber una transición hacia esta nueva institucionalidad donde se pasará de 345 municipios autónomos a cargo de los establecimientos públicos a una red nacional de sólo 67 dependientes una Dirección Nacional de Educación Pública (DEP) centralizada, de acuerdo al proyecto de Ley enviado al Congreso.

En tal sentido el presente estudio tiene por objeto realizar una caracterización de 6 de los Territorios Preliminares de Anticipación (en adelante TPA) que corresponden a seis experiencias de trabajo colaborativas que realizará el Mineduc con algunos municipios, previo a la creación de los SLE. Dicha caracterización estará enfocada en identificar indicadores que permitan diagnosticar la naturaleza de estos territorios como aprendizaje al diseño posterior de los SLE. Esta experiencia permitirá sustentar los diseños pendientes por una parte, y por otra de mecanismos concretos de seguimiento y control para su adecuada implementación, a través de la generación de indicadores que den cuenta de la diversidad territorial, que permitan definir estándares de servicio que establezcan prioridades, asocien recursos y evaluar el cumplimiento de metas.

Por lo tanto, el **objetivo** de este estudio es realizar una caracterización preliminar de los Territorios del Plan de Anticipación de Educación para servir como una herramienta de diagnóstico que permita focalizar y orientar la toma de decisiones en la aplicación de la experiencia colaborativa durante el año 2016 – entre el Mineduc y los municipios participantes de este plan.

2 Territorios del Plan de Anticipación

2.1 Introducción

Los territorios que participarán en el plan de anticipación se identifican a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1: Listado de los territorios que formarán parte del plan de anticipación, individualizando las comunas que participarán en cada uno.

TPA	Capital	Comuna
TPA07	VALLENAR	VALLENAR; ALTO DEL CARMEN; FREIRINA; HUASCO
TPA09	LA SERENA	LA SERENA; LA HIGUERA; PAIGUANO; VICUNA
TPA26	SAN MIGUEL	LA CISTERNA; LO ESPEJO; PEDRO AGUIRRE CERDA; SAN MIGUEL; SAN RAMON
TPA28	PUDAHUEL	LO PRADO; PUDAHUEL
TPA53	CONCEPCION	CONCEPCION; CHIGUAYANTE; FLORIDA; HUALQUI
TPA67	PUNTA ARENAS	PUNTA ARENAS; LAGUNA BLANCA; RIO VERDE; SAN GREGORIO; CABO DE HORNOS Y ANTARTICA; PORVENIR; PRIMAVERA; TIMAUKEL; NATALES; TORRES DEL PAINE

Las unidades espaciales y la información disponible y su fuente para cada uno de los territorios, se detallan en el **Anexo 1**. El contexto geográfico de la región a la que pertenecen cada uno de los TPA, se muestran a continuación en la Figura 1.

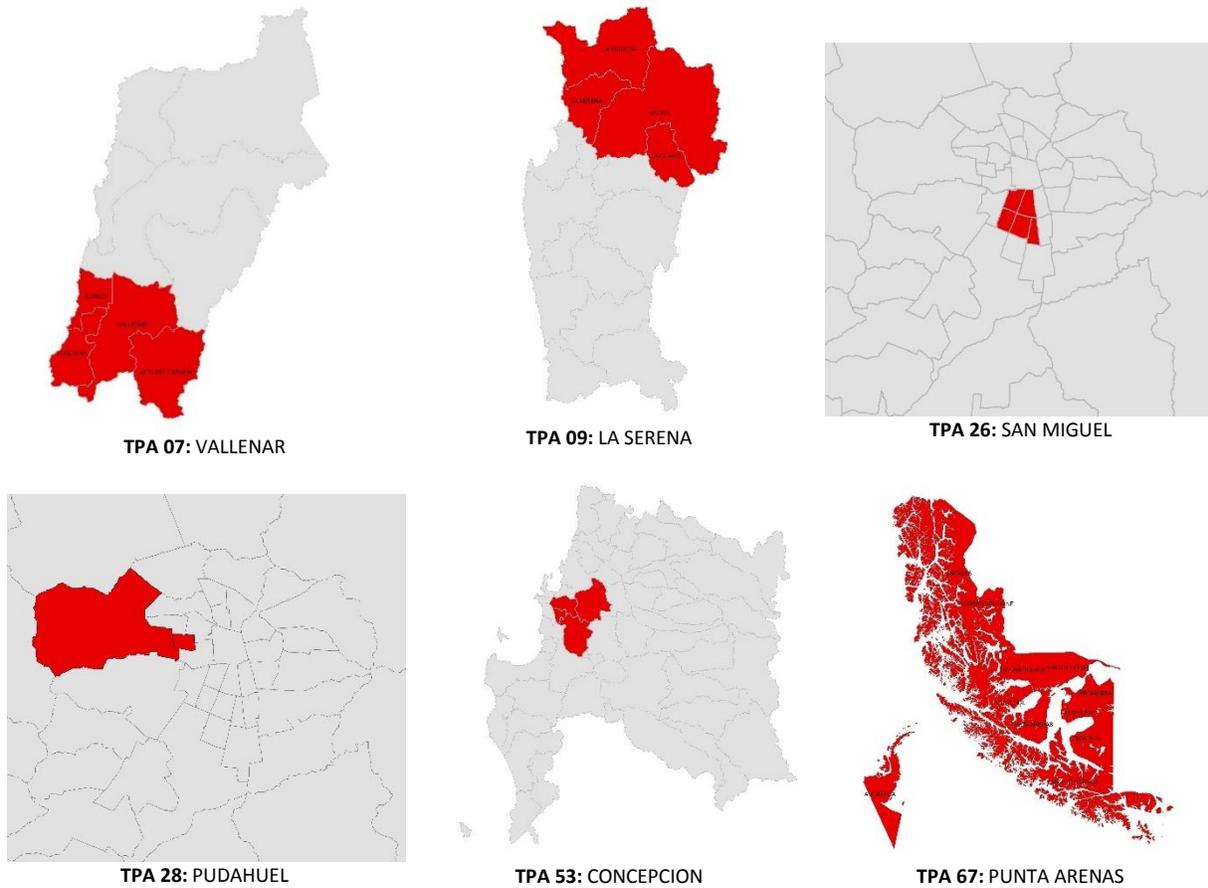


Figura 1: Los 6 Territorios que formarán parte del plan de anticipación.

Los análisis cuyos resultados se sintetizan en las próximas secciones, buscan determinar qué características hacen a estos territorios homogéneos (o no). Para ello se definieron diferentes indicadores, cuya metodología de construcción se detalla en los anexos. Estos indicadores fueron construidos basados en la disponibilidad y escala de la de información actual. Esto significó maximizar el detalle en las áreas urbanas de mayor tamaño y con características más heterogéneas y utilizar información generalizada en dónde se cuente con menor resolución espacial, como es el caso de localidades de menor tamaño en comunas con una tipología suburbana o totalmente rural.

Se utilizó información del Censo 2012, que como es conocido públicamente presenta algunos errores localizados en zonas específicas. Por dicha razón las conclusiones obtenidas a partir de indicadores construidos con dicha información deben interpretarse con precaución. Para entender las limitaciones de la información del Censo para los territorios analizados, se hizo un análisis específico que se detalla en el **Anexo 2**. Adicionalmente, para interpretar adecuadamente esta información se provee de datos de contextos adicionales que se discuten en el **Anexo 9**.

3 Análisis y Conclusiones

A modo de resumen se realizará un análisis centrado en la búsqueda de conclusiones y hallazgos territoriales los 6 TPA aquí abordados. Para caracterizar los territorios se usaron los siguientes indicadores que se describen brevemente a continuación.

1. **Desplazamiento diario de estudiantes:** corresponde a la movilidad intra e inter territorios que componen el TPA (ver Anexo 3)
2. **Rendimiento académico:** corresponde al porcentaje de alumnos que logra el estándar adecuado según las definiciones de la Agencia de Calidad a partir de 2013 en las pruebas de Lenguaje y Matemáticas de 4° básico en 2012 (Anexo 4). Esto para hacer consistentes los análisis con los indicadores de cobertura de acceso a oferta educativa y escuela con estándar adecuado según prueba SIMCE, que usan para su construcción indicadores poblacionales del Censo 2012.
3. **Cobertura de Oferta Educativa:** corresponde a un indicador de servicio (ISE) que mide la relación entre la oferta (capacidad de cada establecimiento) y la demanda (población total de estudiantes de cada manzana según el censo). Para mayor detalle referirse al Anexo 5.
4. **Oportunidades de Acceso a Escuela con estándar adecuado según prueba SIMCE:** corresponde a un indicador de servicio que considera solo las capacidades de aquellas escuelas que cumplen cierto estándar (Anexo 6) y la demanda de estudiantes corregida por su propensión a desplazarse según su nivel socio-económico.
5. **Potencial de Atracción:** indicador que mide la atraktividad de la cabecera del territorio de anticipación propuesto en base a la realidad productiva y de servicios del centro urbano (Anexo 7).
6. **Accesibilidad:** medida que combina la distancia a la capital su integración comunal y la distancia a la cabecera del TPA para producir un indicador de aislamiento relativo.

En las siguientes secciones se caracterizan los territorios según estos indicadores. Los análisis detallados para cada uno de los indicadores se encuentran en los respectivos anexos.

3.1 Conclusiones Generales

A lo largo del análisis de los 6 territorios se pudo vislumbrar ciertas conclusiones que son, en la mayor parte de los casos transversales territorialmente y por ende, muy probablemente, extrapolables al resto del territorio nacional. Estas conclusiones entonces dicen relación con hallazgos en el contexto de educación que pueden catalogarse como problemas o situaciones transversales, independiente a la localización geográfica o bien patrones bien establecidos derivados del análisis espacial.

1. **Problema de Cobertura:** a partir de los diferentes análisis realizados se pudo determinar que aun cuando la cobertura educacional (específicamente la educación media municipal) parecía un problema resuelto, en la práctica no lo es tal, lo que se entiende por los siguientes hechos espaciales: La cobertura de la educación municipal, salvo raras excepciones es local muy concordante con la metodología de levantamiento del indicador ISE. Esta cobertura es insuficiente en aquellos lugares de mayor densidad de población, en donde además predominan los grupos socioeconómicos más pobres (D y E); en estos lugares además la localización de colegios subvencionados es bastante más exigua, por lo tanto el aporte de los mismos es muy bajo a paliar esta carencia de cobertura, de hecho la localización de los colegios con dependencia subvencionada se da en los lugares en donde predominan los grupos socioeconómicos C3 y C2, los que generalmente no son los mismos que los D, dada la alta segregación socioeconómica de las clases más bajas en el territorio. Finalmente, en los lugares de mayores ingresos, rara vez existen colegios municipales y de haberlos están a distancias mucho mayores que las calculadas en la propensión de movimiento de los grupos de bajos ingresos, situación que se da también en las ciudades metropolitanas que agrupan colegios en sus centros históricos.
2. **Subvención cobertura parcial:** el patrón de localización de los colegios subvencionados, en las diferentes ciudades, demuestra que estos tienden a localizarse con lógicas de mercado, maximizando la cobertura de los grupos socioeconómicos C3 y C2, en desmedro de los D (casi el 40% de la población de Chile), situación

que profundiza la segregación residencial y la lleva a una dimensión relativa al acceso al equipamiento escolar en el contexto urbano.

3. **Rendimientos en educación municipal deficientes:** de manera transversal los rendimientos en educación pública son muy deficientes, con contadas excepciones; esta situación es extensiva en menor medida (pero aún con muy malos estándares) al ámbito subvencionado. Dicha situación complementa en un círculo vicioso de la cobertura con malos resultados académicos, es decir en donde existe cobertura esta además es de mala calidad.
4. **Patrones territoriales:** En las ciudades metropolitanas existe un proceso de segregación progresivo; a medida que las ciudades crecen se va produciendo mayor segregación, de esta forma se puede diferenciar claramente localizaciones en donde predominan los colegios privados (ABC1 – C2), localizaciones en donde los colegios subvencionados predominan (C2-C3) y finalmente el predominio de colegios municipales (D y E). En las ciudades intermedias este patrón es menos claro, dando paso a una clara concentración en los centros de las ciudades, pero repitiendo a menor escala el anteriormente descrito. Para las ciudades más pequeñas, como es el caso de Vallenar el patrón es claramente menos segregado, lo que dice también la situación de acceso relativo dado por el tamaño físico de dichas localidades.

3.2 TPA 07 Vallenar

Vallenar es uno de los territorios como más particularidades dentro de los analizados en el presente estudio, ya que no es parte de un área metropolitana, ni tampoco es la ciudad dominante de su región (Copiapó para Atacama). Por lo mismo es necesario levantar ciertas conclusiones específicas para este territorio.

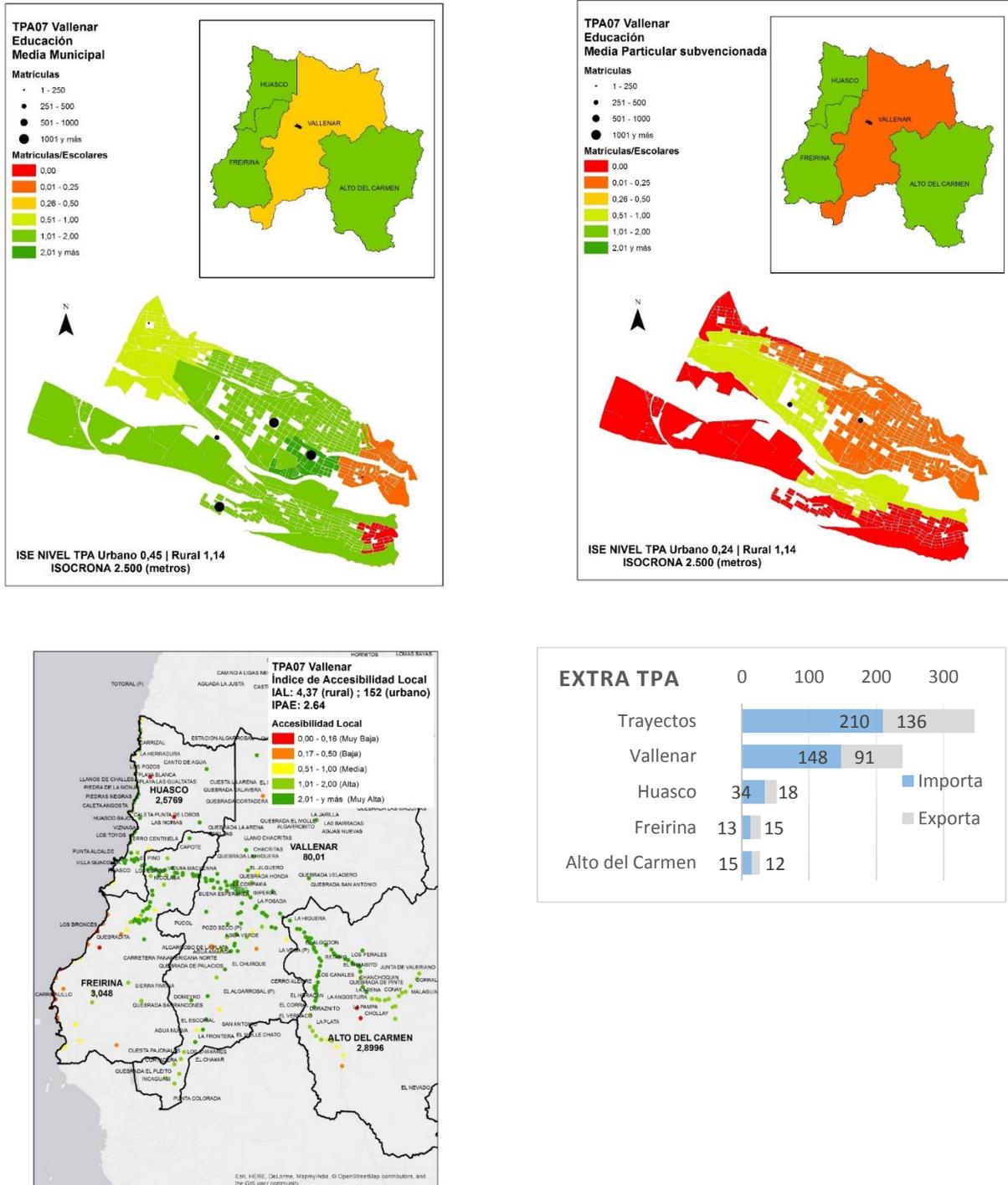


Figura 2: Indicadores Territoriales para TPA 07

Como se observa en la Figura 2 Vallenar presenta la particularidad de tener mejor cobertura educación, de acuerdo al ISE, en educación Municipal que en educación subvencionada, lo que da cuenta de una particularidad que se puede dar en ciudades menores, en donde la segregación socioeconómica es bastante menor y los procesos de integración están más propiciados por el mis tamaño y estructura urbana de las ciudades.

En cuanto la cobertura subvencionada es bastante baja, lo que se entiende por la presencia de sólo dos colegios en el área urbana, además con baja matrícula.

En cuanto a la estructura general del territorio, se puede mencionar que Vallenar funciona como probable cabecera de un territorio de anticipación con condiciones mixtas desde el punto de vista productivo y con origen predominantemente rural, aunque bien estructurado por vías de comunicación. De esta forma Vallenar funciona como un territorio importador de forma preferente, mientras que el resto de los territorios como exportadores, dado su menor factor de atracción (localidades menores, dentro de las que destacan Huasco, Freirina y Alto del Carmen, homónimas de sus comunas). La accesibilidad está garantizada por la conectividad oriente poniente entre el valle productivo de origen rural y Huasco como puerto de esta zona.

Por lo anterior como territorio con mayor grado de aislamiento aparece Freirina, enfocado principalmente en la zona sur costa de su comuna (menor densidad de población y por ende menor conectividad)

3.3 TPA 09 La Serena

Los resultados correspondientes a rendimiento académico en la ciudad de La Serena, se concentran en la zona centro de la ciudad, así como también en el sector más acomodado que da al sur de esta porción de la conurbación Serena-Coquimbo. Si bien, los peores resultados no tienen una concentración espacial preponderante, si se concentran los establecimientos públicos. La zona norte de La Serena en tanto concentra resultados bajos en ambos tipos de dependencia.

En cuanto a la cobertura, La Serena es relativamente homogénea pero se concentra principalmente en el centro de la ciudad. El resto del territorio se encuentra con niveles muy bajos de cobertura (bajo 0,25) situación que es extensiva a nivel comunal con la excepción de la comuna de Vicuña que posee una cobertura suficiente. En síntesis la problemática sigue siendo la cobertura insuficiente en el nivel público principalmente en la enseñanza media.

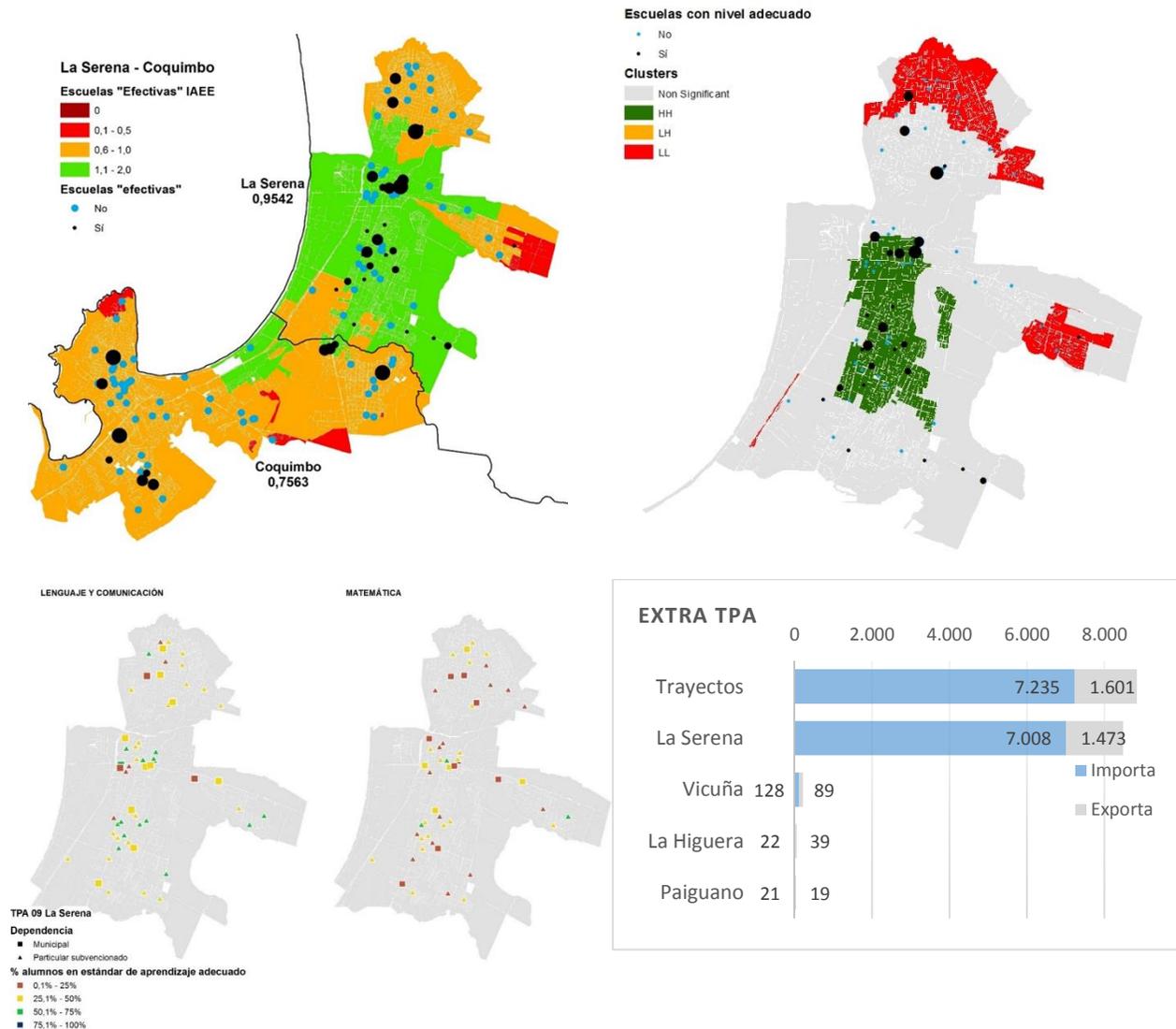


Figura 3: Indicador de acceso a escuelas que cumplen estándares de desempeño SIMCE y correspondiente análisis de clúster en La Serena.

Respecto a las oportunidades de acceso a escuelas que cumplen estándares adecuados (Figura 3), las ciudades de La Serena y Coquimbo presentan un marcado desequilibrio entre ambas. No obstante lo anterior, solamente el 1,6% de población vive en áreas con menos de un valor 0,5.

En cuanto al potencial de atracción, La Serena tiene un alto potencial de atracción lo que se explica además por una homogeneidad más alta de grupos socioeconómicos más acomodados, en comparación con la comuna de Coquimbo, situación similar a lo que sucede con la conurbación de Viña del Mar y Valparaíso. Este mismo potencial de atracción se ve reflejado también en los desplazamientos diarios, siendo esta comuna el centro neurálgico de la conurbación.

Finalmente en lo que respecta a la accesibilidad la cabecera probable fue considerada como si fuese capital provincial, aun cuando en la práctica no lo es, esto dado el mismo potencial de atracción que ostenta. Los resultados indican a el sector nor oriente de la comuna de Higuera como zona a estudiar como territorio aislado; el resto son situaciones puntuales menores producto de conectividades bajas por falta de infraestructura (incluso dentro de la misma comuna de La Serena)

3.4 TPA 26 San Miguel

Una de las características principales de este Territorio es su heterogeneidad situación que se evidencia tanto desde la perspectiva socioeconómica, como también en el rendimiento académico de los colegios de los colegios. Esta heterogeneidad se evidencia además en los indicadores relevados a lo largo del informe.

Tanto el Indicador de cobertura educativa (Figura 4) como el de Acceso a establecimientos según estándares SIMCE (Figura 5), dan cuenta de dicha heterogeneidad con un eje predominante a través de Gran Avenida que incluye La Cisterna y parte importante de San Ramón (parte importante es “irradiada por el eje de Gran Avenida”); quedan más relegadas las comunas de Pedro Aguirre Cerda y especialmente Lo Espejo, con los más bajos indicadores de acceso y calidad.

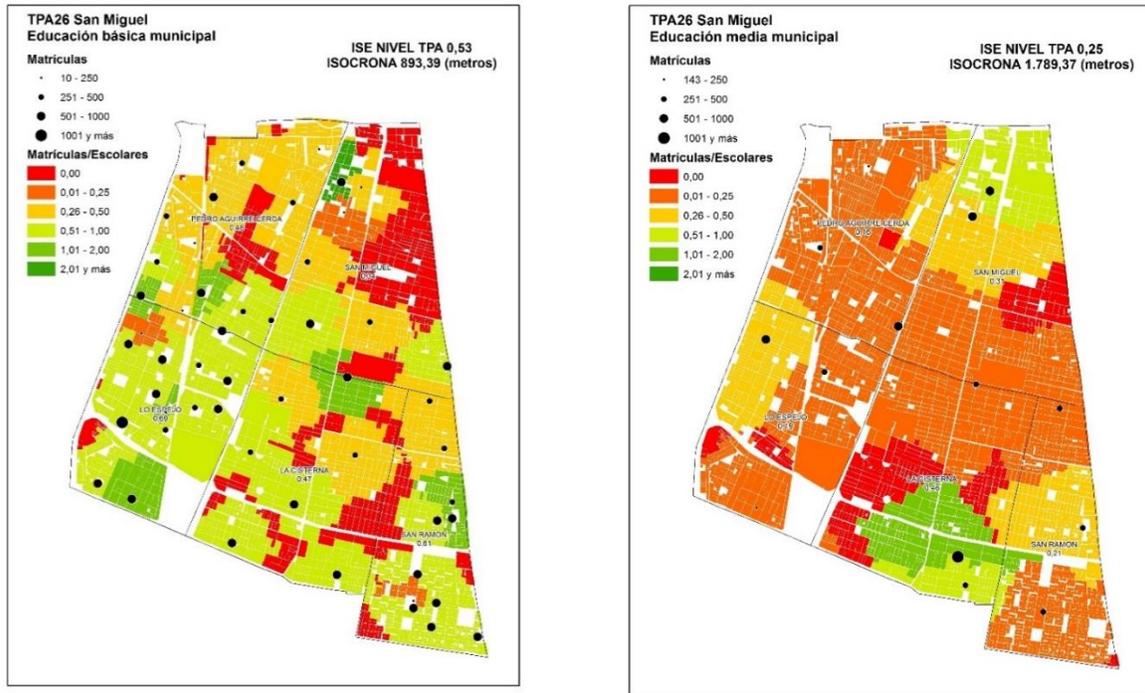


Figura 4: Composición del acceso a establecimientos en el TPA 26 en enseñanza básica y media

Los desplazamientos también dan cuenta de este equilibrio entre comunas importadoras¹ (San Miguel – La Cisterna) y Exportadoras (Pedro Aguirre Cerda y Lo Espejo) tal como se muestra en el Gráfico 1.

Los indicadores de atracción potencial dan cuenta de capacidad de San Miguel para servir como cabecera del territorio.

Como retos esta comuna enfrenta la necesidad de mejorar su acceso a educación en el ámbito municipal, específicamente en enseñanza media (ver Figura 5 y Anexo 5) y equilibrar el rendimiento particularmente en la comuna de Lo Espejo, replicando los buenos resultados de la cabecera comunal, también el área sur de San Ramón y parte de Pedro Aguirre Cerda (ver Anexo 4).

¹ Se entiende por comuna importadora toda aquella que posee un flujo positivo entre captura de alumnos y exportación fuera de su territorio por motivo de viaje de educación (Anexo 3).

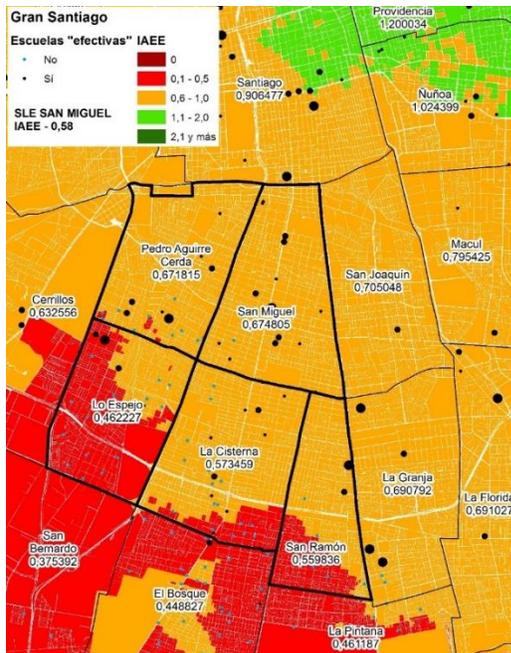


Figura 5: Composición del acceso a establecimientos con estándar adecuado en el TPA 26.

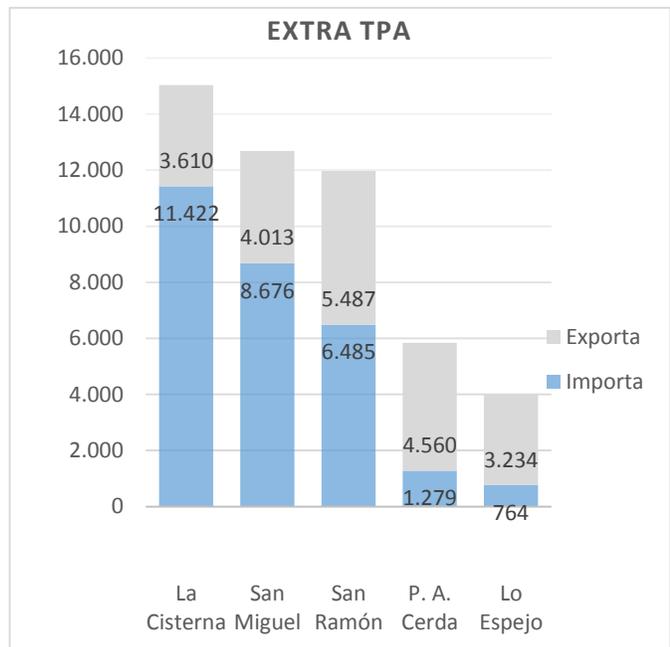


Gráfico 1: Volumen de importaciones y exportaciones de cada una de las comunas que componen el TPA 26 desde y hacia el territorio

3.5 TPA 28 Pudahuel

A diferencia del caso anterior (TPA 26), Pudahuel es un TPA mucho más homogéneo desde la perspectiva socioeconómica, por lo que se entiende que el contexto territorial de esta unidad es mucho más complejo, de abordar y presenta desafíos centrados principalmente en el mejoramiento de la cobertura en educación pública (Figura 6), situación que se da con más frecuencias en los territorios con alta segregación de bajos ingresos.

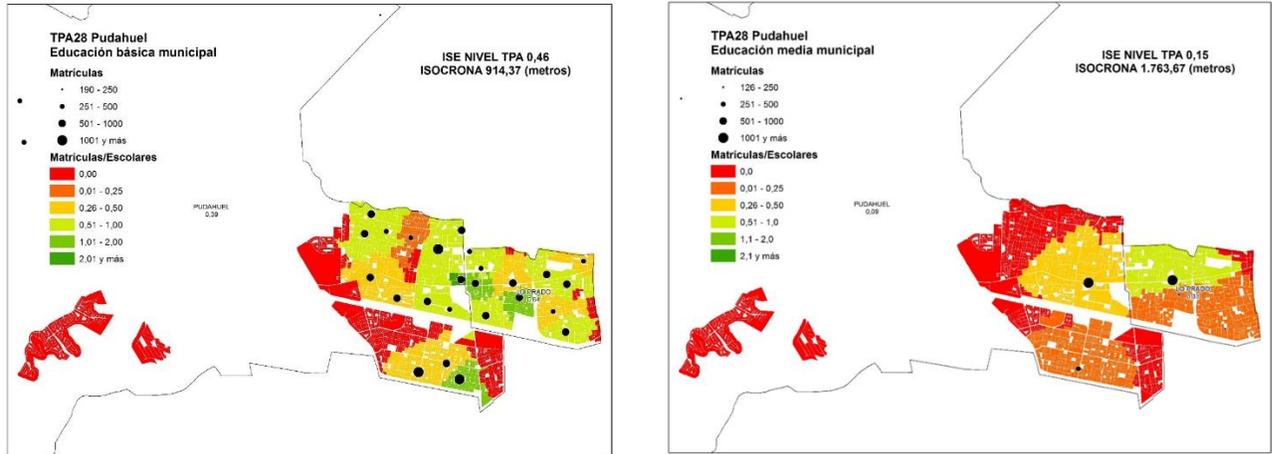


Figura 6: Composición del acceso a establecimientos en el TPA 28 en enseñanza básica y media

En cuanto a indicadores, como en casos anteriores La educación Municipal es ampliamente deficiente en su cobertura territorial y en sus niveles de enseñanza (bajo la definición de colegios adecuados de acuerdo a pruebas estandarizadas). En tal sentido Lo Prado aparece levemente superior en cobertura y calidad, dentro del contexto analizado, ya que los resultados son muy homogéneos.

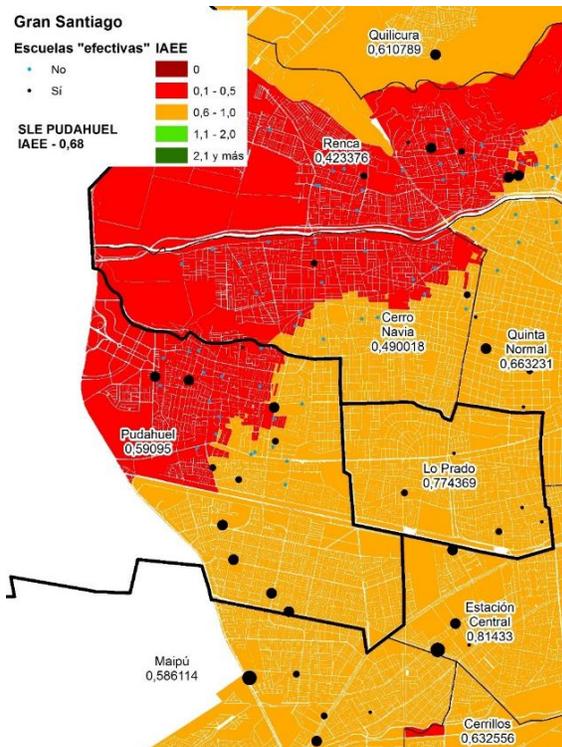


Figura 7: Composición del acceso a establecimientos con estándar adecuado en el TPA 28.

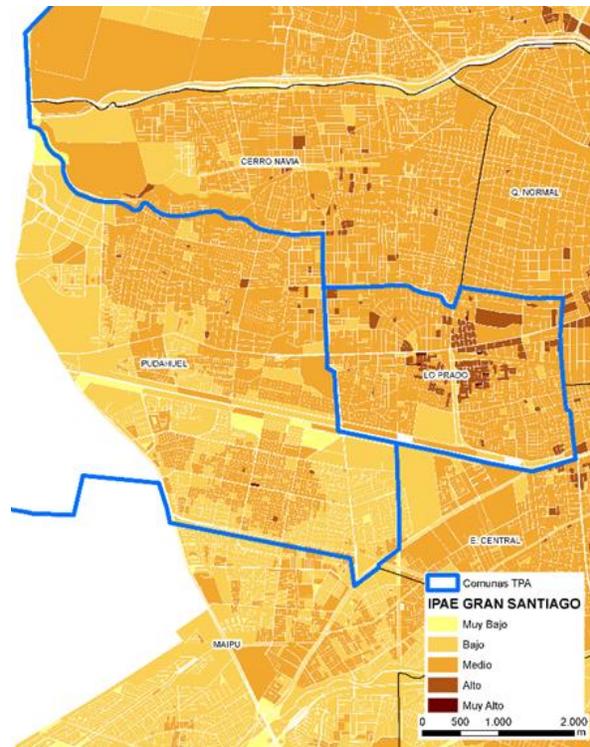


Figura 8: Composición del índice de Potencial de Atracción Escalonado para el TPA 28.

Los desplazamientos siguen la tendencia de homogeneidad general del TPA, siendo todas las comunas que lo conforman exportadoras netas de alumnos, fuera del TPA. Eso impone como desafíos traer de atraer la matrícula que se desplaza a otras comunas a estudiar, fuera de las que componen este territorio de anticipación.

Por su parte el potencial de atracción da de la mayor potencialidad de la comuna de Lo Prado, dado que los factores que componen el indicador indican de una situación más consolidada. Esto se ve reforzado además por los resultados académicos a nivel de colegio y la accesibilidad y nivel de servicio a los mismos

Los desafíos pendientes tienen que ver con mejorar de forma uniforme el acceso a educación pública, sobre todo en enseñanza media municipal, aunque es importante destacar que la educación subvencionada tiene graves problemas de calidad también en este territorio, lo que supone mayores desafíos que el resto de los analizados.

3.6 TPA 53 Concepción

El caso del TPA de Concepción tiene la complejidad derivada de la estructura urbana alargada de esta metrópolis y la heterogeneidad entre el centro extremadamente concentrado en Concepción y sus unidades territoriales conurbadas pero dispersas.

Los indicadores de atracción y accesibilidad local coinciden en mostrar que tanto las comunas que constituyen este TPA como las restantes, básicamente actúan como satélites o ciudades dormitorio de los equipamientos y servicios prestados en Concepción, cuyo caso paradigmático es el de San Pedro de la Paz.

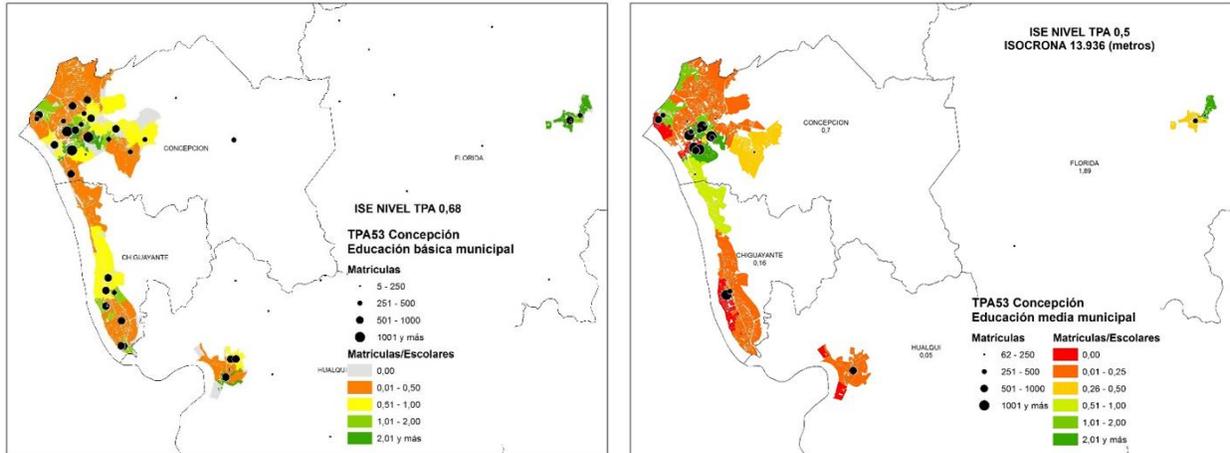


Figura 9: Composición del acceso a establecimientos en el TPA 53 en enseñanza básica y media

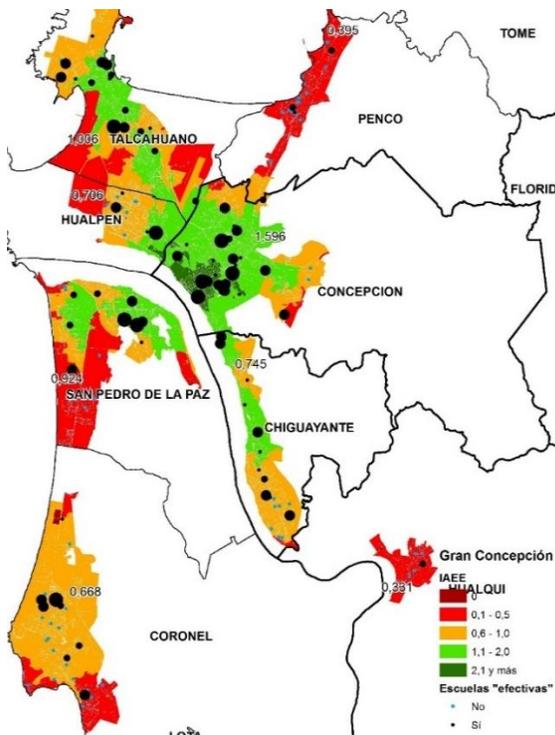


Figura 10: Composición del acceso a establecimientos con estándar adecuado en el TPA 53

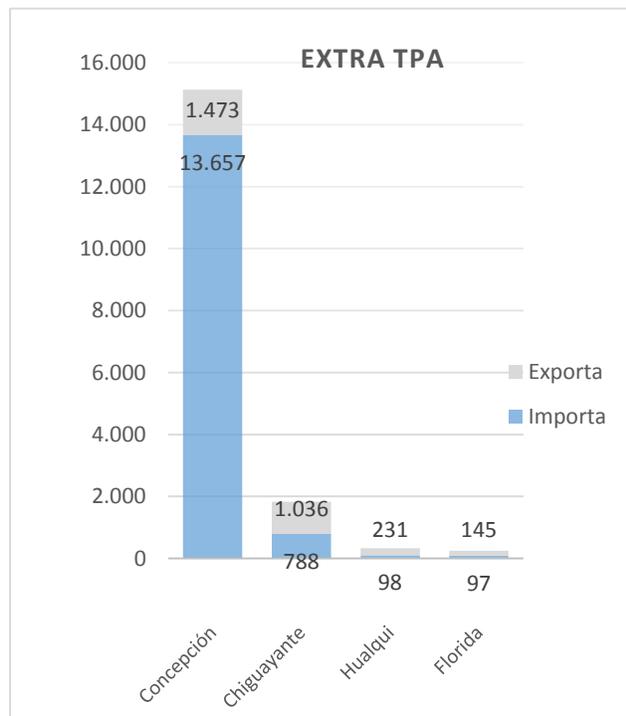


Gráfico 2: Volumen de importaciones y exportaciones de cada una de las comunas que componen el TPA 26 desde y hacia el territorio

En cuanto a resultados académicos y acceso a escuelas con indicadores con estándar adecuado, se puede decir que el TPA 53 tiene buen servicio escolar a nivel comunal (promedio) pero con una distribución muy heterogénea, puesto que en la posible cabecera comunal del TPA se concentra en el casco histórico (Figura 9 y Figura 10), dejando zonas periféricas con muy bajo indicador. Cabe destacar nuevamente la baja cobertura de la educación media municipal.

Los desafíos entonces están dados por la necesidad de distribuir de mejor forma la oferta, sobre todo en aquellos sitios del TPA con mayor densidad de población, de forma de evitar amplios desplazamientos diarios generados por la estructura urbana de la conurbación y exacerbados por la alta concentración de colegios adecuados en el centro de la ciudad.

Caso aparte es el de Florida en donde se tiene un excelente acceso a educación básica municipal, pero una ausencia de oferta de colegios en enseñanza media, lo que genera desplazamientos desde el área urbana y rural de la comuna al área Metropolitana del Gran Concepción y eventualmente traslados permanentes (internados). En tal sentido el indicador de accesibilidad puede ser un buen insumo para complementar este análisis.

3.7 TPA 67 Punta Arenas

Dado el tamaño de este territorio de anticipación propuesto, todos los trayectos son dentro del TPA ya todas las comunas de la Región de Magallanes forman parte del TPA67. En este TPA particular, las distancias entre comunas son enormes y los accidentes geográficos y el clima agresivo dificultan la tarea de traslado. Por lo tanto, aquellos alumnos que estudian fuera de la comuna donde viven deben incurrir en gastos adicionales para vivir en la comuna del establecimiento.

En Punta Arenas, como en el resto de los territorios analizados se observa que la tendencia general de peores resultados se concentra en la prueba SIMCE de matemáticas, con un predominio también de malos resultados en las escuelas públicas. No se observa una tendencia clara de agrupamiento territorial, situación más propia de los colegios subvencionados, pero por sobre todo de los privados.

De los cuatro tipos de servicio escolar, claramente la educación media cuenta con grandes falencias tanto en distribución de los servicios dentro de la ciudad como de su capacidad. Si bien los estudiantes de educación básica presentan una mejor situación, al pasar al siguiente ciclo serán ellos los que experimenten este déficit de oferta. Esto es un problema grave, puesto que al ser un TPA aislado del resto del país las posibilidades de traslado a otras regiones son muy reducidas.

Como muestra la Figura 11, Punta Arenas presenta zonas específicas de nulo o muy bajo acceso a educación con cierto estándar de desempeño.

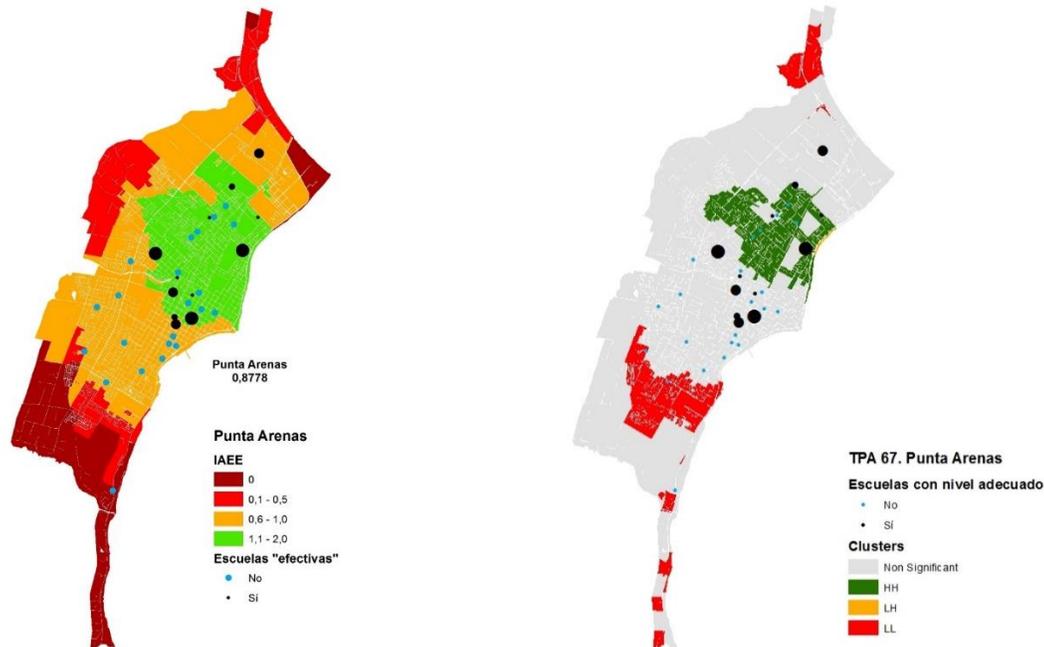


Figura 11: Indicador de acceso a escuelas que cumplen estándares de desempeño SIMCE y correspondiente análisis de clúster en Punta Arenas.

Respecto a la atracción de la cabecera del TPA, el IPAE para Punta Arenas es de 2,89, bastante alto en relación a las otras TPA, lo cual se debe principalmente a la cercanía al centro producto del tamaño de la ciudad. En conjunto con la Región Aysén, Magallanes por su posición latitudinal y características geográficas se presenta como uno de los territorios más complejos en el contexto de la accesibilidad (ver Figura 12) No obstante en su posición de capital regional, provincial y acotado territorio la ciudad de Punta Arenas posee una excelente accesibilidad (39 – Muy Alta). La situación cambia radicalmente cuando se analiza la situación de las restantes comunas. En los lugares periféricos de Punta Arenas existen numerosas localidades con accesibilidad baja. Esta situación se va agravando cuando nos alejamos de la capital regional, con viajes que fluctúan entre las 8 y 38 horas.

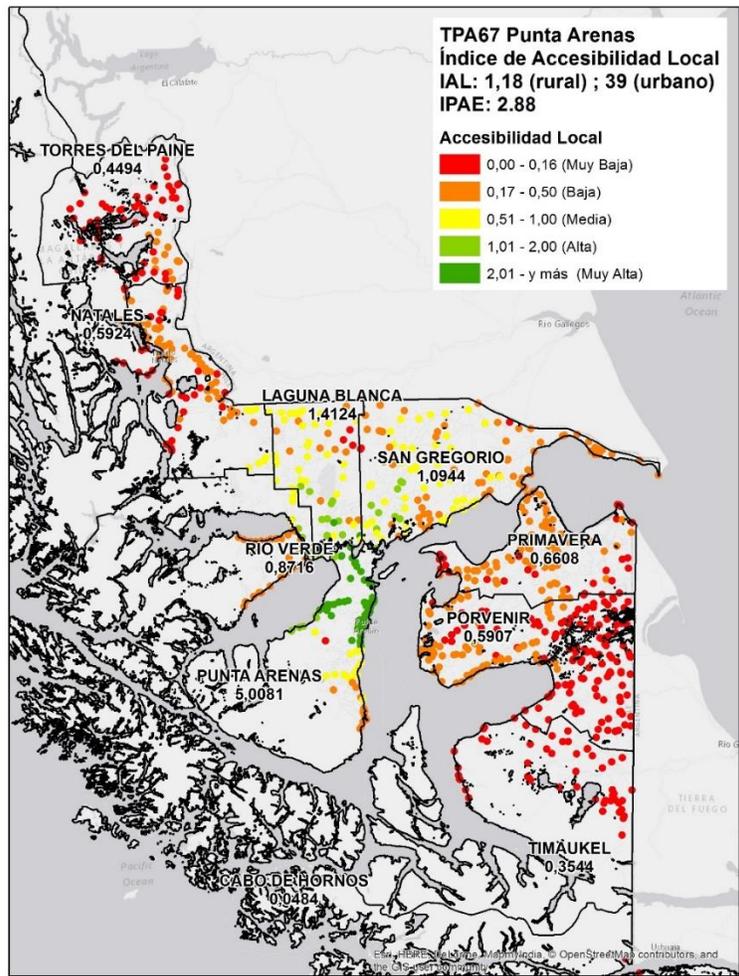


Figura 12: Indicador de Accesibilidad Local TPA 67 Punta Arenas



Anexo 1 — Esquema Multi-escalar de Unidades de Análisis e Información Disponible

1 Unidades de análisis

Las unidades de análisis corresponden a áreas (polígonos) que contienen elementos comunes, distinguibles de la unidad vecina, esto debido a la necesaria homologación de información base (manzanas) tanto en las comunas en las cuales se cuente con esa información como en comunas más aisladas o sin un centro urbano de primer orden.

La unidad básica de análisis será la manzana censal (Figura 1), con la cual se trabajará con los datos censales al año 2012. Para las comunas y los sectores donde no se cuente con dicha información, la unidad básica de análisis será la entidad rural homóloga de las manzanas en áreas urbanas consolidadas.

La fuente de información en las comunas con áreas urbanas serán las manzanas censales del INE del 2015; para el caso de las comunas donde no se cuente con información de manzanas, en estos sectores rurales estos serán las entidades rurales INE la unidad de análisis base; la forma de espacializar la información será mediante la construcción de manzanas y “amebas¹” en los sectores consolidados de estas entidades a los cuales se les asignará la información censal correspondiente, la construcción de estos elementos se realizará mediante fotointerpretación y uso de las cartografías de manzanas rurales INE. En ambos casos se utilizará esta unidad territorial para posibilitar la bajada de información censal de la forma más disgregada posible y luego bajar la información de los distintos indicadores y variables a calcular en el presente estudio. En la Figura 1 se puede apreciar las unidades de análisis básicas junto a los elementos catastrados, a la izquierda las urbanas y a la derecha las rurales.

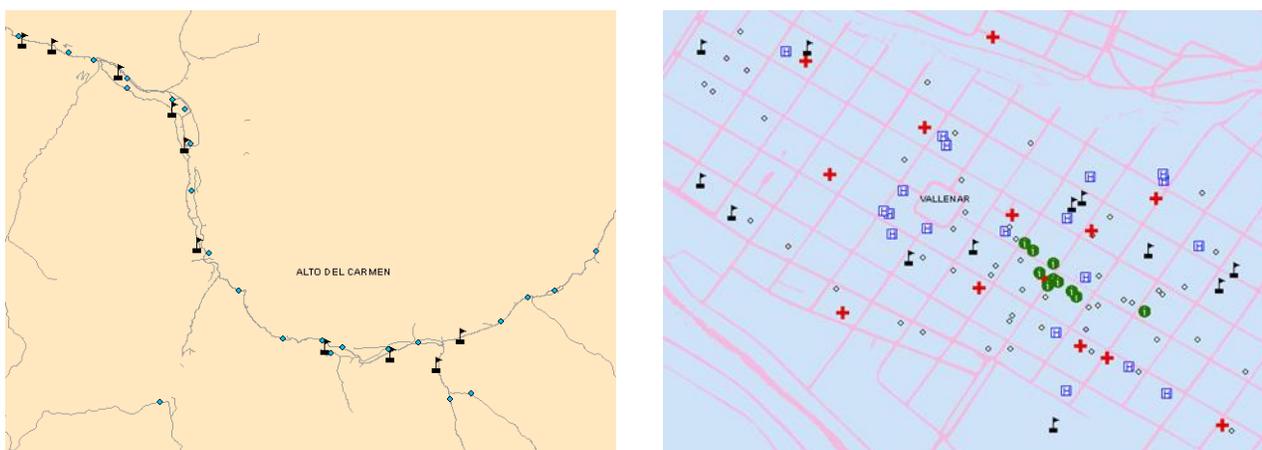


Figura 1: Unidad de análisis mínima

Por otro lado, la información espacial tendrá una representación multiescalar, la cual permitirá realizar comparaciones entre distintos conjuntos del territorio y a la vez evidenciar elementos que tiene una incidencia espacial más compleja y que excede el dominio de la unidad básica, como lo son colegios, hospitales, estaciones de carabineros, entre otros (sin perjuicio que los indicadores serán calculados en esta unidad territorial básica).

La representación multiescalar (Figura 1) se estructura partiendo desde la unidad de análisis básica: la manzana-entidad, inmediatamente después corresponderá a ciudad, comuna y provincia. Todo lo anterior hace posible que este análisis multiescalar genere una rápida interpretación de las dinámicas potenciales de comunas y sus cabeceras, variable tanto por el enfoque del fenómeno, las relaciones a estudiar y principalmente por la disponibilidad de información territorial.

¹ Nombre dado a las entidades rurales, por sus límites difusos y forma irregular.



Figura 2: Unidades multiescalares

La necesidad de llevar toda la información levantada a una unidad común y que a su vez sea capaz de ser generalizada a una unidad superior para una correcta compilación de datos, un análisis fiable y oportuno, hace necesario la creación de estas unidades multiescalares, que no es otra cosa que un componente elaborado en base a los elementos determinado que se encuentran dentro de sus dominios territoriales (ciudad, comuna o distrito).

Dada la importancia de una delimitación correcta de cada una de las áreas multiescalares para un efectivo análisis, se hicieron correcciones de tipo geométricas tanto a manzanas, distritos, comunas y regiones, esto para evitar un solapamiento de datos o una inconsistencia entre las superficies de cada uno de los elementos con la del componente resultante de ellas.

Adicionalmente se revisó la consistencia de la información INE y su correspondencia, desde la unidad mínima hacia arriba en esta escala jerárquica (esquema presente en la Figura 2, estos códigos se sistematizaron y se complementaron con información de otras fuentes o con otras expresiones territoriales).

2 Información Disponible por TPA

La información necesaria para llevar a cabo la investigación, sobretodo la demandada en el cálculo de atracción de las cabeceras comunales requiere información con un alto nivel de detalle de cada una de las comunas en estudio para cada una de las dimensiones a considerar (Accesibilidad y Calidad de Vida, Bienestar Ambiental y Acceso a Mercado de Trabajo). Dentro de estas, es fundamental la relativa al Acceso a Mercado de Trabajo dado que es la que tiene un mayor peso, la cual, al provenir del censo, es una información posible de bajar al nivel de mayor detalle y a su vez con una total cobertura nacional (con las respectivas precauciones indicadas hasta por el mismo Instituto Nacional de Estadísticas).

La información será procesada de acuerdo a la escala en la que se encuentre disponible, es decir, para los centros de mayor población, donde se cuente con la información y la unidad mínima a nivel de manzana, el indicador será elaborado a esa escala; por el contrario, si la disponibilidad de insumos no permite realizar un análisis a nivel de manzana, esta será generalizada a nivel comunal, con lo que de acuerdo a lo explicado en el punto anterior, permitirá a todas ser comparables en la escala macro (comuna), mientras en aquella en las cuales se permita, tener una riqueza y un nivel de detalle mayor.

En el caso del TPA 07 (Tabla 1), con cabecera comunal en Vallenar, presenta información completa para todas las comunas en los ítems de educación, las obtenidas mediante teledetección y análisis de redes, y la de información censal. Todas estas bases se encuentran actualizadas, variando esto entre los años 2012 y 2015 (dependiendo del sensor ocupado), lo que para fines del estudio es un periodo de tiempo apropiado, a continuación se presentan las tablas y en cada recuadro la fuente de información utilizada, variando desde información internacional como la satelital (Landsat-Modis) hasta organismos públicos como el Ministerio de Educación, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) o censal (por el Instituto Nacional de Estadísticas).

Tabla 1: Información Disponible TPA07

TPA 07				
Comuna	ALTO DEL CARMEN	FREIRINA	HUASCO	VALLENAR
Salud				CATASTRO CIT
Educación	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC
Cultura				CATASTRO CIT
Públicos				CATASTRO CIT
Comerciales				CATASTRO CIT
TST	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS
NDVI	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT
Tiempos de viaje	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE
Información Censal	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012

En el TPA 09 (Tabla 2) con cabecera en La Serena sucede algo similar al TPA07, es decir la cabecera cuenta con toda la información necesaria para caracterizar a nivel de manzana, sin embargo las comunas aledañas adolecen de un catastro de equipamiento de calidad. La temporalidad y actualización de los indicadores sigue siendo entre los años 2012-2015.

Tabla 2: Información Disponible TPA09

TPA 09				
Comuna	LA HIGUERA	LA SERENA	PAIGUANO	VICUNA
Salud		CATASTRO CIT		
Educación	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC
Cultura		CATASTRO CIT		
Públicos		CATASTRO CIT		
Comerciales		CATASTRO CIT		
TST	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS
NDVI	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT
Tiempos de viaje	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE
Información Censal	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012

En el caso del TPA 26 (Tabla 3), al pertenecer a la Región Metropolitana y al existir en esta un catastro más detallado de los equipamientos cuanta con información completa en todas las escalas de análisis. La temporalidad sigue siendo la misma y el catastro de equipamientos es realizado por el Centro de Inteligencia Territorial. Esto también aplica para para el TPA28 (Tabla 4) correspondiente a las comunas de Lo Prado y Pudahuel, esta última nombrada cabecera del TPA, ambos territorios completamente cubiertos de información, lo cual da amplias luces sobre lo concentrada de la información territorial.

Tabla 3: Información Disponible TPA26

TPA 26					
Comuna	LA CISTERNA	LO ESPEJO	PEDRO AGUIRRE CERDA	SAN MIGUEL	SAN RAMON
Salud	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT
Educación	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC
Cultura	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT
Públicos	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT
Comerciales	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT
TST	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS
NDVI	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT
Tiempos de viaje	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE
Información Censal	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012

Tabla 4: Información Disponible TPA28

TPA 28		
Comuna	LO PRADO	PUDAHUEL
Salud	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT
Educación	MINEDUC	MINEDUC
Cultura	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT
Públicos	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT
Comerciales	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT
TST	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS
NDVI	LANDSAT	LANDSAT
Tiempos de viaje	SUBDERE	SUBDERE
Información Censal	CENSO 2012	CENSO 2012

En la Región del Biobío se conformó un TPA con Concepción como cabecera, siendo conformada además por las comunas de Chiguayante, Florida y Hualqui (Tabla 5). En este caso sucede un caso intermedio en el cual está presente par de una gran conurbación metropolitana (Gran Concepción) en conjunto con una comuna de menor tamaño y cantidad de información, es por tanto Florida la única comuna del TPA en el cual se trabajaría a nivel de comuna, lo cual considerando los centros poblados y la cantidad de habitantes no debiese generar muchos conflictos al comparar estas cifras con el resto de las comunas del TPA.

Tabla 5: Información Disponible TPA53

TPA 53				
Comuna	CHIGUAYANTE	CONCEPCION	FLORIDA	HUALQUI
Salud	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT		CATASTRO CIT
Educación	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC
Cultura	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT		CATASTRO CIT
Públicos	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT		CATASTRO CIT
Comerciales	CATASTRO CIT	CATASTRO CIT		CATASTRO CIT
TST	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS
NDVI	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT
Tiempos de viaje	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE
Información Censal	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012

Por último, el caso más problemático de ausencia de información es el presente en el TPA 67 (Tabla 6) la cual abarca la totalidad de la Región de Magallanes cuya cabecera comparte en Punta Arenas. En este caso, solo se cuenta con información completa para la cabecera, con el añadido de la dificultad geográfica para la obtención de resultados por medio de teledetección (factor nube, disponibilidad de imágenes). En cualquier caso, la cantidad de población dispersa por el área es reducida, lo cual también redundando en la cantidad de servicios disponibles (sobre todo en los referentes a culturales o servicios públicos, principalmente concentrado en las cabeceras funcionales en sectores extremos).

Tabla 6 : Información Disponible TPA67

TPA67										
Comuna	LAGUNA BLANCA	PUNTA ARENAS	RIO VERDE	SAN GREGORIO	CABO DE HORNOS Y ANTARTICA	PORVENIR	PRIMAVERA	TIMAUKEL	NATALES	TORRES DEL PAINE
Salud		CATASTRO CIT								
Educación	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC	MINEDUC
Cultura		CATASTRO CIT								
Públicos		CATASTRO CIT								
Comerciales		CATASTRO CIT								
TST	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS	LANDSAT/MODIS
NDVI	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT	LANDSAT
Tiempos de viaje	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE	SUBDERE
Información Censal	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012	CENSO 2012				

Como se puede observar en los distintos Territorios del Plan de Anticipación de Educación Pública (TPA), hay variados casos tanto geográficamente bien distribuidos, equitativamente hechos como comunas o polos céntricos de desarrollo junto a comunas que funcionan como comunas satélites, lo que se ve reflejado de alguna manera también en la disponibilidad de información. Existen TPA muy complejos, algunos con información parcialmente accesible y por otro lado algunos donde solo se tienen información de la cabecera, esto referido principalmente al catastro de equipamiento y servicios.

De igual manera, existen otras fuentes de información disponibles en web, tales como las ingresadas en portales de información geográfica como Wikimapia, Open Street Map o el mismo Turistel, con el cual se pueden ir complementando la información y base de datos de las comunas donde no se cuenta con información, actividad que aún se encuentra en proceso y que está sujeta a la información catastral disponible en las fuentes de información antes mencionadas.

En función de lo anterior es importante destacar que de producirse asimetrías en la disponibilidad de información se buscará siempre el equilibrio por medio del esquema de asignación multiescalar. Por ejemplo, si no se cuenta con información puntual, asignable a nivel de manzana, se buscará suplir la información con estadísticas a nivel de comuna, de forma tal de compatibilizar las mediciones territoriales (ver Figura 2). Finalmente es necesario marcar la diferencia de ciertas metodologías abordadas en el presente informe que sólo se centrarán en la situación de las probables cabeceras comunales, situación que será detallada en los apartados metodológicos del presente informe.

Anexo 2 —Análisis Censales (Censo 2012) para Territorios del Plan de Anticipación de Educación

Es de conocimiento público que el CENSO de 2012 posee problemas graves, situación que ha derivado en el cuestionamiento de la utilización de sus datos. No obstante, no utilizarlos significa remitirse al CENSO de 2002, es decir a estadísticas territoriales totalizantes de más de 13 años y que por lo tanto no son representativas de la situación actual bajo ninguna circunstancia.

Debido a esto resulta perentorio tener un detalle de los errores, con el objeto de plantear metodologías que permitan subsanar o al menos validar la utilización de datos actualizados y totalizantes (no muestrales). Para esto es necesario remitirse al análisis y la distribución territorial de los errores.

1 Metodología de Análisis

Para establecer la distribución espacial de los errores, se realizarán análisis en base a los errores tipificados en dos categorías: imputado y no logrado. La primera dice relación a que no fue posible realizar la encuesta y por lo tanto le fue asignada una imputación a partir de las estadísticas levantadas en el pre CENSO de 2011 y proyecciones realizadas por el INE. La segunda categoría no logrado tiene que ver con hogares no censados y no imputados debido a problemas del pre CENSO u otras circunstancias más específicas y particulares.

Para verificar esto se utiliza el reporte de auto-correlación espacial del índice de Moran en su versión global, el que analiza la variable imputada más la no lograda y su distribución en el espacio. Luego, como una medida adicional de la concentración de los errores se utilizará, esta vez, el indicador local de Moran (Anselin Local Moran I) [3], con el objeto de ver en dónde están localizados los sectores más críticos a nivel de comunal. En la Figura 1, se puede observar el caso de Gran Santiago, en que el análisis de concentración de errores en ciertas comunas permitió determinar una distribución espacial altamente agrupada. Es decir, los errores no se distribuyen aleatoriamente, sino que se concentran en áreas específicas de la ciudad.

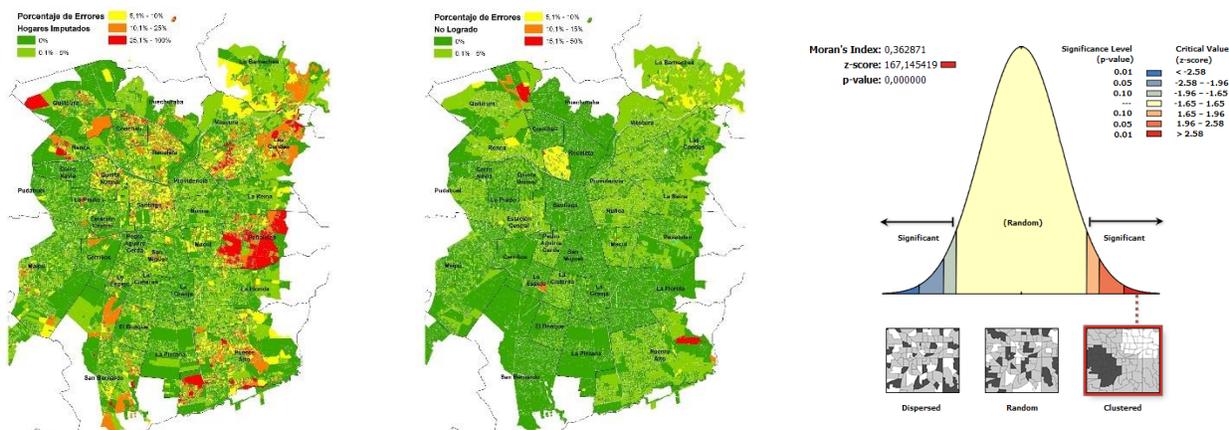


Figura 1: Porcentaje de errores por manzana (imputados a la izquierda y no logrados al centro) y Análisis de auto correlación espacial, Gran Santiago (derecha). Fuente: elaboración propia sobre INE 2012.

Para poder realizar este análisis es importante tener en cuenta la disponibilidad de coberturas espaciales que permitan observar la cantidad de imputados y no logrados a escala de manzana. Se debe precisar que para las entidades, dentro de los TPA analizados, que no se tenga este recurso solo se dará referencia de la cantidad total de estos errores.

La distribución territorial de los errores es fundamental, ya que dependiendo de ello se puede validar la utilización de los datos o no. Todos los Censos de población manejan un margen de error, el que en algunos casos puede ser más alto de lo usual. Esto no pre supone un problema, siempre y cuando la distribución territorial del error no esté concentrada, sino que sea homogénea espacialmente.

A continuación, se muestra el detalle de los errores, para aquellas localidades que cuentan con manzanas Censales. Cabe destacar que para las comunas rurales se tomó como porcentaje único comunal el resultado de la sumatoria de hogares imputados y de no logrados de todas las entidades rurales de cada una de ellas.

2 Errores en los datos censales para cada uno de los TPA

2.1 TPA 07 VALLENAR: Vallenar, Alto del Carmen, Freirina y Huasco

El TPA07 presenta tres comunas (Vallenar, Huasco y Freirina) con área urbana coincidente con su capital comunal; y también contiene a la comuna de Alto del Carmen (Gráfico 1).

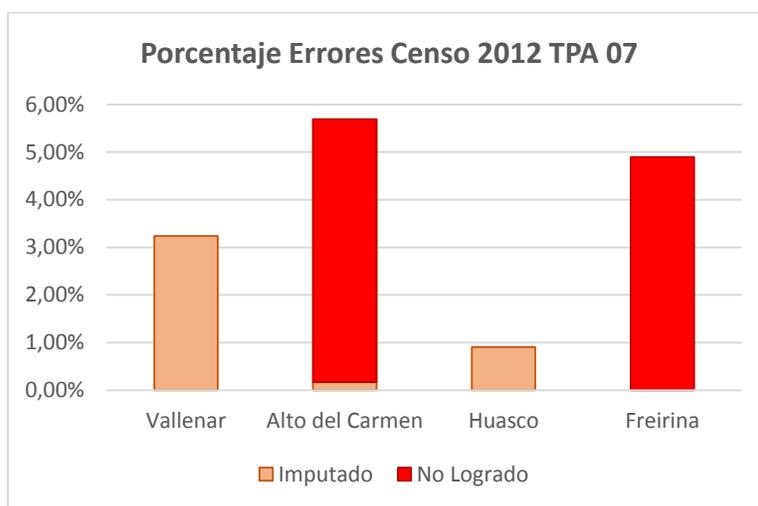


Gráfico 1 : Errores totales a nivel comunal de TPA 07(elaboración propia sobre INE 2012).

La comuna de Alto del Carmen arrojó un 5,69% de error determinado principalmente por los hogares no logrados, siendo el porcentaje más alto de este TPA.

Al igual que Alto del Carmen, Freirina concentra el error en los hogares no logrados. Este tipo de error es más grave que el de hogares imputados, ya que significa que no hay forma de imputar el dato desde el pre-censo, por lo tanto, se da por perdida la información censal para dichos casos (eventualmente la información puede interpolarse, pero con métodos de matching espacial complejos)

A pesar de lo anterior ninguna comuna se encuentra sobre el 7% (error promedio del Censo 2002 – dato sin fuente formal) y las concentraciones o clusterización territoriales están representados por un bajo número de habitantes.

2.2 TPA 09 LA SERENA: La Serena, La Higuera, Paiguano y Vicuña

El TPA09 contiene cuatro comunas, de las cuales Paiguano es netamente rural, por lo que los valores de error obtenidos son en base a la sumatoria por cada entidad rural (Gráfico 2).

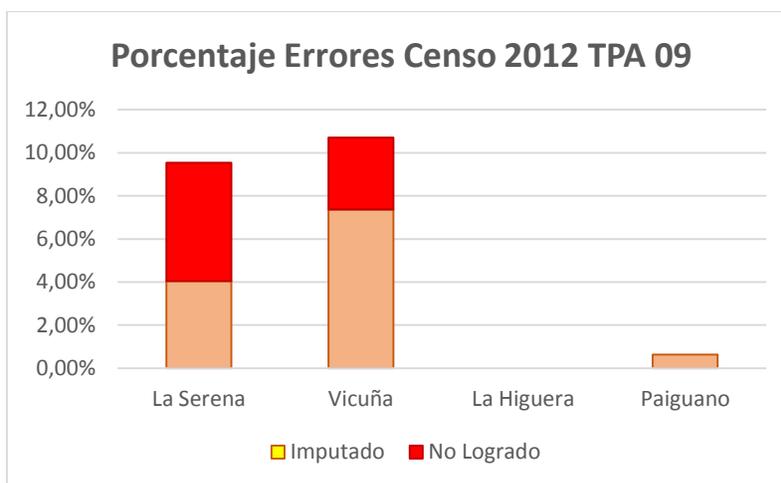


Gráfico 2: Errores totales a nivel comunal de TPA09 (elaboración propia sobre INE 2012).

La comuna de La Higuera no presenta errores en la aplicación del Censo. Contrariamente a ésta, las comunas de La Serena y Vicuña –que cabe destacar son las más populosas de este TPA- muestran un gran porcentaje de error, 9,53% y 10,71% respectivamente. Por una parte, La Serena tiene más hogares no logrados, lo que genera una mayor complejidad en el proceso de corrección; y por otra parte, Vicuña tiene más hogares imputados, pero el porcentaje total de error es el más alto de todas estas comunas.

Finalmente, la comuna de Paiguano muestra solo un 0,63% de hogares imputados.

2.3 TPA2 6 SAN MIGUEL: La Cisterna, Lo Espejo, Pedro Aguirre Cerda, San Miguel y San Ramón

Al revisar los errores totales de la TPA 26 (Gráfico 3) se puede observar una tendencia a haber mayor cantidad de errores de hogares imputados que no logrados, a excepción de Pedro Aguirre Cerda, que genera una mayor complicación, puesto que esta proporción es inversa. Bajo esta tendencia predominante, las comunas con mayor error son San Miguel y Lo Espejo, aunque esta última supera lidera los errores con un 3,55%.

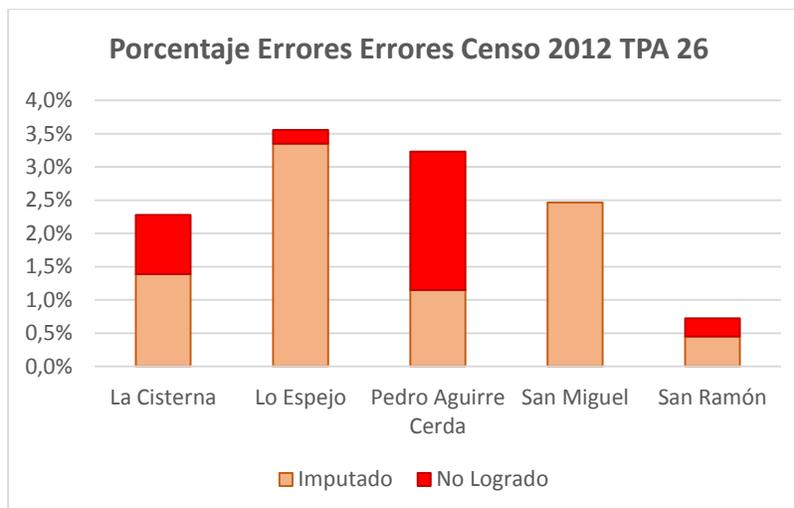


Gráfico 3: Errores totales a nivel comunal de TPA26 (elaboración propia sobre INE 2012).

Por consiguiente, las comunas con peor situación son Lo Espejo, por su alto porcentaje total y Pedro Aguirre Cerda por su alto porcentaje de hogares no logrados. Dicho lo anterior comparando con la situación acaecida en el Censo de 2002 y sobre todo con el censo actual en comunas como Peñalolén, se puede establecer que el margen de error de este TPA no es alto, con los cuidados ya establecidos en el análisis.

2.4 TPA28 PUDAHUEL: Lo Prado y Pudahuel

Los errores totales del TPA28 (Gráfico 4) alcanzan aproximadamente el 2,5% de los hogares de cada comuna. La diferencia se observa en el tipo de error, puesto que para Lo Prado el origen está en los imputados, a diferencia de Pudahuel que predomina en los no logrados.

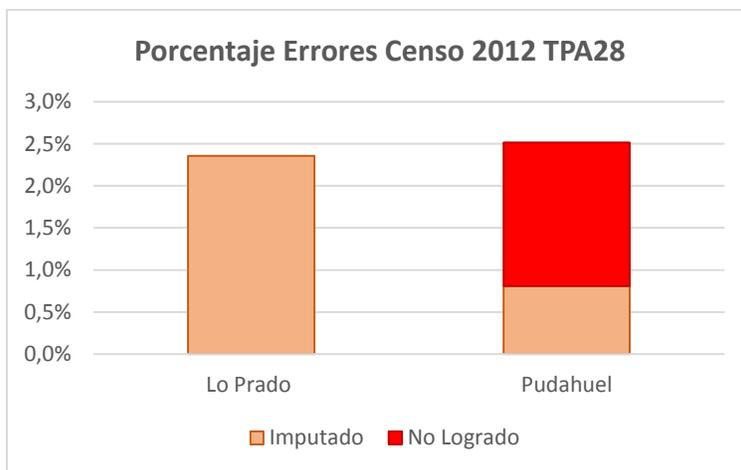


Gráfico 4: Errores totales a nivel comunal de TPA28 (elaboración propia sobre INE 2012).

Es importante destacar el caso de Lo Prado, el que a pesar de tener un bajísimo margen de error, presenta una importante concentración del mismo, lo que dificulta su corrección, afortunadamente esos son imputados e imputables.

2.5 TPA53 CONCEPCIÓN: Concepción, Chiguayante, Florida y Hualqui

El TPA53 (Gráfico 5) muestra la gran diferencia en la aplicación del Censo a nivel comunal, puesto que Chiguayante presenta un 6% de errores totales (además muy agrupados territorialmente) versus las otras cuatro comunas que no alcanzan a ser la mitad de éste.

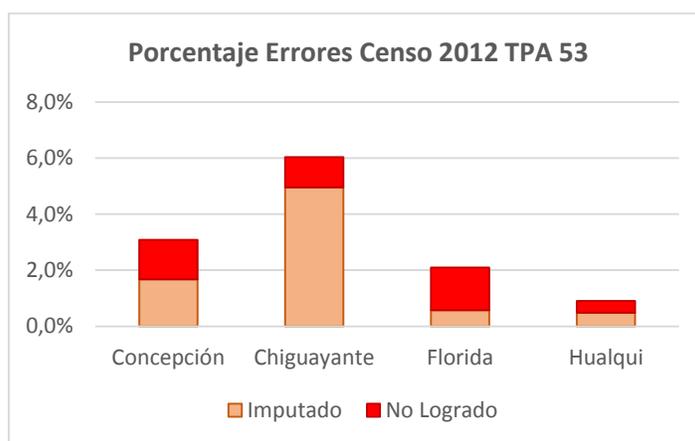


Gráfico 5: Errores totales a nivel comunal de TPA53 (elaboración propia sobre INE 2012)

Por otra parte, la distribución del tipo de error por comuna es variada, ya que en Chiguayante la mayoría se concentra en los hogares imputados y por el contrario, en Florida es en los hogares no logrados. Por lo tanto, en Concepción y Hualqui ésta es relativamente equitativa.

2.6 TPA67 PUNTA ARENAS: Punta Arenas, Laguna Blanca, Río Verde, San Gregorio, Cabo de Hornos, Antártica, Porvenir, Primavera, Timaukel, Natales y Torres del Paine

EL TPA67 (Gráfico 6) presenta altos porcentajes de error en la mayoría de sus comunas. La característica de estos errores es la predominancia casi absoluta de errores originados por hogares no logrados, lo que dificulta aún más la corrección de los datos. Estos altos porcentajes alcanzan el 30% en San Gregorio, seguido de Primavera y Timaukel con un 25% y 20% respectivamente. Por el contrario, las comunas de Cabo de Hornos, Porvenir y Puerto Natales no arrojan porcentajes significativos de error con respecto al resto.

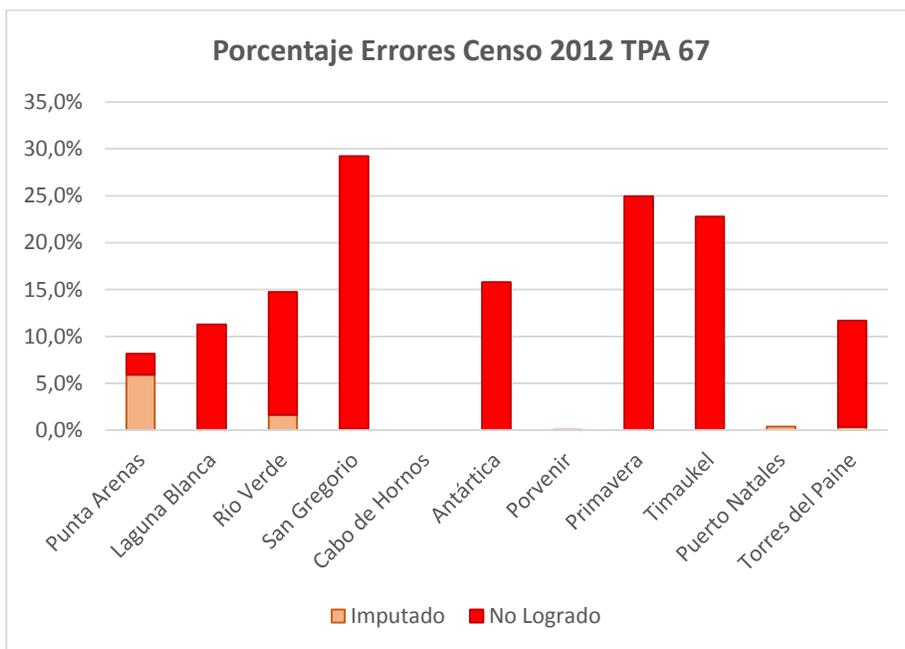


Gráfico 6: Errores totales a nivel comunal de TPA 67 (elaboración propia sobre INE 2012)

3 Análisis Censal, Consideraciones Finales

Las comunas analizadas anteriormente dan cuenta de los diferentes patrones de distribución de los errores en la aplicación del Censo 2012. Esto está determinado por distintos factores, ya sea de la organización institucional, como también de la presencia o ausencia de población en el lugar durante este proceso.

Dentro de los resultados más significativos se observa que en la TPA07 la comuna de Alto del Carmen alcanza un 5,5% de error, principalmente en hogares no logrados.

Para la TPA09, la mayor cantidad de errores se presentan en las comunas más urbanizadas como La Serena y Vicuña con un 9% y un 10% respectivamente, ambas determinadas tanto por hogares imputados como no logrados.

En cuanto al TPA26 y TPA28, se observa una predominancia de bajo porcentaje de errores por manzana (alrededor del 5%), ya que solo Lo Espejo tiende a presentar mayores valores, lo que determina un 3,5% de errores totales.

Por otra parte, el TPA53 tiene un leve porcentaje de errores. Sin embargo, Chiguayante alcanza el 6% que está fuertemente concentrado en la zona sur de la ciudad. De esta misma manera, Concepción presenta dos grandes clúster de altos valores en la zona sur, pero a diferencia de la comuna anterior estos valores no alcanzan el 5% de error por manzana.

Finalmente, para el TPA67 se observa un patrón de comportamiento bien definido principalmente en las comunas netamente rurales, como San Gregorio, Primavera y Timaukel con más del 20% de hogares no logrados. Cabe destacar que estos altos valores están también determinados por el total de hogares de cada comuna, que no superan los mil. Además, se observa la gravedad de la aplicación del Censo en gran parte del área central de la ciudad de Punta Arenas, si bien su porcentaje de error total es inferior al 10% (a diferencia de las otras comunas de este TPA), el porcentaje de hogares principalmente imputados se concentra entre el 5% y 25% por manzana, lo cual reduce considerablemente la veracidad del dato a esta escala.

3.1 Detalle de Resultados Análisis Censal, Cartografías y Gráficos Clúster.

A continuación se entregan los análisis espaciales de los errores censales, como se indicó en la Figura 1. Hay algunas comunas donde no existen valores ya sea para los no logrados o los imputados y por lo tanto, los análisis de cluster se realizarán usando la información disponible

3.1.1 TPA07 VALLENAR: Vallenar, Alto del Carmen, Freirina y Huasco

Vallenar

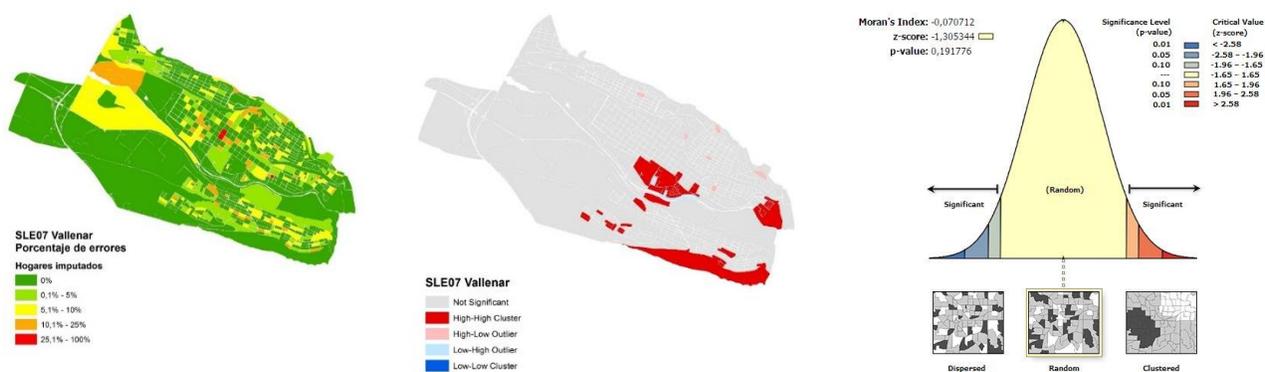


Figura 2 –Análisis de errores y clúster en Vallenar (elaboración propia sobre INE 2012)

Freirina

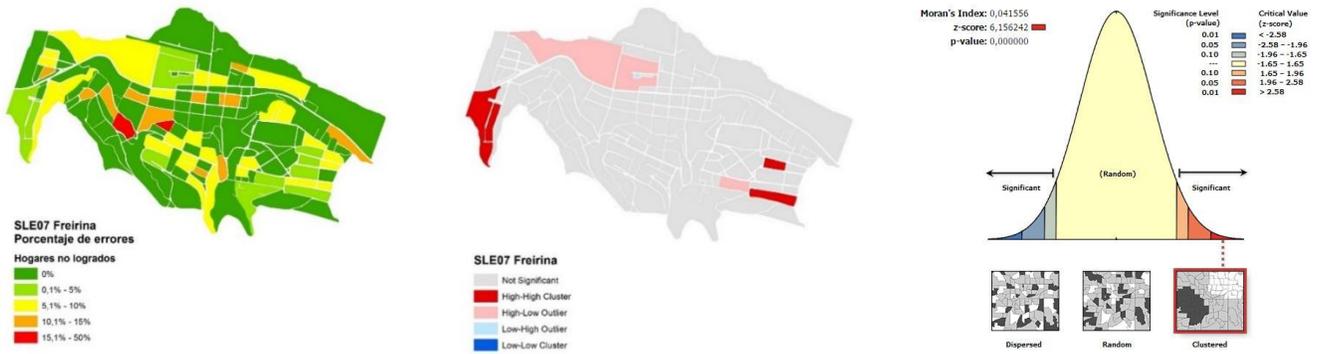


Figura 3 – Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Freirina (elaboración propia sobre INE 2012)

Huasco

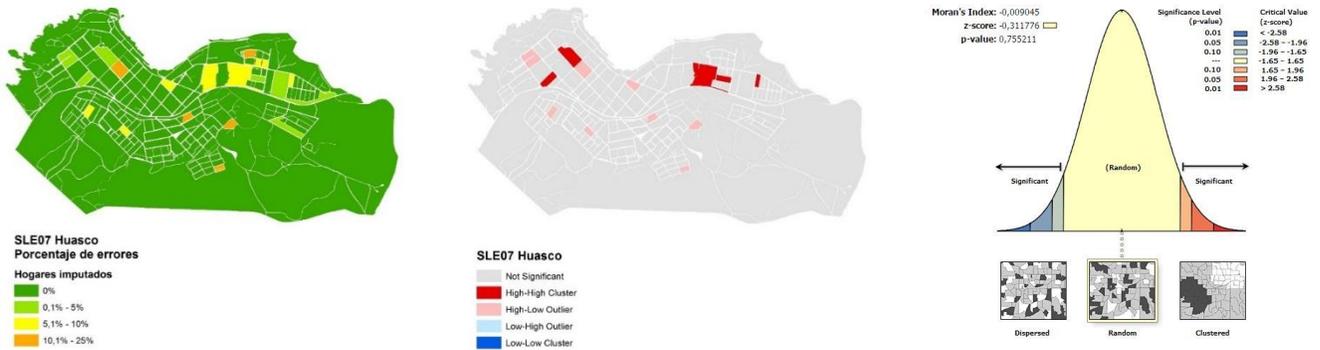


Figura 4 : Análisis de errores y clúster en Huasco.(elaboración propia sobre INE 2012)

3.1.2 TPA09 LA SERENA: La Serena, La Higuera, Paiguano y Vicuña

La Serena

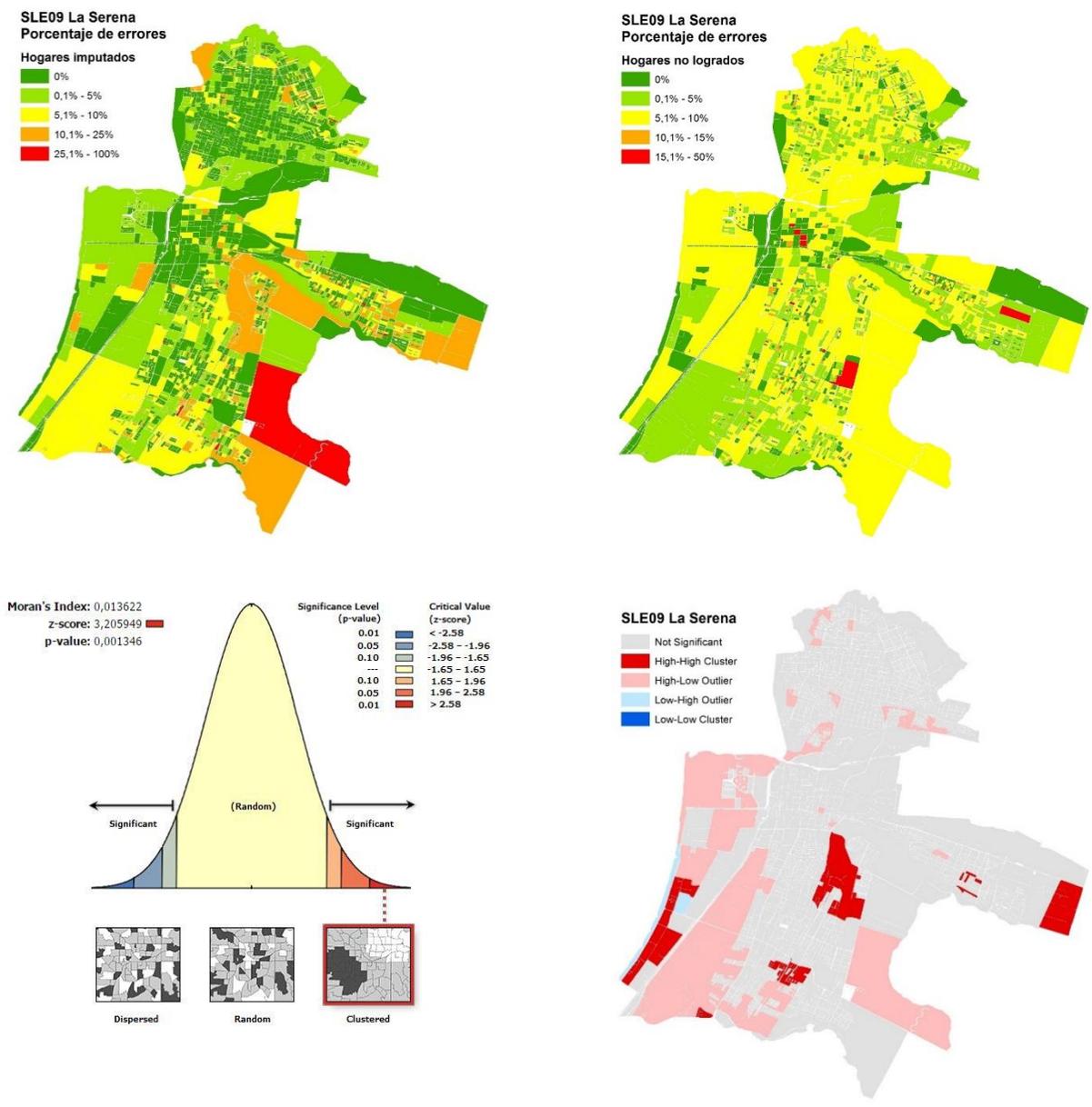


Figura 5: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en La Serena (elaboración propia sobre INE 2012)

Vicuña

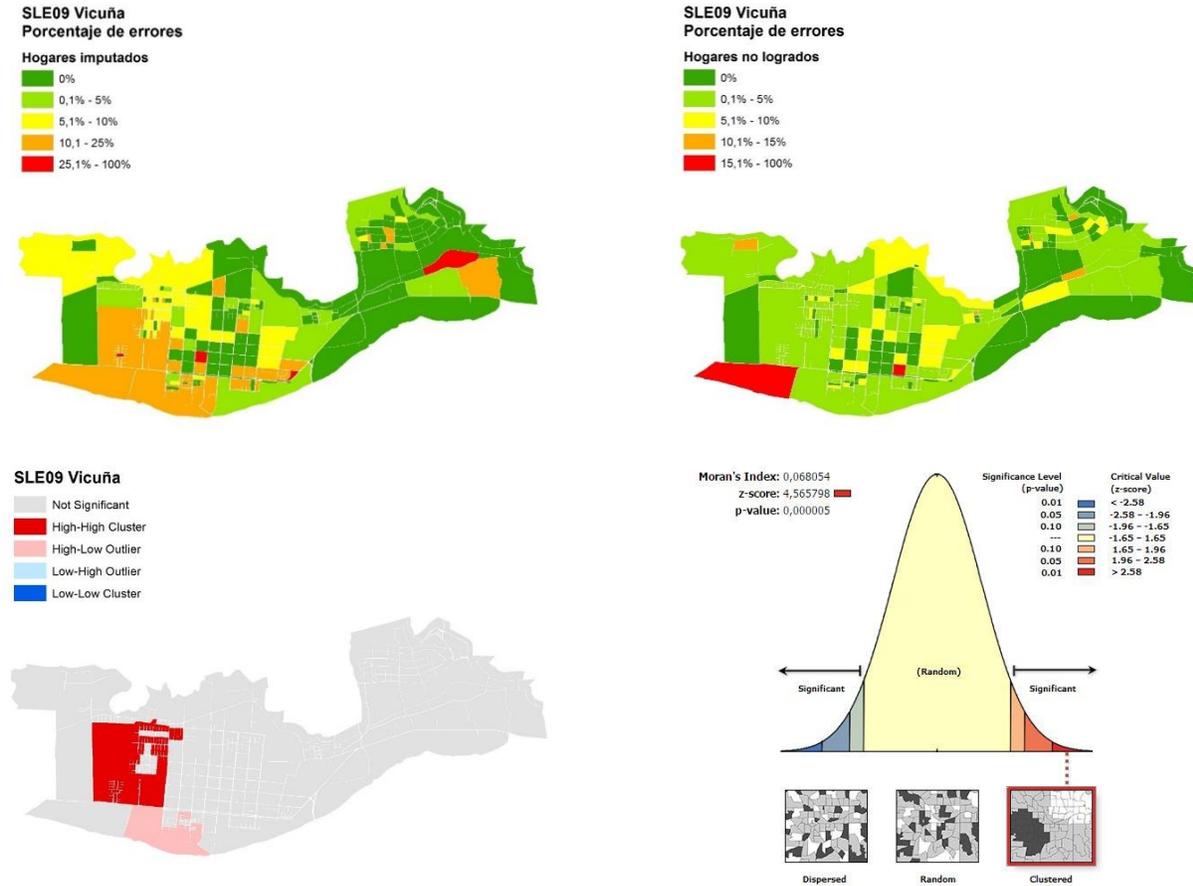


Figura 6: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Vicuña (elaboración propia sobre INE 2012)

3.1.3 TPA26 SAN MIGUEL: La Cisterna, Lo Espejo, Pedro Aguirre Cerda, San Miguel y San Ramón

San Miguel

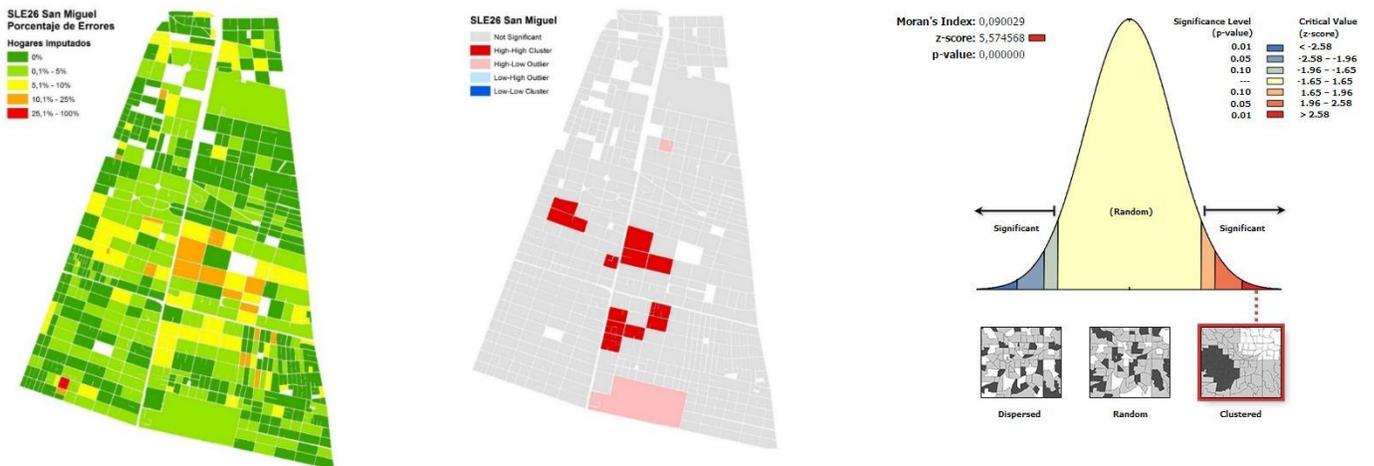


Figura 7: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en San Miguel (elaboración propia sobre INE 2012)

La Cisterna

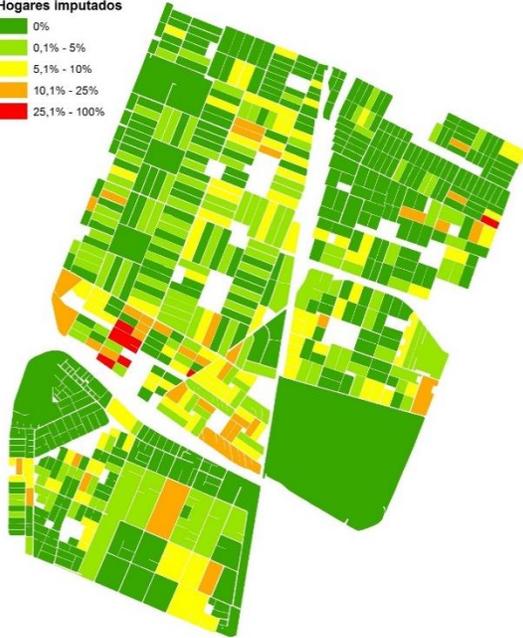
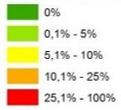


Figura 8: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en La Cisterna (elaboración propia sobre INE 2012)

Lo Espejo

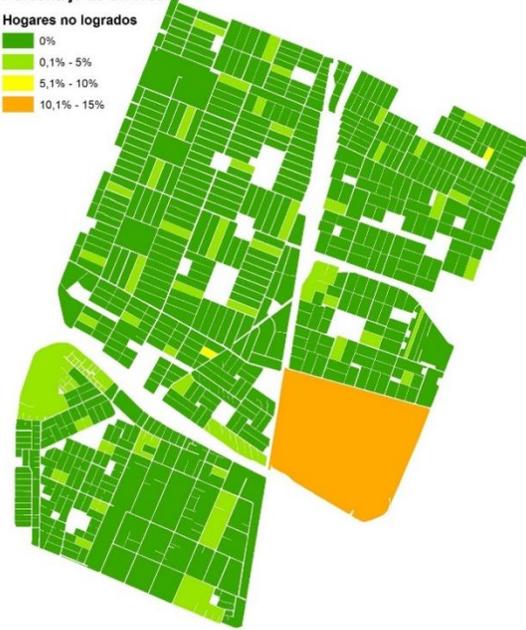
SLE26 Lo Espejo
Porcentaje de Errores

Hogares imputados



SLE26 Lo Espejo
Porcentaje de Errores

Hogares no logrados



SLE26 Lo Espejo

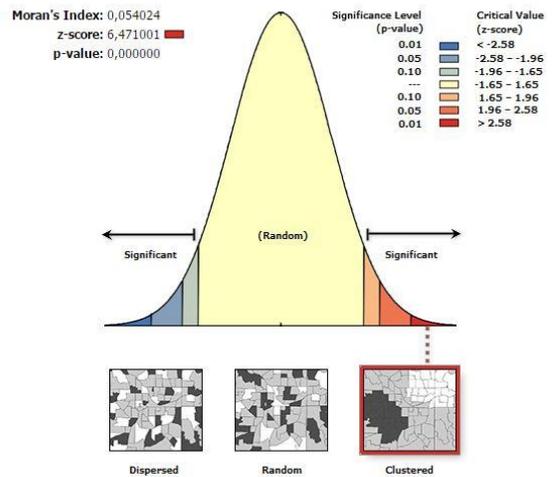


Figura 9: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Lo Espejo (elaboración propia sobre INE 2012)

Pedro Aguirre Cerda

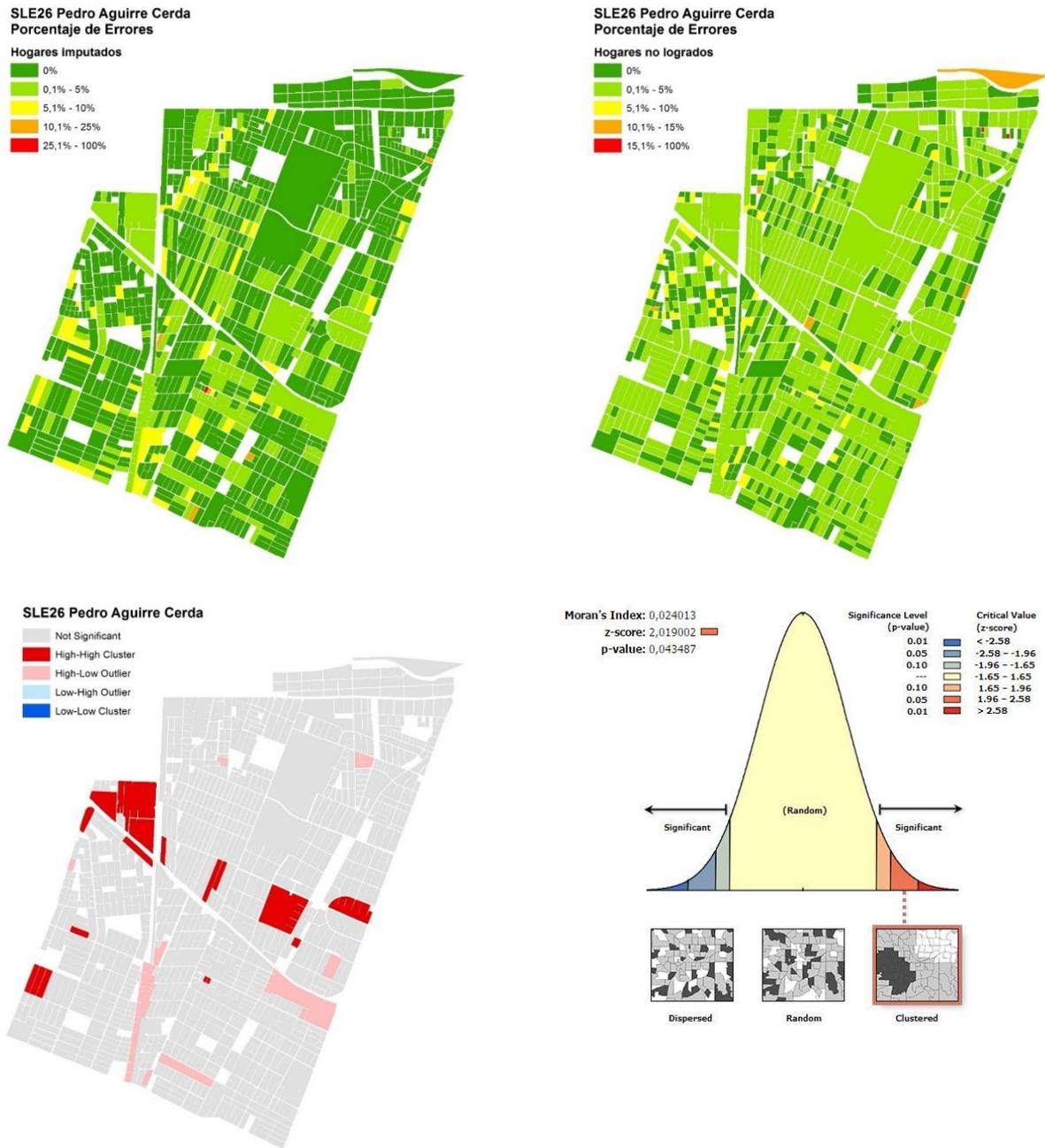


Figura 10: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Pedro Aguirre Cerda (elaboración propia sobre INE 2012)

San Ramón

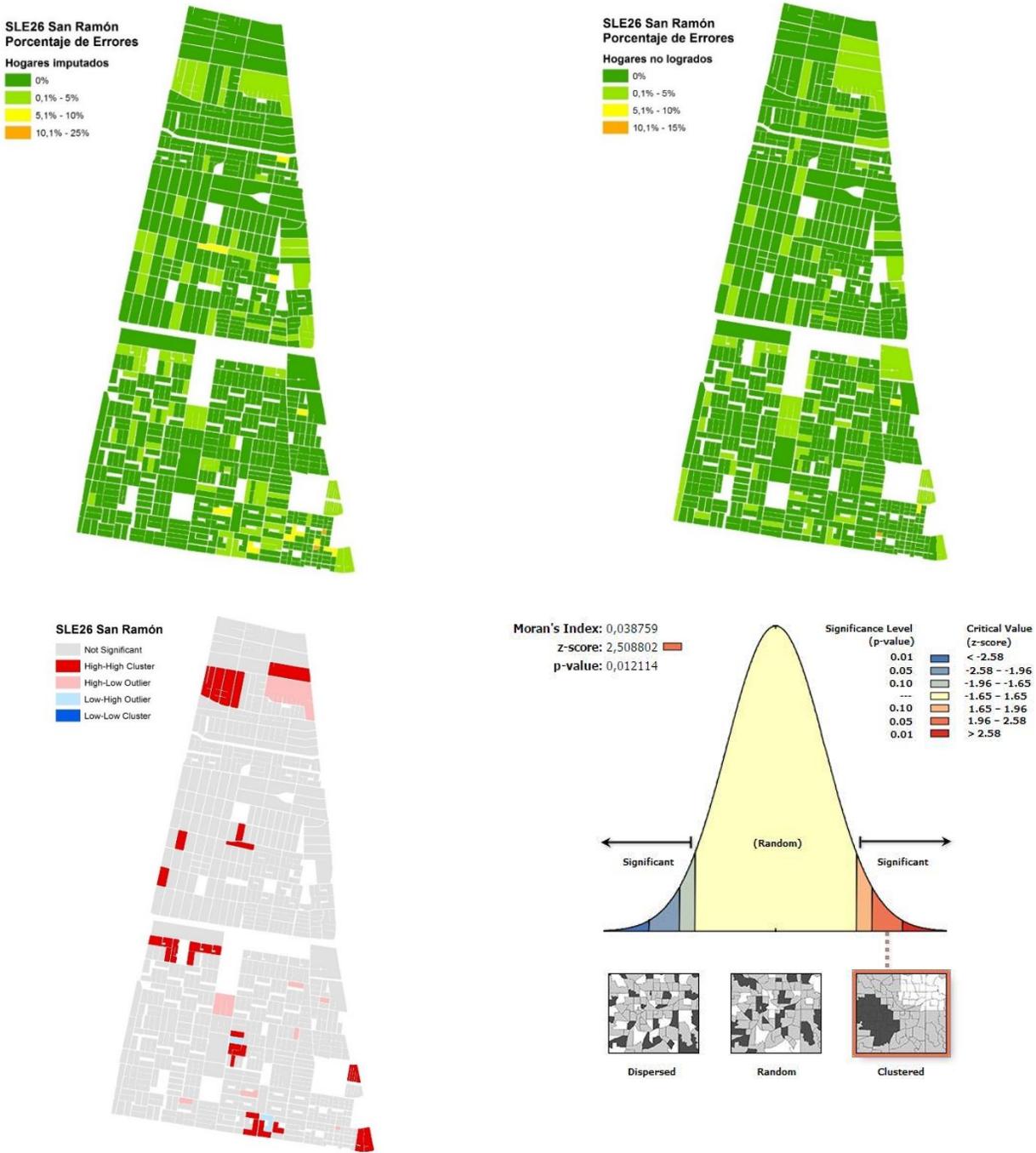


Figura 11: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en San Ramón.

3.1.4 TPA28 PUDAHUEL: Lo Prado y Pudahuel

Pudahuel

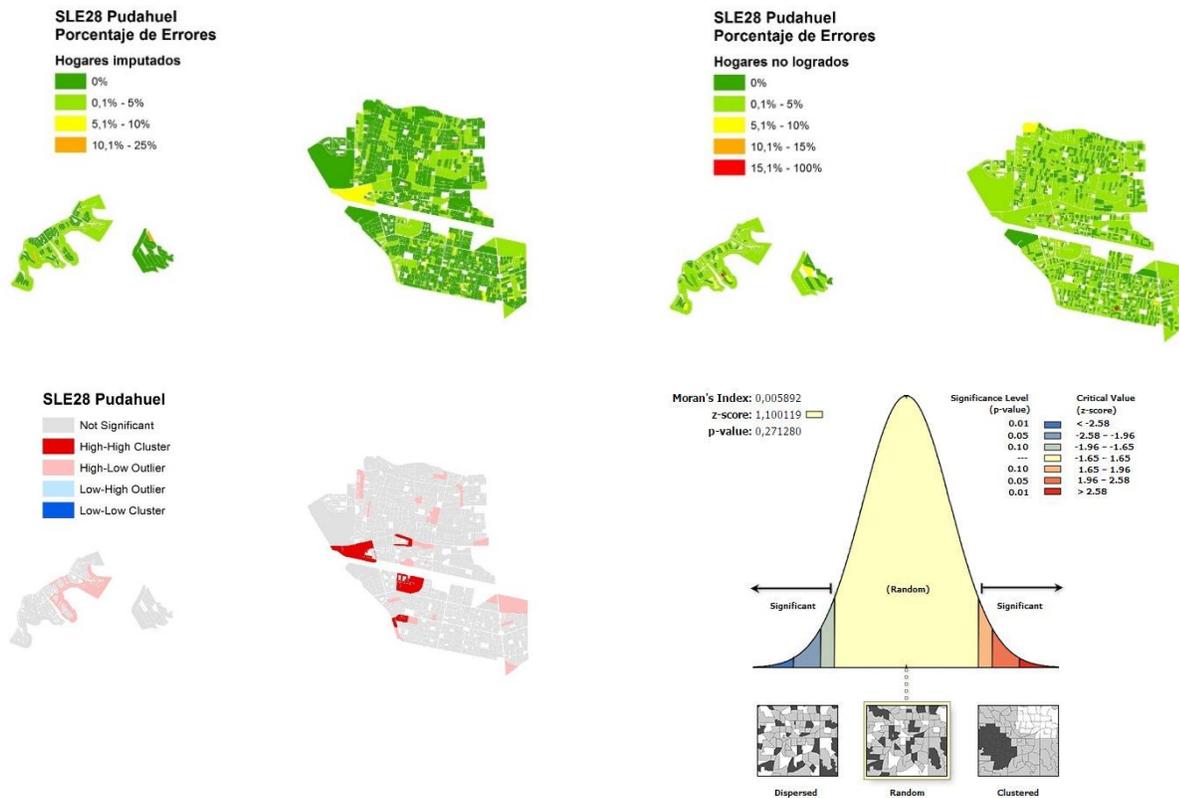


Figura 12: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Pudahuel.

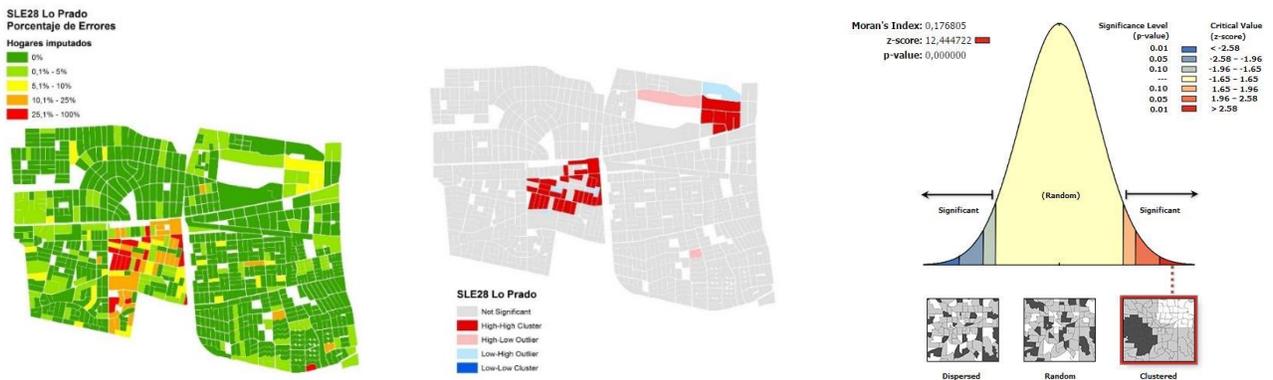


Figura 13 : Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Lo Prado.

3.1.5 TPA57 CONCEPCIÓN: Concepción, Chiguayante, Florida y Hualqui

Concepción

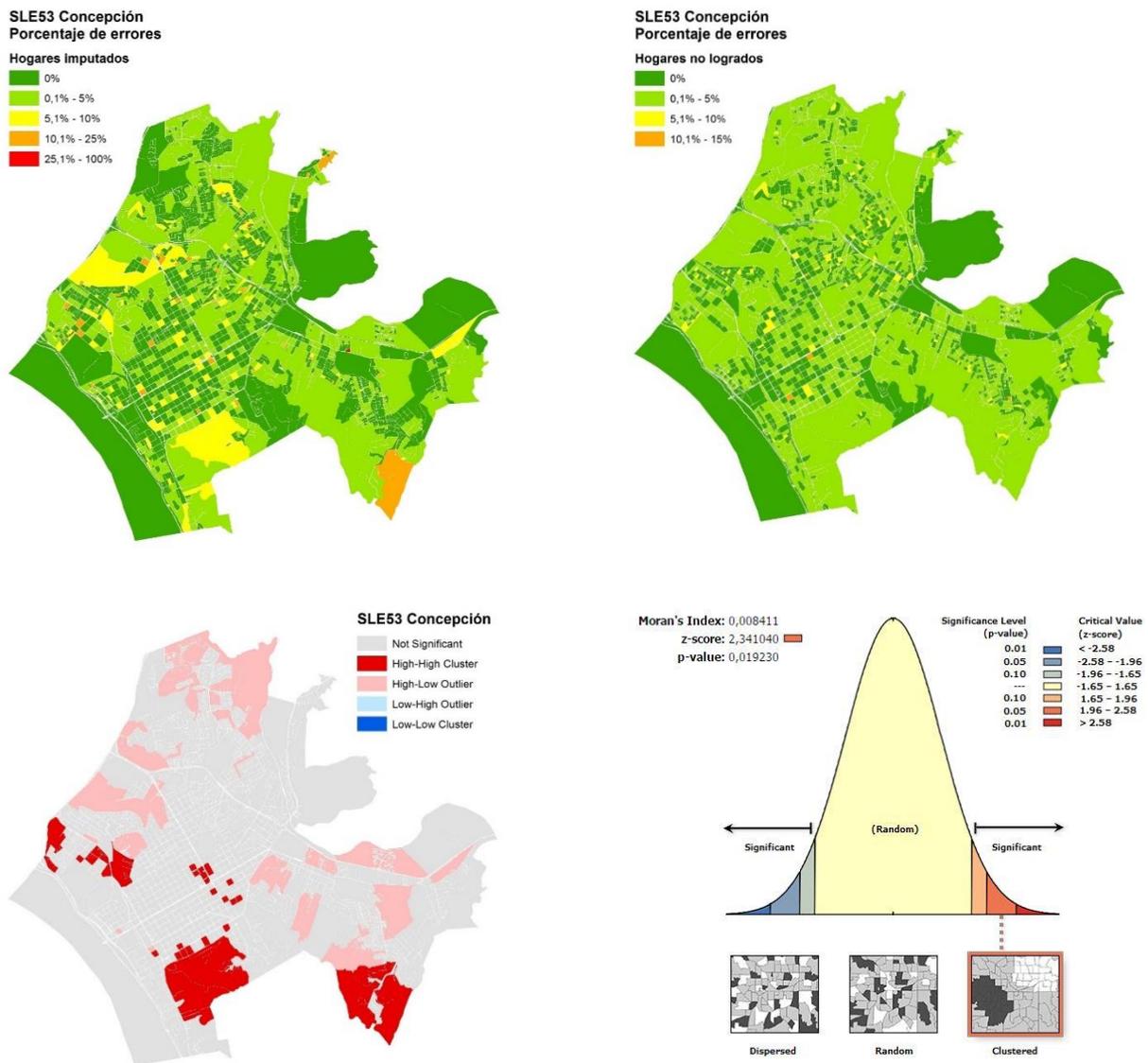


Figura 14: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Concepción.

Chiguayante

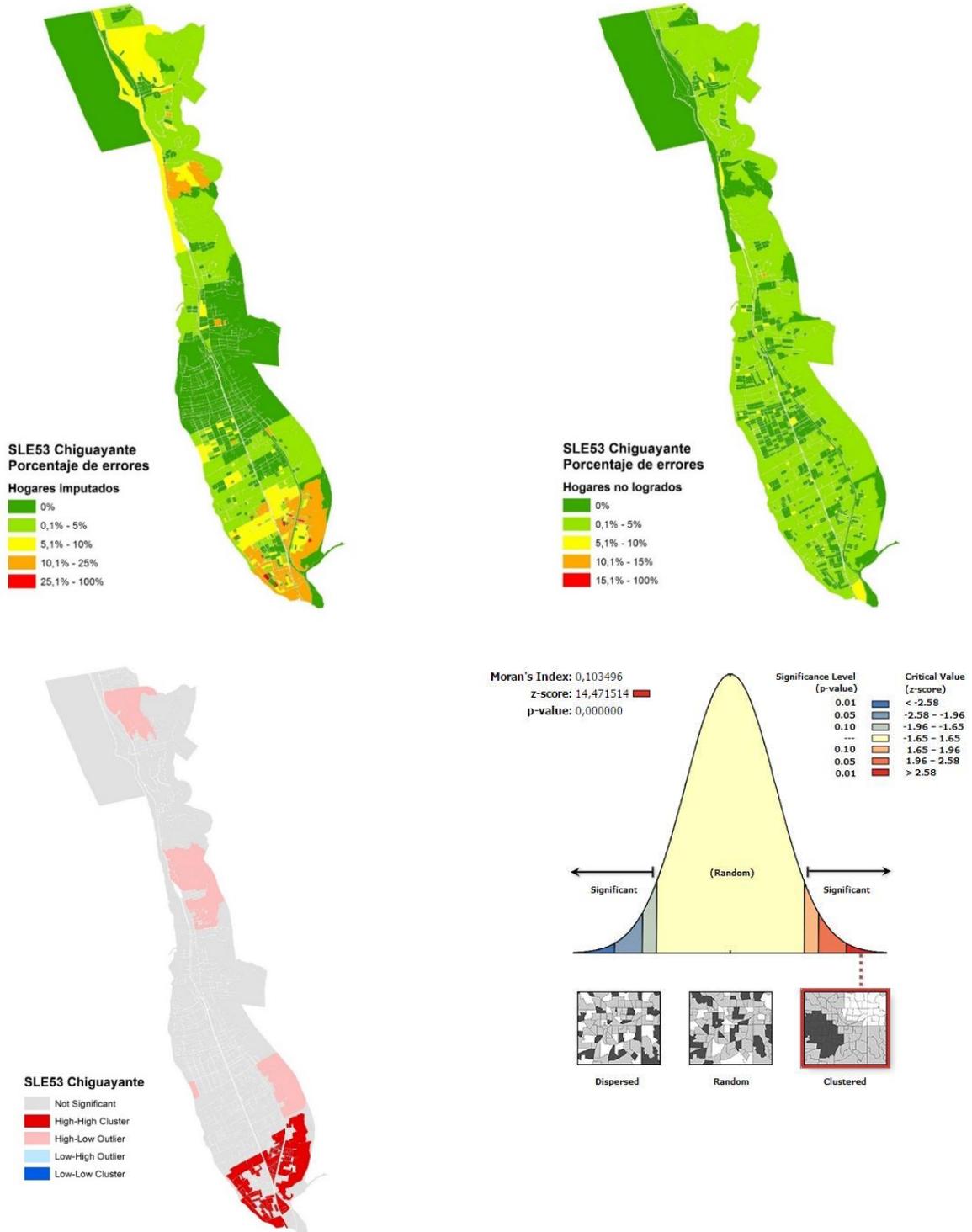


Figura 15: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Chiguayante.

Florida

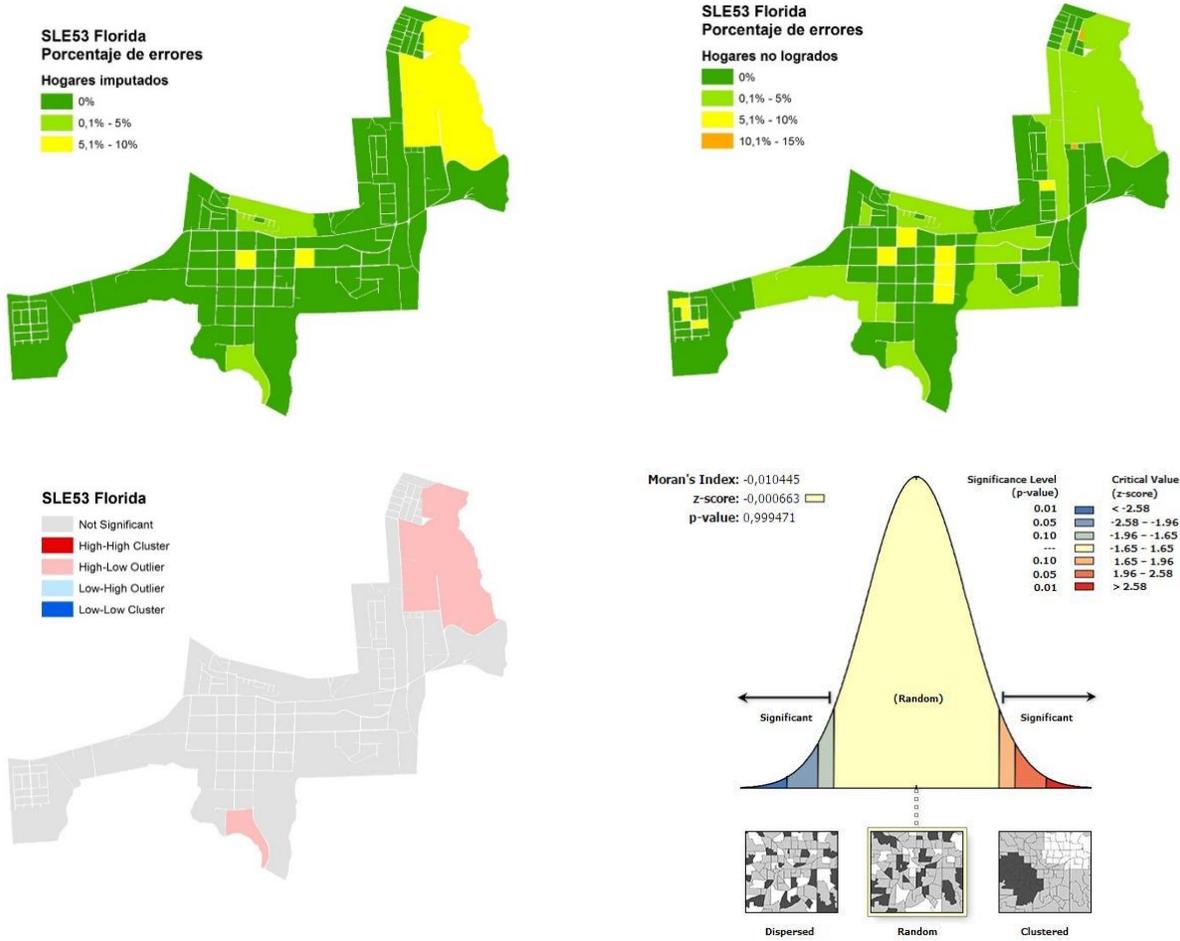


Figura 16: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Florida.

Hualqui



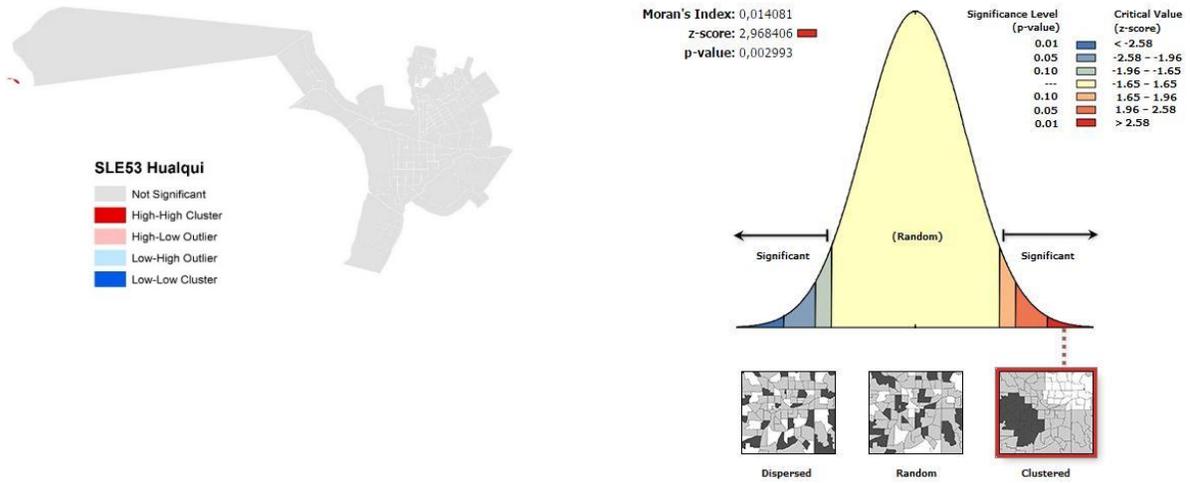
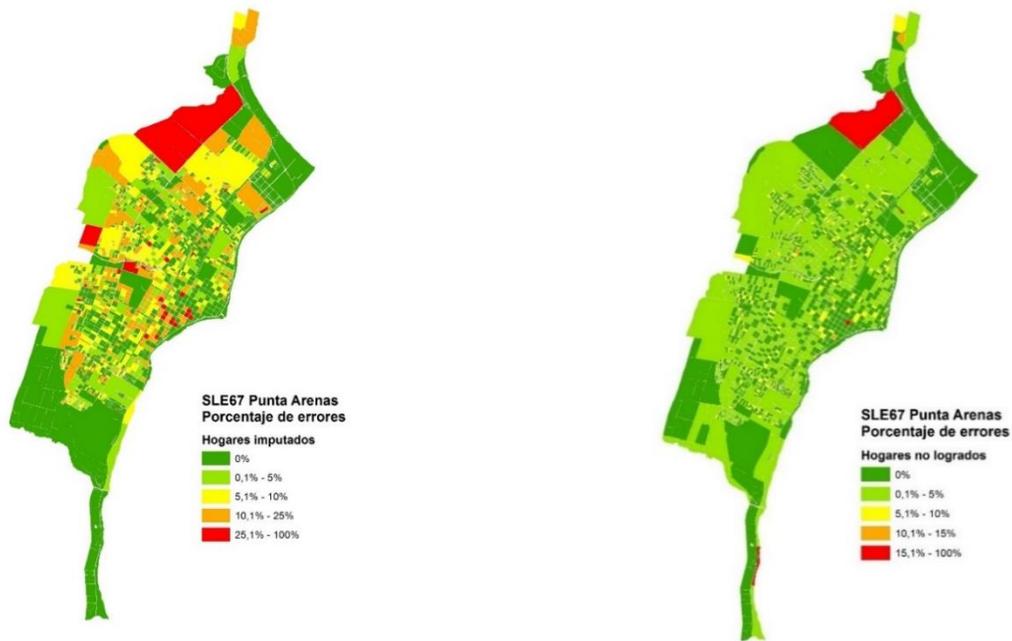


Figura 17: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Hualqui.

3.1.6 TPA67 PUNTA ARENAS: Punta Arenas, Laguna Blanca, Río Verde, San Gregorio, Cabo de Hornos, Antártica, Porvenir, Primavera, Timaukel, Natales y Torres del Paine

Punta Arenas



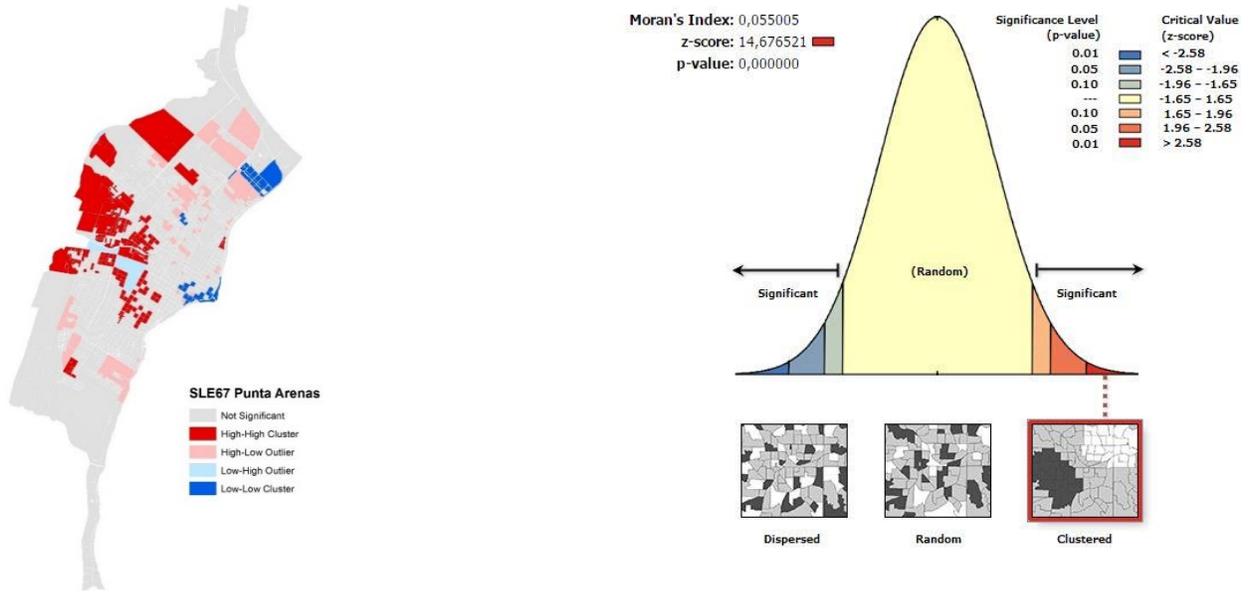


Figura 18: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Punta Arenas.(elaboración propia sobre INE 2012)

Porvenir



Figura 19: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Porvenir.

Natales

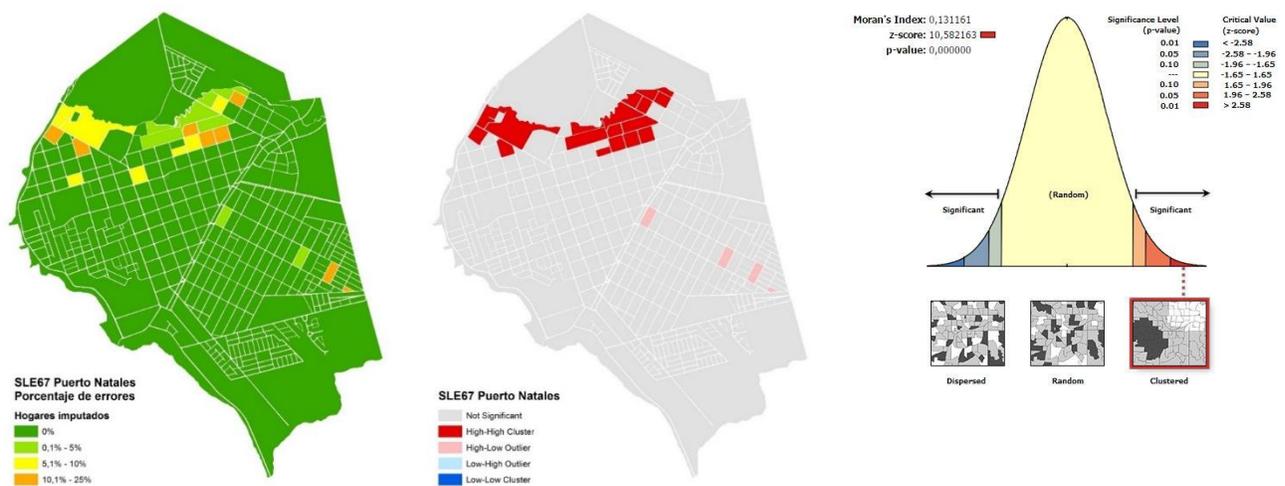


Figura 20: Análisis de errores, autocorrelación espacial y clúster en Puerto Natales.

4 Referencias

[1] P. A. P. Moran, "Notes on Continuous Stochastic Phenomena," *Biometrika*, vol. 37, no. 1/2, pp. 17–23, Jun. 1950.

Anexo 3 —Desplazamiento diario de estudiantes

Se caracterizarán las trayectorias de los estudiantes en cuanto a su movilidad intra y extra territorios (fuera de las comunas del TPA), tomando como unidad territorial la propuesta de Territorios del Plan de Anticipación de Educación y las comunas pertenecientes al conjunto de ciudades identificadas como prioritarias para el presente estudio. Esta caracterización permitirá Identificar nudos críticos de los TPA propuestos en cuanto a la movilidad territorial de sus estudiantes y verificar cual territorio se definen como receptores o expulsos de estudiantes.

Para cada uno de los 6 territorios del plan de anticipación se generan dos paneles de visualizaciones para observar los desplazamientos de los estudiantes. El primer panel consiste en visualizaciones comuna a comuna y, el otro, comuna a establecimiento (en términos de origen y destino).

Cada uno de los dos paneles contiene visualizaciones de las importaciones y las exportaciones de estudiantes para cada TPA. Los paneles son legibles a través de Tableau Reader¹, permitiendo una interacción usuario/interfaz para navegar sobre la información y modificar los filtros según los intereses del usuario.

1 Definiciones

Se describen los conceptos importantes para el entendimiento de los paneles de visualizaciones.

1. **Importaciones:** Flujo de estudiantes con domicilio fuera del TPA que asisten a establecimientos dentro del TPA.
2. **Exportaciones:** Flujo de estudiantes con domicilio dentro de las comunas pertenecientes al TPA pero que asisten a establecimientos fuera del TPA.
3. **Trayectos TPA:** Se construye esta variable para permitir considerar o no los trayectos internos de un TPA, esto es, estudiantes cuyo domicilio y establecimiento están dentro del TPA. Los casos son los siguientes:
 - a. **Nulo:** Estudiante o establecimiento que no pertenece al TPA.
 - b. **Intra TPA:** Domicilio y establecimiento están dentro del mismo TPA.
 - c. **Extra TPA:** Domicilio y establecimiento no están dentro del mismo TPA. En el caso de importaciones es el establecimiento el que pertenece al TPA y a la inversa para las exportaciones.

1.1 Excepciones

Para el TPA 67 (Punta Arenas) se deben considerar los trayectos Intra TPA debido a que los trayectos Extra TPA no existen. Esto se debe a que el TPA 67 comprende a todas las comunas de la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

El caso de la Región Metropolitana es la única que cuenta con la muestra de 2 TPA distintos. En este caso, el panel ofrece mostrar ambos o sólo alguno de éstos. Por defecto se muestran ambos (TPA 26 San Miguel La Cisterna y TPA 28 Pudahuel).

1.2 Descripción de los paneles de visualización

Se busca describir en términos generales la estructura de los paneles y sus herramientas. Los paneles para los distintos TPA tienen la misma estructura.

¹ Tableau Reader. URL: <http://www.tableau.com/es-es/products/reader>

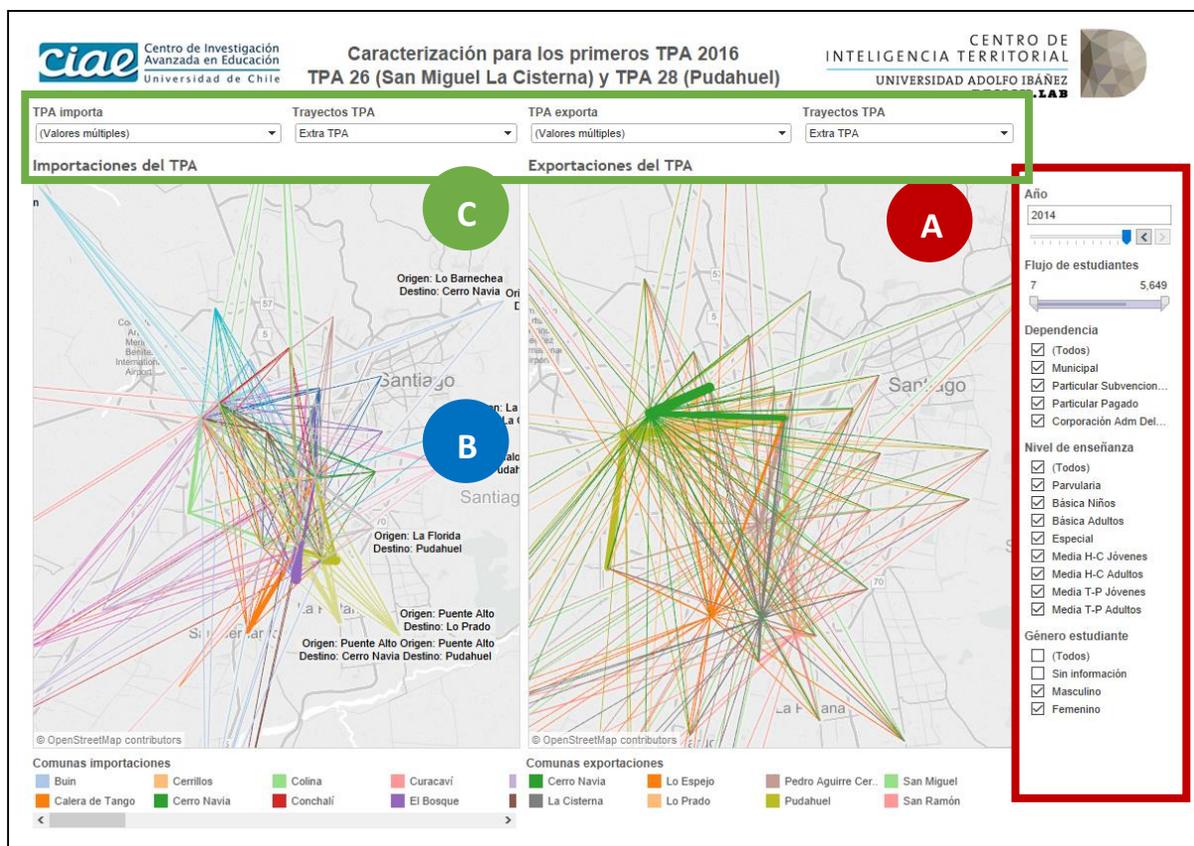


Figura 1. Panel de visualizaciones, ejemplo RM.

En la **Figura 1** se destacan las 3 zonas más relevantes del panel utilizado como ejemplo:

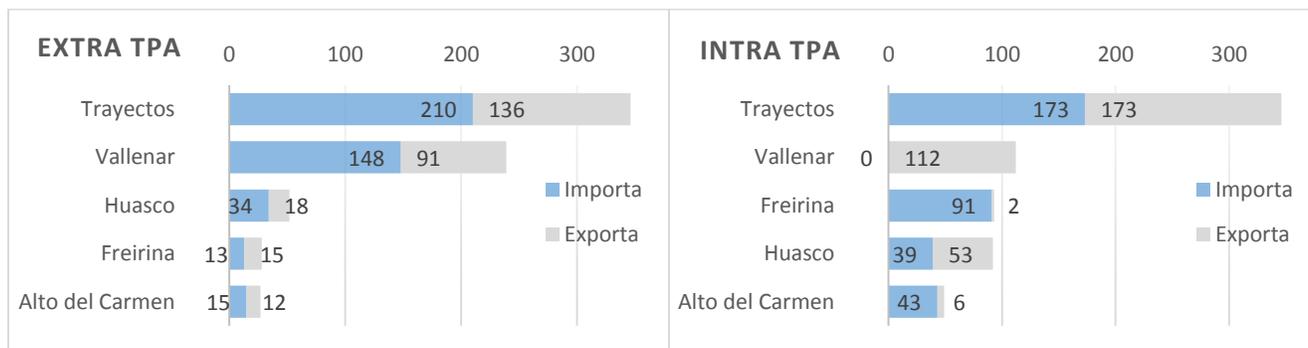
- I. **Filtros generales:** permite navegar entre los años 2004 y 2014, seleccionando otros filtros como dependencia, nivel de enseñanza y género. Estos filtros afectan a todo el panel, incluyendo ambos mapas.
- II. **Output de las visualizaciones:** Ambos mapas reaccionan a cambios de cualquiera de los filtros. El mapa al lado izquierdo corresponde a las importaciones y el otro a las exportaciones.
- III. **Filtros específicos:** permite modificar la información respecto a cuáles TPA mostrar y si se quiere o no mostrar los trayectos internos del TPA. En este caso, cada mapa contiene sus propios filtros específicos.

2 Resultados de Desplazamientos por TPA

A partir de un primer análisis descriptivo, se presentan los resultados preliminares por cada TPA.

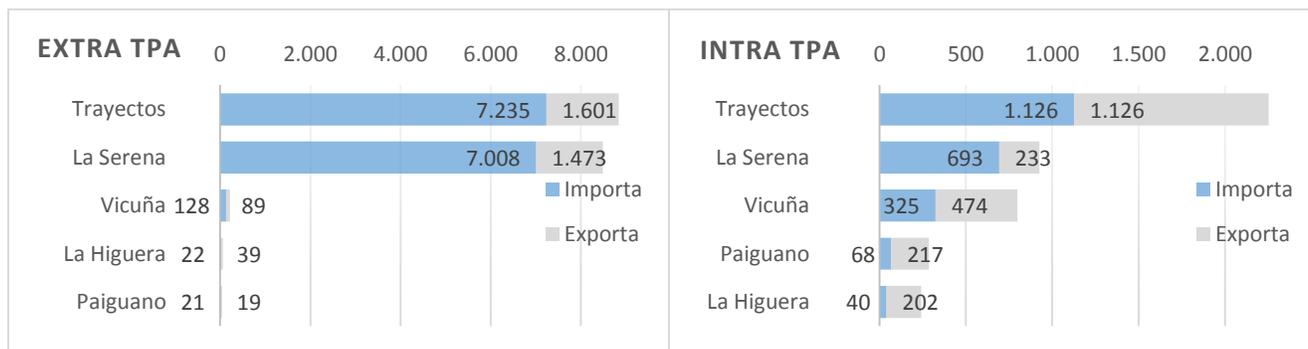
2.1 TPA07 – Vallenar

En este TPA predomina la importación desde otras comunas (60,69% de los trayectos). Vallenar lidera la cantidad de trayectos desde y hacia el TPA, siendo las mayores transacciones con Copiapó. Vallenar se está haciendo cargo del 70,48% de las matrículas provenientes de otros TPA. Comunas donde se requiere observación profunda son Vallenar y Freirina, exclusivamente exportadora y casi exclusivamente importadora respectivamente. Vallenar sería una comuna que está utilizando recursos de otras comunas para la educación de su población (que no estudia dentro de Vallenar) sin tener que utilizar recursos para otras comunas debido a que su importación es nula.



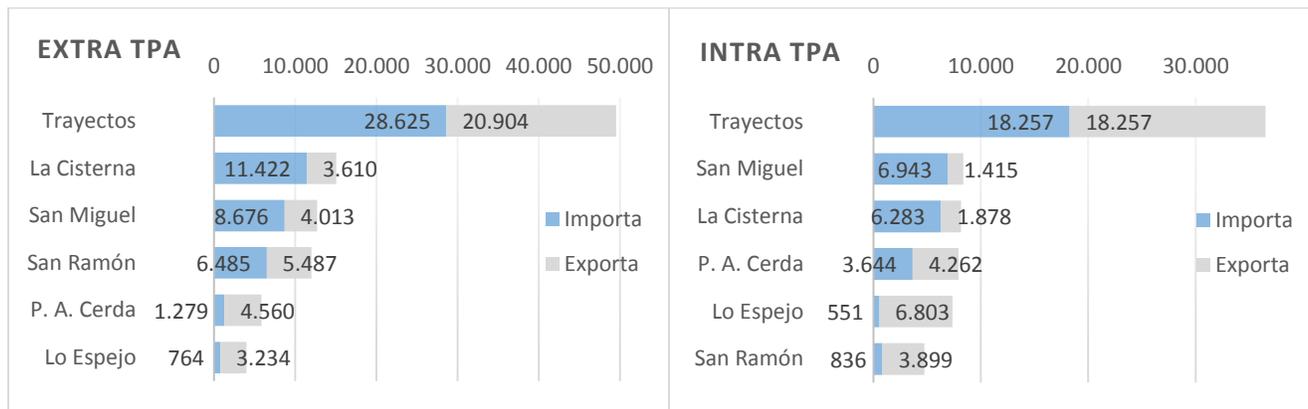
2.2 TPA09 – La Serena

En este TPA predomina la importación desde otras comunas (81,88% de los trayectos). La Serena lidera la cantidad de trayectos desde y hacia el TPA, siendo las mayores transacciones con Coquimbo. La Serena se está haciendo cargo del 96,96% de las matrículas provenientes de otros TPA. Dentro del TPA no es extraño que la cabecera tenga alto nivel de importación, mientras que las comunas más pequeñas tengan altos niveles de exportación.



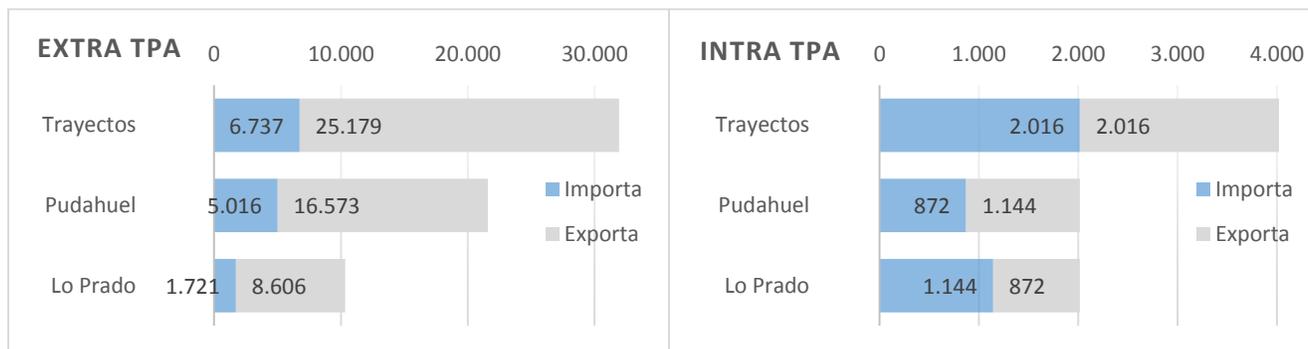
2.3 TPA26 – San Miguel

En este TPA predomina la importación desde otras comunas, aunque de una manera más homogénea (57,79% de los trayectos). La Cisterna es aquella que capta mayor importación (desde El Bosque) y Pedro Aguirre Cerda es aquella que exporta más (hacia Santiago Centro). La Cisterna se está haciendo cargo del 39,90% de las matrículas provenientes de otros TPA. En este caso son Lo Espejo y San Ramón las comunas que consumen recursos de sus vecinas dentro del TPA, siendo San Miguel y La Cisterna las que atienden las demandas de estas dos comunas exportadoras. Por otro lado, Pedro Aguirre Cerda es relativamente pareja en términos de importación y exportación.



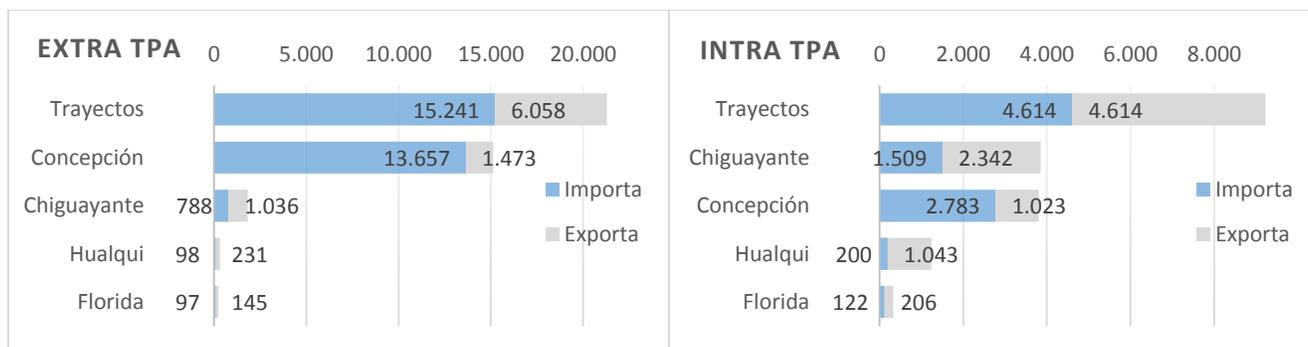
2.4 TPA28 – Pudahuel

En este TPA predomina la exportación hacia otras comunas (78,90% de los trayectos). Pudahuel es aquella que capta mayor importación (desde Maipú) y también es aquella que exporta más (hacia Santiago Centro). Pudahuel se está haciendo cargo del 74,45% de las matrículas provenientes de otros TPA y del 65,82% de la exportación de matrículas a otros TPA. Analizando dentro del TPA, ambas comunas son bastante parejas en términos de importación y exportación. Llama la atención que la cabecera de TPA tenga mayores niveles de exportación que de importación.



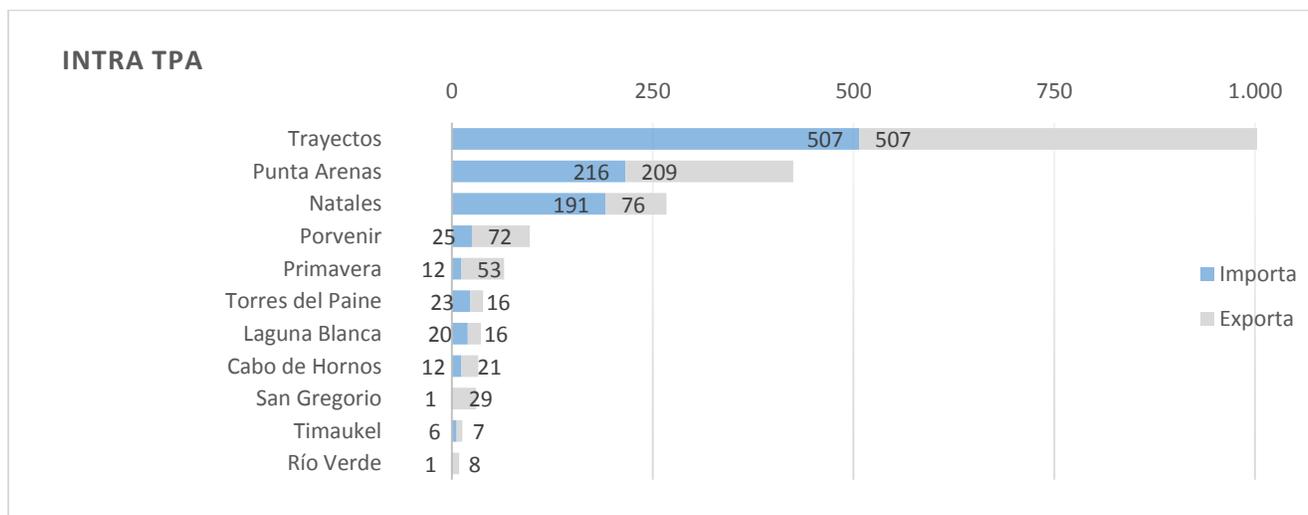
2.5 TPA53 – Concepción

En este TPA predomina la importación desde otras comunas (71,56% de los trayectos). Concepción lidera la cantidad de trayectos desde y hacia el TPA, siendo las mayores transacciones con San Pedro de la Paz. Concepción se está haciendo cargo del 70,48% de las matrículas provenientes de otros TPA. Dentro del TPA, son comunas exportadoras todas excepto Concepción. Esto implica que Concepción debe incurrir con la mayoría de asignación de recursos para poder sostener la demanda dentro del TPA.



2.6 TPA67 – Punta Arenas

En este TPA todos los trayectos son intra TPA (todas las comunas de la Región de Magallanes forman parte del TPA67). En Punta Arenas, siendo Capital Regional, se esperaría un nivel de importación muy superior al de exportación, cosa que no ocurre en este caso. Las importaciones y exportaciones están bastante parejas, siendo Natales la comuna con una mejor tasa importación/exportación. El resto de las comunas son demasiado pequeñas, donde no es extraño tener mayores niveles de exportación que de importación. En este TPA particular, las distancias entre comunas son enormes y, además, los accidentes geográficos y el clima agresivo dificultan la tarea de traslado. Esto levantaría la hipótesis de que aquellos alumnos que estudian fuera de la comuna donde viven deben incurrir en gastos adicionales para vivir en la comuna del establecimiento. Dado esto, atender las importaciones y exportaciones en este TPA tendría un alto impacto.



Anexo 4 — Rendimiento académico

Para generar este indicador se tomaron en cuenta los resultados de la prueba SIMCE de Matemáticas y lenguaje de 4° básico y se construyeron mapas a partir de la cantidad de estudiantes que alcanza un nivel adecuado según las definiciones de la Agencia de Calidad a partir de 2013 (usando los resultados de 2012 para hacer match con el Censo). Se distinguen establecimientos públicos y particulares subvencionados en los TPA de análisis así como también las capacidades de los establecimientos.

1 TPA 07 Vallenar

Para el caso de Vallenar no es posible general la información de rendimiento académico debido a que no se cuenta con el insumo de clasificación de colegios de acuerdo a la categorización definida como adecuado 30%. Lo anterior se justifica debido a que dicha clasificación corresponde a un estudio FONIDE (F911435) aun en curso.

2 TPA 09 La Serena

Los resultados correspondientes a rendimiento académico la posible cabecera del TPA09, concentra los mejores rendimientos académicos en la zona centro de la ciudad, así como también en el sector más acomodado que da al sur de esta porción de la conurbación.

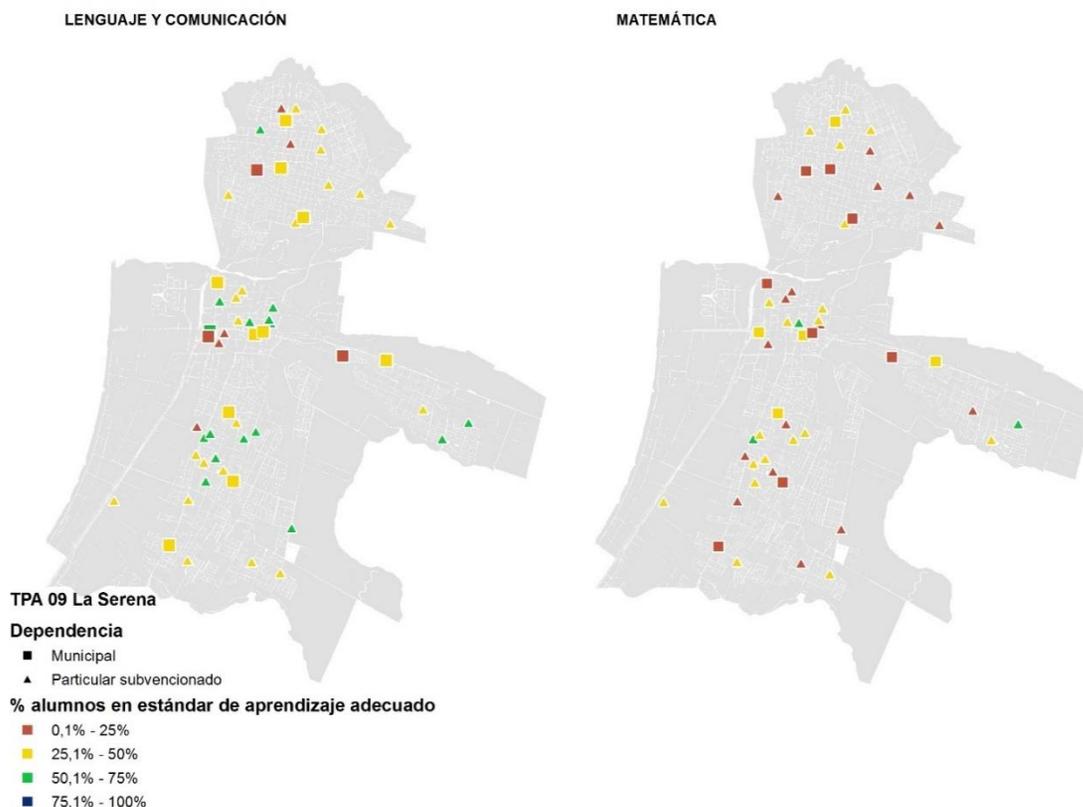


Figura 1 - Mapa de porcentaje de alumnos por establecimiento que alcanzan el estándar de aprendizaje adecuado para el TPA 09

Por su parte los peores resultados se concentran no territorialmente (esquema de emplazamiento disperso) pero si en los colegios municipales, tendencia general de todos los territorios analizados, incluso en aquellas ciudades con ingresos medios más altos. La zona norte de la ciudad en tanto concentra resultados bajos en ambos tipos de dependencias.

3 TPA 26 San Miguel

Los resultados del indicador de aprendizaje adecuado muestran que en el TPA 26 (

Figura 2) los mayores porcentajes se concentran en la comuna de San Miguel. Por el contrario, el sector surponiente - específicamente Lo Espejo - además de presentar menor cantidad de oferta, ésta no alcanza el 50% del estándar.

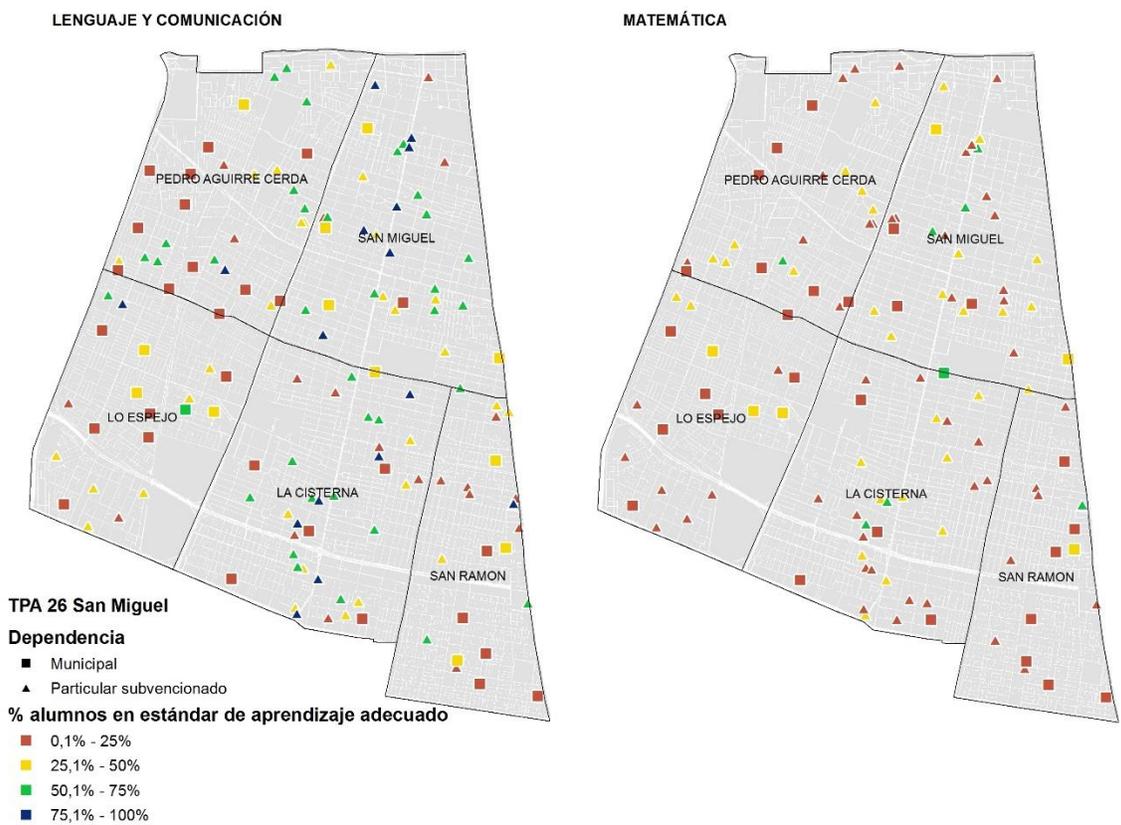


Figura 2: Mapa de porcentaje de alumnos por establecimiento que alcanzan el estándar de aprendizaje adecuado para el TPA 26

4 TPA 28 Pudahuel

En cuanto al TPA 28 (

Figura 3), los establecimientos presentan mayor porcentaje de alumnos con estándar de aprendizaje adecuado en la prueba de Lenguaje y Comunicación. Estos están distribuidos de manera mayoritariamente homogénea en ambas comunas; por su parte los resultados en matemáticas son bastantes homogéneos tanto en su distribución espacial como también

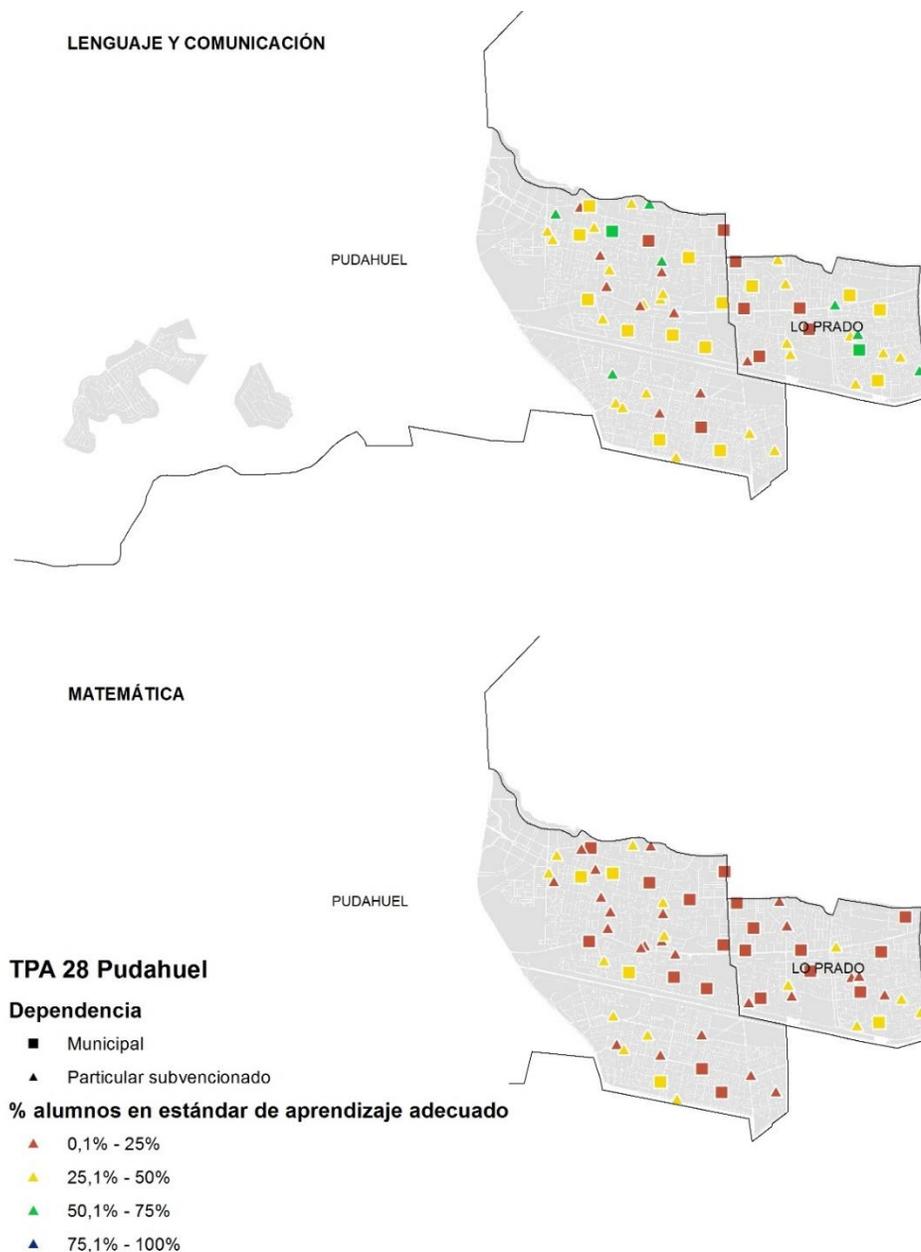


Figura 3: Mapa de porcentaje de alumnos por establecimiento que alcanzan el estándar de aprendizaje adecuado para el TPA 28

5 TPA 53 Concepción

En el TPA 53 (Figura 4) se observa un predominio de establecimientos que alcanzan más del 50% de alumnos en el estándar en las comunas de Concepción y Chiguayante, principalmente en los resultados de la prueba de Lenguaje y Comunicación. Por otra parte, la comuna de Hualqui también presenta un alto número de establecimientos que alcanzan este porcentaje, aunque proporcionalmente al total de la oferta comunal.

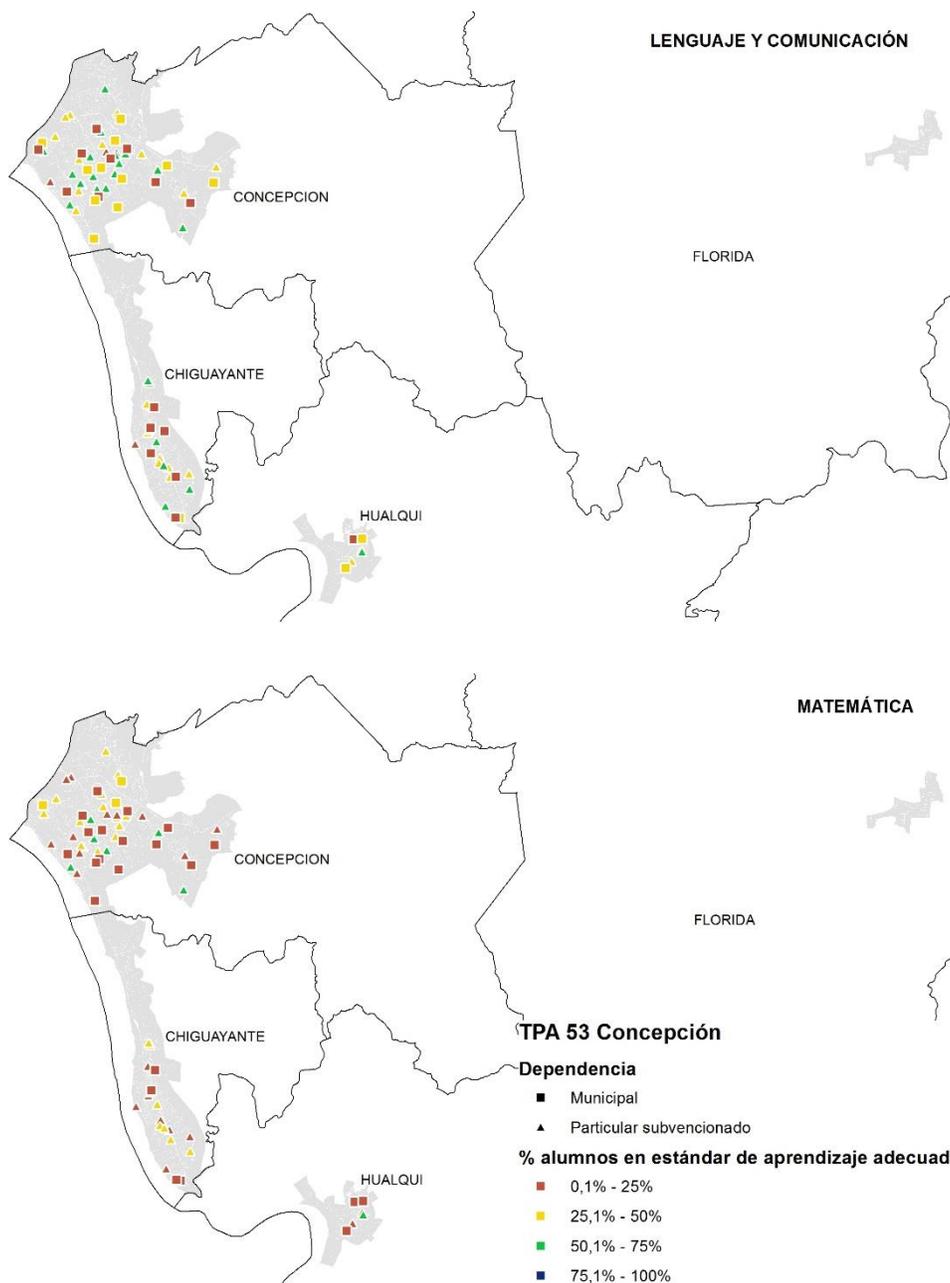


Figura 4 : Mapa de porcentaje de alumnos por establecimiento que alcanzan el estándar de aprendizaje adecuado para el TPA 53

6 TPA 67 Punta Arenas

En Punta Arenas, como en el resto de los territorios analizados se observa que la tendencia general de peores resultados se concentra en la prueba SIMCE de matemáticas, con un predominio también de los Colegios Públicos. Es este caso no se observa una tendencia clara de agrupamiento territorial, situación más propia de los colegios subvencionados, pero por sobre todo de los privados.

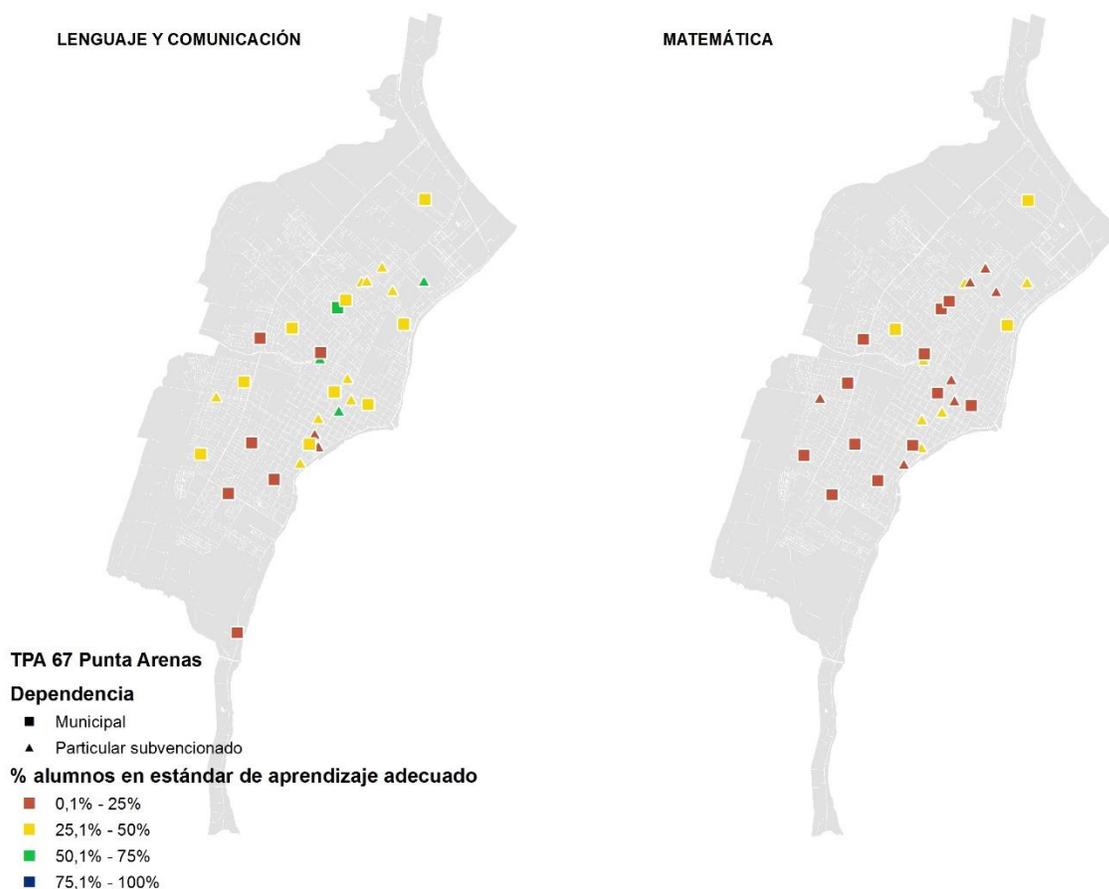


Figura 5 - Mapa de porcentaje de alumnos por establecimiento que alcanzan el estándar de aprendizaje adecuado para el TPA 67

En términos generales todos los territorios poseen una tendencia bastante regular de resultados deficientes, es decir menos del 50% de los alumnos poseen un estándar de aprendizaje adecuado, con la excepción de las comunas de La Cisterna y San Miguel, pertenecientes al TPA26, localizados en uno de los denominados corredores de desarrollo y próximos al centro de la ciudad de Santiago, polo de atracción de educación por emplazamiento de colegios emblemáticos.

Finalmente destacar que aun cuando esta metodología es efectiva para vislumbrar la situación de los colegios territorialmente, es insuficiente para detectar patrones territoriales claros, siendo mejor la concatenación con información de demanda a través de indicadores como el IAEE (que consideran la clasificación aquí expuesta).

Anexo 5 — Cobertura de Oferta Educativa

Para la caracterización de la cobertura de la oferta educativa, se utilizará el **Índice de Servicio Escolar (ISE)**. El indicador ISE, se define como la relación entre la **oferta** (total de vacantes disponibles en los establecimientos dentro de una isócrona de 10 minutos caminando de la manzana) y la demanda (población total de estudiantes de cada manzana según el censo). Los resultados del índice permiten generar en un mapa graduado que visibiliza y cuantifica el problema de la falta de oferta de establecimientos cercanos (en una isócrona de 10 minutos caminando) en comunas específicas, que se manifiesta en el desplazamiento de estudiantes. Esto permitirá visibilizar la desigualdad de cobertura espacial de establecimientos educativos en los TPA analizados.

1 Metodología Índice de Servicio Escolar

El indicador ISE tiene algunas particularidades metodológicas que lo diferencian con un indicador tradicional de acceso.

$$ISE = \frac{C_{e_j}}{\sum_{i \in I_{e_j}} P_{ob_{m_i}}} \text{ Ecuación 1}$$

Donde:

C_{e_j} Es la capacidad promedio (10 años) de cada colegio

$P_{ob_{m_i}}$ Es la población objetivo en el rango de edad capturada por la isocrona correspondiente al percentil 75 de la muestra analizada para esa tipología de población (niños en enseñanza básica o media en los territorios analizados) I_{e_j}

Las Isocronas consideradas para todos los TPA son:

Tabla 1 – Isocronas Percentil 75 por enseñanza básica y media y dependencias municipal y subvencionada.

Región	TPA	Básica Municipal	Básica Particular Subvencionado	Media Municipal	Media Particular Subvencionado
R4	9	4.417,82	5.113,77	5.121,34	5.814,72
R8	53	27.455,00	21.216,50	13.936,00	22.927,00
R12	67	2.486,48	3.005,54	3.393,68	3.373,29
R13	26	893,39	1.360,81	1.789,37	1.829,84
R13	28	914,37	1.387,66	1.763,67	1.998,56
R13	RM	2.499,70	3.022,26	6.811,16	5.124,68

Es importante mencionar que a diferencia de los indicadores gravitacionales con áreas de servicio de captura, la elección por parte de la demanda es única y no se produce una sumatoria posterior. De esta forma se asume que el niño va al colegio que le queda más cerca (escenario ideal utópico).

Para el caso del cálculo del indicador en los TPA se realizarán mapas de cobertura, a nivel de detalle y generalizando los resultados a los TPA. Desde el punto de vista de la parcelación de la oferta y demanda, se considerará una división efectiva entre establecimientos educacionales públicos y subvencionados; y para la demanda se considerará alumnos de enseñanza básica y media de forma separada. Esto permitirá tener una cobertura más realista con indicadores territoriales más precisos.

2 Resultados

2.1 TPA 07 Vallenar

Vallenar muestra una buena cobertura de educación municipal, situación atípica en comparación al resto de los TPA. Esta situación es posible gracias a la distribución de establecimientos de enseñanza básica, que permiten un ISE por sobre el 0,5. En cuanto a la enseñanza media, si bien solo existen cuatro establecimientos dentro de la ciudad tienen una capacidad mayor a 1.000 alumnos, lo que beneficia a casi la totalidad de la demanda de niños entre 14 y 17 años.

Las comunas del TPA presentan un índice de 1,14, lo que no genera mayores complicaciones en cuanto a cobertura de educación municipal.

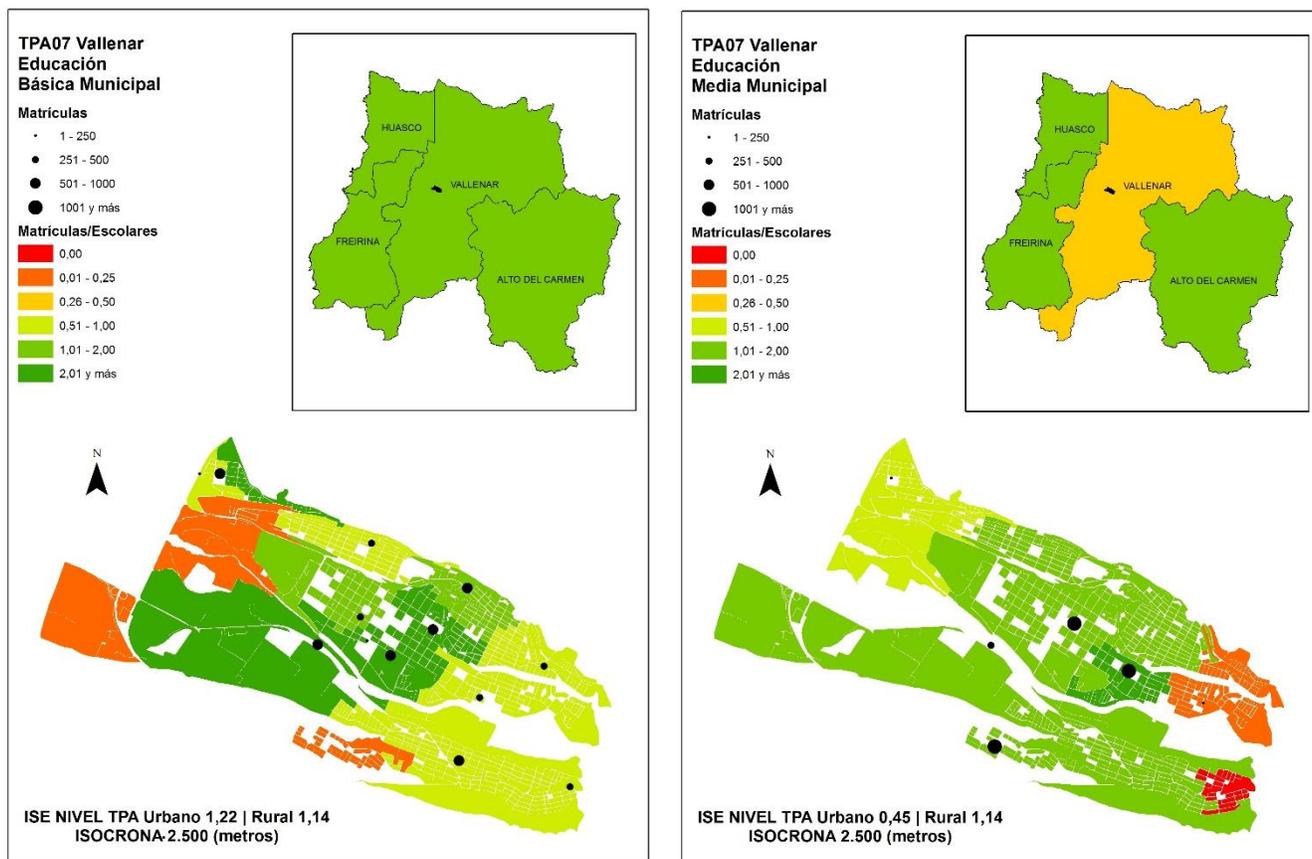


Figura 1 – TPA07 Vallenar Educación Básica y Media Municipal (Fuente: Elaboración propia)

Por su parte, la educación particular subvencionada está evidentemente debilitada, tanto por la falta de establecimientos como la baja capacidad que tienen los ya existentes. Una vez más la enseñanza media es la que presenta una mayor carencia de cobertura, principalmente en la zona este y sur de la ciudad, teniendo un ISE menor a 0,25.

El área más desfavorecida es la zona sur de la ciudad –zona localizada en la ribera sur del río Huasco-, donde existe un gran vacío de oferta en una zona de alta demanda, puesto que existe una alta densidad de niños por manzana.

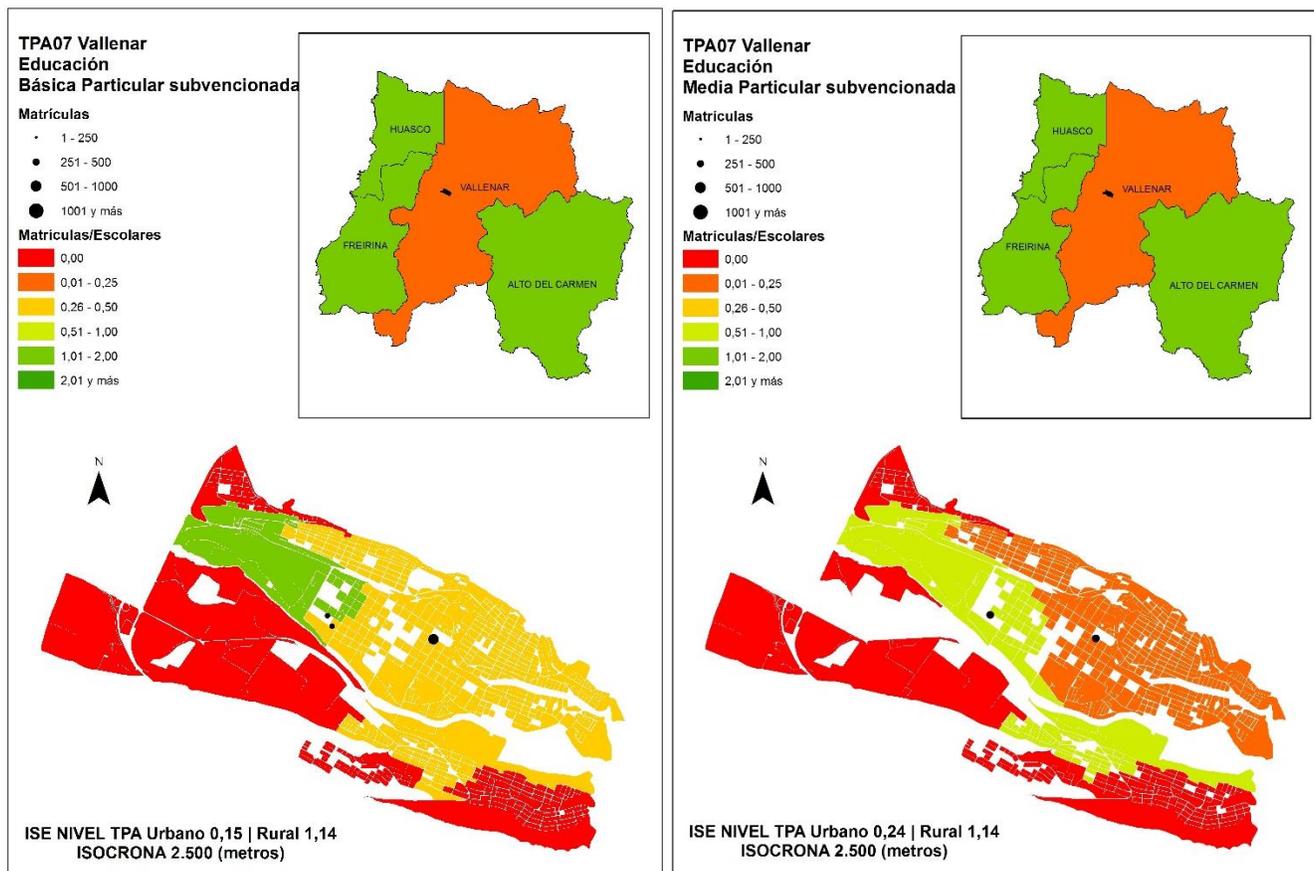


Figura 2 – TPA07 Vallenar Educación Básica y Media Particular Subvencionada (Fuente: Elaboración propia)

2.2 TPA 09 La Serena

La Serena posee coberturas muy similares para la enseñanza municipal, concentrado la mayor cantidad de colegios y matrículas en el centro de la ciudad, lo que permite servir a dicha zona y algunas manzanas continuas con menor densidad de población. El resto del territorio se encuentra con niveles muy bajos de cobertura, bajo 0,25, situación que es extensiva a nivel comunal con la excepción de la comuna de Vicuña que posee una cobertura más que suficiente.

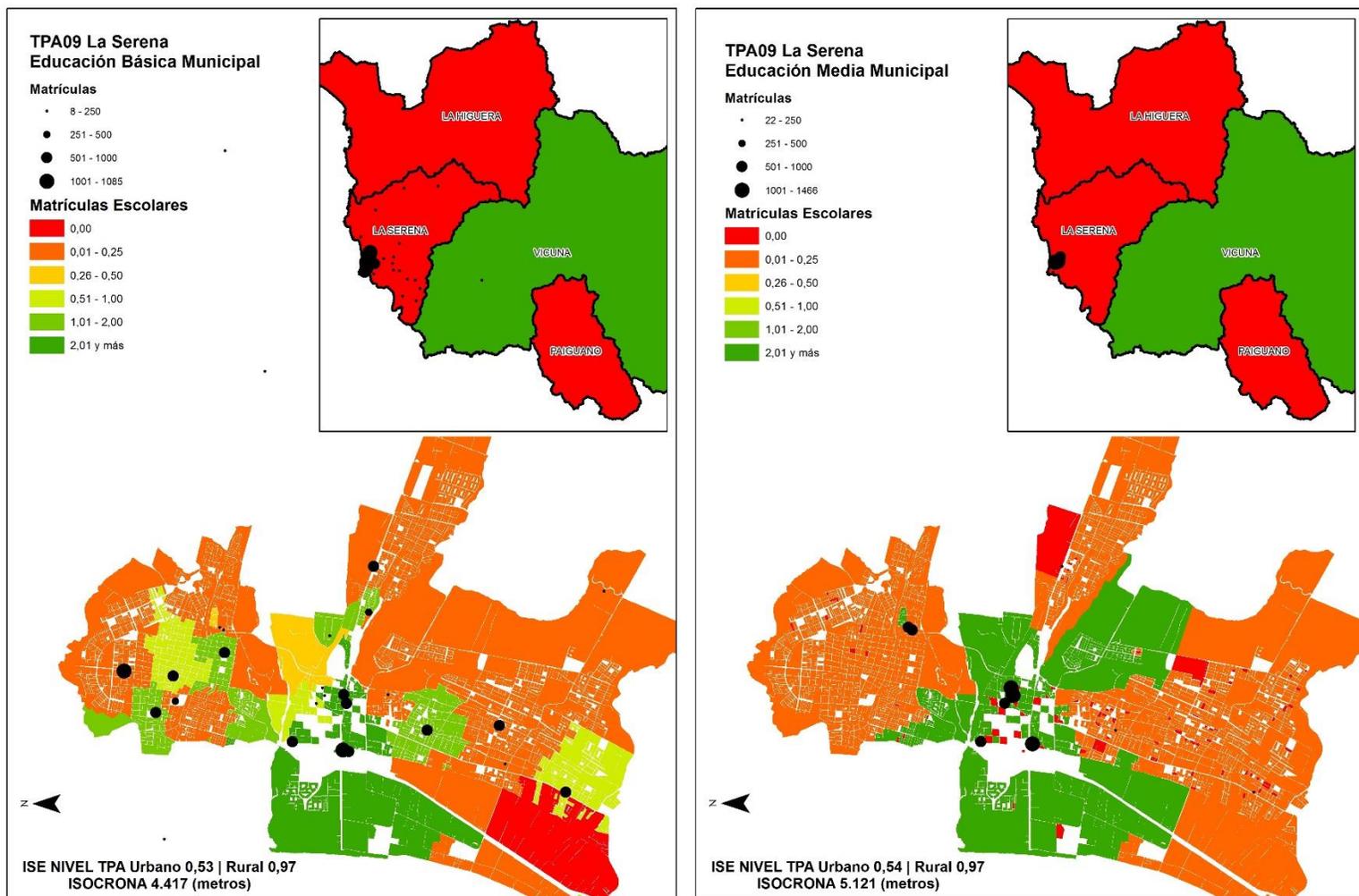


Figura 3– TPA09 La Serena Educación Básica y Media Municipal (Fuente: Elaboración propia)

En síntesis la problemática sigue siendo la cobertura insuficiente en el nivel municipal con énfasis en la enseñanza media.

Por su parte en nivel subvencionado tiene una distribución mucho más heterogénea territorialmente, con mejores indicadores, pero siguiendo la tendencia central y sumando un segundo polo en la zona centro sur de la Serena. Esto permite una que parte importante de la ciudad tenga al menos cobertura entre 0,25 y 1.

En el ámbito comunal se mantiene exactamente la misma tendencia que con el municipal, destacando Vicuña con buen indicador y el resto de las comunas con acceso muy bajo o nulo a educación en dichos ámbitos (es importante señalar que hay colegios rurales no levantados en el análisis; de la misma forma las conclusiones deben complementarse con los flujos de estudiantes sobre todo considerando la estructura urbana rural del presente TPA.

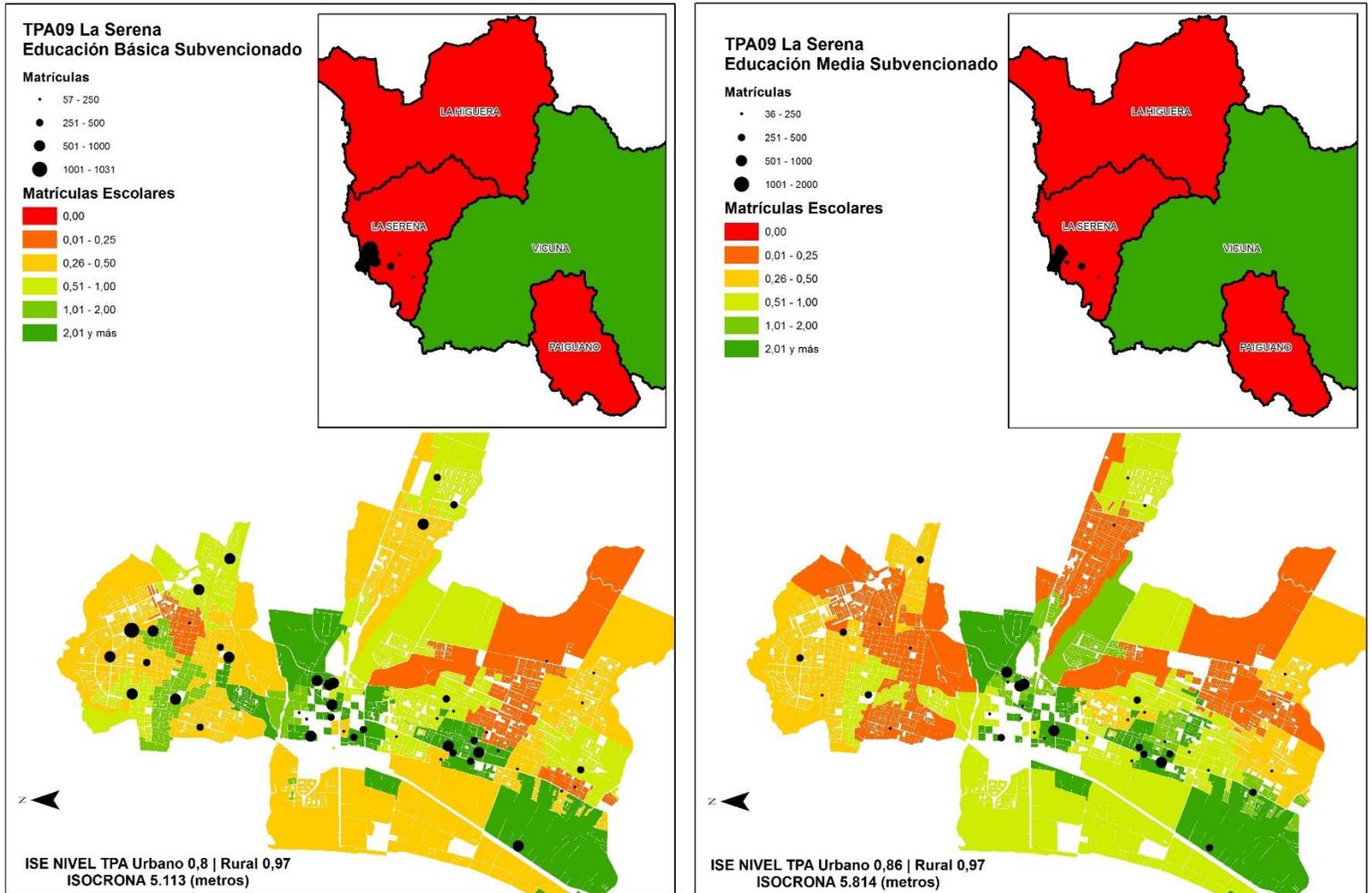


Figura 4 – TPA09 La Serena Educación Básica y Media Particular Subvencionada (Fuente: Elaboración propia)

2.3 TPA 26 San Miguel

El principal problema que se observa en el TPA 26 es el déficit de oferta en educación media. Por una parte, la oferta de establecimientos municipales es muy baja en la mayor parte del territorio -solo existen 12 establecimientos que ofrecen esta modalidad y que a su vez tienen un bajo número de matrículas-, pero esencialmente en las comunas de Pedro Aguirre Cerda y Lo Espejo, comunas predominantemente de GSE D, que quedan desprovistas de oferta para nivel media tanto en esta dependencia como con los establecimientos particulares subvencionados, puesto que se concentran en las comunas de San Miguel y La Cisterna, en que el GSE predominante es C2 y C3 respectivamente. Es así como existe una asimetría en la distribución de estos establecimientos, que responde a su vez a la diversidad de demanda por grupo socioeconómico que presenta este TPA.

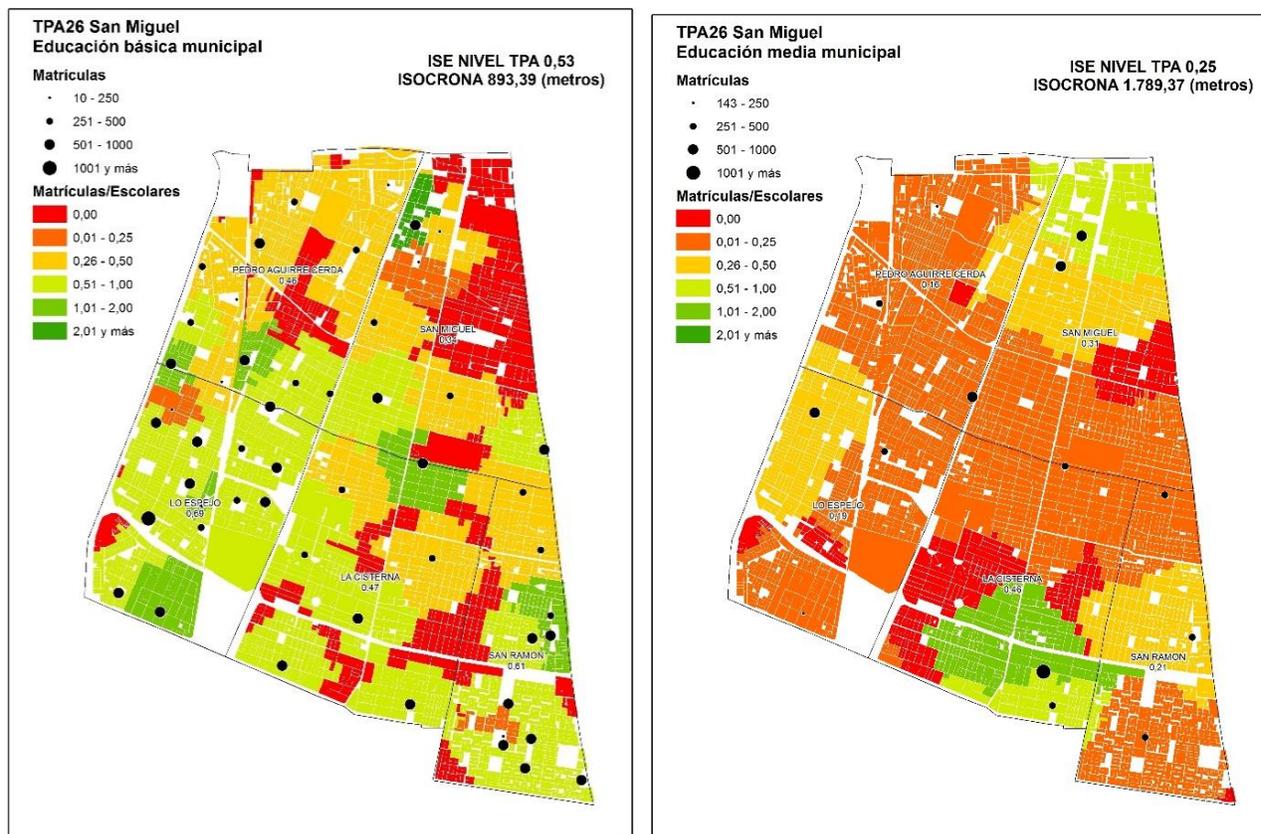


Figura 5 – TPA 26 San Miguel Educación Básica y Media Municipal (Fuente: Elaboración propia)

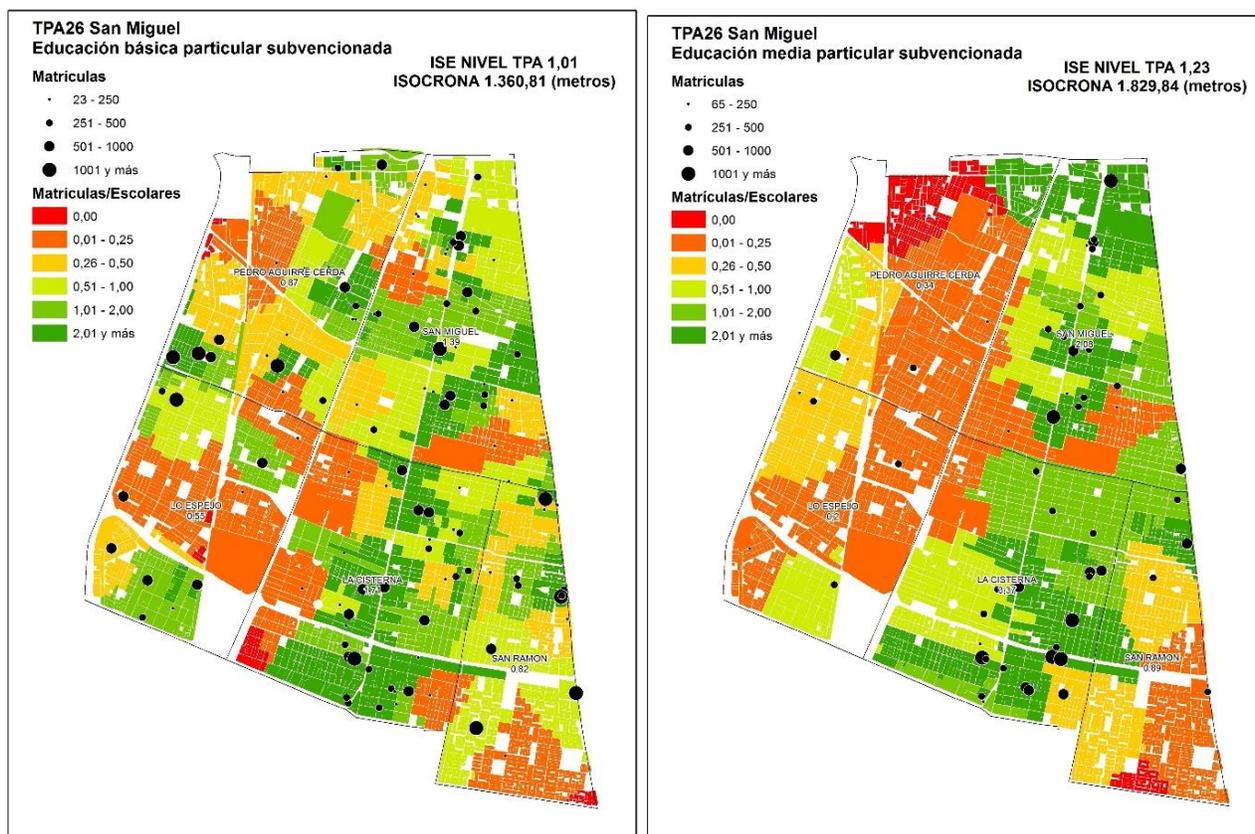


Figura 6 – TPA 26 San Miguel Educación Básica y Media Particular Subvencionada (Fuente: Elaboración propia)

2.4 TPA 28 Pudahuel

En cuanto al TPA 28, también se caracteriza por tener baja oferta de educación media, tanto en dependencia municipal como particular subvencionada, pero con la diferencia que ninguna de ellas cubre la demanda de algún sector de o comuna del territorio, ya que la cantidad y distribución de estos establecimientos no lo permite, es así como por ejemplo la comuna de Lo Prado queda relegada a un solo establecimiento de educación media de tipo municipal.

Cabe destacar además, que ninguna de las cuatro modalidades de educación cubren la demanda de los sectores Ciudad de los Valles y Lomas de Lo Aguirre pertenecientes a Pudahuel. Estas son zonas aisladas unidas con la comuna únicamente por la Ruta 68, lo que genera una fragmentación espacial. Solo la primera alberga un establecimiento particular pagado.

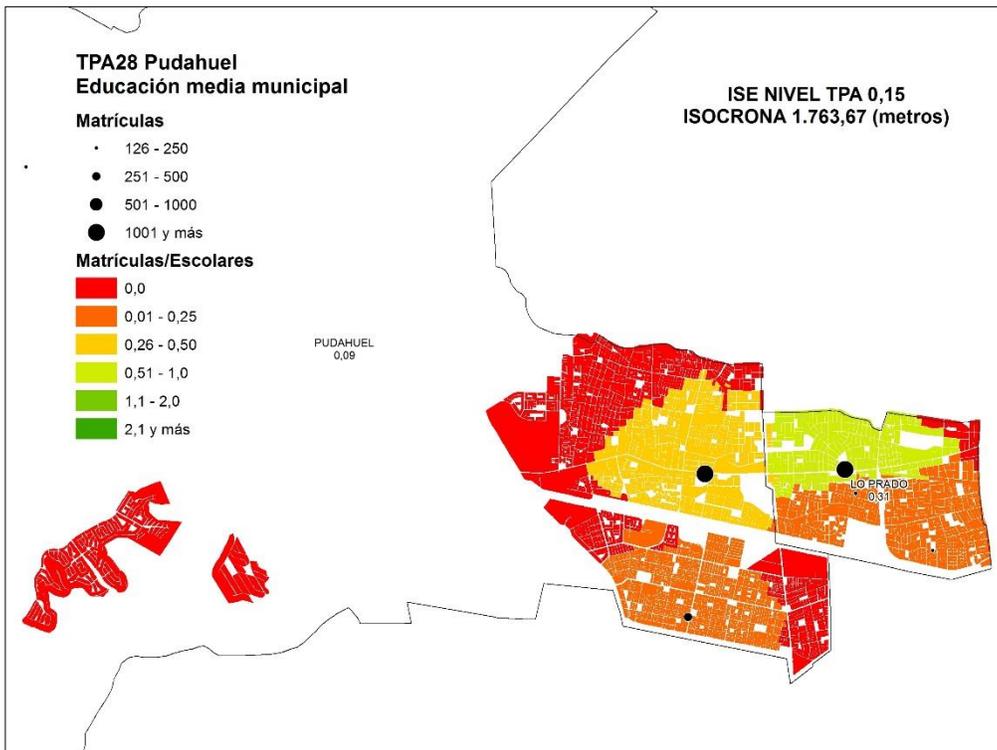
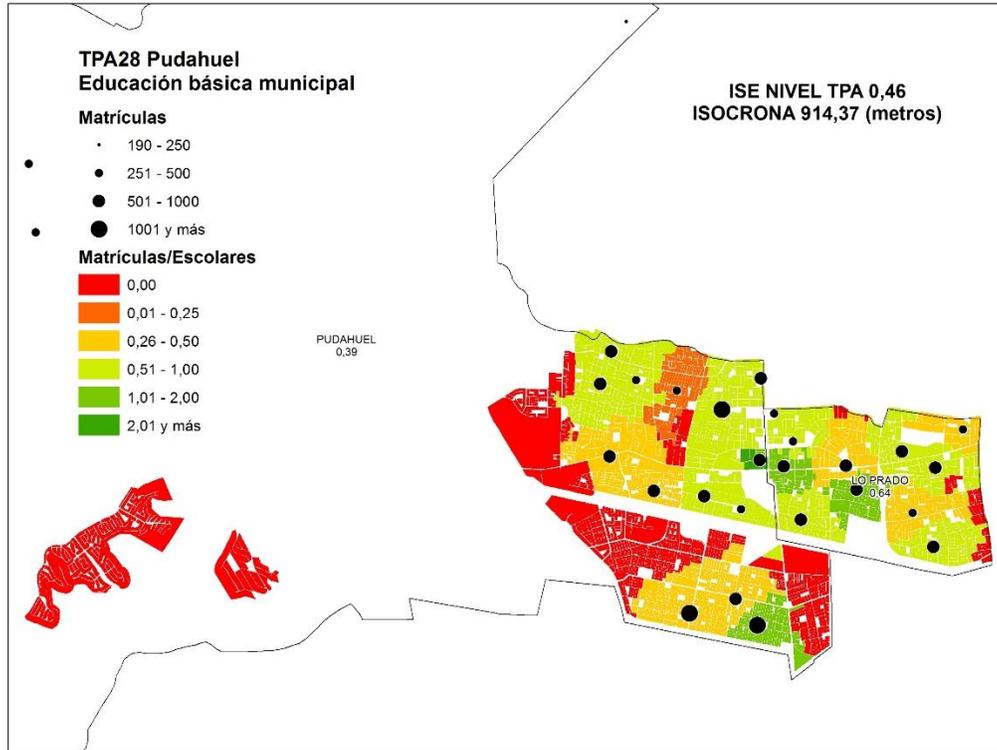


Figura 7 – TPA 28 Pudahuel Educación Básica y Media Municipal (Fuente: Elaboración propia)

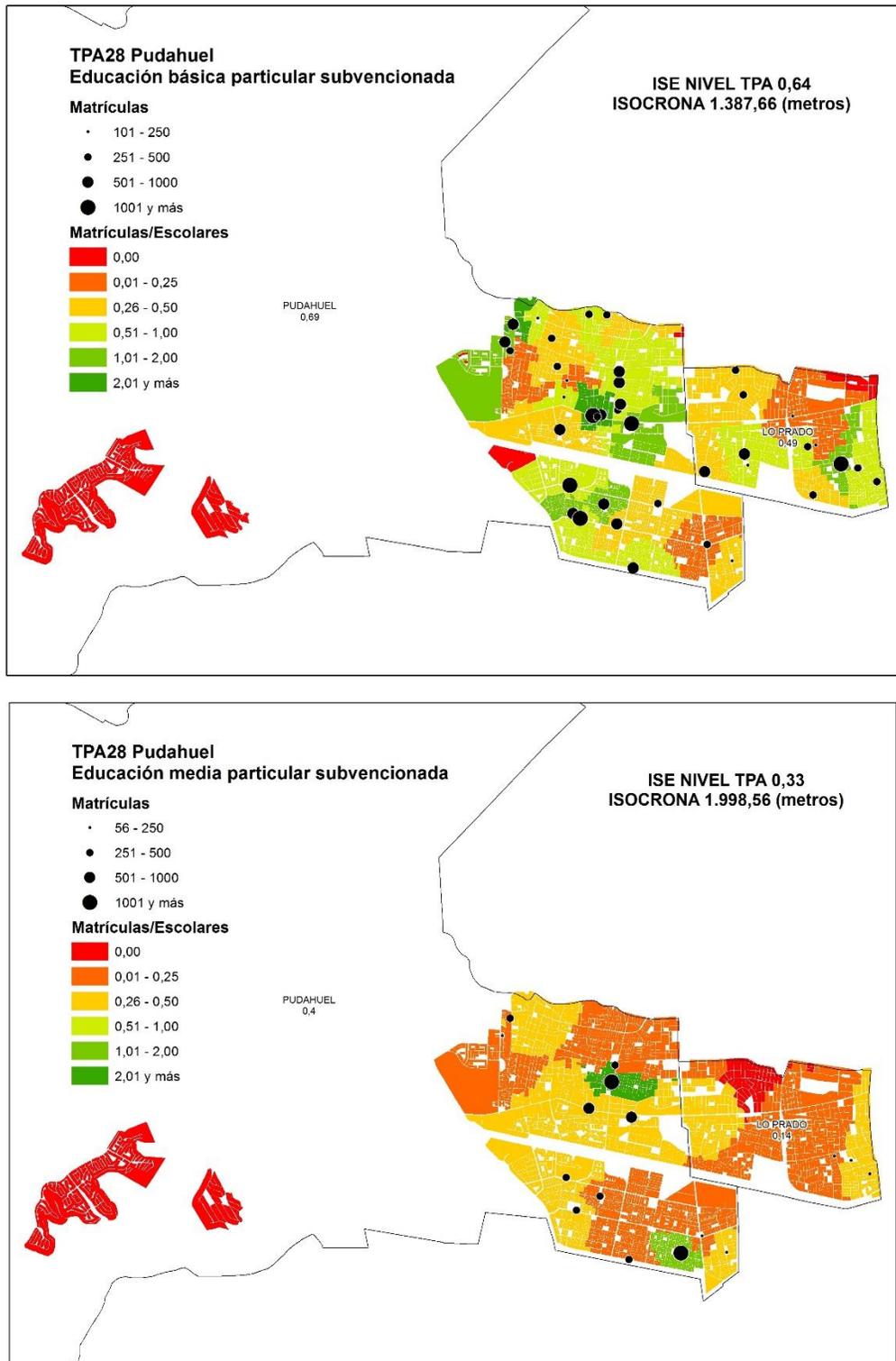


Figura 8 – TPA 28 Pudahuel Educación Básica y Media Particular Subvencionada (Fuente: Elaboración propia)

2.5 TPA 53 Concepción

Por último, el TPA 53 presenta varias particularidades. En primer lugar, el aporte fundamental de los establecimientos municipales en la comuna de Florida, tanto en el nivel básico como media, lo que permite evitar en parte traslados masivos de estudiantes hacia otras comunas, aunque también obliga a tener solo una opción de educación. En segundo lugar, la mala distribución de la oferta municipal para ambos niveles, puesto que éstos se ven agrupados únicamente en el área central de la ciudad de Concepción y en un área acotada del corredor Chiguayante, dejando desprovistas las zonas periféricas de ambas comunas.

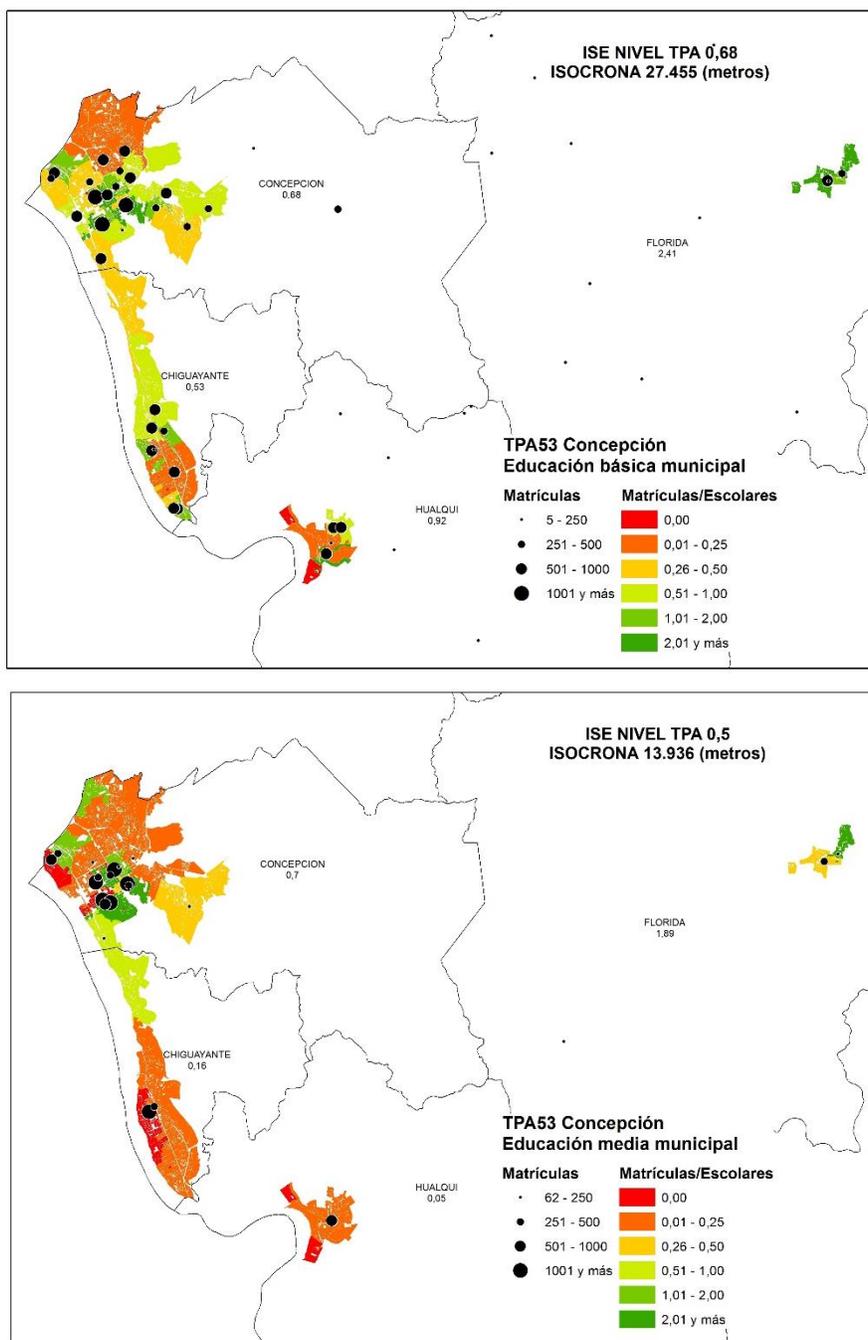


Figura 9 – TPA 53 Concepción Educación Básica y Media Municipal (Fuente: Elaboración propia)

Finalmente, la comuna de Hualqui si bien es una zona aislada del resto del área metropolitana, muestra una oferta de matrículas importante –pero no suficiente- principalmente a nivel básica, lo que permite subsanar de en cierta medida la demanda y evitar viajes hacia otras comunas en para ese ciclo escolar.

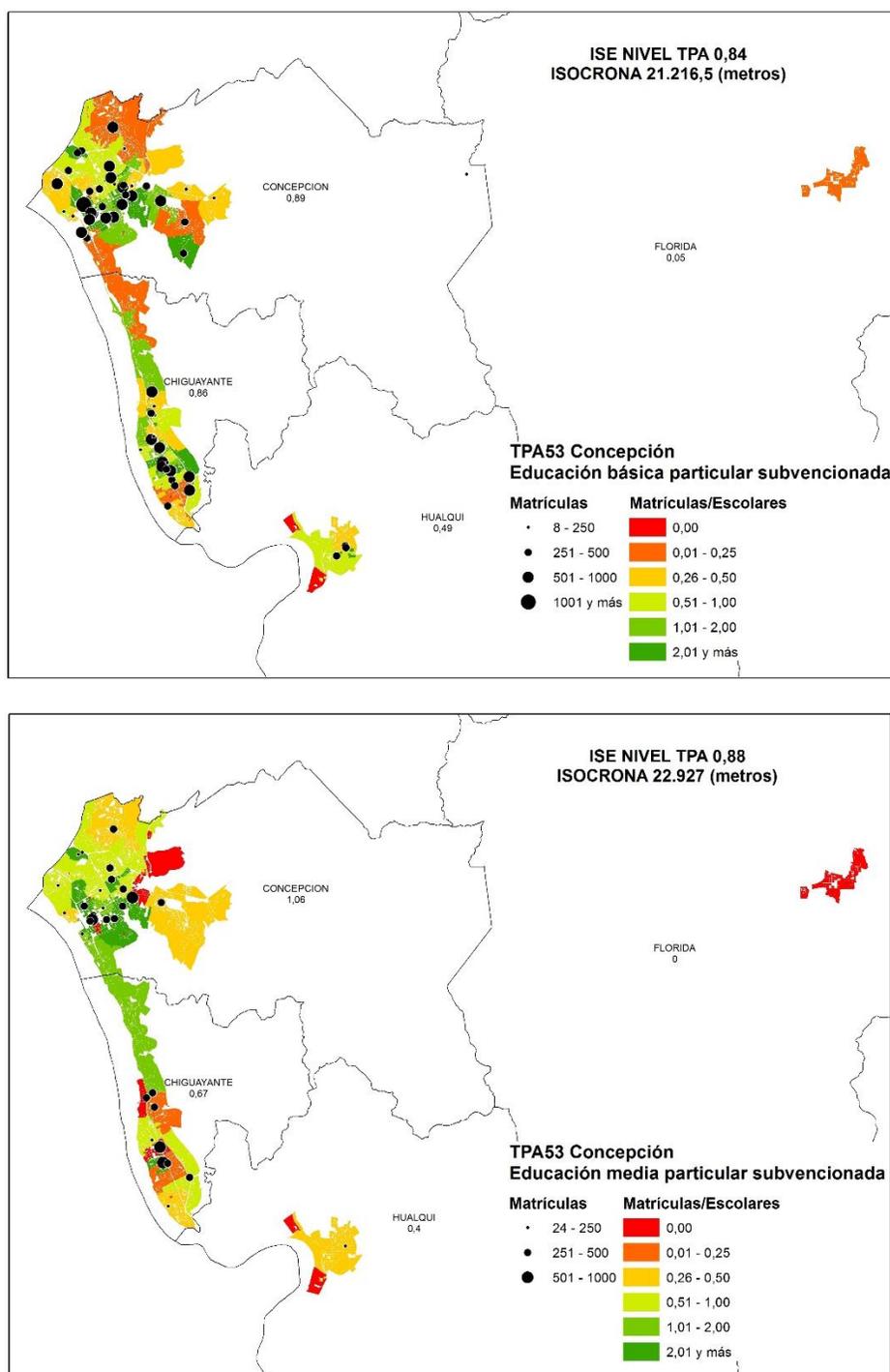


Figura 10 – TPA 53 Concepción Educación Básica y Media Particular Subvencionada (Fuente: Elaboración propia)

2.6 TPA67 Punta Arenas

El ISE para Educación Municipal presenta diferencias significativas entre la zona urbana de Punta Arenas y las otras comunas. Por un parte, la educación básica municipal está concentrada en el área central de la ciudad, aunque por efecto de la capacidad de estos establecimientos el servicio escolar alcanza a cubrir áreas cercanas al límite urbano. Por otra, la educación media municipal solo permite abarcar una menor extensión, tienen un ISE sobre 0,5 solo en el centro cívico.

En cuanto a los indicadores comunales, se observa que la en general el TPA67 tiene una buen ISE, por sobre el 0,5, lo que significa una mayor cercanía al ideal de oferta superior a la demanda.

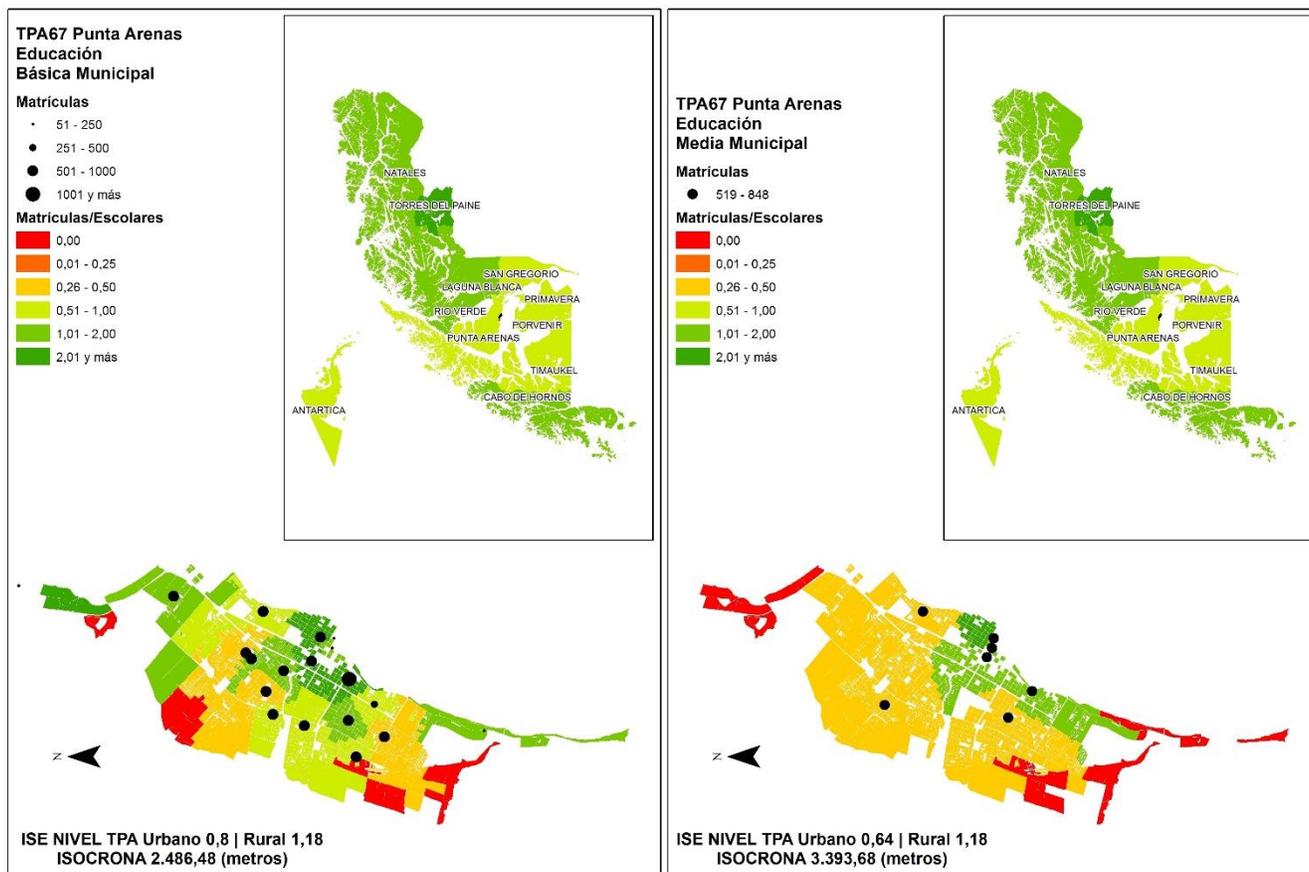


Figura 11 – TPA67 Punta Arenas Educación Básica y Media Municipal (Fuente: Elaboración propia)

Para el ISE de educación particular subvencionada la situación es menos favorable en Punta Arenas, ya que en primer lugar los establecimientos tanto básicos como de media están altamente concentrados en el sector centro de la ciudad y en segundo lugar la capacidad que ofrecen es reducida, por lo que genera grandes zonas desprovistas de este servicio.

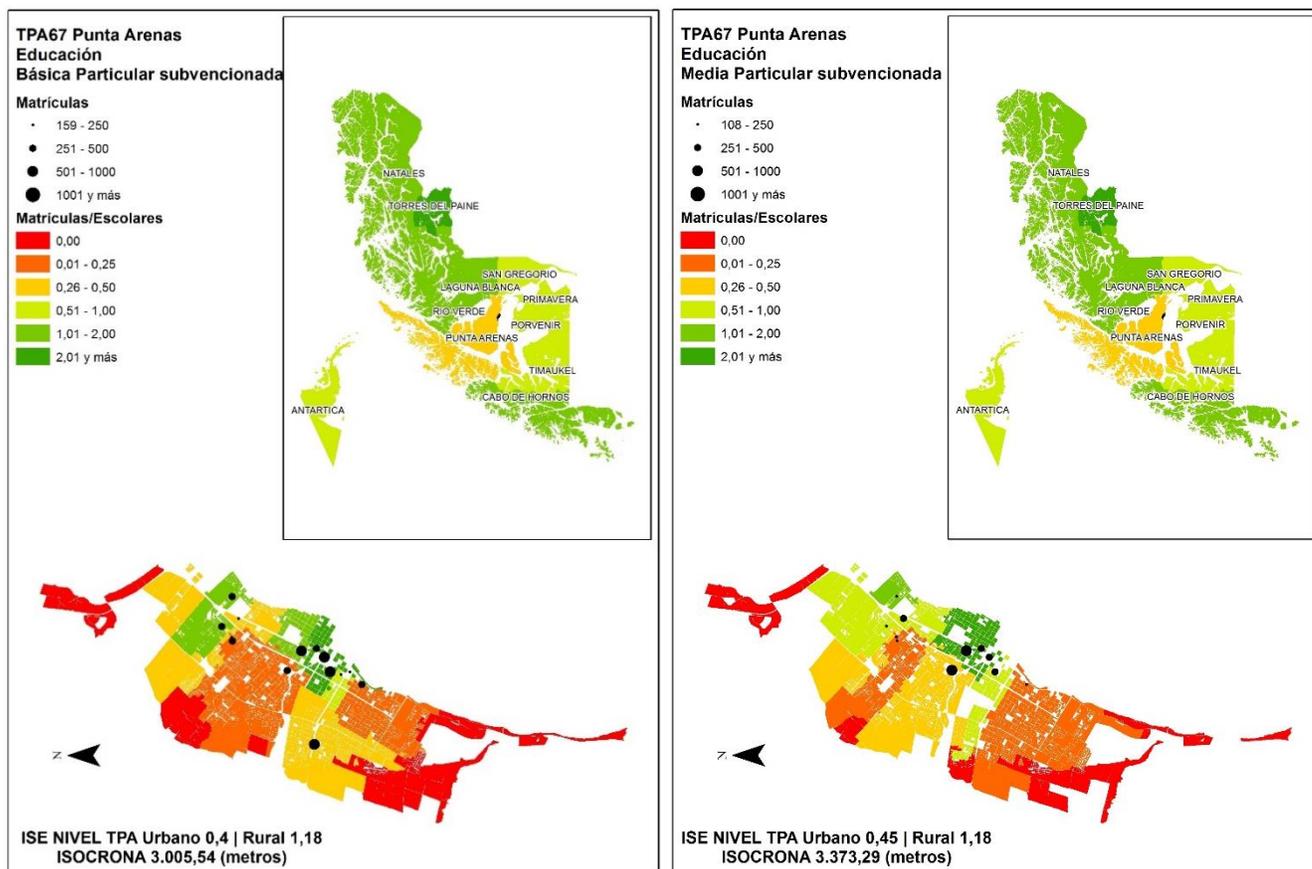


Figura 12 – TPA 67 Punta Arenas Educación Básica y Media Particular Subvencionada (Fuente: Elaboración propia)

Como visualización general de los cuatro tipos de servicio escolar, claramente la educación media cuenta con grandes falencias tanto en distribución de los servicios dentro de la ciudad como de su capacidad. Si bien los estudiantes de educación básica presentan una mejor situación, al pasar al siguiente ciclo serán ellos los que experimenten este déficit de oferta. Esto es un problema grave, puesto que al ser un TPA aislado del resto del país las posibilidades de traslado a otras regiones es muy reducida.

Anexo 6 — Oportunidades de Acceso a Escuela con estándar adecuado según prueba SIMCE

A continuación se presenta el indicador denominado IAEE (Indicador de Acceso a la Educación Efectiva) como una metodología de corte espacial que permite establecer territorialmente la situación de acceso a la educación, tomando componentes de demanda, oferta y accesibilidad de los niños a los equipamientos de calidad. Para esto se detallará en primer término la metodología de cálculo, para luego ir específicamente cada uno de las variables que conforman el indicador, así como su modo de cálculo. Es importante destacar que este informe de avance considera sólo las comunas realizadas para el proyecto FONIDE F911435, lo que se ajusta con la situación establecida por carta Gantt.

1 Metodología IAEE

Para el cálculo del Indicador IAEE se utiliza una extensión del método de E2SFCA (*Enhanced Two-step Floating Catchment Area*) [4]. Este método incluye una función de decaimiento de la distancia discreta en etapas. Esto permite diferenciar la movilidad espacial de los distintos grupos socioeconómicos, bajo el supuesto que la diferencia de ingreso familiar influye en la distancia que pueden recorrer los estudiantes para llegar a su escuela, especialmente considerando que el grupo etario analizado (7—10 años) en un alto porcentaje se moviliza acompañado por sus padres o apoderados.

A continuación ilustraremos como llegar al algoritmo modificado de E2SFCA a través del cálculo del indicador ISE y cuya expresión es la siguiente:

$$E_j = \frac{C_{e_j}}{\sum_{i \in I_{e_j}} P_{ob_{m_i}}} \quad (a) \quad \text{Donde:}$$

E_j	es el índice de servicio que relaciona oferta y demanda de una escuela
e_j	es la capacidad máxima (histórica) de e_j
C_{e_j}	es la isocrona de e_j
I_{e_j}	es la población de la manzana m_i

$$M_k = \sum_{j \in I_{m_k}} E_j \quad (b)$$

Ecuación 1: fórmula general del 2SFCA

Este cálculo requiere definir una isocrona para la los establecimientos y las manzanas En este caso: $P_{ob_{m_i}} = \sum_{k=7}^{10} P_{ob}(k)_{m_i}$. Es decir, la suma de las poblaciones de cada edad de interés por manzana según el Censo 2012.

Para asignar a cada edad una propensión de desplazamiento distinta, se necesita estimar la cantidad de niños de cada edad según GSE. Por ejemplo, cuántos niños de 7 años hay por cada uno de los GSE. Entonces si $w_{ks}(m_i)$ es la proporción de niños de una edad k para cada nivel socioeconómico s de una manzana m_i , entonces: $P_{ob_{m_i}} = \sum_{k=7}^{10} (\sum_{s \in GSE} w_{ks}(m_i) P_{ob}(k)_{m_i})$.

Donde $GSE = \{ABC1, C2, C3, D, E\}$. Por lo tanto, modificando la ecuación se obtiene:

$$E_j = \frac{C_{e_j}}{\sum_{i \in I_{e_j}} (\sum_{k=7}^{10} (\sum_{s \in GSE} w_{ks}(m_i) P_{ob}(k)_{m_i}))} 1$$

Ecuación 2: Algoritmo incluyendo proporción de estudiantes por GSE.

A continuación, agregaremos la función de decaimiento por GSE a partir de la Ecuación 2. Si definimos $d_{ks}(m_i, e_j)$ como la propensión a desplazarse del grupo de edad k perteneciente al GSE s , entre la manzana m_i y la escuela e_j , entonces la Ecuación 2 queda:

¹ La ecuación se obtiene de agregar la probabilidad continua al método inicial de áreas de captura sucesiva, de esta forma es posible multiplicar en cada una de las manzanas de la ciudad la propensión de que un niño asista a un colegio dada su distancia de acuerdo a su GSE.

$$E_j = \frac{C_{e_j}}{\sum_{i \in I_{e_j}} \left(\sum_{k=7}^{10} \left(\sum_{s \in GSE} w_{ks} (m_i) d_{ks} (m_i, e_j) P_{ob}(k)_{m_i} \right) \right)}$$

Ecuación 3: Algoritmo incluyendo proporción de estudiantes por GSE y propensión de desplazamiento por cada GSE.

1.1 Estimación de los parámetros del algoritmo para el IAEE

Hay cuatro parámetros que se requieren estimar para poder implementar el algoritmo definido anteriormente y calcular finalmente el indicador M_k para cada manzana en base a todos los E_j que cumplen la definición de ser escuelas efectivas. Estos son:

1.1.1 Propensión para el Desplazamiento

El primero de ellos es la propensión a desplazarse del grupo de edad k perteneciente al GSE s de la manzana m_i a la escuela e_j , es decir, $d_{ks}(m_i, e_j)$. El primer supuesto para este cálculo es que d_{ks} es una función que depende del grupo socioeconómico de las familias, y que es dependiente de cada ciudad e internaliza el medio de transporte utilizado, la accesibilidad urbana, clima y otros factores propios de cada ciudad.

Por lo tanto, la mejor forma de estimar este parámetro es estudiando el desplazamiento pasado de los estudiantes en cada una de las 22 ciudades a analizar. Esto evita tener que hacer supuestos sobre los medios de transporte que cada GSE ocupa, teniendo una medida factual del desplazamiento de los estudiantes. Para realizar esta estimación, se geolocalizaron las direcciones de los estudiantes de 7 a 10 años de todo Chile y se calculó la distancia a su escuela actual en la ciudad en que vive, a través de un modelo de transporte que supone un desplazamiento pedestre

Al acumular las distancias así calculadas para cada ciudad, e imputando a cada alumno el GSE predominante de la manzana en que vive (ver sección 1.3), es posible calcular un histograma de frecuencias para cada GSE como se muestra en la Figura 1, para el caso de Santiago.

Como puede verse en este ejemplo, y como era de esperarse, los alumnos de GSE más altos tienden a desplazarse distancias más largas que aquellos de GSE más bajos.

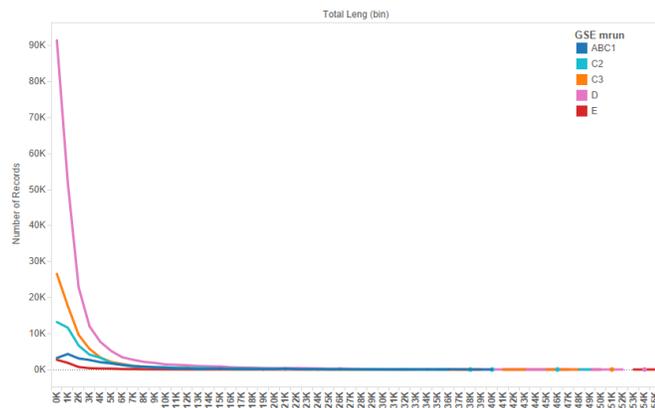


Figura 1: Distribución de frecuencias por GSE en Gran Santiago.

A partir de las distancias de estudiantes a sus establecimientos actuales, se determina la función de distribución de probabilidad con mayor ajuste para cada GSE y para cada edad del primer ciclo básico (7 a 10 años). El criterio de mejor ajuste se basa en el test de Kolmogorov-Smirnov (KS). Para las distribuciones de GSE se utilizaron estudiantes entre 7 y 10 años.

Como puede observarse anteriormente, en la medida que el GSE disminuye, la probabilidad de desplazamiento crece en los primeros kilómetros recorridos. A modo de ejemplo, la

Tabla 1, muestra el percentil en que se encuentra la distancia de 1.000 metros en cada una de las distribuciones por GSE.

Tabla 1: Percentil para una distancia de 1.000 metros para la distribución de probabilidades para Gran Santiago.

GSE	Percentil de la distancia 1.000 metros
ABC1	15,39%
C2	28,95%
C3	36,07%
D	40,86%
E	36,19%

Esto se hizo para 22 ciudades de Chile en será utilizado para calcular el IAEE en las cabeceras de los TPA.

Finalmente, cabe destacar que al utilizar una función de decaimiento continua, ya no estamos hablando de un algoritmo de E2SFCA puesto que este tipo de algoritmos considera una función discreta en etapas. Por lo tanto, esta se perfila como una de las importantes contribuciones científicas del proyecto FONIDE F911495, por lo que se extenderá su cálculo a los TPA pilotos aquí estudiados (posibles cabeceras comunales).

1.2 Tamaño de la isocrona a considerar para el cálculo del IAEE

Otro factor que es necesario especificar es el tamaño de la isocrona I_{e_j} que se utilizará para cada una de las escuelas e_j . Para ello, se tomará la distancia que hace 0 la probabilidad de desplazamiento de todas las distribuciones de probabilidades (usualmente el GSE más alto), para tomar isocronas para cada escuela lo suficientemente grandes para que el ajuste sea finalmente se haga por la propensión a desplazarse y no por la arbitrariedad del área escogida. Naturalmente, este será un valor que dependerá de cada ciudad analizada².

Los resultados de los tamaños por ciudades se muestran a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2: Tamaño de isocronas máximo utilizados en las cabeceras de los TPA

Región	Ciudad	Isocrona (m)
04	Vallenar	Pendiente
04	La Serena y Coquimbo	6.553
13	Santiago	6.420
08	Gran Concepción	5.684
12	Punta Arenas	4.107

1.3 Estimación del Grupo Socio-Económico por manzana

Esta Variable corresponde a la segmentación de la demanda (en el denominador de la fórmula) y su cálculo está basado en la segmentación socioeconómica del Censo de Población del año 2002, considerando una actualización al 2012 mediante la adición de permisos de edificación entre las fechas inter-censales y su correspondiente clasificación por grupo socioeconómico, como se muestra en la Figura 2.

Cabe destacar que para dicho cálculo se requiere información complementaria de las **transacciones reales** (vale decir, a precio de mercado³), correspondientes a un catastro del Conservador de Bienes Raíces, lo que permite establecer una interpolación de precios de suelo [5], que en conjunto con el tamaño de las unidades habitables genera la precisión con respecto a las nuevas adiciones por grupo socioeconómico. La gran debilidad de esta metodología es que no considera las migraciones internas, ni tampoco la evolución socioeconómica que puedan tener los hogares en el periodo intercensal.

La ventaja de la segmentación socioeconómica proveniente de estudios de mercado radica en la utilización de información censal correspondiente a bienes de nivel educacional y hacinamiento en el hogar en su composición. Particularmente los bienes que se toman en cuenta para la construcción del GSE son analizados en función de su porcentaje de penetración de manera de convertirlos en verdaderos elementos diferenciadores a partir de su tenencia o no por parte de los diferentes

² Es importante destacar que el valor calculado no se restringe a los TPA, bajo el entendido de que en los casos de que estos pertenezcan a una unidad política administrativa mayor se debe considerar la lógica de desplazamiento de la urbe y no del subsistema, para evitar mediciones endógenas que caigan en supuestos errados como Falacia Ecológica (como se vio en el capítulo de desplazamiento los TPA no funcionan como un sistema cerrado)

³ Obtenidas a través de las transacciones catastradas en el Conservador de Bienes y Raíces.

grupos analizados. De esta manera, bienes que pueden ser diferenciadores en un censo, en el siguiente —dado su alta penetración— debe ser dejado de lado, por ejemplo televisores (1982–2002) y celulares (2002–2012). Con esto, las proporciones entre GSE van cambiando y evolucionando en el tiempo, situación que le da una ventaja comparativa a la tradicional medición a través de quintiles (cuantiles).

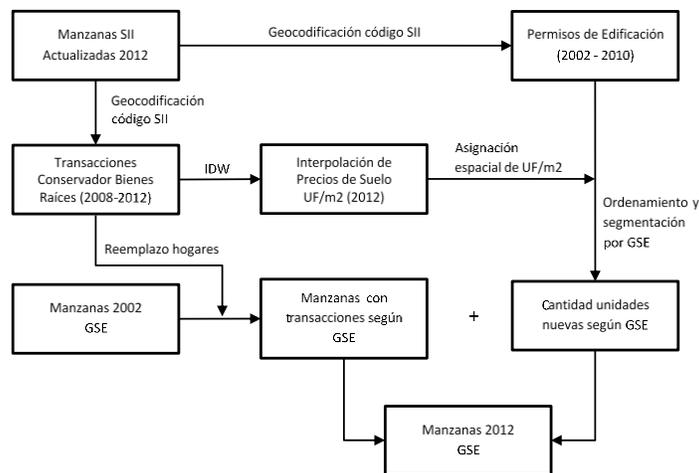


Figura 2: Esquema de Actualización GSE 2012 (Fuente: Centro de Inteligencia Territorial, 2014)

Dado la metodología establecidas en la Figura 2, puede ocurrir que algunas manzanas no hayan tenido permisos de edificación, o hayan sido sujetas a transacciones del conservador de Bienes Raíces, por lo cual no es posible estimar su GSE. Dichas manzanas serán marcadas como **sin información (S/I)** en los mapas.

1.4 Definición de Escuela que cumple con estándares mínimos SIMCE.

Finalmente el numerador de la fórmula se basa en la capacidad histórica (10 últimos años) de los colegios analizados; es este caso el filtro del análisis está dado por una de las clasificaciones definidas por la agencia de calidad, quien define el desempeño de los estudiantes de acuerdo al logro de ciertos niveles mínimos alcanzados en las diferentes pruebas estandarizadas, los cuales son llamados estándares de aprendizaje (eta) y que se operacionalizan en puntajes de corte en el SIMCE, las definiciones del MINEDUC para estos son:

- **Adecuado:** refleja que los estudiantes han logrado lo exigido en el currículum de manera satisfactoria, que han adquirido los conocimientos y habilidades básicos estipulados en el currículum.
- **Elemental:** da cuenta que el estudiante ha logrado lo exigido en el currículum solo de manera parcial.
- **Insuficiente:** es que no logran demostrar consistentemente que han adquirido los conocimientos y habilidades más elementales estipulados en el currículum para el nivel evaluado [6].

Si bien esta clasificación entró en vigencia el año 2013, se utilizó con la información del SIMCE del 2012. En base a estos se definió tipologías de escuelas de calidad relativa, definición que se muestra a continuación.

En este contexto se estimaron diferentes definiciones relativas de cumplimiento de estándares de aprendizaje como indicador de escuela de calidad relativa, para la base de las escuelas pertenecientes a las 22 ciudades (N=3.159).

- Establecimientos donde el **50%** de sus estudiantes alcanzan niveles de aprendizaje adecuado en Lectura y en Matemática. Se sensibiliza dicho porcentaje a 40% y 30%, de tal forma de reflejar indicadores menos exigentes en el contexto chileno de una educación altamente desigual y de niveles intermedios en su desempeño académico. (Tabla 3).

- Establecimientos donde el 70% de los estudiantes supera el nivel de aprendizaje insuficiente en Lectura y en Matemática. Se sensibiliza dicho porcentaje a 80% y 90%, con el fin de poner niveles más exigentes en los niveles mínimos de aprendizaje (Tabla 4).

Tal como es posible observar en la segunda columna de la Tabla 3, el total de establecimientos que poseen el estándar de aprendizaje estimado es menor al número de observaciones total (3.159) para las 22 ciudades consideradas en este estudio. Por esta razón se realizó una imputación de los estándares de aprendizaje, la cual consistió en reemplazar las observaciones perdidas por el promedio de los resultados obtenidos en años adyacentes (uno antes 2011 y uno después 2013) de los estándares de aprendizaje obtenidos por cada escuela. De esta forma los resultados obtenidos fueron los siguientes.

Tabla 3: Porcentaje de escuelas que alcanzan el estándar de aprendizaje adecuado en lectura y matemática.

Porcentaje alumnos alcanza estándar Adecuado	Porcentaje sin imputación	Porcentaje con imputación
50%	10,6%	10,5%
40%	17,8%	17,8%
30%	30,0%	29,9%
Observaciones	3.144	3.159

Tabla 4: Porcentaje de escuelas que superó el nivel de aprendizaje insuficiente en lectura y matemática.

Porcentaje alumnos supera estándar Insuficiente	Porcentaje sin imputación	Porcentaje con imputación
70%	35,8%	35,7%
80%	21,6%	21,5%
90%	8,1%	8,0%
Observaciones	3.144	3.159

Los resultados imputados muestran la misma distribución que los resultados originales. En función de estos resultados se escoge como escuelas efectivas el indicador donde el 30% de alumnos alcanza el estándar Adecuado. En primer lugar, se consideró más pertinente el uso del estándar “alcanza estándar adecuado” que el de “supera estándar insuficiente”, puesto que en el primer caso sí se da cuenta del porcentaje de estudiantes que alcanza el nivel que se espera para ellos, mientras que en el segundo caso, no. En segundo lugar, para los porcentajes sensibilizados, éste es el que mayor representación alcanza. Cerca de un tercio de las escuelas tiene un 30% de estudiantes que alcanza el estándar Adecuado. Aumentar la exigencia implicaría disminuir el porcentaje de escuelas con las que se trabajaría. Disminuir el porcentaje de estudiantes que alcanza el estándar Adecuado implicaría incluir establecimientos con proporciones bajas de estudiantes que alcanzan este estándar.

2 Resultados IAEE – Diagnóstico de acceso a educación

Este diagnóstico se realizó utilizando las metodologías discutidas en la sección anterior, creando mapas a partir del cálculo del indicador IAEE generado en base a las probabilidades de desplazamiento según GSE y la definición de escuelas efectivas. A continuación se muestran los mapas de las ciudades, correspondientes a las cabeceras de los IAEE, estableciendo una comparación con su entorno (en caso de que corresponda), y se discutirá descriptivamente su significado.

2.1 TPA 07 Vallenar

En el TPA de Vallenar no es posible calcular el indicador, debido a que en necesario contar con los datos de definición de porcentajes de niños que cumplen con el estándar de aprendizaje adecuado (30%) situación que es resorte del proyecto FONIDE F911435, en curso.

2.2 TPA 09 La Serena

La conurbación de la Serena y Coquimbo, llama la atención principalmente por dos situaciones con respecto al indicador (Figura 3). Lo primero es el desequilibrio entre ambas ciudades. Mientras que Coquimbo no tiene áreas con indicador sobre 1, La Serena posee parte importante de su territorio con un indicador entre 1,1 y 2; a pesar de lo anterior el segundo hecho es que el recorrido de la variable para la mayor parte del territorio no es demasiado desigual, es decir las diferencias sólo se concentran entre 0,6 y 2, lo que responde a una distribución adecuada de los colegios en función de la población dentro de la distancia definida como probable.

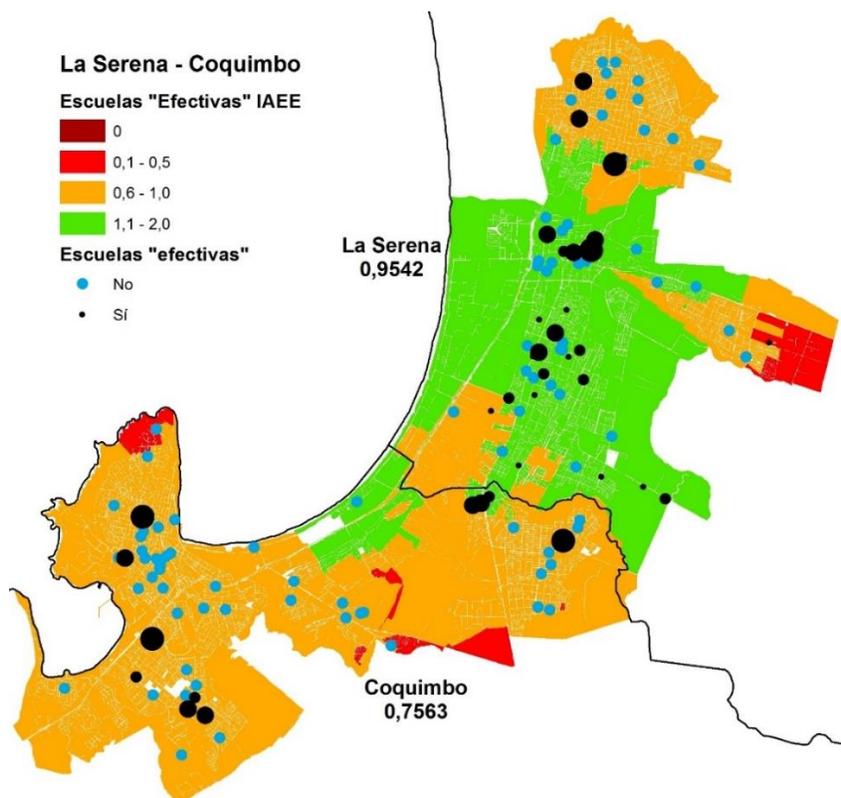


Figura 3: Mapa de La Serena Coquimbo del IAAE a nivel de manzana. En negro se muestran las escuelas efectivas, y en azul las que no. El tamaño relativo de los puntos negros representan las capacidades de las escuelas.

Cabe Destacar el bajo porcentaje (1,6%) de población con menos de 0,5 de indicador, lo que habla de una situación completamente diferente si se compara con ciudades como el Gran Valparaíso o el Gran Santiago.

A nivel de TPA, la ciudad de la Serena, no sólo posee un indicador cercano a 1, sino que también destaca por su buena distribución sobre 1,1 (es decir en dichas zonas los niños debieran tener acceso asegurado a educación efectiva), sino que además las áreas bajo 0,5 son acotados a sectores muy marginales y periféricos de la ciudad.

2.3 TPA 26 y 28: San Miguel y Pudahuel

Como se observa en el caso del Gran Santiago (Figura 4) se puede establecer una muy clara diferencia entre el llamado cono de altos ingresos – cono de suburbanización de las elites [7]– y el resto de la ciudad, siendo este último el único con valores sobre uno (sobre oferta); por el contrario parte importante de la ciudad de Santiago se encuentra bajo el valor 1 (90%) y un 26.7% tiene valores bajo el 0,5, es decir la mitad de la capacidad de colegios admisibles para proveer oferta de calidad. Además es importante considerar que de ese 26% 59.023 niños (72%), pertenecen a los grupos socioeconómicos D y E, concentrados fuertemente en la periferia, principalmente en comunas como El Bosque, San Bernardo, Puente Alto, Pudahuel, Huechuraba y Quilicura.

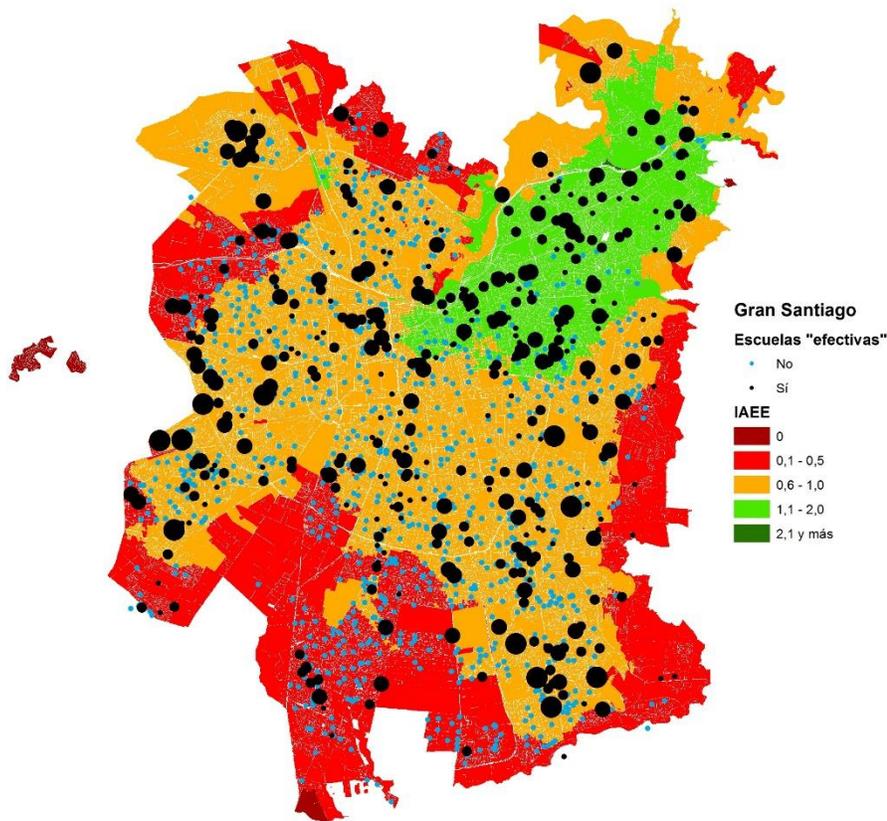


Figura 4: Mapa de Santiago del IAAE a nivel de manzana. En negro se muestran las escuelas que cumplen el estándar, y en azul las que no. El tamaño relativo de los puntos negros representan las capacidades de las escuelas.

Para el caso particular de los TPA analizados para la Región Metropolitana, se calculó el indicador ponderado a nivel comunal como una forma de establecer una comparación más específica.

2.3.1 IAAE TPA San Miguel

En la Figura 5, al igual que en el caso de Santiago, se verifica claramente un patrón asociado a la relación centro periferia, tanto por la alta concentración de colegios en la parte central de la ciudad, como por la mayor densidad de población que crece progresivamente hacia la periferia. Para el caso particular de San Miguel y Pedro Aguirre Cerda el indicador es más alto, situación que se ve reforzada sobre todo por la gran cantidad de colegios efectivos en el eje Gran Avenida. Esta misma situación es extensiva para La Cisterna, pero con un indicador algo menor. Para el caso de San Ramón y particularmente para Lo Espejo, la alta densidad de población, vinculado al bajo GSE (menor propensión al desplazamiento) y la casi nula presencia de colegios efectivos radica en un indicador promedio bajo 0,5, es decir menos de la mitad de los niños en el radio de la isocrona tienen acceso efectivo a cupos en colegios efectivos. El indicador para el TPA de San Miguel es de 0,58, es decir bajo el promedio del Gran Santiago (0,66).

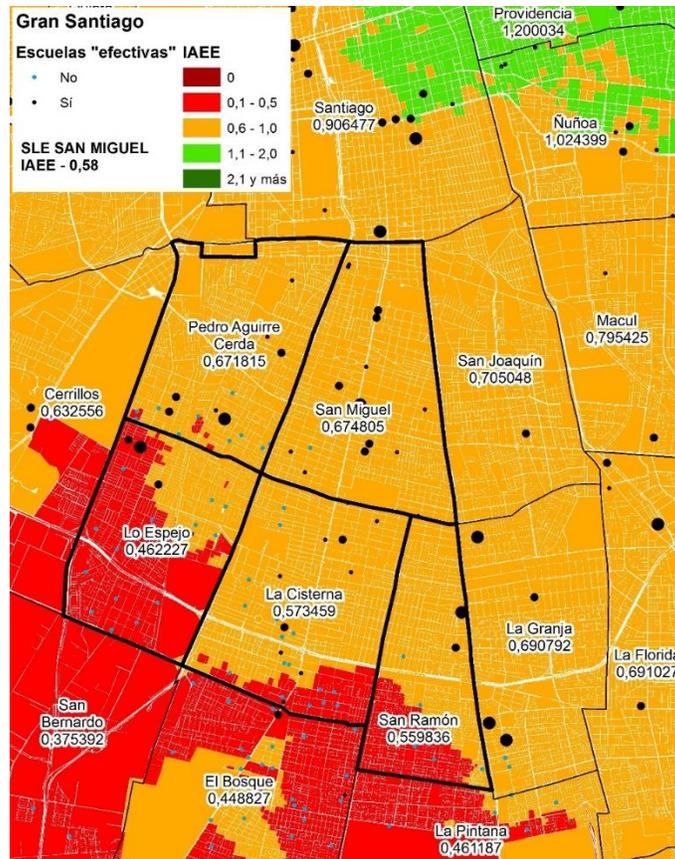


Figura 5: Mapa del TPA de San Miguel a nivel de manzana. En negro se muestran las escuelas que cumplen el estándar, y en azul las que no. El tamaño relativo de los puntos negros representan las capacidades de las escuelas.

2.3.2 IAAE TPA Pudahuel

En el caso de Pudahuel (Figura 6), la situación es algo mejor que el TPA de San Miguel. La menor diversidad de comunas presenta un escenario mixto entre una comuna con un estándar sobre el promedio de la Región Metropolitana, Lo Prado (pero bajo 1) y Pudahuel con un indicador de 0,59, con parte de su territorio bajo 0,5. Llama la atención que Pudahuel posee mayor cantidad de colegios efectivos, pero su mayor densidad de población y menor accesibilidad relativa (comuna periférica) redunda en un indicador más bajo. El TPA de Pudahuel está a penas sobre el promedio del Área Metropolitana de Santiago, pero claramente con una desviación estándar mucho menor (menos heterogéneo).

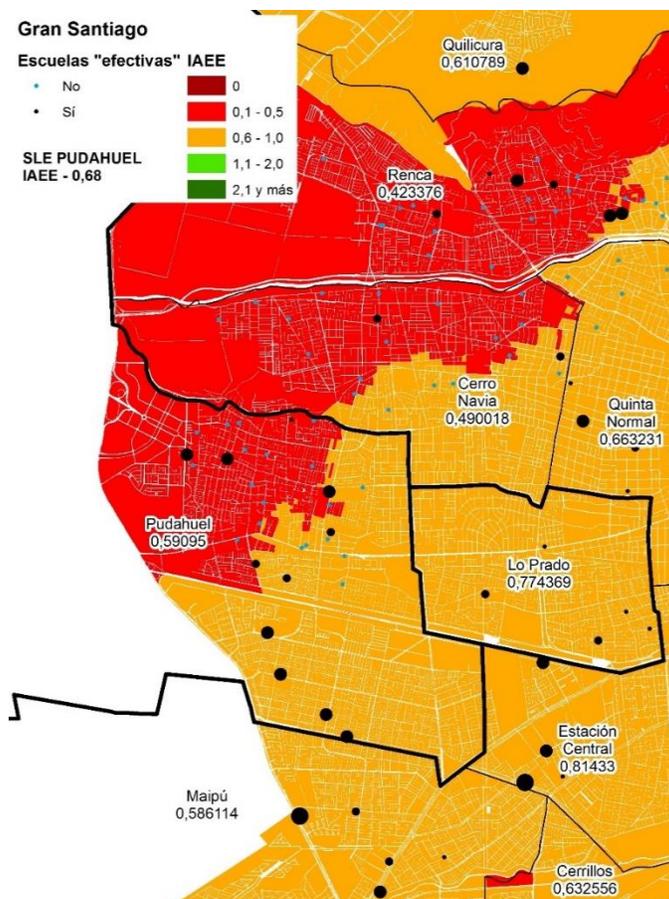


Figura 6: Mapa del TPA de Pudahuel a nivel de manzana. En negro se muestran las escuelas que cumplen el estándar, y en azul las que no. El tamaño relativo de los puntos negros representan las capacidades de las escuelas.

2.4 IAEE TPA Concepción

Una de las características más significativas del Gran Concepción (Figura 7) es que su conurbación es la más extendida territorialmente lo que se traduce en grandes distancias entre las distintas localidades que la conforman. Dicha situación presupone un escenario disímil entre dichas localidades, situación que se da respetando un modelo monocéntrico de alta concentración de colegios en torno a la capital, Concepción. En esta zona se encuentran valores altos, más de 2 veces la capacidad efectiva de calidad, los cuales se van disgregando en función de la distancia, con valores entre 1,1 y 2 para Talcahuano, San Pedro de la Paz y Fresia; valores bajo 1 en Chiguayante, Hualpén (localidades más segregadas de bajos ingresos), parte de Talcahuano, Coronel y Lota y zonas de muy baja indicador en la zona sur de San Pedro de la Paz, Penco y Lirquén.

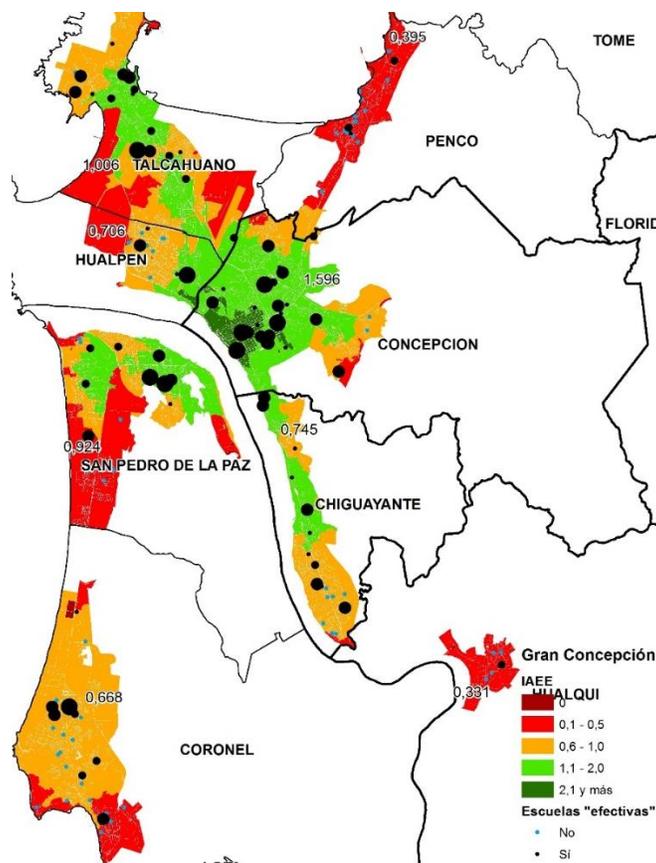


Figura 7: Mapa del TPA de Concepción (Gran Concepción) a nivel de manzana. En negro se muestran las escuelas que cumplen el estándar, y en azul las que no. El tamaño relativo de los puntos negros representan las capacidades de las escuelas.

Cabe destacar que a pesar de este patrón, claramente asociado a los centros urbanos de más altos ingresos, las zonas sobre 1,1 agrupan más del 40% de los niños, lo que es altamente positivo si se le compara con otras ciudades. Caso especial es el de Tomé que presenta una alta concentración de colegios con valores sobre 1,1 para prácticamente la totalidad de su población entre 7 y 10 años.

Adicionalmente en lo que se refiere al TPA Concepción propiamente tal, este presenta el mismo panorama de heterogeneidad, lo que se explica por tener la comuna con más alta indicador y concentración de colegios efectivos (Concepción); Chiguayante en una situación intermedia, servido por Concepción y por su propio centro comunal (0,74), Hualquí con un indicador muy bajo el promedio (0,33) y Florida, netamente rural sin indicador registrado por falta de posibilidad de geocodificación.

2.5 IAEE TPA Punta Arenas

El caso de Punta Arenas responde al típico patrón de alta concentración de escuelas que cumplen el estándar en el centro de la ciudad, situación que disminuye progresivamente hacia la periferia y que termina siendo nula en el límite urbano (con manzanas no alcanzadas por equipamiento efectivo). Aun cuando se tiene esta alta concentración, el intervalo siguiente, entre 0,6 y 1 es bastante extensivo en la ciudad, lo que le da un indicador sobre el promedio a Punta Arenas (0,87) aunque bajo 1.

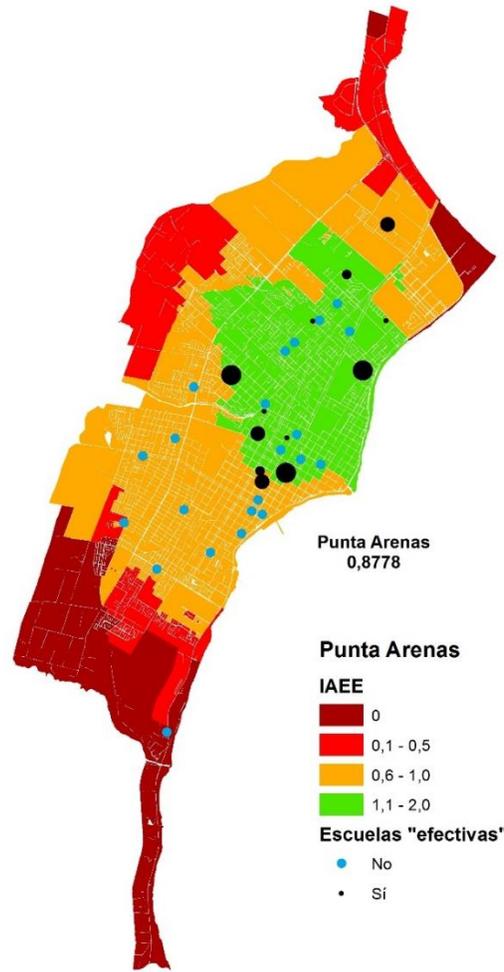


Figura 8: Mapa de Punta Arenas del IAEE a nivel de manzana. En negro se muestran las escuelas que cumplen el estándar, y en azul las que no. El tamaño relativo de los puntos negros representan las capacidades de las escuelas.

3 Tipificación – Análisis de Clúster para Indicador IAEE

La tipificación a través del análisis de clúster permite relevar las diferencias internas de un territorio, en este caso los TPA con validez estadística y espacial. De esta forma como segunda aproximación es una herramienta que permite exacerbar las diferencias internar o simplemente justificar las agrupaciones espaciales como fenómenos de territoriales. A continuación se detalla la situación basada en el indicador IAEE para los 6 TPA analizados.

3.1 TPA 07 Vallenar

3.2 TPA 09 La Serena

La ciudad de La Serena (Figura 9) muestra una concentración de clúster HH en torno al centro, mientras que en el norte y en el oriente hay presencia de clúster LL. Esto se condice con el hecho de que en el centro de la ciudad existe una mayor cantidad de escuelas, y a la vez estas son de mayor calidad que otras ubicadas de zonas más periféricas – en conjunto con la menor densidad de población, situación que exacerba la presencia de este clúster. Por el contrario los barrios de La Florida y Bellavista al oriente, y La Compañía y Villa el Romero al norte no cumplen con dichos estándares, no sólo por la menor presencia de colegios “menos adecuados”, sino que también por la mayor densidad de población, característica en los sectores de menores recursos (menor tamaño de vivienda – más hacinamiento).

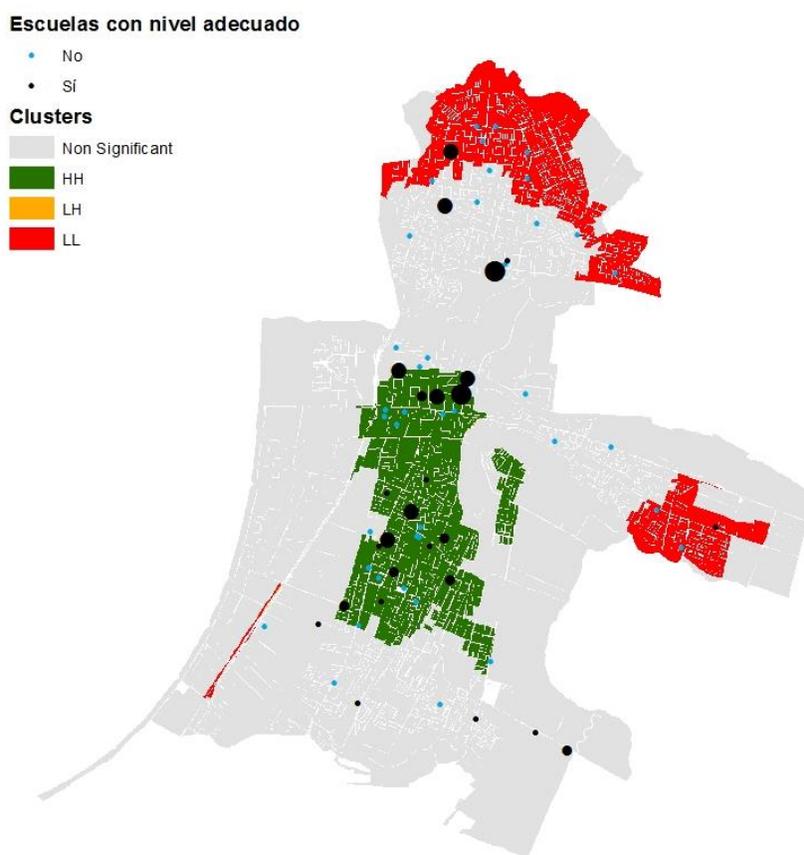


Figura 9: TPA09 Mapa de clusterización de la Serena En negro se muestran las escuelas que cumplen el estándar, y en azul las que no. El tamaño relativo de los puntos negros representan las capacidades de las escuelas (Elaboración propia).

3.3 TPA 26 San Miguel

Para el caso de estas comunas (Figura 10) se puede encontrar una concentración de clúster HH tanto en el norte, nor-oriente y oriente, y de clúster LL en el sur y sur-poniente, dejando con baja significancia a los sectores más centrales. Es importante señalar que Pedro Aguirre Cerda, por su ubicación, se ve alimentada por las escuelas del sector del Llano y otras de la parte norte de San Miguel. En Lo Espejo y La Cisterna no existen clúster HH, esto puede asumirse porque la calidad de las escuelas y las matrículas disponibles no son las óptimas para la densidad de población que tienen (como no es el caso de PAC, que aunque tenga una alta densidad también tiene acceso a mejores establecimientos).

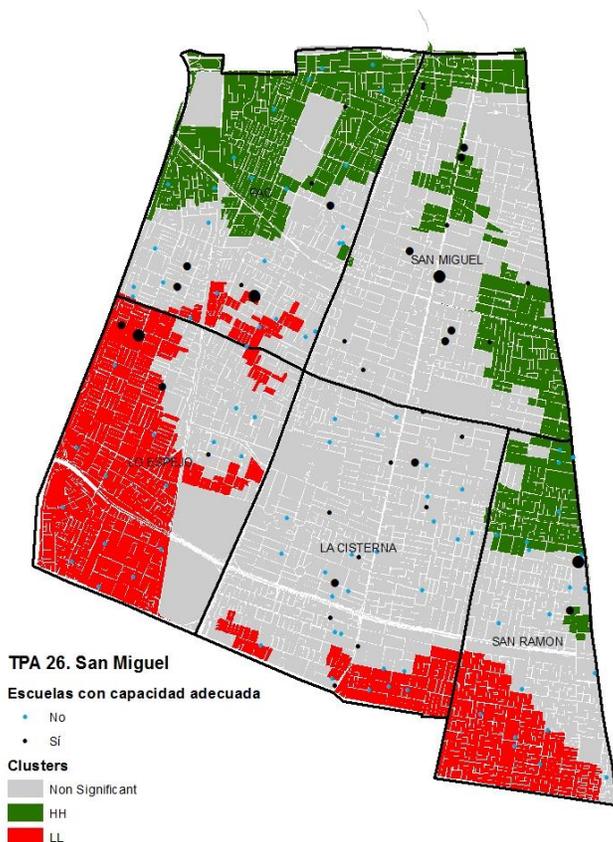


Figura 10: Mapa de clusterización de TPA 26 San Miguel. En negro se muestran las escuelas que cumplen el estándar, y en azul las que no. El tamaño relativo de los puntos negos representan las capacidades de las escuelas (Elaboración propia)

3.4 TPA 28 Pudahuel

En la comuna de Lo Prado (Figura 11) existe presencia netamente de clúster HH, los cuales se ubican en el centro y en el norte de la misma, lo que denota un muy buen acceso a establecimientos educacionales (contextualizado en la situación de un TPA extremadamente homogéneo). Por otro lado Pudahuel, si bien posee una importante concentración de clúster HH en el sector sur-poniente, destaca por una mayor presencia de clúster LL. Esto último se encuentra tanto en el norte de la comuna⁴ como en el sector de Ciudad de Los Valles, el cual posee sólo establecimientos particulares.

⁴ A pesar de los colegios

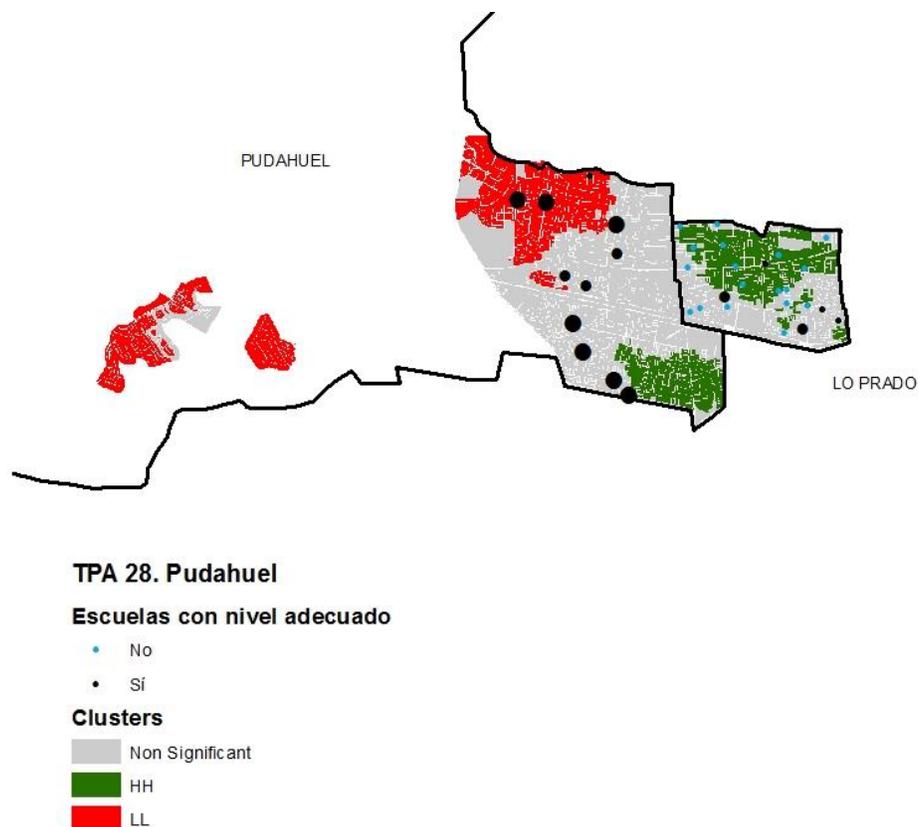


Figura 11: Mapa de clusterización de TPA 28 Pudahuel. En negro se muestran las escuelas que cumplen el estándar, y en azul las que no. El tamaño relativo de los puntos negros representan las capacidades de las escuelas (Elaboración propia)

3.5 TPA 53 Concepción

El caso de la comuna de Concepción (Figura 12) es diametralmente diferente si se le compara con Hualqui y Chiguayante. La capital regional concentra todos los clúster HH de esta muestra en particular (principalmente en su centro), y por otro lado la mayoría de los LL se encuentra en las comunas aledañas. Esto puede explicarse por la gran cantidad de establecimientos que se encuentran en Concepción – alto potencial de atracción y baja densidad de población -. Aun así existen zonas LL, que corresponden principalmente a aquellas alejadas del centro y con un acceso más limitado a escuelas.

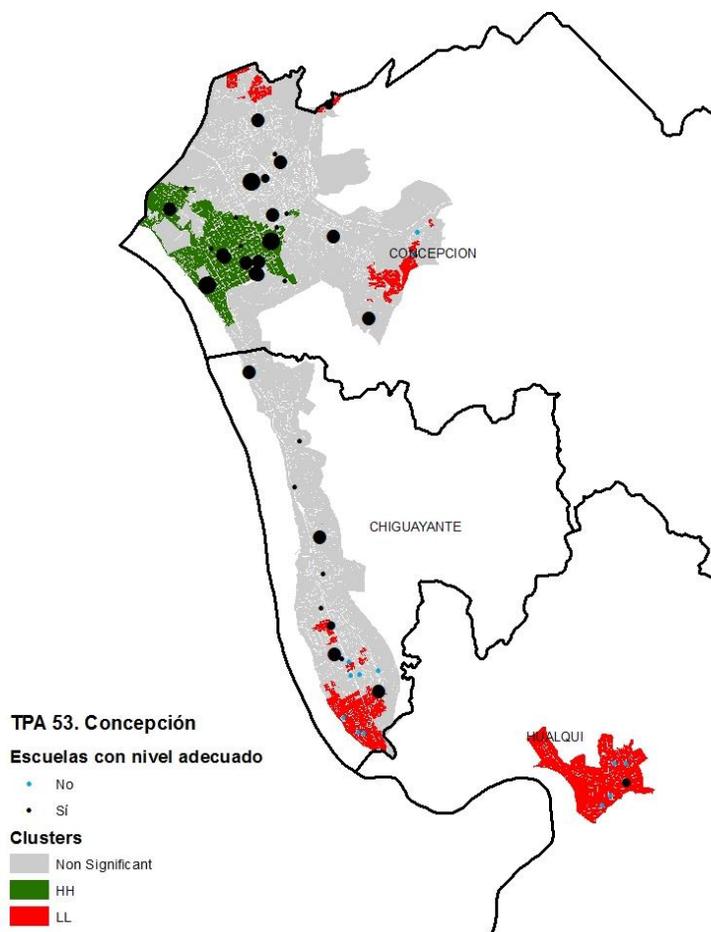


Figura 12: Mapa de clusterización de Concepción. En negro se muestran las escuelas que cumplen el estándar, y en azul las que no. El tamaño relativo de los puntos negros representan las capacidades de las escuelas (Elaboración propia)

3.6 TPA 67 Punta Arenas

En el caso de Punta Arenas (Figura 13) se encuentra una concentración de clústeres HH en torno al sector centro-norte de la ciudad. Por otro lado existen clústeres LL menores en los extremos de la ciudad, y uno más grande en torno al sector de Río de los Ciervos. Para el caso de esta comuna el sector que posee la concentración de clústeres HH corresponde al de residencias más acomodadas y con un mejor acceso a distintos equipamientos y servicios. Esta tendencia nuevamente se explica en torno a la distribución de las escuelas y a la ubicación de las mismas, colindantes al centro situación equidistante entre el centro y zona norte).

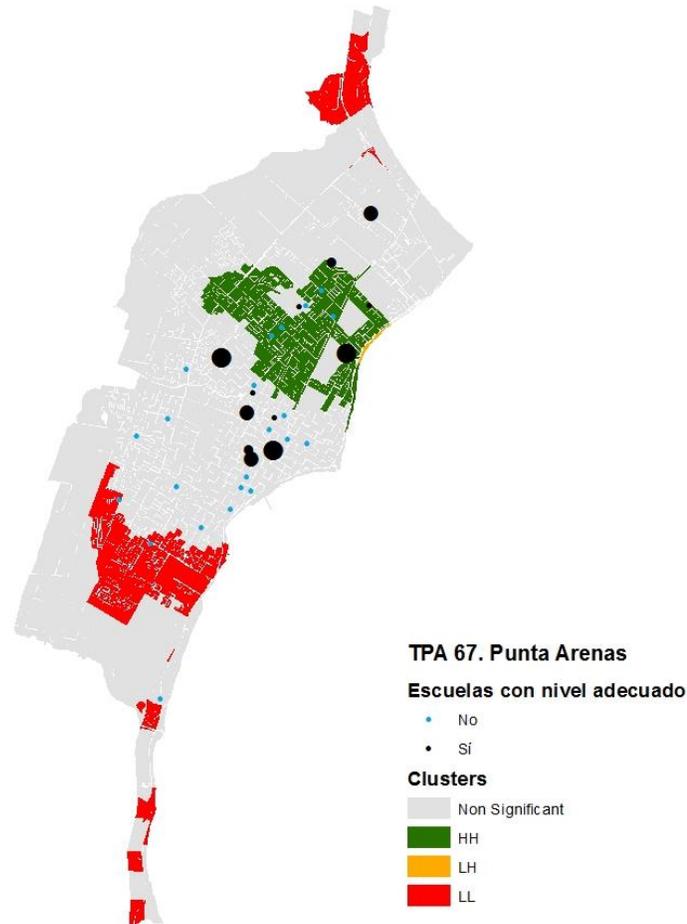


Figura 13: Mapa de clusterización de Punta Arenas. En negro se muestran las escuelas que cumplen el estándar, y en azul las que no. El tamaño relativo de los puntos negros representan las capacidades de las escuelas (Elaboración propia)

4 Referencias

- [1] W. Luo and Y. Qi, "An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians," *Health Place*, vol. 15, no. 4, pp. 1100–1107, Dec. 2009.
- [2] W. McCluskey, W. Deddis, I. Lamont, and R. Borst, "The application of surface generated interpolation models for the prediction of residential property values," *J. Prop. Invest. Finance*, vol. 18, no. 2, pp. 162–176, Apr. 2000.
- [3] Mineduc, "Estándares de Aprendizaje." 2013.
- [4] F. Sabatini, G. Cáceres, and J. Cerda, "Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: Tendencias de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción," *EURE Santiago*, vol. 27, no. 82, pp. 21–42, Dec. 2001.

Anexo 7 —Indicador Potencial de Atracción de Cabeceras Comunes

1 Definición de Indicador de Potencial de Atracción Espacial.

Uno de los puntos relevantes en la configuración territorial de los TPA, dice relación con la factibilidad real de atraer capital humano, lo que está directamente ligado a la situación urbana de las cabeceras comunales. Esta atracción estará definida principalmente por la oferta de trabajo ligada a la realidad productiva y de servicios del centro urbano.

No obstante, existen otros factores que pueden incidir en dicho potencial, que tienen que ver —por ejemplo— con la “calidad de vida”. Casos de estudio son las ciudades mineras del norte, particularmente Calama. En Calama existe un potencial de puestos de trabajo derivados del emplazamiento de CODELCO y su División norte (Chuquicamata, Radomiro Tomic, Gabriela Mistral y Ministro Hales), además de otras actividades mineras privadas. Esto genera que Calama tenga una dinámica en torno a la actividad minera muy alta, sin embargo dicha situación no tiene correlato con su provisión de equipamientos y servicios, por su alta población flotante (trabajadores turno que viven temporalmente en la ciudad) y que no gastan sus ingresos en el mismo lugar de trabajo. Esto genera un círculo vicioso, que sumado a la baja calidad de los servicios y equipamientos existentes, se traduce en dificultades para satisfacer la demanda de puestos de trabajo clave para la dinámica del resto de la ciudad.

Por esto, se plantea la aplicación del **Indicador de Potencial de Atracción Espacial** (IPAE) que permita tener una evaluación del potencial de atracción de las cabeceras comunales. Para su construcción, se usará una metodología tradicional de análisis multi-criterio [8], pero basado en la concatenación de indicadores generales de concentración de equipamiento, servicios y accesibilidad entre otros.

El indicador debe considerar entonces dimensiones y factores evaluados de forma proporcional, de acuerdo a un panel experto. Se plantea entonces un indicador preliminar, el que debe ser probado y discutido en función de los resultados obtenidos a nivel territorial de cada una de las ciudades cabecera de los TPA.

Respecto al indicador se hacen los siguientes alcances.

- a) Todos los indicadores son a nivel de manzana, generalizables mediante ponderación por población a unidad superior (comuna, ciudad o provincia), con la excepción del indicador del subconjunto de oferta del cual se debe verificar la escala según disponibilidad del mismo.
- b) Es necesario estandarizar todas las variables de forma positiva. Es decir, por ejemplo más acceso a equipamiento, mejor calidad de vida, o estandarizarla con distancia al centro de trabajo ya que estas variables están relacionadas inversamente. Esto con el objeto de evitar inconsistencias internas del indicador y con el segundo objetivo de utilizarlo como parte del análisis de zonas aisladas (por ejemplo para el TPA piloto de Punta Arenas)
- c) El indicador planteado en la Tabla 1 supone disponibilidad absoluta de información a nivel de manzana, situación que puede no darse en la medida que la escala de la ciudad cabecera sea más pequeña. De ser así, se usará una versión simplificada para tener un equilibrio entre cantidad de factores y consistencia entre las distintas localidades a ser analizadas y comparadas. Si no se tienen datos a nivel de manzana, se puede optar por generalizaciones a nivel comunal o ciudad (**ver capítulo de área de estudio**), tales como las cifras de empleo entregadas por parte del INE a una escala de análisis superior a la manzana.
- d) El acceso a áreas verdes públicas se basará en un catastro del Centro de Inteligencia Territorial.

2 Ponderación y explicación de las variables del indicador

A continuación, se presentan las variables ponderadas que conforman el indicador multicriterio para el indicador potencial.

Tabla 1: Indicador Potencial de Atracción Espacial (Elaboración propia).

Factor	Peso	Categoría	Peso	Dimensión	Peso	Ponderación Final
Equipamiento Salud	40%	Acceso a Equipamiento 1era prioridad	60%	Accesibilidad y Calidad de Vida	55%	13,2%
Equipamiento Educación	40%					13,2%
Equipamiento Financiero	20%					6,6%
Equipamiento Cultura	65%	Acceso a Equipamiento 2era prioridad	10%			3,58%
Equipamiento de Ocio y Recreación	35%					1,93%
Servicios Públicos	45%	Acceso a servicios	20%			4,95%
Servicios Comerciales	55%					6,05%
Carabineros	50%	Seguridad	10%			2,75%
Bomberos	50%					2,75%
Auto Segregación	100%	Grupos Socioeconómicos	100%			Socioeconómico Bienestar Ambiental
Áreas Verdes Públicas	100%	Bienestar ambiental	100%	5%	5%	
Tiempos de Viaje a Centro de Trabajo	100%	Accesibilidad Oferta	100%	Acceso a Mercado de Trabajo	30%	30%

2.1 Explicación de las Variables e Información Disponible.

Equipamiento de Salud

Mide el acceso a centro de salud, sea este público o privado. Dada la complejidad para estimar la cantidad de oferta evaluada en camas o en médicos, considera una o más isócronas para su medición (asociado a probabilidades de acceso), siendo medido el indicador a través de una tasa: número de centros de salud cada 1000 habitantes. Su medición en donde no haya resolución de manzana se basará en el cociente entre oferta y demanda a nivel comunal. (Fuente: Centro de Inteligencia Territorial, 2013)

Equipamiento de Educación

Para su cálculo se lleva a cabo la misma metodología del Indicador de Servicio de Educación, ISE, presentado en el Anexo 5, con la diferencia que la aplicación en este caso se realiza sobre los colegios particulares, considerando la isocrona del percentil 75 para el promedio total de las distancias (4.364,45 metros)

Equipamiento Financiero

Indicador funcional que considera una isocrona en transporte pedestre midiendo el acceso a establecimientos financieros (fuente: levantamiento CIT 2015) a través de una tasa, número de equipamientos financieros cada 1000 habitantes. Se definen como equipamiento financiero básicamente las sucursales bancarias excluyéndose cajeros automáticos y cajas vecinas (Banco Estado) debido a que no cumplen a cabalidad los servicios prestados por las sucursales o no para cualquier persona natural. Para las comunas sin resolución de manzana se establecerá una medida basada en el cociente entre oferta y demanda.

Equipamiento de Cultura

Indicador funcional que considera una isocrona en transporte pedestre midiendo el acceso a cultura (fuente: Consejo de la Cultura) a través de una tasa, número de equipamientos cada 1000 habitantes. Para las comunas sin resolución de manzana se establecerá una medida basada en el cociente entre oferta y demanda.

Equipamiento de Ocio y Recreación

Indicador funcional que considera una isocrona en transporte pedestre midiendo el acceso como tasa a equipamiento de Ocio y Recreación (Fuente levantamiento CIT 2015), entendiéndose esto como aquellos equipamientos dedicados al esparcimiento y usados en los tiempos libres de las personas, tales como teatro, cine, centros de entretenimiento y restaurant. Para las comunas sin resolución de manzana se establecerá una medida basada en el cociente entre oferta y demanda.

Servicios Públicos

Indicador funcional que considera una isocrona en transporte pedestre midiendo el acceso como tasa a equipamiento de servicios públicos (Fuente Precenso 2011). Para las comunas sin resolución de manzana se establecerá una medida basada en el cociente entre oferta y demanda. Dentro de esta categoría se consideran las siguientes tipologías: correos, ministerios, juzgados, fiscalías, oficinas del registro civil, municipalidades, empresas públicas (SERVIU, INP, SII, etc.), gobernaciones, etc.

Servicios Comerciales

Indicador funcional que mide como tasa el acceso a equipamientos comerciales. Se entenderá por servicios comerciales las siguientes categorías: centros comerciales, malls, grandes tiendas, supermercados, farmacias, estaciones de servicio, entre otras categorías afines. Tiene como fuente levantamientos propios del Centro de Inteligencia territorial. En áreas rurales se complementará con información de Open Street Maps, en el caso de que exista.

Carabineros

Indicador funcional que considera una isocrona en transporte pedestre midiendo el acceso como tasa a equipamiento de seguridad, comisarias, retenes y en general infraestructura física de Carabineros de Chile (Fuente levantamiento CIT 2015). Para las comunas sin resolución de manzana se establecerá una medida basada en el cociente entre oferta y demanda.

Bomberos

Indicador funcional que mide como tasa el acceso a equipamiento de Bomberos. Tiene como fuente el levantamiento realizado por el Centro de Inteligencia territorial el año 2015. Para las comunas sin resolución de manzana se establecerá una medida basada en el cociente entre oferta y demanda.

Auto Segregación

Indicador que medirá la cantidad de hogares de la ciudad que se encuentran en segmentos socioeconómicos C2 y ABC1 altamente segregados (más del 75% de predominancia de un grupo socioeconómico en una unidad de análisis como la manzana), entendiéndolos como polos de atracción de profesionales altamente capacitados.¹

Áreas Verdes Públicas

Corresponde al acceso a áreas verdes públicas, a través de la medición de un indicador funcional que mide capacidad de carga en metros cuadrados y que considera además la escala del área verde en la definición de la isócrona, existiendo una diferenciación funcional entre las áreas verdes locales (plazas) de las metropolitanas (parques de mayor tamaño). En el caso de las áreas rurales, de existir manzanas se considerará la plaza central del pueblo en una medición bruta (cociente oferta demanda).

Tiempos de Viaje

Medición en transporte privado, desde los hogares a centro de trabajo de las localidades analizadas. A partir de la población ponderada se crea un indicador de accesibilidad básica que mezcla acceso y cantidad de habitantes en dichos tiempos.

¹ Se habla de auto segregación, ya que por las características del grupo este puede elegir donde vivir, eligiendo de esta forma segregarse de otros grupos diferentes al suyo.

Es por esto que el **Indicador de Potencial de Atracción Espacial (IPAE)** será calculado con todas las variables y ponderaciones antes indicadas excepto la de empleo. Conociendo la naturaleza de cada uno de los factores, tomando por un lado la cantidad de equipamientos y por otro la cantidad de población “con la cual se disputa el equipamiento”, todos los factores fueron calculados a nivel metropolitano, lo cual permite realizar comparativas entre todas las comunas calculadas.

Al ser IPAE un indicador sintético, siendo solo la suma de todas las variables ajustadas de acuerdo a la ponderación final acordada, esto permite incorporar y mantener cada variable con su ponderación, lo cual permite conocer cuál de las variables incide y en que magnitud incide en cada una de las manzanas. Finalmente, IPAE al ser el multiescalar, permite generalizar los valores a estelas territoriales superiores como la comuna o ciudad, estableciendo comparativas entre distintas comunas lo cual eventualmente permitiría agrupar en comunas configurando TPA y cabeceras comunal en base al Potencial de Atracción Espacial calculado.

3 Indicador de Potencial de Atracción Espacial para los territorios de anticipación

3.1 Indicador de Potencial de Atracción Espacial: TPA07

En el caso de la TPA07, los cálculos relacionados al Indicador de Potencial de Atracción solo se realizaron en la ciudad de Vallenar, quedando este ilustrado en Figura 1. En este se puede observar que la ciudad tiene un muy buen indicador producto del tamaño de la misma donde prácticamente todo está accesible a 15-30 minutos, lo que sumada a la relativa baja población con la que cuenta Vallenar posibilita que el indicador sea alto y muy alto en el sector céntrico.

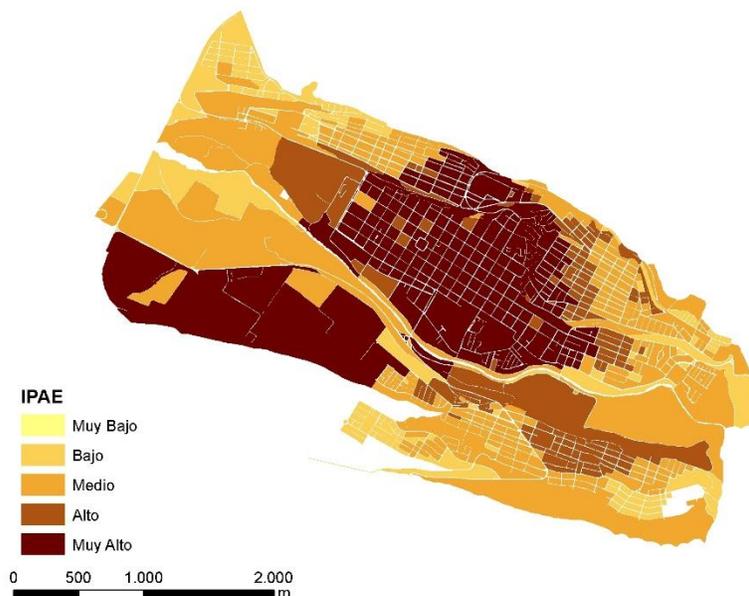


Figura 1: Indicador Potencial de Atracción Espacial TPA 07 – Vallenar

Conclusiones relevantes

La principal conclusión extraída en esta TPA es la relacionada al tamaño de la ciudad, entre más pequeña es más accesible se encuentra todo y por lo mismo el IPAE es mayor, lo cual tiene mucho sentido en el sentido de la mejora en la calidad de vida de las personas el tener todo accesible a una caminata.

Por último se ha explicitado anteriormente en el informe Vallenar por su calidad de ciudad bajo el estándar de ciudades intermedias, posee menor cantidad información levantada, razón por la cual ha sido necesario realizar el levantamiento de parte importante de los factores que componen el indicador de potencial de atracción. En base a lo anterior los resultados del mismo se entregaran con las correcciones finales del informe.

3.2 Indicador de Potencial de Atracción Espacial: TPA09

En el caso del TPA 09, su cabecera se encuentra inserta dentro de la conurbación Coquimbo-La Serena por lo que los indicadores a pesar de que el IPAE solo está enfocado en una de ellas, es importante realizar el cálculo con ambas por un tema accesibilidad y la naturaleza de los factores que componen el IPAE.

En la Figura 2, se puede observar que existe IPAE comparativamente más alto en la comuna de La Serena en relación a la conurbación dado que en su conjunto (como conurbación) el indicador promedio es de 2,39 mientras tomando solo La Serena esta suba a 2,75. Esto queda graficado en la Figura 2, donde además de esto se observa la diferencia existente en los sectores próximos entre ambas comunas, muy bien cubiertos en el caso de La Serena.

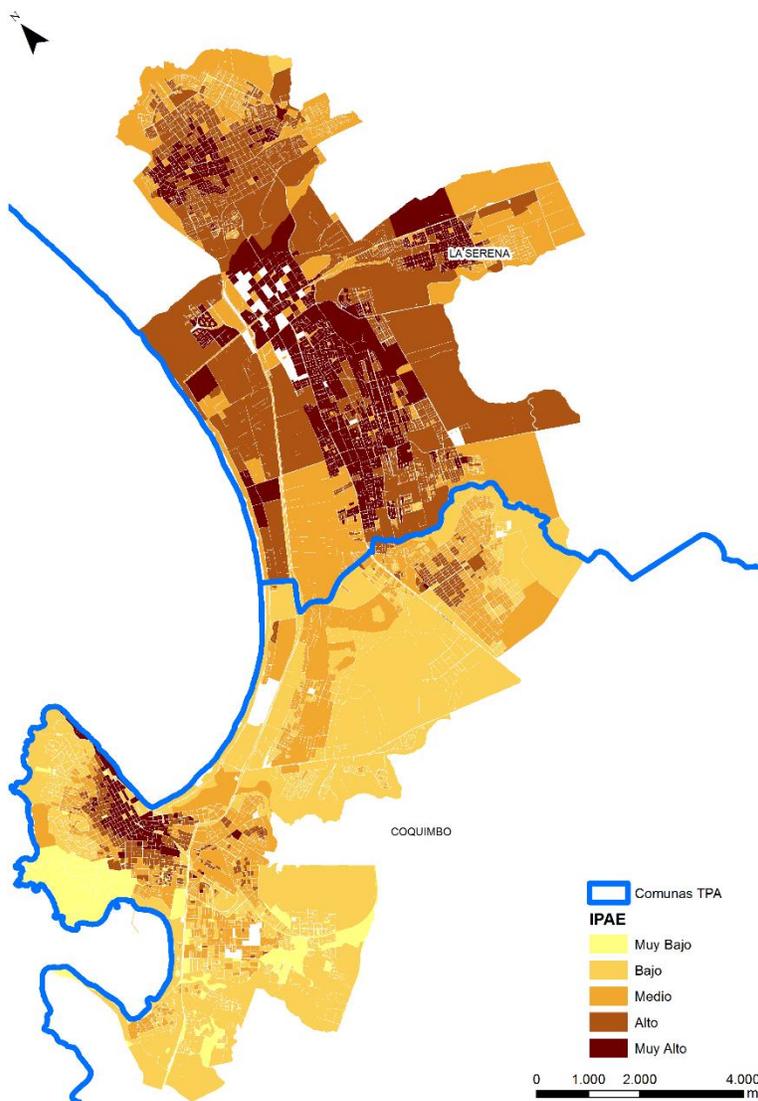


Figura 2: Indicador Potencial de Atracción Espacial Conurbación Coquimbo-La Serena

La composición del territorio correspondiente a este TPA está conformado por La Serena (Figura 3) y una serie de comunas de corte y predominancia rural, razón por la cual la probable cabecera definida no posee contrapeso en cuanto al potencial de atracción. Como en otras comunas el indicador de potencia de atracción se concentra principalmente en el centro de la ciudad, así como también en los sectores de más altos ingresos; dicho esto llama la atención la relativa homogeneidad de la comuna, situación que se entiende al visualizar el indicador en el contexto de la conurbación.

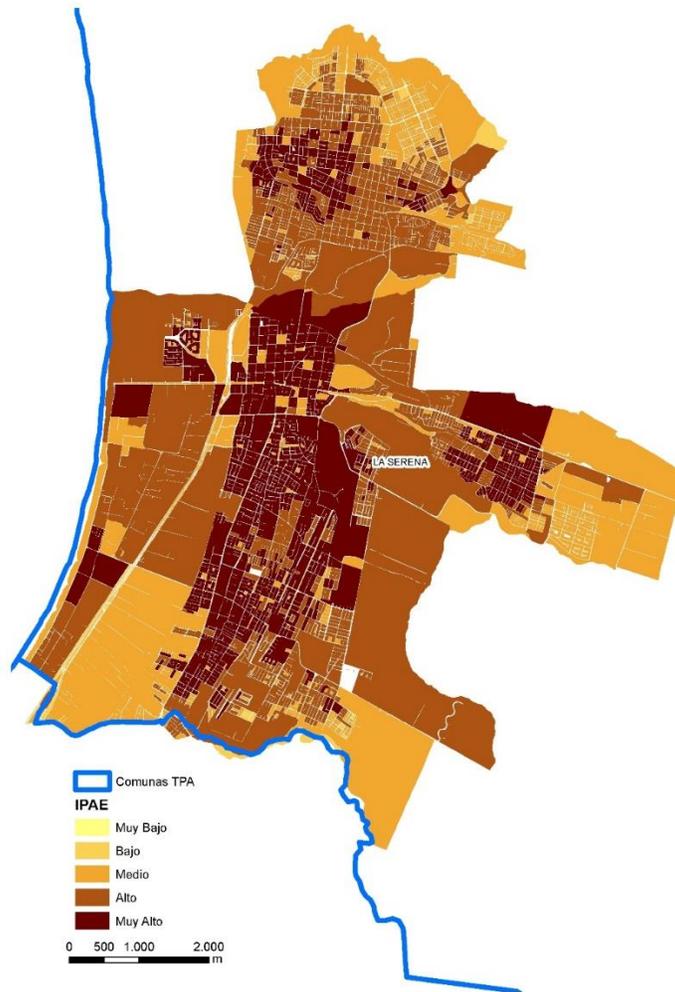


Figura 3: Indicador Potencial de Atracción Espacial TPA 09 – La Serena

Conclusiones relevantes

En comparación a otras TPA y a la misma comuna aledaña se concluye que la estructura de la TPA09 con La Serena como cabecera se encuentra muy bien sustentada, esto debido a su relativa homogeneidad intercomunal permitiendo con esto no forzar o focalizar toda la atención de la TPA en solo un sector en particular de la cabecera; de igual manera al ser una ciudad intermedia, la accesibilidad impulsa un indicador comparativamente más alto en relación a cabeceras comunales metropolitanas tales como las existentes en Gran Santiago o Gran Concepción. De igual manera en el caso de focalizar esfuerzos en algún sector de la comuna, este claramente sería en el sector norte de la comuna, en el sector de Las Compañías, sector coincidentemente donde se concentra la población de menores recursos.

3.3 Indicador de Potencial de Atracción Espacial: TPA26 y 28

La ciudad de Santiago (Figura 4) cuenta con un indicador de Potencial de Atracción Espacial medio-medio bajo, en lo cual tiene mucha incidencia las manzanas periféricas con valoraciones bajas principalmente producto del alto tiempo para acceder al centro de la ciudad y la distancia a los diversos equipamientos que tienden a concentrarse en el centro.

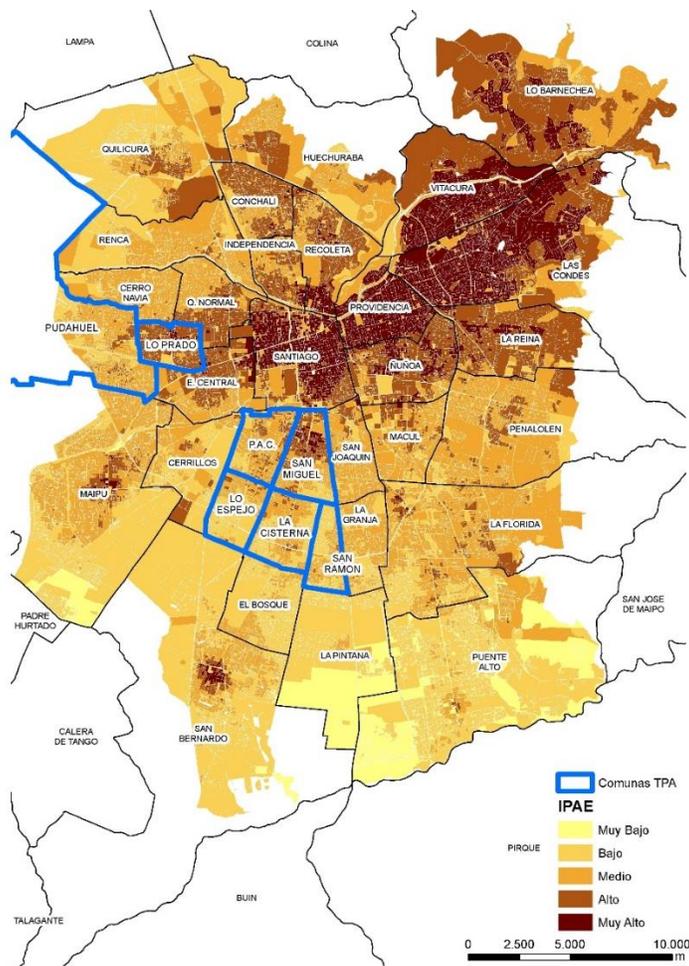


Figura 4: Indicador Potencial de Atracción Espacial Gran Santiago

3.3.1 TPA 26 San Miguel

Dentro de las comunas con mejores indicadores promedio se encuentra la cabecera comunal de la TPA 26 San Miguel (Figura 5) con un indicador media alta concentrada las manzanas con mejores indicadores en el centro de la comuna. Llama la atención la diferencia entre lo existente al sur del eje Departamental y lo que sucede al norte del mismo.

La TPA compuesta por las comunas de La Cisterna, Lo Espejo, Pedro Aguirre Cerda, San Ramón y San Miguel, la destacan por tener altos índices de conectividad al centro de la ciudad, así como también de servicios, cultura y acceso a áreas verdes, esto particularmente notorio en la cabecera comunal; adicionalmente San Miguel cuenta con el mayor centro de actividades del ocio y recreación en el eje Gran Avenida lo que aumenta el atractivo de la misma.

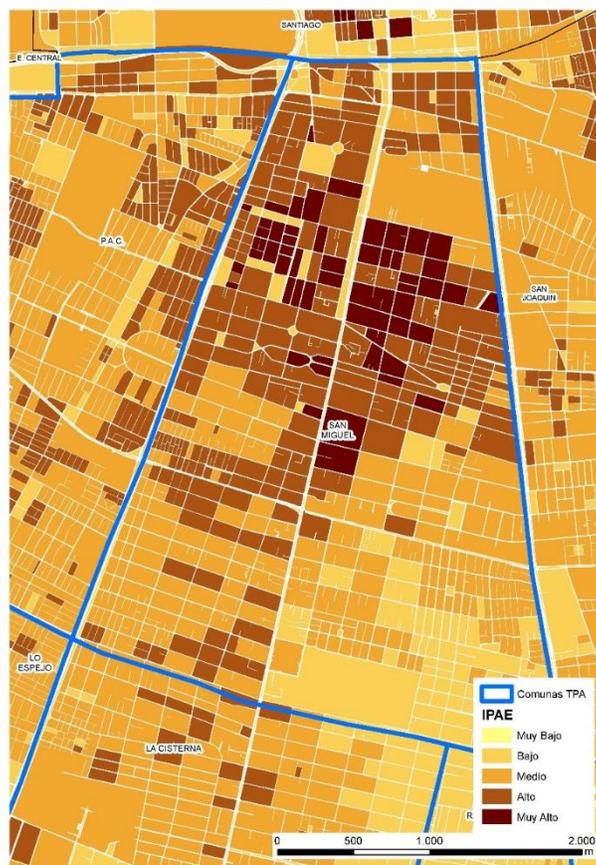


Figura 5: Indicador Potencial de Atracción Espacial Cabecera Comunal TPA 26

En cuanto a los equipamiento de mayor importancia y peso en el modelo multicriterio, es decir los factores de educación y salud, en ambas la comuna de San Miguel presenta los indicadores más altos de las comunas al sur de Santiago, estructurándose la concentración en el sector de Salesiano con Gran Avenida. En resumen se trata de una cabecera comunal estructurada con un centro fácilmente identificable y que genera en la comuna una atracción que, quedando pendiente el factor de empleo, pocas cosas podrían envidiar al centro histórico de Santiago.

3.3.2 TPA 28 Pudahuel

En cuanto a la TPA 28, es decir la compuesta por Lo Prado y Pudahuel (Figura 6), al estar compuesta solo por dos comunas el contraste es de fácil lectura y por lo mismo no existe una heterogeneidad tan grande como la presente en la TPA 26. Junto con esto no se observa un sector claramente identificable dentro de la cabecera comunal que pueda ser catalogado de centro o con un potencial de atracción que justifique asignarle la cabecera de la TPA.

Tanto Pudahuel como Lo Prado presentan indicadores regulares en cuanto a acceso a salud como a educación, los dos de mayor peso en conjunto con el acceso al centro de la ciudad y la auto segregación, donde tampoco se registran indicadores muy altos como tampoco muy bajos. A pesar de esto, al momento de realizar la comparación entre ambas comunas, Lo Prado sale claramente favorecida posicionándose por delante de Pudahuel en esta TPA en cuanto a Potencial de Atracción Espacial.

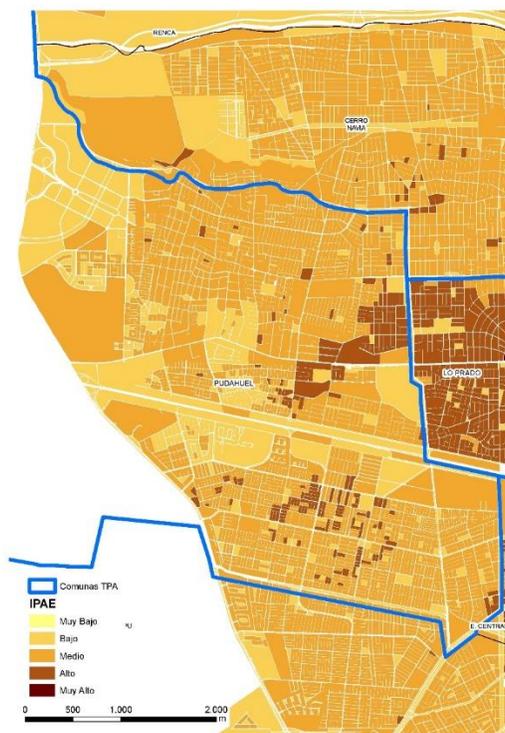


Figura 6: Indicador Potencial de Atracción Espacial Cabecera Comunal TPA 28

Conclusiones relevantes

Para el caso de la TPA 26 con cabecera la comuna de San Miguel se observa que la decisión de nombrarla cabecera se encuentra muy bien fundamentada quedando incluso (por sus altos indicadores) capacitada de servir como centralidad a las comunas de San Joaquín o la Granja incluso. Ser observa además que potenciando este promisorio centro existiría la posibilidad de quitarle peso a la comuna de Santiago, sirviendo San Miguel como filtro de las distintas variables observadas en el estudio, como se observa en el Gráfico 1.

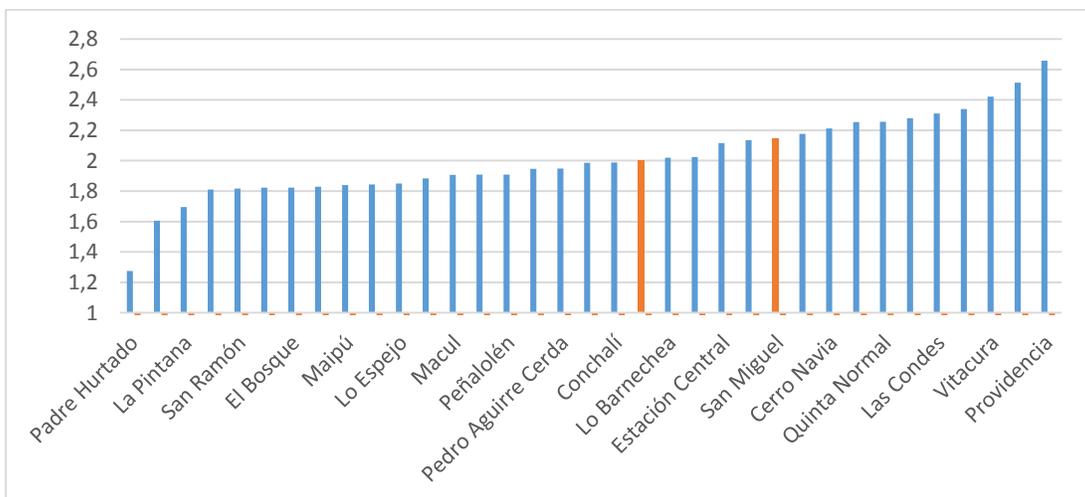


Gráfico 1: Indicador Potencial de Atracción Espacial Gran Santiago (indicador)

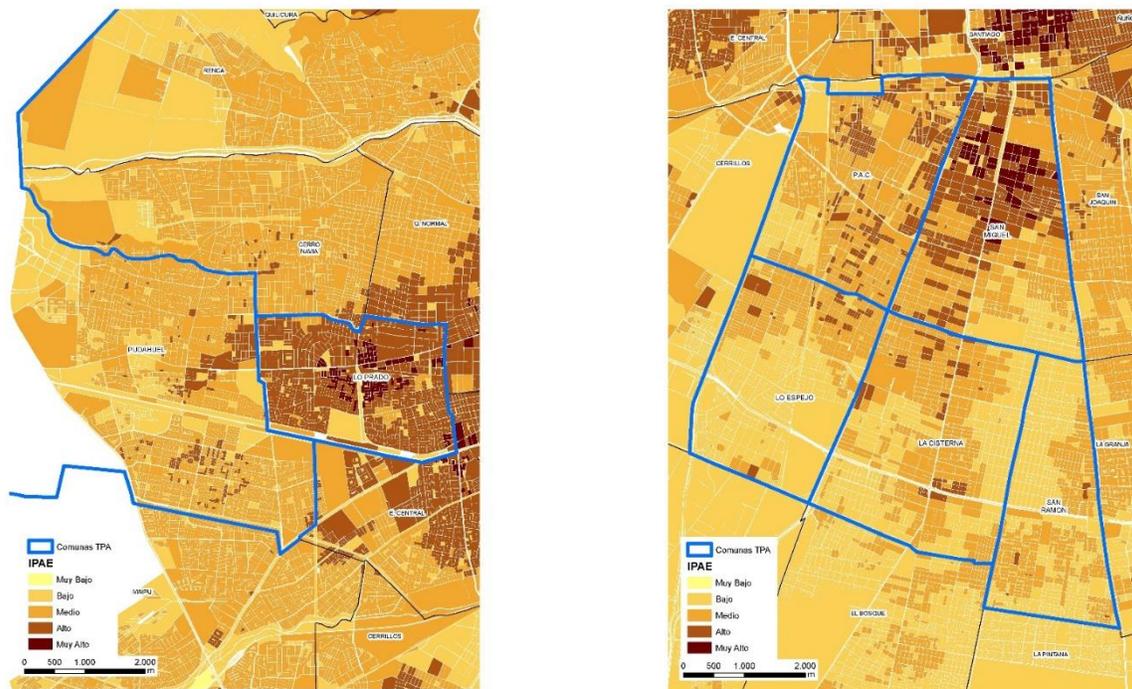


Figura 7: Indicador Potencial de Atracción Espacial TPA 26 y 28

En el caso específico de Pudahuel, a pesar de ser una comuna con una gran superficie, el espacio utilizable se encuentra suscrito en una gran medida al anillo de Américo Vespucio, en el cual como se mencionaba anteriormente no se configura un centro lo que sumado a las vías de acceso (San Pablo, Ruta 68) configuran la cabecera comunal más que como centralidad, como un sector de paso, no cumpliendo el papel asignado como un polo de desarrollo, a pesar de contar con una red de Metro (eje Línea 5, entre Puente Alto y Maipú, pasando por el centro, lo que acentúa aún más el concepto de comuna de paso más que central).

Lo Prado a pesar de no contar con tantas vías de acceso como Pudahuel sí manifiesta un nítido centro de atracción y centralidad en base al presente indicador y es quién mejor cumple la función de cabecera. Sin presentar niveles cercanos a los que tiene San Miguel, si posee una centralidad concreta al norte de la ruta 68, lo cual la encumbra como la comuna a ser catalogada centralidad en el sector, papel que solo debiese perder en el caso de eventualmente ampliar la frontera de la TPA hacia el suroriente (Quinta Normal y Estación Central).

3.4 Indicador de Potencial de Atracción Espacial: TPA53

En el caso de la TPA 53, al igual que para Santiago, este fue calculado para toda el Área Metropolitana de Concepción (Figura 8), destacándose de gran manera la cabecera comunal y principal comuna, Concepción.

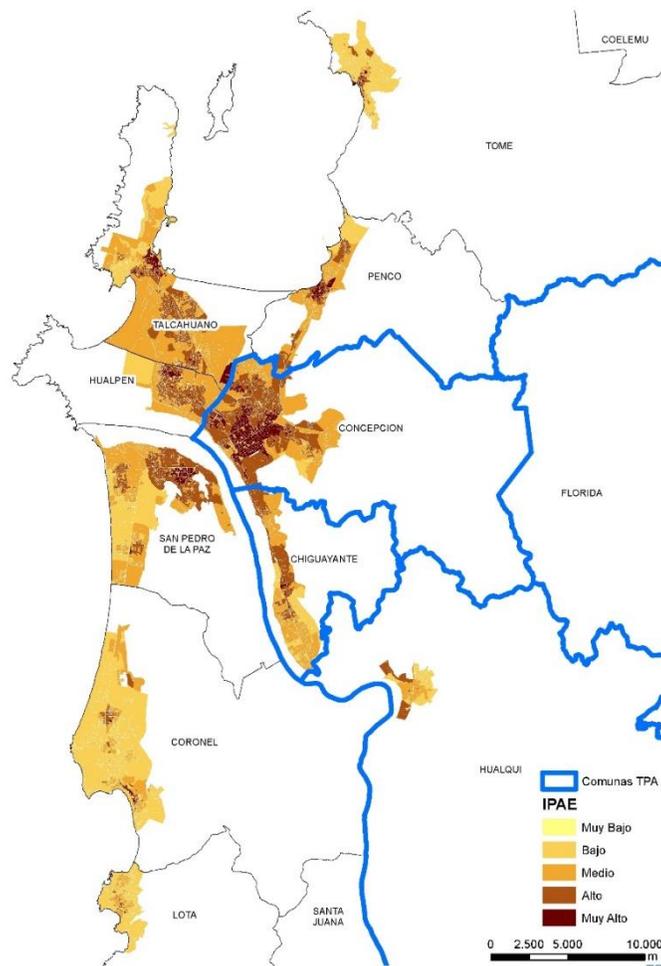


Figura 8: Indicador Potencial de Atracción Espacial Gran Concepción

Para la TPA 53, la cabecera comunal se encuentra muy bien constituida, con una centralidad tanto de servicios y equipamientos de calidad de vida y bienestar ambiental, en ese sentido, al contrario de lo que sucedía con las TPA anteriores, no existe otras comunas que opaquen lo que genera Concepción en el Área Metropolitana y por consiguiente tampoco en la TPA 53 (Figura 9).

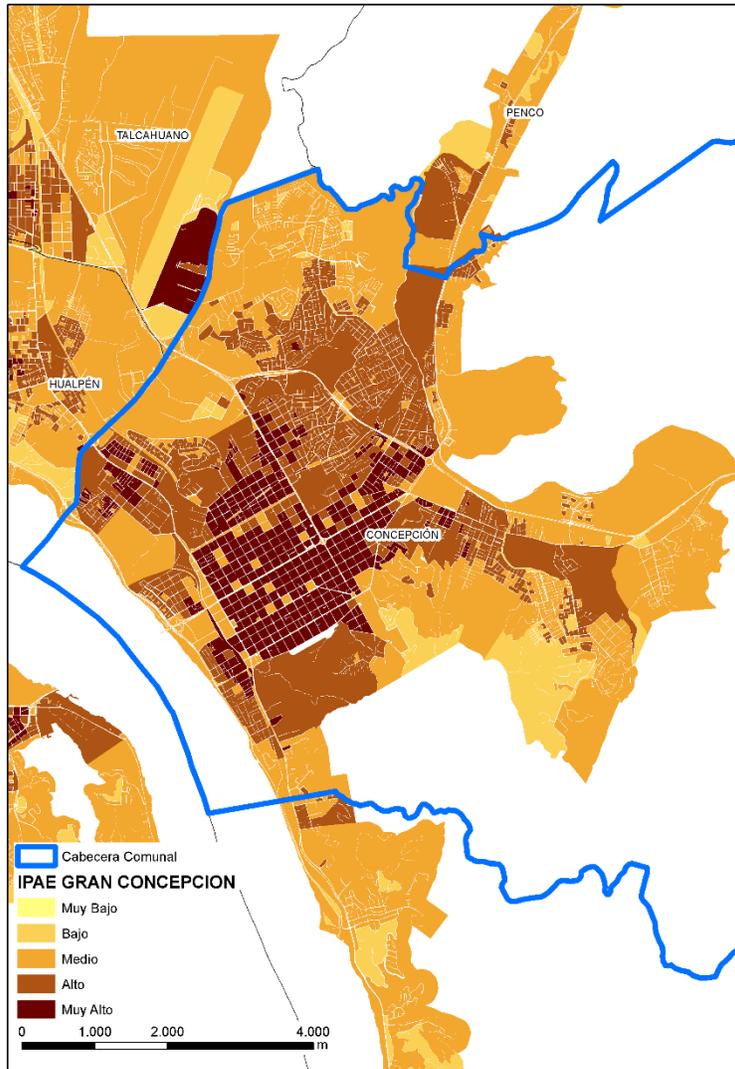


Figura 9: Indicador Potencial de Atracción Espacial Cabecera Comunal TPA 53

Concepción por lo demás cuenta con numerosos centros asistenciales y educacionales, dos de los ítems que poseen mayor ponderación en el indicador, lo que sumado a que tiene entre sus límites el centro del Área Metropolitana le entrega unos tiempos de accesibilidad ostensiblemente mejores que los del resto de las comunas, mucho menos accesibles o por lo menos con un menor número de variantes que las presentadas en las comunas del Gran Santiago.

Conclusiones relevantes

A modo general, se puede afirmar sin temor a equivocarse que la cabecera se encuentra muy bien elegida, dado que las comunas que componen la TPA, así como también aquellas restantes del Área Metropolitana de Concepción básicamente actúan como satélites o ciudades dormitorio de los equipamientos y servicios prestados en Concepción (Gráfico 2).

Con estas características, hace necesario tener cuidado con el excesivo protagonismo que pudiese tener la cabecera ya no en la TPA sino en general (Figura 10), por lo que el resto de las TPA que eventualmente se estructuren en la zona deben estar bien establecidas ya sea con potenciales centros como el caso de Talcahuano u otros con restricciones geográficas que inviten a configurar centralidades como San Pedro de la Paz.

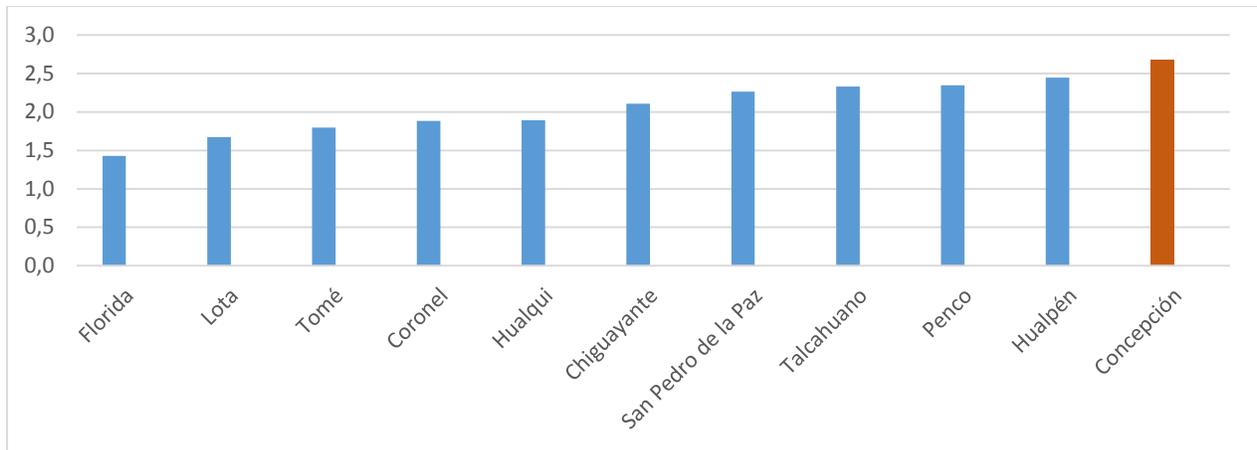


Gráfico 2: Indicador Potencial de Atracción Espacial Gran Concepción (indicador)

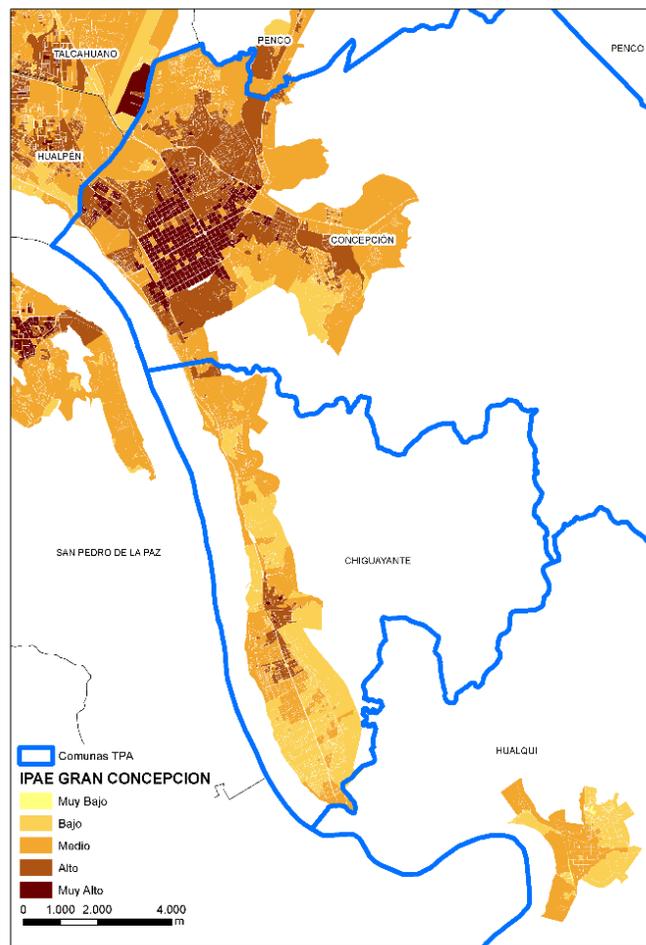


Figura 10: Indicador Potencial de Atracción Espacial TPA 53

En el caso de la TPA como tal, tanto Florida como Chiguayante y Hualqui cumplen el papel de comunas dependientes de Concepción; existiendo un par de potenciales comunas dependientes como Penco y Tomé, las cuales incorporándolas en la TPA y asumiendo la centralidad de estas en Concepción (como en la práctica se observa que es), permitiría en Talcahuano y Hualpén consolidar un centro alternativo al generado en Concepción.

3.5 Indicador de Potencial de Atracción Espacial: TPA67

El IPAE para Punta Arenas es de 2,89, bastante alto en relación a las otras TPA, lo cual se debe principalmente a la cercanía al centro producto del tamaño de la ciudad como se muestra en la Figura 11.

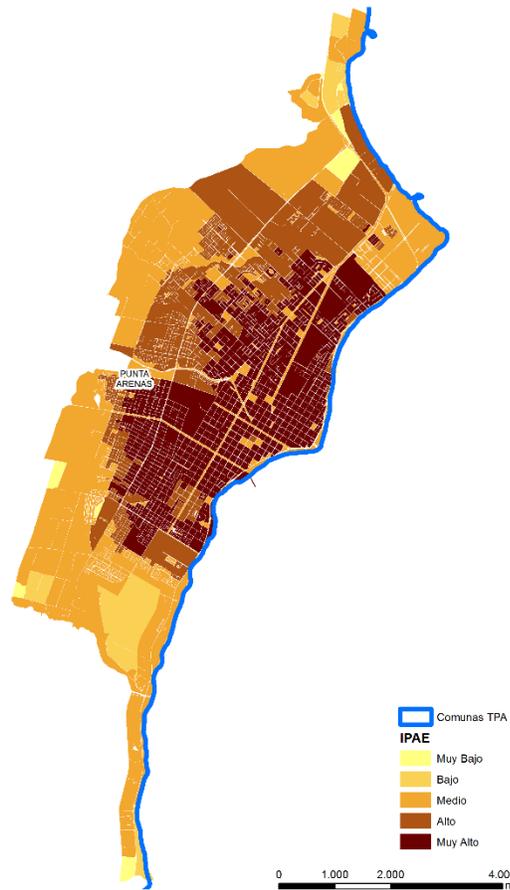


Figura 11: Indicador Potencial de Atracción Espacial TPA 67 – Punta Arenas

Conclusiones relevantes

En el caso de Punta Arenas, tanto el tamaño como la reducida población de la ciudad genera que el IPAE sea bastante alto en las zonas céntricas, bajando progresivamente hacia la periferia, donde en Punta Arenas al ser más alargada se evidencia más que en Vallenar, a pesar de esto, al ser una ciudad estratégica y de igual manera más grande posee más equipamiento lo que hace posible que el área de cobertura alta y muy alta sea amplia.

Anexo 8 — Análisis de Accesibilidad

1 Definición de Indicador de Accesibilidad Local (IAL)

Para analizar la situación de accesibilidad de las comunas y localidades que conforman un TPA, se propone la construcción de un indicador de accesibilidad (IAL) que permita medir la interacción de forma funcional y escalonada considerando la situación de la ciudad cabecera (probable) del TPA y el resto del territorio.

El concepto de accesibilidad —abordado como índice de acceso en el territorio— no depende sólo de la distancia o el tiempo, sino que también de otros factores. En tal sentido, para los TPA se propone un **Indicador de Accesibilidad Escalonado** (interacción espacial), dependiente de la **distancia a la capital provincial** (siguiendo la lógica de la antigua división provincial y la presencia de equipamiento crítico en dichas entidades políticas administrativas), **de su integración comunal** (acceso a bienes y servicios del estado y privados) y **la distancia a la cabecera del TPA** (que eventualmente puede coincidir con la capital provincial).

La formalización del indicador propuesto es la siguiente:

$$IAL = \frac{IPAE}{T_{Pro} + T_{Cab}}$$

Ecuación 1: Fórmula para el indicador de Accesibilidad Local

Donde:

- *IPAE* = Indicador Potencial de Atracción Espacial de la cabecera del TPA¹
- *T_{Pro}* = Tiempo promedio en horas entre la capital provincial y la cabecera del TPA
- *T_{Cab}* = Tiempo promedio en horas entre la cabecera del TPA y la localidad analizada.

La interpretación del resultado en la Ecuación 1 estará dada por la magnitud del mismo. A mayor sea el resultado, mejor será la accesibilidad de la localidad y por lo tanto menor su indicador de aislamiento relativo. Por el contrario, si el indicador es más pequeño querrá decir que la localidad tiene un aislamiento mayor, ya sea porque su posible cabecera del TPA es débil desde el punto de vista de la atracción potencial o bien por que los tiempos de desplazamientos a la misma y a la capital provincial son muy altos.

Se obtendrán los resultados para los territorios de anticipación especificados en el acápite de área de estudio y se compararán tomando en consideración otros insumos como el indicador de ruralidad, lo que permitirá definir un umbral crítico de aislamiento para la posterior posible incorporación, evaluación o definición de oficinas locales.

2 Resultados del IAL para cada uno de los territorios del plan de anticipación

2.1 Indicador de Accesibilidad Local TPA 07 Vallenar

Vallenar cumple con la premisa de ser probable cabecera y capital Provincial. No obstante a diferencia de las otras ciudades analizadas es demográficamente más acotada y por ende se podría suponer un menor potencial de atracción. A pesar de esto dado la menor dimensión del sistema urbano de la Región de Atacama, funciona como cabecera de forma eficiente aprovechando su posición estratégica concretando localidades del sur y norte de la Región como también entre mar y cordillera.

¹ De no contar con el indicador de atracción espacial puede ser reemplazado por otra medida, tales como el peso demográfico de la ciudad u otro indicador multicriterio

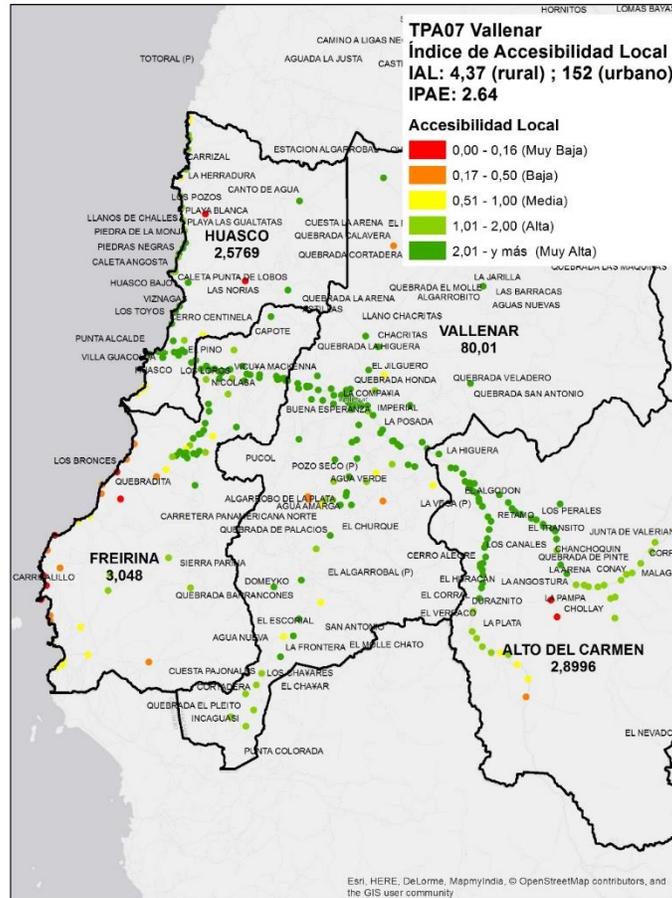


Figura 1: Indicador de Accesibilidad Local TPA 07 Vallenar

Llama la atención el alto nivel de su IAL urbano lo que se debe a la pequeña dimensión de la ciudad (poco tiempo de viaje entre sus manzanas). En cuanto al panorama regional se destaca una buena conectividad oriente poniente, resaltando sólo una zona con baja accesibilidad correspondiente a Carrizalillo, en la comuna de Freirina por la costa, situación que coincide con los diagnósticos iniciales de accesibilidad más generales.

2.2 Indicador de Accesibilidad Local TPA 09 La Serena

En el caso de La Serena (Figura 2) se produce el esquema de una comuna urbana con alto potencial de atracción y comunas de corte más rural, por lo que en la medida que se aumenta la distancia desde la cabecera se va produciendo una disminución de la accesibilidad, situación que varía entre las distintas comunas. Particularmente el territorio en dónde se debe poner atención es la zona nor-oriente de la comuna de La Higuera, en donde existe accesibilidad muy baja en localidades como Quebrada del Tabaco, Quebrada pedernales, Las Canas entre otras localidades agrupadas en dicha zona.

Finalmente llama la atención ciertas localidades cercanas a la Serena con bajísima accesibilidad que pueden responder a situaciones específicas de conectividad local.

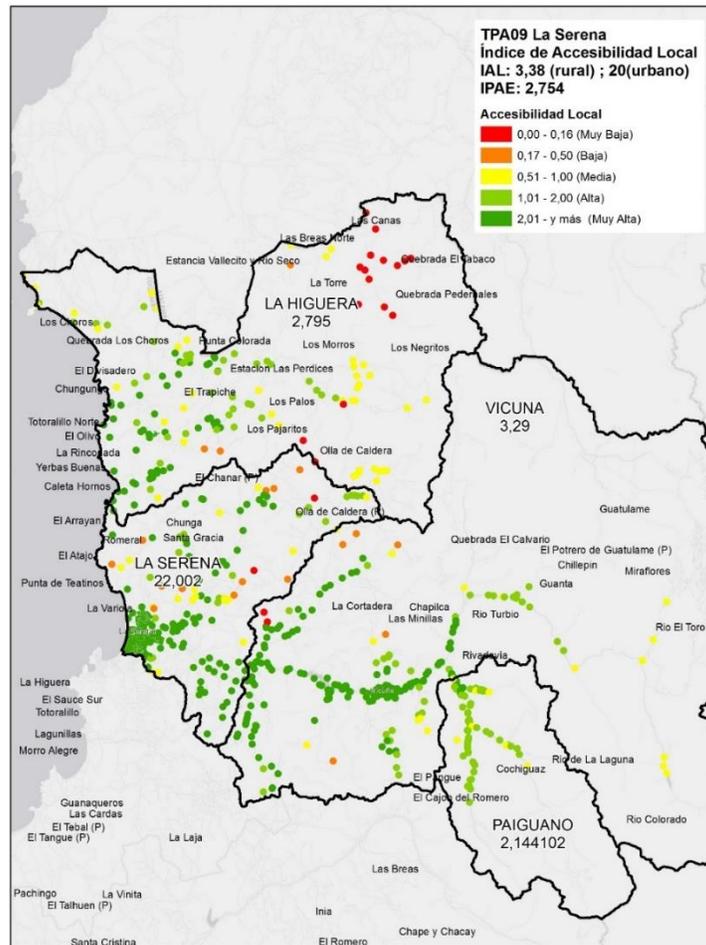


Figura 2: Indicador de Accesibilidad Local TPA 09 La Serena

2.3 Indicador de Accesibilidad Local TPA 26 San Miguel

Como era de esperarse en el caso del Territorio del TPA 26 (Figura 3) la accesibilidad es muy alta, situación que sería extensiva en general para casi cualquier lugar o comuna dentro del Área Metropolitana de Santiago. Esta situación tiene que ver principalmente con dos factores; la capital provincial – la comuna de Santiago – está relativamente cerca para casi cualquier comuna del AMS; esto hace que unos de los factores del análisis sea reducido (T_{pro}), sobre todo considerando la localización de la cabecera probable del TPA – la comuna de San Miguel (prácticamente contigua).

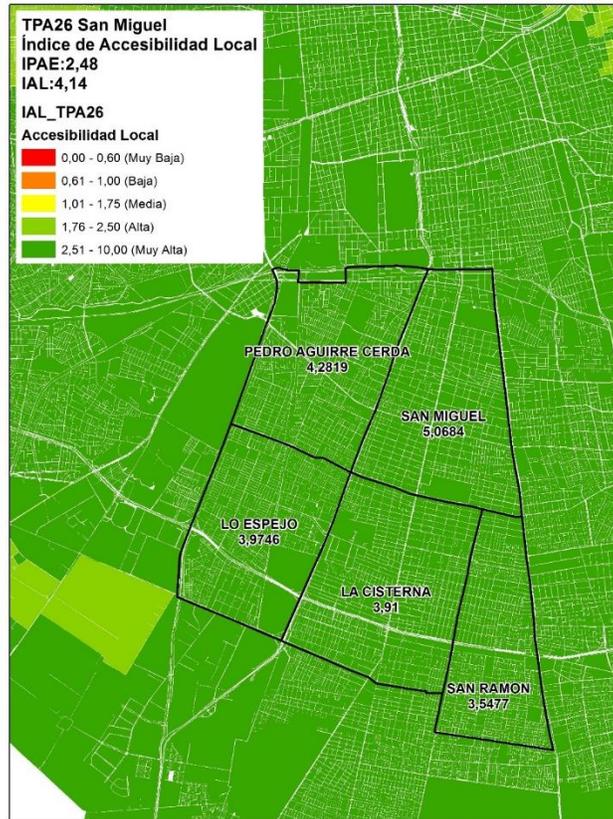


Figura 3: Indicador de Accesibilidad Local TPA 26 San Miguel

En síntesis los indicadores deberían variar de Muy Alto a Medio para todo el Área Metropolitana de Santiago (excepto zonas muy periféricas como Lo Barnechea a o Puente Alto, con indicador de accesibilidad medio), por lo que no se detecta ningún caso particular a relevar como área aislada.

2.4 Indicador de Accesibilidad Local TPA 28 Pudahuel

Al igual que en el caso anterior la accesibilidad de este Territorio de Anticipación es muy alta (Figura 4), dado su condición de zona integrante del área metropolitana de Santiago. No obstante el indicador en términos cuantitativos comparados es más bajo que San Miguel, por la mayor distancia con el centro Provincial y la menor preponderancia del indicador de atracción potencial (IPAE), se produce un menor impacto en la extensión del territorio efectivo definido como muy alto, siendo este más acotado que en el caso de San Miguel.

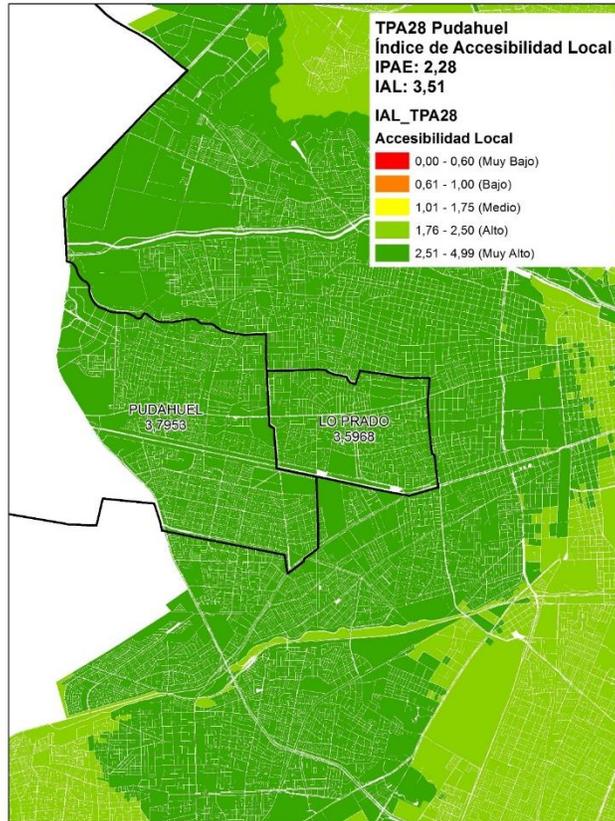


Figura 4: Indicador de Accesibilidad Local TPA 28 Pudahuel

De cualquier forma dentro del territorio del TPA no existen variaciones relevantes y no aparece definida ninguna área aislada, incluso si se considerara la zona rural de la comuna de Pudahuel (no presentada en el mapa)

2.5 Indicador de Accesibilidad Local TPA 53 Concepción

El caso del presente TPA (Figura 5) es particular, ya que a diferencia de los relevados en el caso del Área Metropolitana de Santiago, existe una combinación de tres escalas: Metropolitana (Gran Concepción); Urbana – Localidad (Florida localidad) y Rural. A pesar de lo anterior los resultados muestran una **muy alta** accesibilidad que varía a **alta** en gran parte del territorio rural y llega a **media** en las localidades más alejadas del territorio (o con menor accesibilidad²). Con accesibilidad baja aparecen casos muy puntuales como Los Majuelos (Hualqui) o Cancha Los Montero (Florida³). Dependiendo del contexto de dichas localidades se podría analizar la posibilidad de establecer oficinas locales, no obstante casos de aislamiento extremo no se dan para este Territorio.

² Las mediciones del indicador se realizan considerando tiempo por lo que no siempre los territorios más alejados son los con peor accesibilidad, afectando factores como el modo de traslado, pendiente y/o calidad del camino.

³ Por su característica rural es el territorio con menor indicador de acceso.

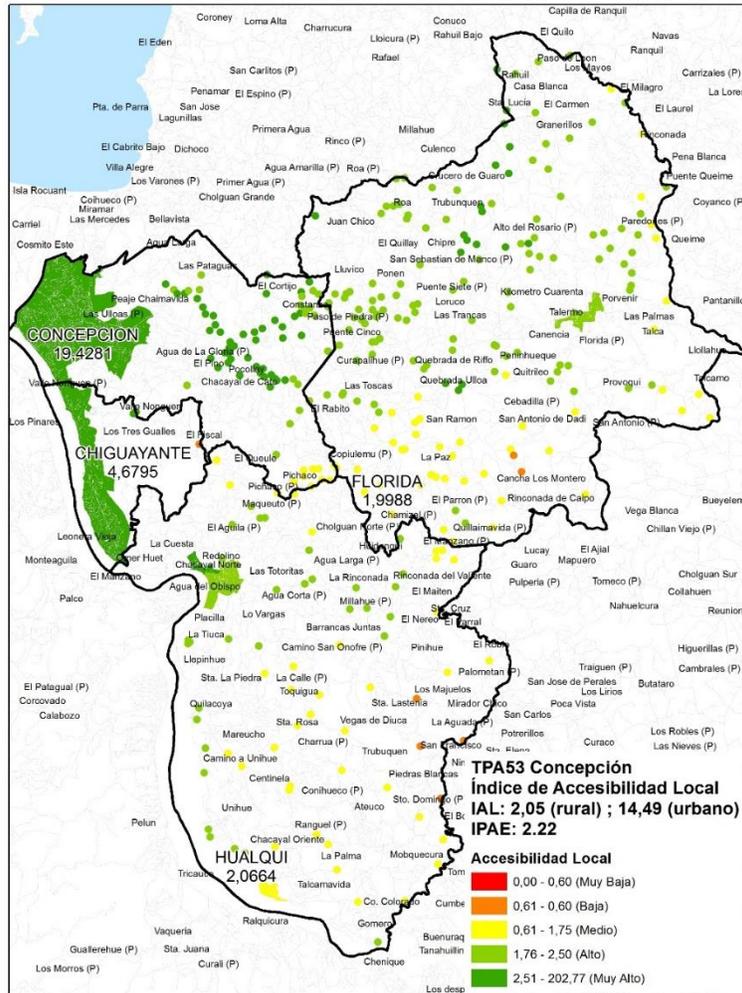


Figura 5: Indicador de Accesibilidad Local TPA 53 Concepción

2.6 Indicador de Accesibilidad Local - TPA 67 Punta Arenas

En conjunto con la Región Aysén, Magallanes por su posición latitudinal y características geográficas se presenta como uno de los territorios más complejos en el contexto de la accesibilidad (Figura 6). No obstante en su posición de capital regional, provincial y acotado territorio la ciudad de Punta Arenas posee una excelente accesibilidad (39 – Muy Alta).

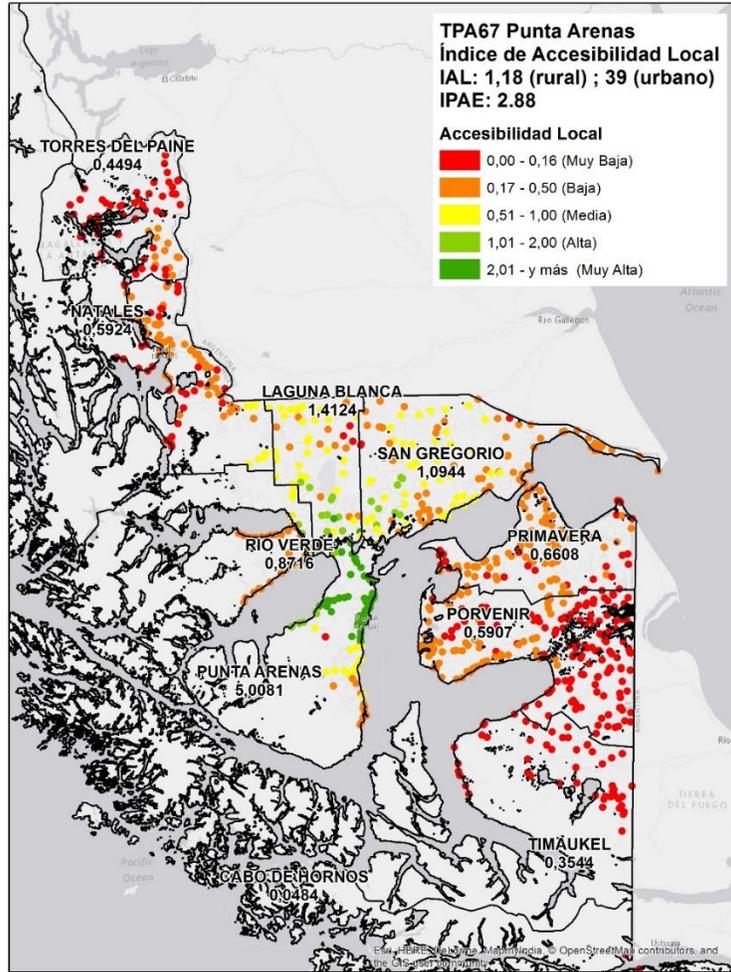


Figura 6: Indicador de Accesibilidad Local TPA 67 Punta Arenas

La situación cambia radicalmente cuando se analiza la situación de prácticamente todas las comunas. Tanto Punta Arenas en los lugares más periféricos, como San Gregorio, poseen numerosas localidades con accesibilidad baja; esta situación se va agravando cuando nos alejamos a los territorios más periféricos de la Región, como es el caso de Torres del Paine, Natales, pero sobre todo Timaukel (0,35); en tal sentido dichos territorios podría trabajarse eventualmente como zonas parciales o totales a cargo de una oficina local, ya que las mediciones a través de análisis de redes determinan viajes de entre 8 y 38 horas desde Punta Arenas para ciertas localidades en las comunas mencionadas con anterioridad.

Anexo 9 – Variables Complementarias

Dada la naturaleza compleja de las variables territoriales es que resulta necesario, en la explicación de algunos indicadores y/o variables, profundizar el análisis por medio de material complementario que permita dar una segunda lectura a fenómenos que de otra manera podría interpretarse erróneamente en la ciudad. Es importante mencionar que no se entrará en el detalle de explicar cada uno de los fenómenos, pero sí de cuáles deben ser los vectores de análisis que se deben tomar en consideración.

1 Población en edad escolar

Las densidades de población, en este caso representados por niños por grupo etario, son uno de los puntos importantes de considerar cuando se analizan indicadores con capacidad de carga. De esta manera las zonas más densas por norma general también serán las más desprovistas, a menos que se produzca también un ajuste en la oferta, situación poco frecuente porque por lo general también las zonas más densas coinciden con zonas más pobres (menores tamaños de vivienda – mayor densidad) en contra partida las zonas centrales deben analizarse considerando que son lugares en donde se agrupan muchos equipamientos y servicios, pero reside poca población, lo que se explica por un factor, a menudo invisible por su movilidad, la población flotante. Este caso es particularmente evidente en el caso de Santiago con una desigualdad económica importante, razón por la cual es relevada en el presente anexo, los resultados del resto de las ciudades bajo el estudio se entregaran con las correcciones finales del informe a modo de apoyo y complemento a las observaciones desarrolladas en el estudio

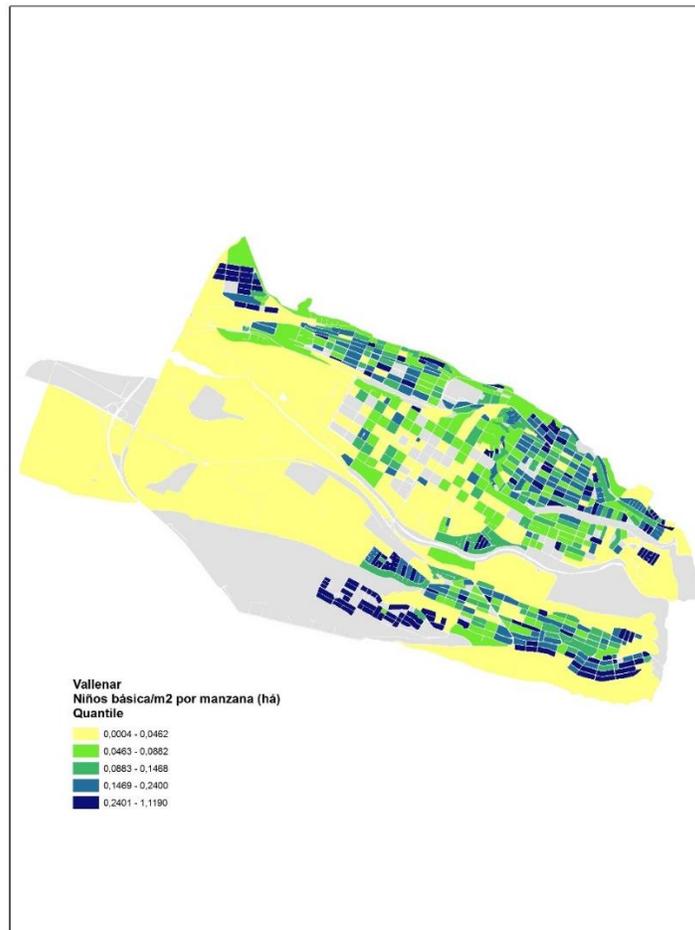


Figura 1 – Densidad Población Edad Escolar Básica por Manzana - Vallenar

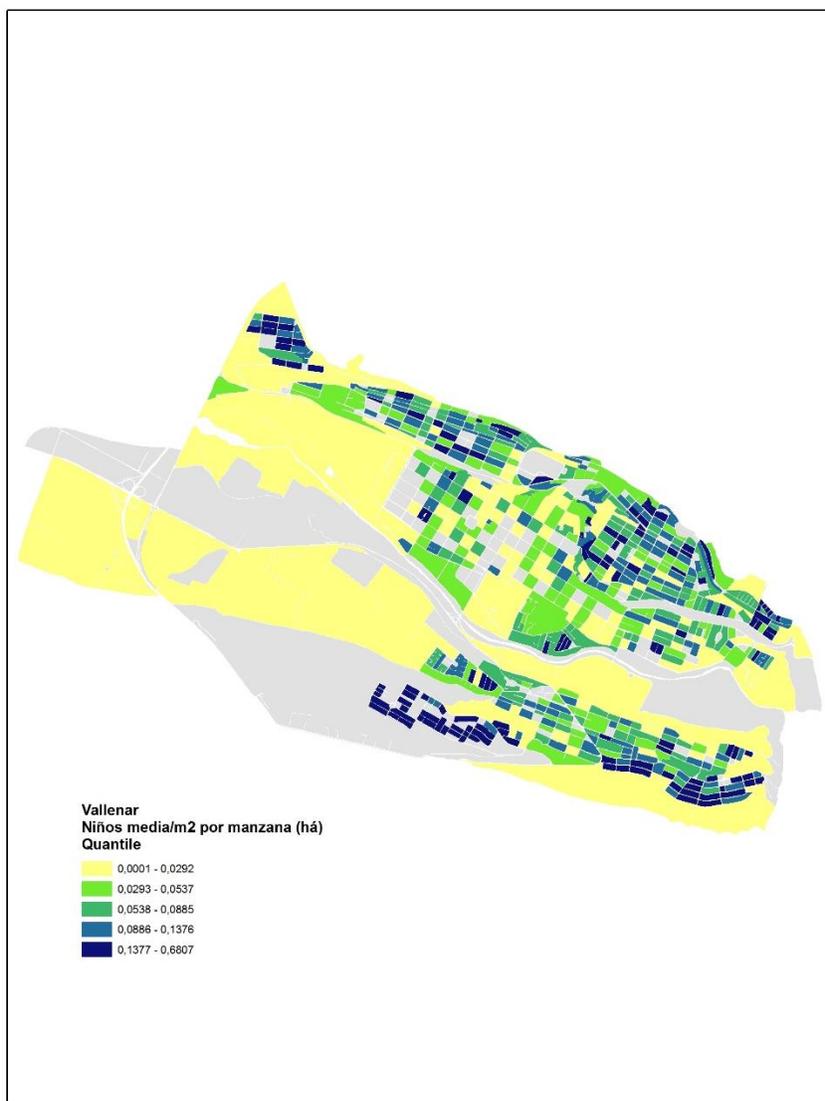


Figura 2 – Densidad Población Edad Escolar Media por Manzana - Vallenar

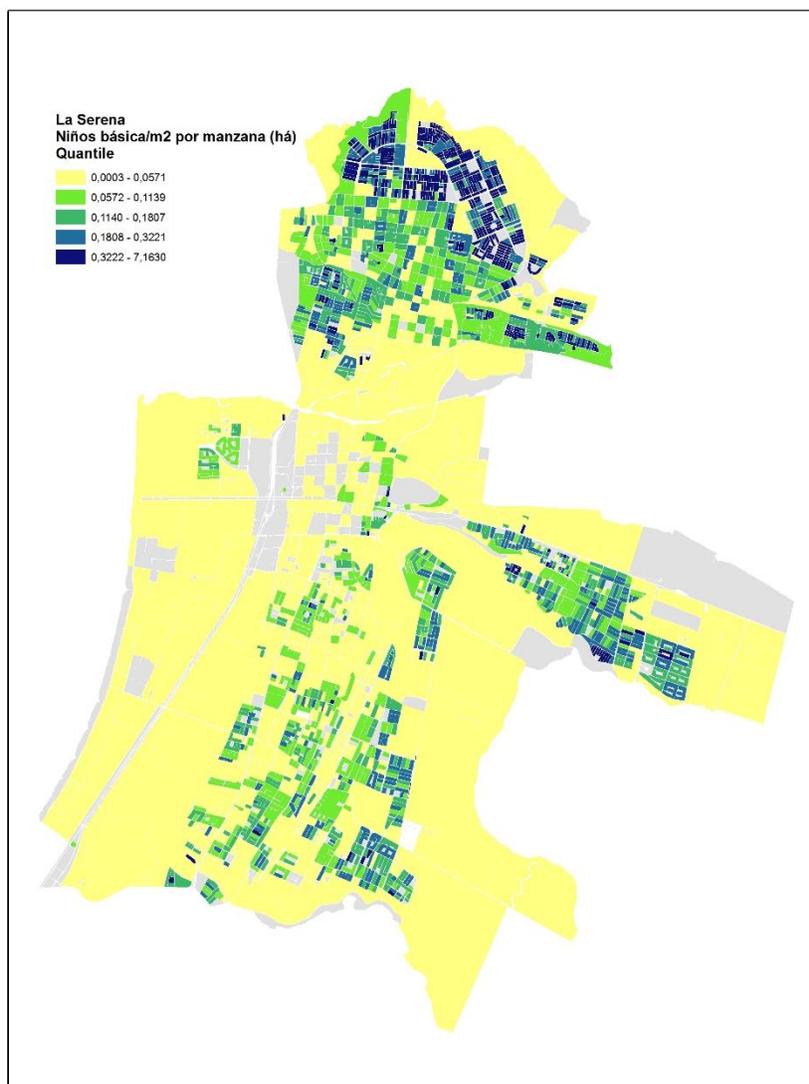


Figura 3 – Densidad Población Edad Escolar Básica por Manzana – La Serena

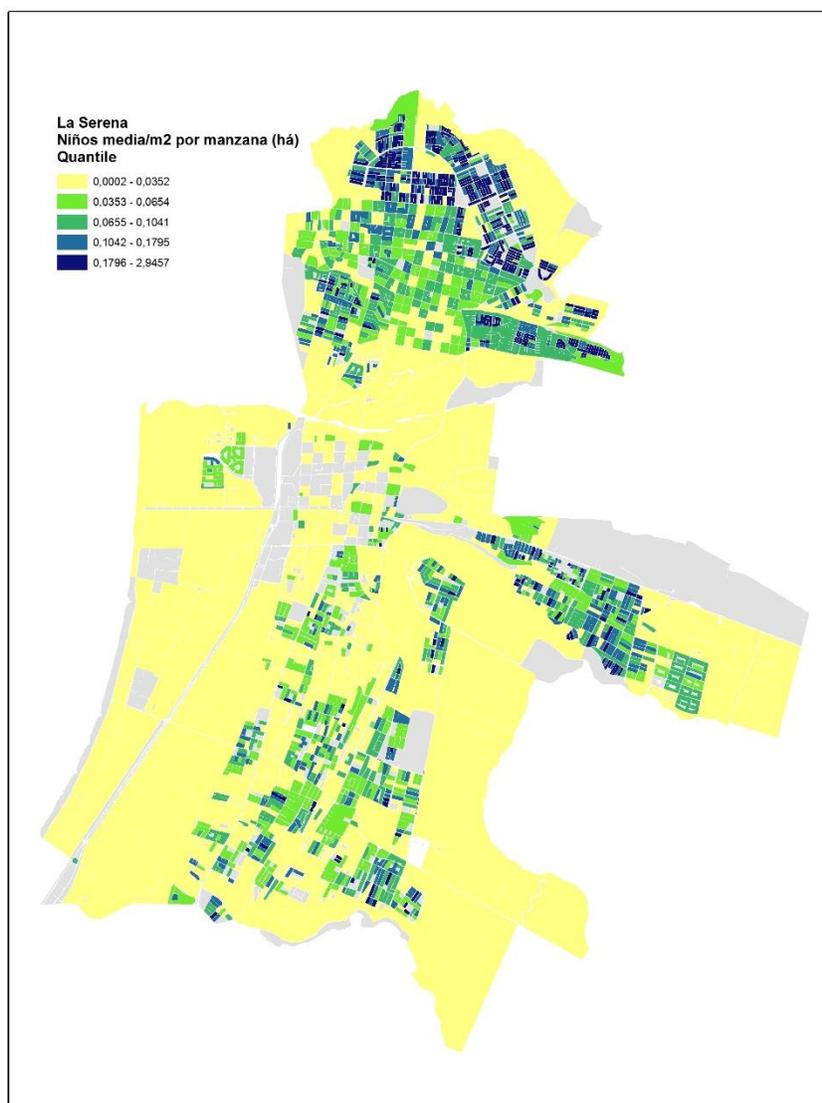


Figura 4 – Densidad Población Edad Escolar Media por Manzana – La Serena

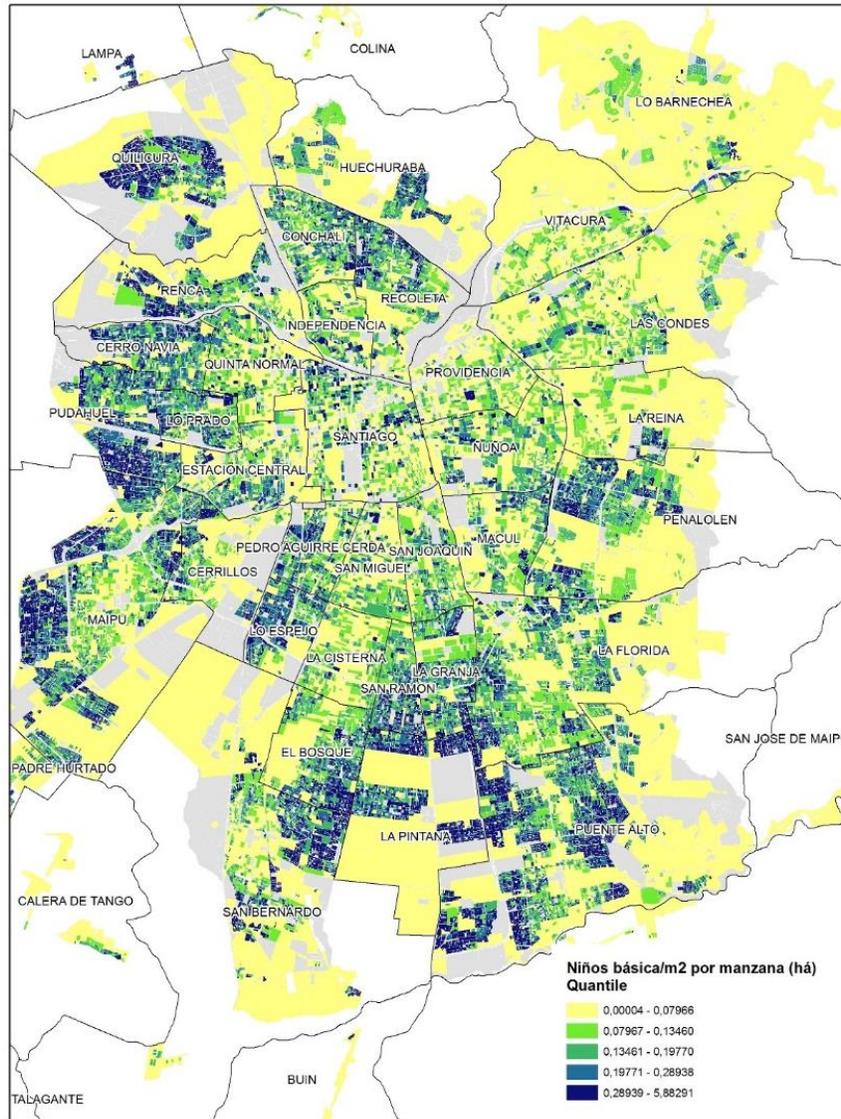


Figura 5 – Densidad Población Edad Escolar Básica por Manzana – Gran Santiago

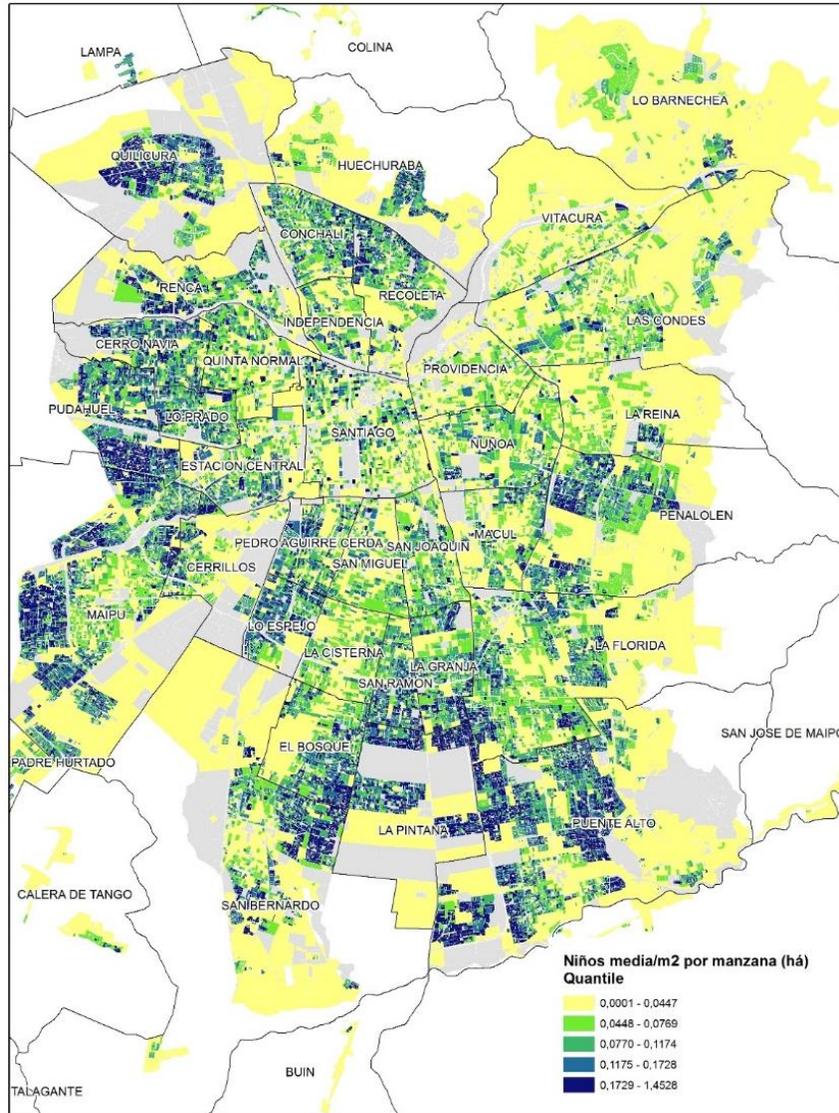


Figura 6 – Densidad Población Edad Escolar Media por Manzana – Gran Santiago

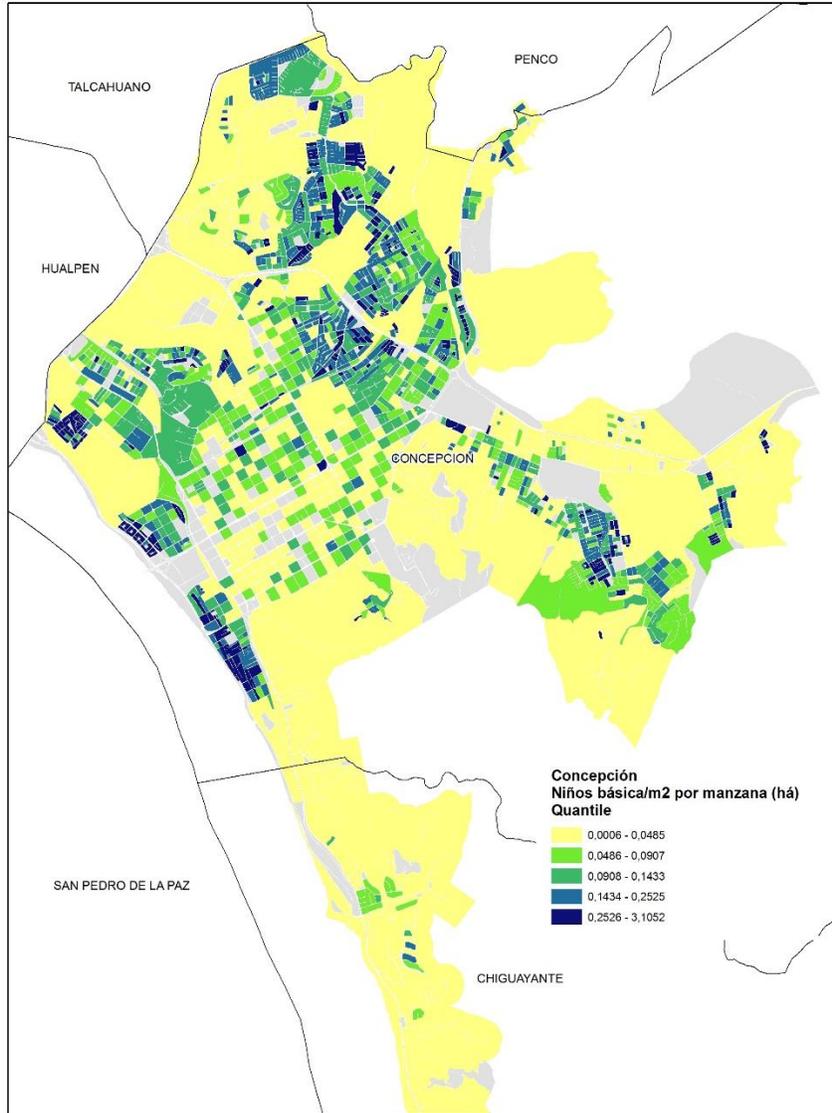


Figura 7 – Densidad Población Edad Escolar Básica por Manzana – Concepción

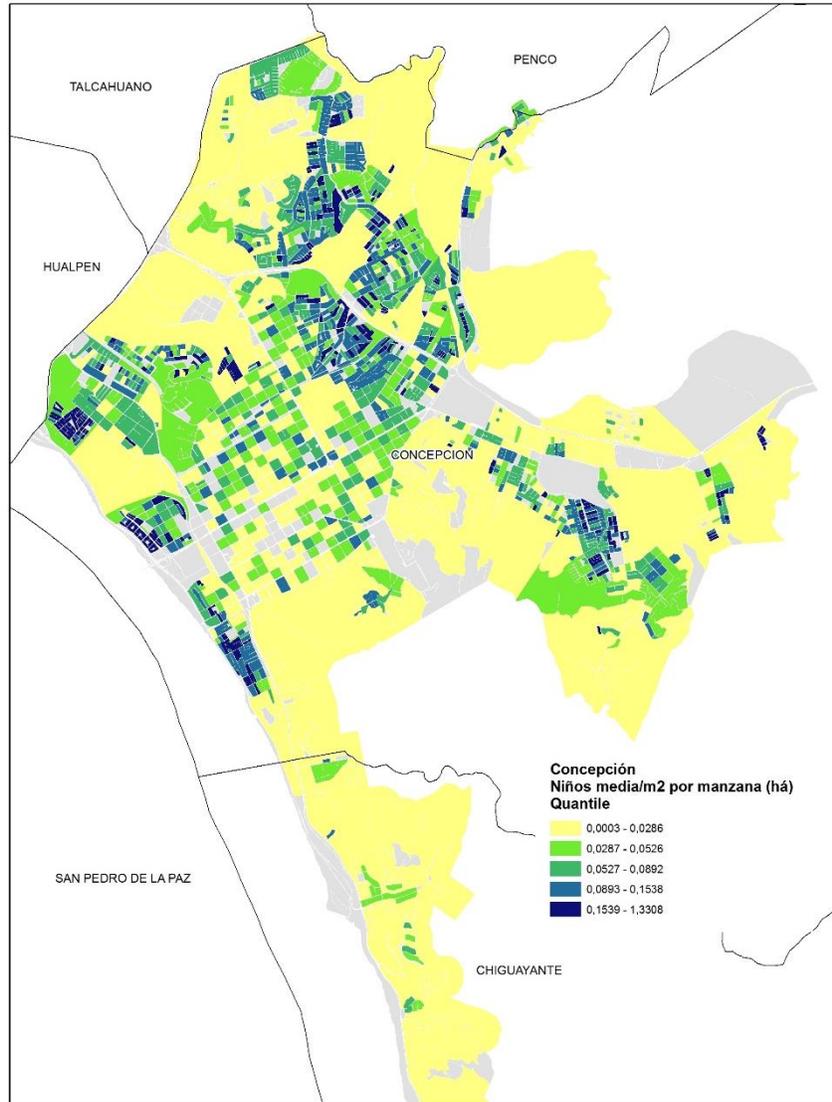


Figura 8 – Densidad Población Edad Escolar Media por Manzana – Concepción

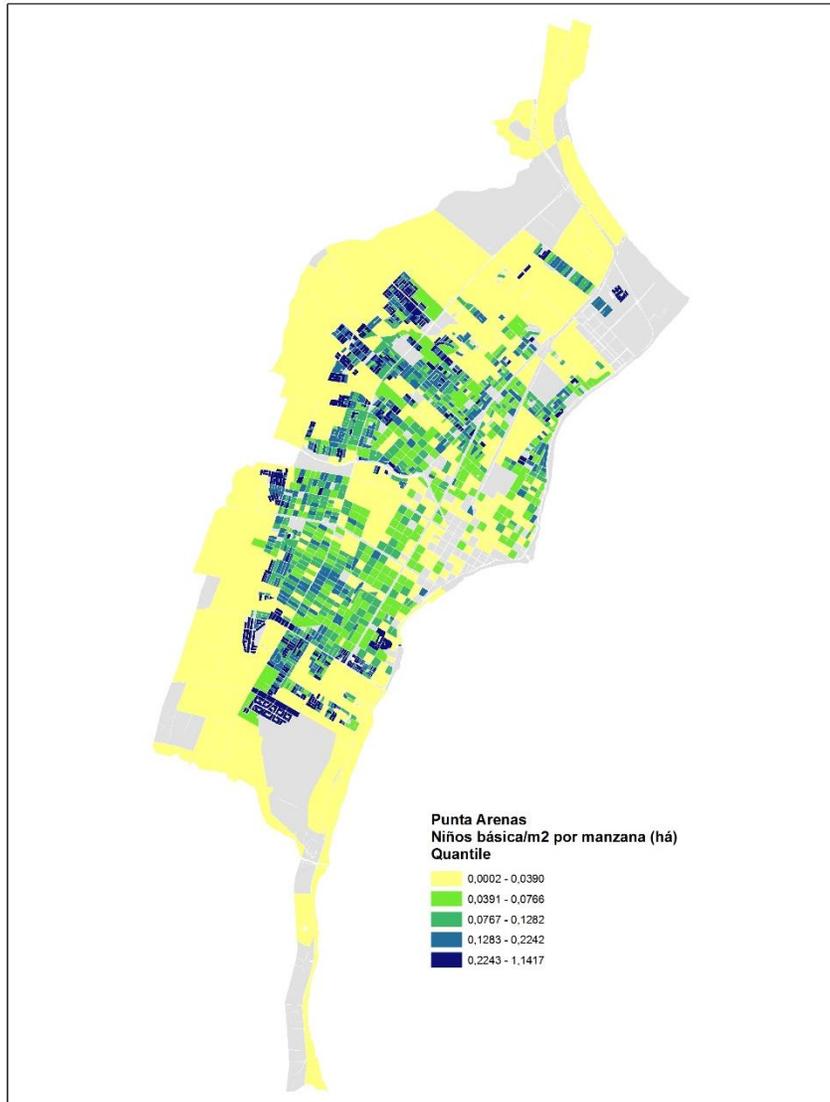


Figura 9 – Densidad Población Edad Escolar Básica por Manzana – Punta Arenas

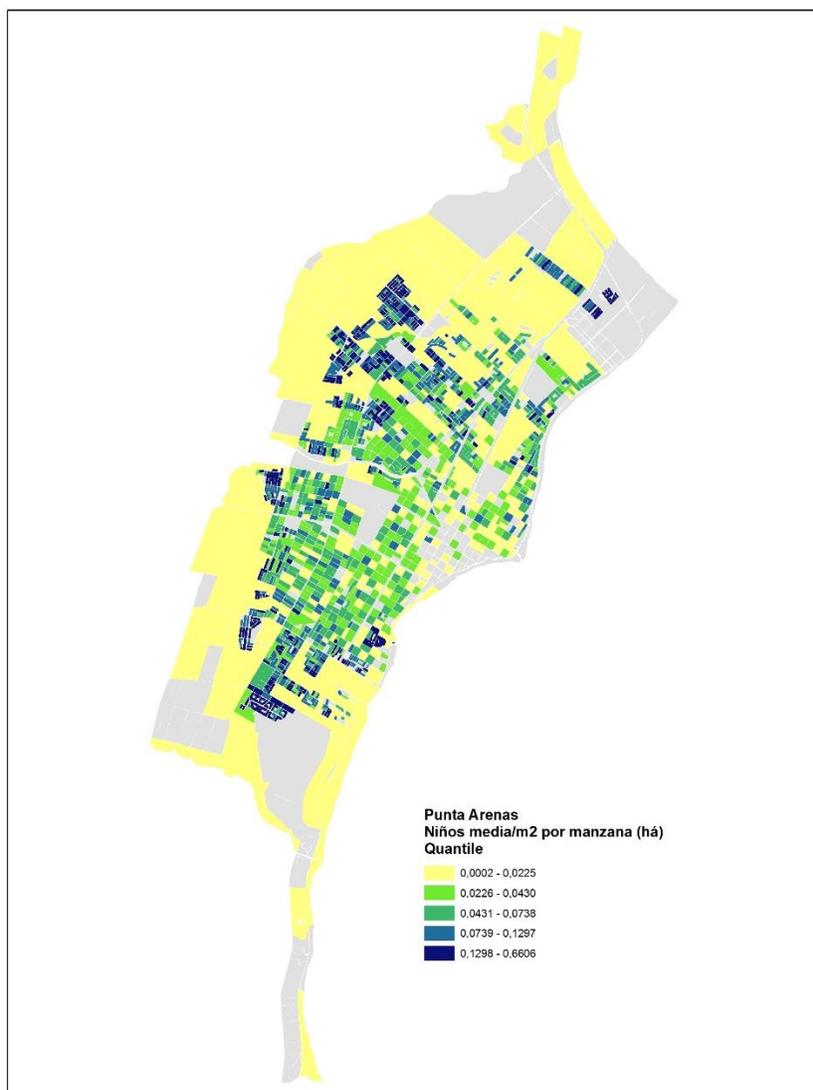


Figura 10 – Densidad Población Edad Escolar Media por Manzana – Punta Arenas

2 Segmentación socio-económica

En el caso de la segmentación económica, resulta un buen factor para diferenciar cuando la capacidad de carga confunde las zonas con baja oferta con alta densidad de población con nula oferta por no emplazamiento de grupos socioeconómicos objetivos. Los ejemplos más claros son la baja concentración o derechamente nula existencia de colegios públicos en comunas de altos ingresos o sectores auto segregados.

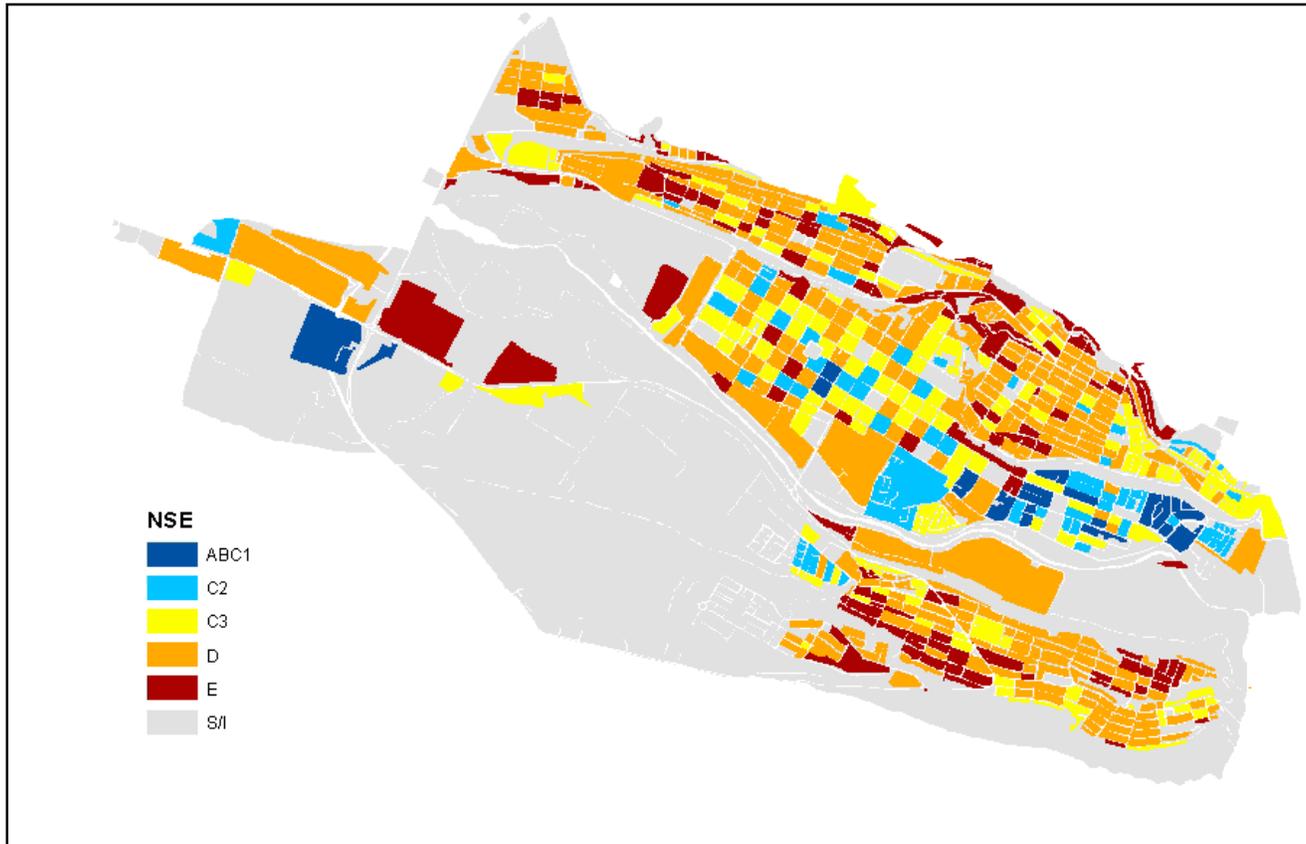


Figura 11: Segmentación Socioeconómica– Valparaíso

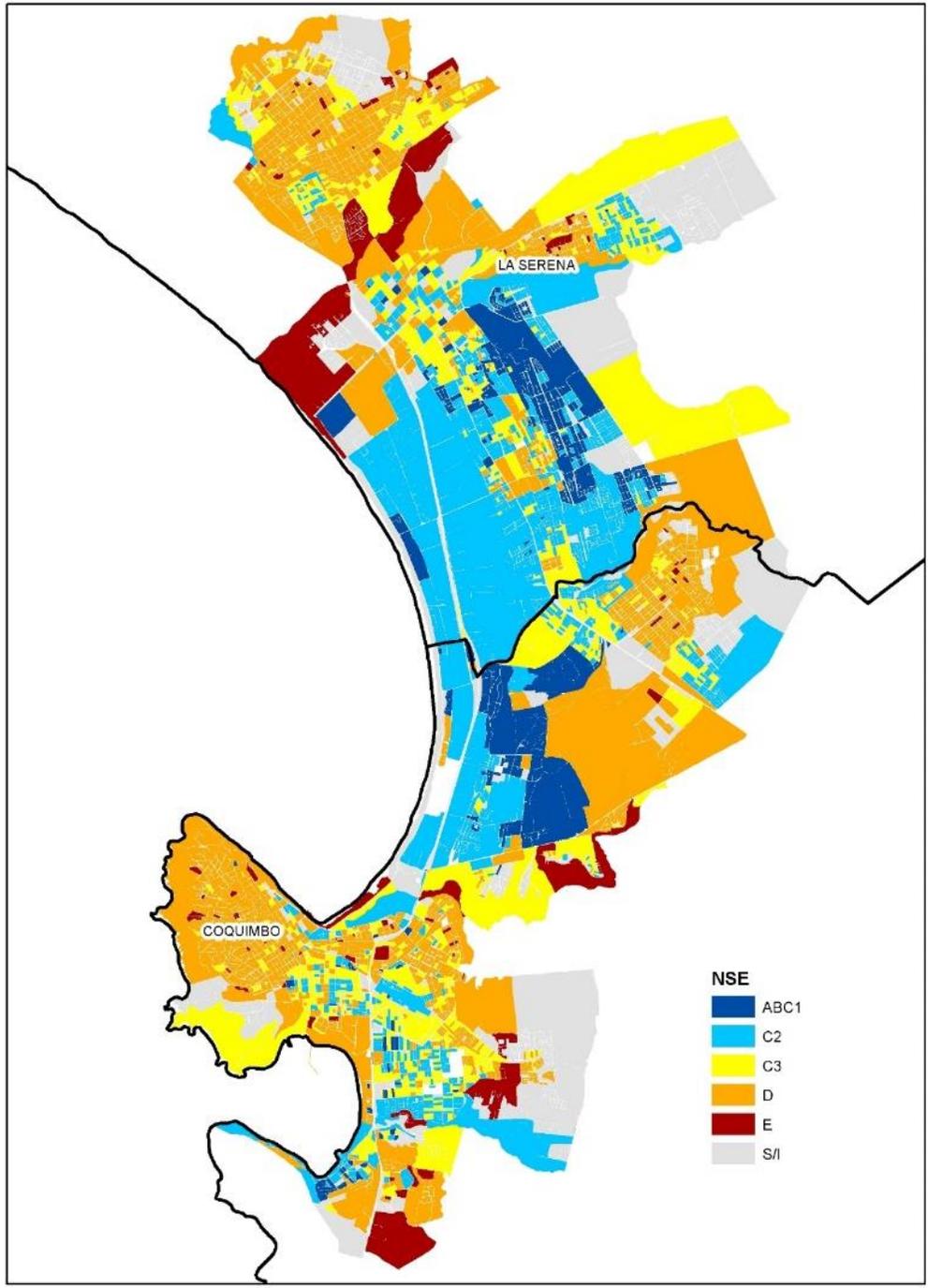


Figura 12: Segmentación Socioeconómica– Conurbación Coquimbo-La Serena

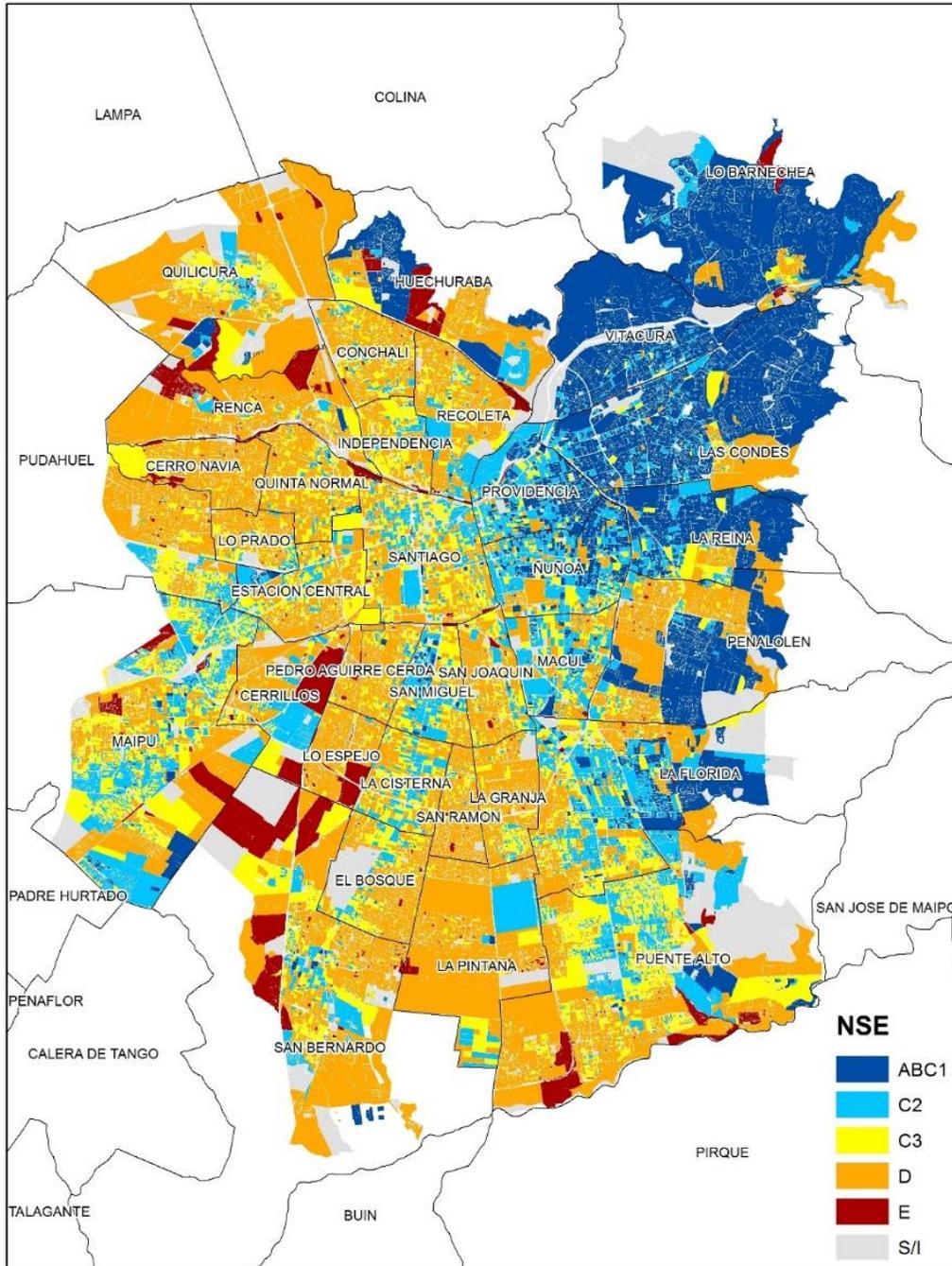


Figura 13: Segmentación Socioeconómica– Área Metropolitana de Santiago

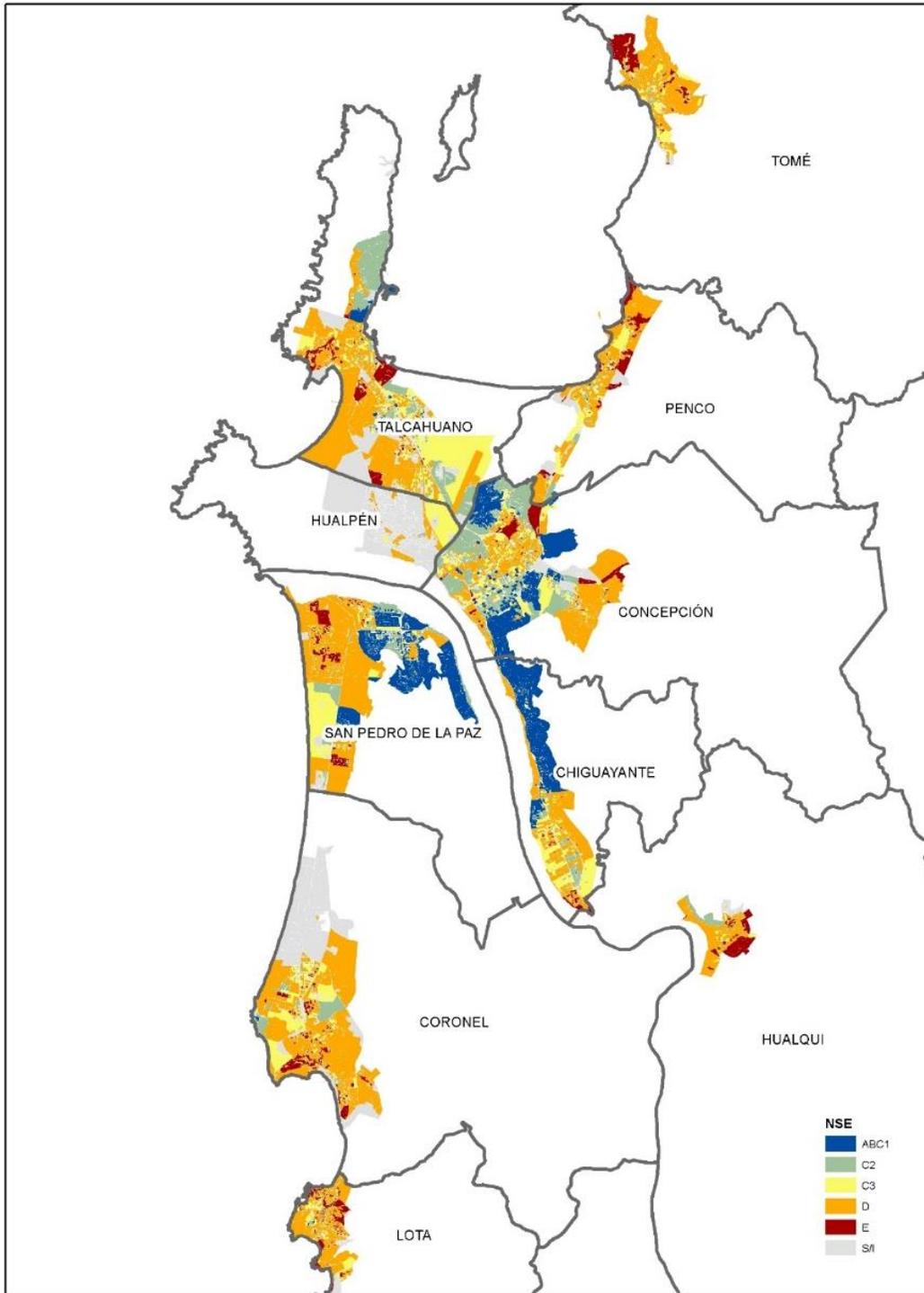


Figura 14: Segmentación Socioeconómica– Área Metropolitana de Concepción

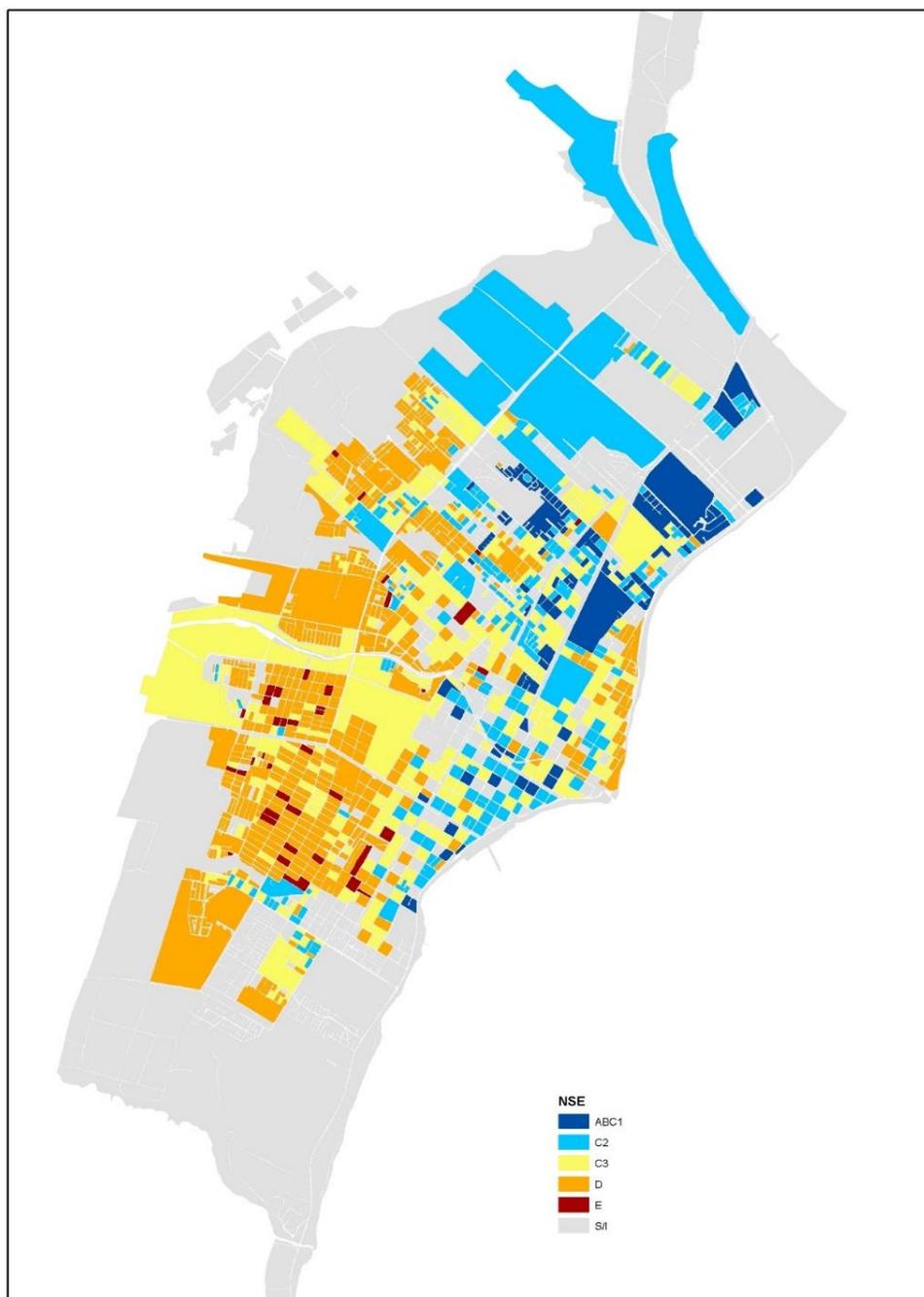


Figura 15: Segmentación Socioeconómica– Punta Arenas