

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 1 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la Región Metropolitana

SERVICIO NACIONAL DEL CONSUMIDOR

Diciembre 2021

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 2 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

Índice

Introducción	3
Metodología	6
1.1. Datos utilizados:	6
2.2. Tratamiento de los datos	12
Obtención de modelos de zonas de bajo acceso al consumo	26
Conclusiones	40
Referencias	42

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 3 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

Introducción

Las relaciones de consumo tienden a ser asimétricas (Morales Ortiz, 2017). Ello, debido a que una de las partes, la empresa vendedora de cualquier producto o servicio, tiende a tener un mayor grado de información o poder de negociación en comparación a su contraparte, el consumidor. Ello conlleva a que en esencia, los consumidores observan una situación de vulnerabilidad lo que genera espacios para que, por medio de políticas públicas, el Estado tenga la labor de hacerse cargo de la defensa de los derechos del consumidor.

No obstante, existen consumidores que, ya sea por observar características particulares o situarse en contextos específicos, es posible identificarlos como consumidores en situación de vulnerabilidad agravada o hipervulnerabilidad. Al respecto, el SERNAC este año elaboró un informe de caracterización de consumidores hipervulnerables, en donde se definen éstos como *“consumidores que al estar en ciertas situaciones en que grupos de la población que son vulnerables en general,*

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 4 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

presentan afectaciones de sus derechos como consumidores en ciertos mercados que los transformarán en consumidores hiper vulnerables en dichas circunstancia”. Por dicha razón, se señalan una serie de tipos de consumidores que se pueden caracterizar como hipervulnerables, entre ellos, están los habitantes de zonas de baja vinculación a acceso al consumo.

A modo general, las zonas de baja vinculación o bajo acceso al consumo, se definen como territorios desvinculados en *“diferentes ámbitos, tales como conectividad, difícil acceso a los servicios de primera necesidad y baja afluencia de deliverys”*. En donde las personas que forman parte de este grupo se sienten confinados a un espacio delimitado y periférico (Labbé, 2017). Estas zonas a su vez, estarían relacionadas con zonas de baja seguridad y alta emergencia social, en donde la ausencia no solo sería por parte del comercio formal y establecido sino que también estaría marcada por falta de acción del mismo Estado.

Desde el punto de vista de la literatura especializada, existen distintas áreas y disciplinas que han intentado abordar lo que es el fenómeno de la segregación del territorio y la generación de zonas de exclusión dentro de un perímetro urbano. Por ejemplo a través del acceso al transporte público y cómo este incide en la conformación

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 5 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

de estas zonas y cómo la presencia o ausencia de éste puede transformarse en un indicador de zonas de baja vinculación.

Por otro lado se destacan trabajos, como los de Dockemdorff (Dockemdorff et al., 2000), quienes hablan sobre el fenómeno de la pobreza e inequidad, y como este se relaciona con el proceso de cambio de metropolización de Santiago de Chile, con el cual existe una profundización de la desigualdad dentro de la ciudad, con respecto a lo que se refiere el ingreso, acceso a la educación de calidad e inversión pública. No obstante Neilson (Neilson et al., 2008,), hace una revisión de los parámetros que serían considerados para la definición de la dinámica de la pobreza en la Región Metropolitana, indicando que esta es multidimensional, es decir que un solo factor no explica todo el fenómeno en sí.

El presente informe tiene como objetivo identificar las zonas pobladas de difícil acceso al consumo. Para ello se busca establecer cuáles son los parámetros para la definición de las zonas de baja vinculación, así como qué modelo matemático explicaría de mejor forma si una zona tiene un alto o bajo acceso al consumo, para luego construir los mapas con dichos modelos y analizar sus resultados.

Para esto, el presente trabajo se estructura de la siguiente forma: en la primera parte, se presenta la metodología utilizada, considerando los procesos de recolección,

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 6 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

análisis y tratamiento de los datos. Luego se presentan los tres modelos obtenidos, se presentan sus principales análisis y resultados para, en tercer lugar, señalar las conclusiones pertinentes para dichos modelos.

Metodología

Este trabajo utiliza métodos cuantitativos, en lo que se refiere a cuantificar y describir el fenómeno analizado. Para ello, se consideran análisis descriptivos con el fin de caracterizar un espacio territorial definido.

Para la caracterización de dicho espacio, que es el perímetro urbano poblado de la Región Metropolitana, se considera el uso del algoritmo h3 de Uber, que tiene por finalidad limitar por medio de hexágonos un espacio dentro de la área metropolitana, que en el caso de este estudio es de un área aproximada de 1 km² (1,000000127), tomando en cuenta que este es el área aproximada de libre circulación de una persona a pie (Tiznado-Aitken et al., 2018).

1.1. Datos utilizados:

Para la construcción de los modelos de zonas de baja vinculación con el comercio, se considera una serie de datos obtenidos de distintas fuentes de información. Esta serie

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 7 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

de datos, pueden ser categorizadas en tres tipos: datos de ocupación del territorio, datos de comercio y datos de equipamiento urbano.

Datos de ocupación del territorio

En lo que se refiere a datos de ocupación del territorio, se consideran los límites comunales de la Región Metropolitana, que delimita un total de 51 comunas. En segundo lugar, se utilizan datos del Censo del año 2017 de la Región Metropolitana, dividido por manzanas urbanas. Las manzanas urbanas, son definidas como *“la unidad geográfica básica con fines estadísticos que conforman zonas censales en áreas urbanas y las aldeas en el ámbito rural, contiene un grupo de viviendas contiguas o separadas, edificios, establecimientos y/o predios, delimitados por rasgos geográficos, culturales y naturales.”* (Pradenas Gaete, 2015). Estos datos son obtenidos desde el INE, y para el caso de este estudio se contabiliza un total de 48.803 manzanas censales, en donde habita un total 6.822.935 personas.

En tercer lugar, se utiliza una base de zonas residenciales de la Región Metropolitana, obtenida desde Open Street Maps¹, para sólo considerar las áreas territoriales efectivamente pobladas dentro del Gran Santiago, evitando de esta forma,

¹ <https://www.openstreetmap.org/>. Para la extracción de los datos se utiliza el algoritmo Quick OSM en QGIS <https://plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM/>

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 8 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

que se obtengan distorsiones respecto a áreas de gran extensión en donde no existe equipamiento urbano ni comercio, debido a que son zonas de parques urbanos, aeródromos o grandes campus universitarios distribuidos en la zona urbana de la Región Metropolitana.

En cuarto lugar, se utiliza una grilla de hexágonos de 1 km², superpuesta sobre las áreas pobladas. Tal y como se indica anteriormente, esta grilla se obtiene a partir de las indicaciones dadas por el algoritmo h3 de uber, para la distribución uniforme del área metropolitana.

Por último se incluye el indicador socio material territorial (ISMT). Este indicador, propuesto por el Observatorio de Ciudades de la Universidad Católica, considera variables censales correspondientes a escolaridad, hacinamiento, allegamiento y materialidad de la vivienda² y es utilizado para evitar las distorsiones que puedan ser causadas por áreas residenciales de altos ingresos y que son exclusivamente residenciales, en donde, si bien existe una baja concentración de puntos de comercio y equipamiento urbano, se asume una alta vinculación al comercio debido al acceso al

2

https://ideocuc-ocuc.hub.arcgis.com/datasets/97ae30fe071349e89d9d5ebd5dfa2aec_0/explore?location=-33.553271%2C-70.785171%2C9.63

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 9 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

comercio electrónico (delivery y envíos) al igual que el acceso a movilización propia para recorrer largas distancias.

Datos de comercio

En lo que concierne a datos de comercio, se consideran puntos levantados por la plataforma Open Street Maps en la Región Metropolitana. Estos puntos consideran establecimientos comerciales como bancos y cajeros (se incluye cajeros que están ubicados dentro del mismo banco), casas de cambio, restaurantes, supermercados, comercio minorista como almacenes, minimarkets, verdulerías, panaderías y cafeterías, grandes tiendas y farmacias, entre otros. En total se contabilizan 4856 establecimientos, extraídos desde la plataforma durante el mes de septiembre de 2021. La distribución por tipo de establecimientos se presenta en la siguiente gráfica:

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

Número de establecimiento por tipo de local

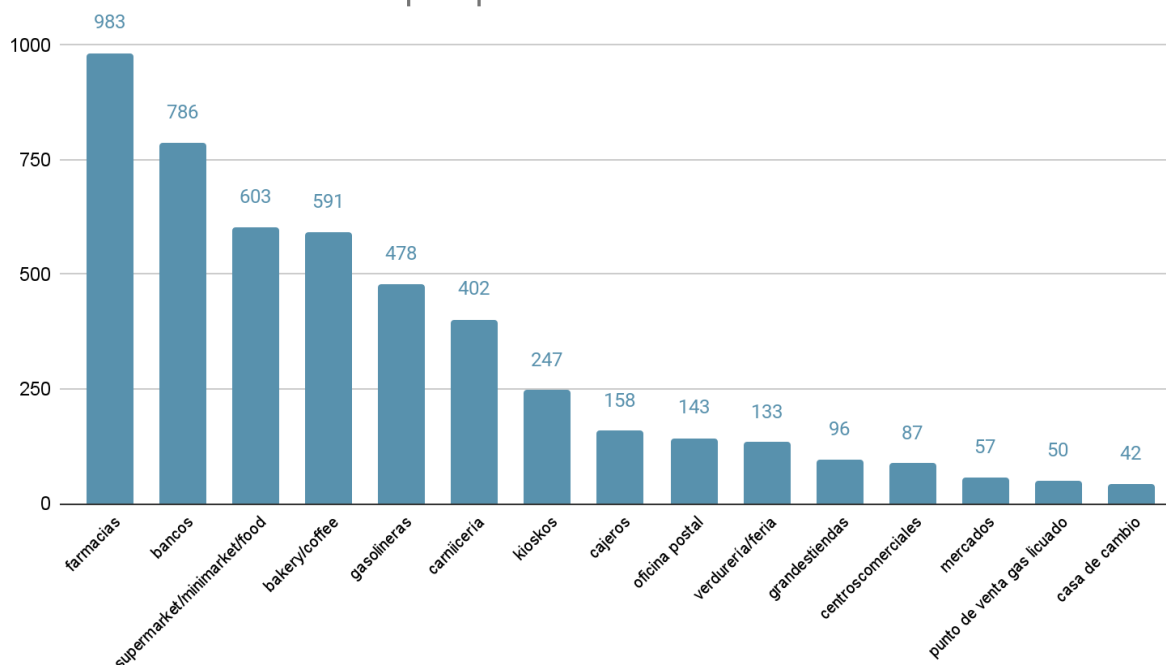


Gráfico n°1: Número de establecimientos comerciales por tipo de local. Fuente: Elaboración propia en base a información extraída desde Open Streets Maps.

Datos de equipamiento urbano

En esta categoría, se agrupan todos los establecimientos que dan soporte al desarrollo de la vida urbana de las personas, en lo que se refiere a servicios públicos y privados de seguridad, comunicación, salud y educación, tales como antenas de telecomunicaciones (obtenidas del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones), servicios de salud (hospitales, clínicas, cesfam, consultas médicas independientes y

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 11 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

dentistas); comisarías, estaciones de metros, estaciones de trenes, estaciones de buses interurbanos y paraderos de autobuses de la Red Metropolitana de Vialidad. En total, se consideran 21.347 puntos, los cuales se distribuyen de la siguiente forma por tipo de equipamiento:

Número de puntos por tipo de equipamiento urbano

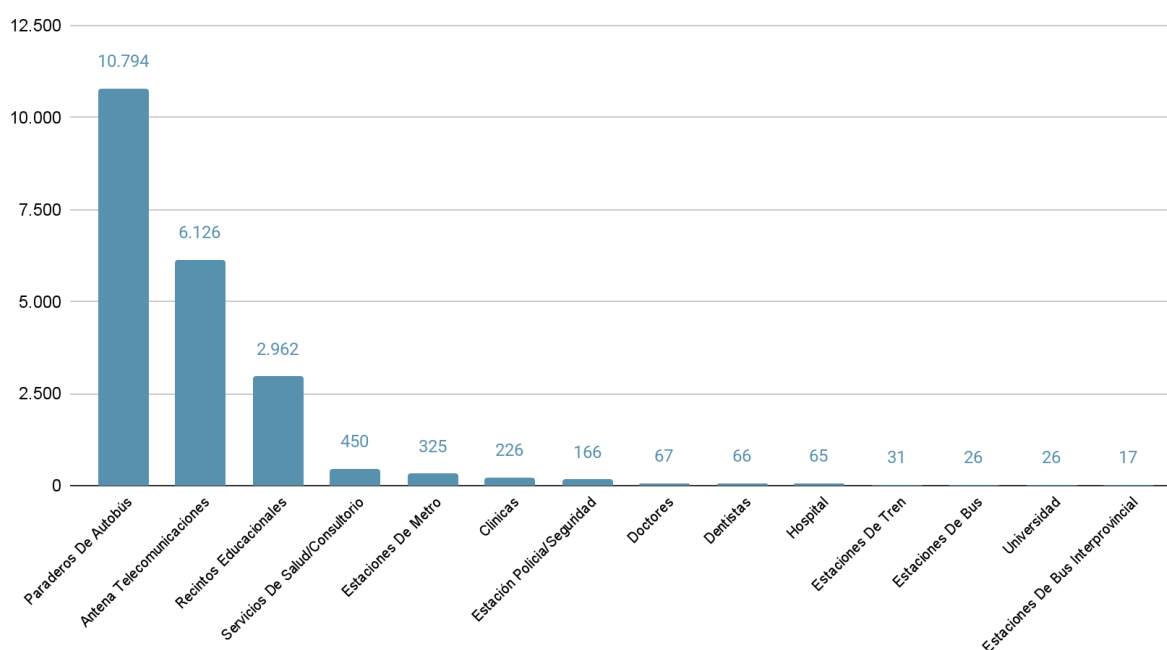


Gráfico N°2: Número de puntos por tipo de equipamiento urbano. Fuente: elaboración propia en base a información extraída de Open Streets Maps y Ministerio de de Transporte y telecomunicaciones.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 12 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

2.2. Tratamiento de los datos

A continuación se presenta el proceso de tratamiento de los datos para la obtención de las variables de los modelos de cálculo de las zonas de bajo nivel de vinculación al comercio. Para ello, es necesario obtener una capa de datos por hexágono, es decir, cada uno de los hexágonos analizados en el área de la Región Metropolitana debe contar con la población aproximada que habita dentro, así como el indicador socio material territorial promediado de dicho polígono, lo que se obtiene a partir de una serie de pasos para la obtención de dicha capa, los cuales se presentan a continuación.

Cabe mencionar que, las líneas de código así como los algoritmos de análisis geoestadístico presentados, fueron elaborados utilizando lenguaje R en el software Rstudio, así como QGIS utilizando lenguaje python.

2.2.1. Obtención de las comunas de la Región Metropolitana

Se obtiene desde la página del Congreso Nacional, los límites político administrativos del país. Específicamente, se obtienen las comunas de la Región Metropolitana, las cuales se representan en la siguiente imagen.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

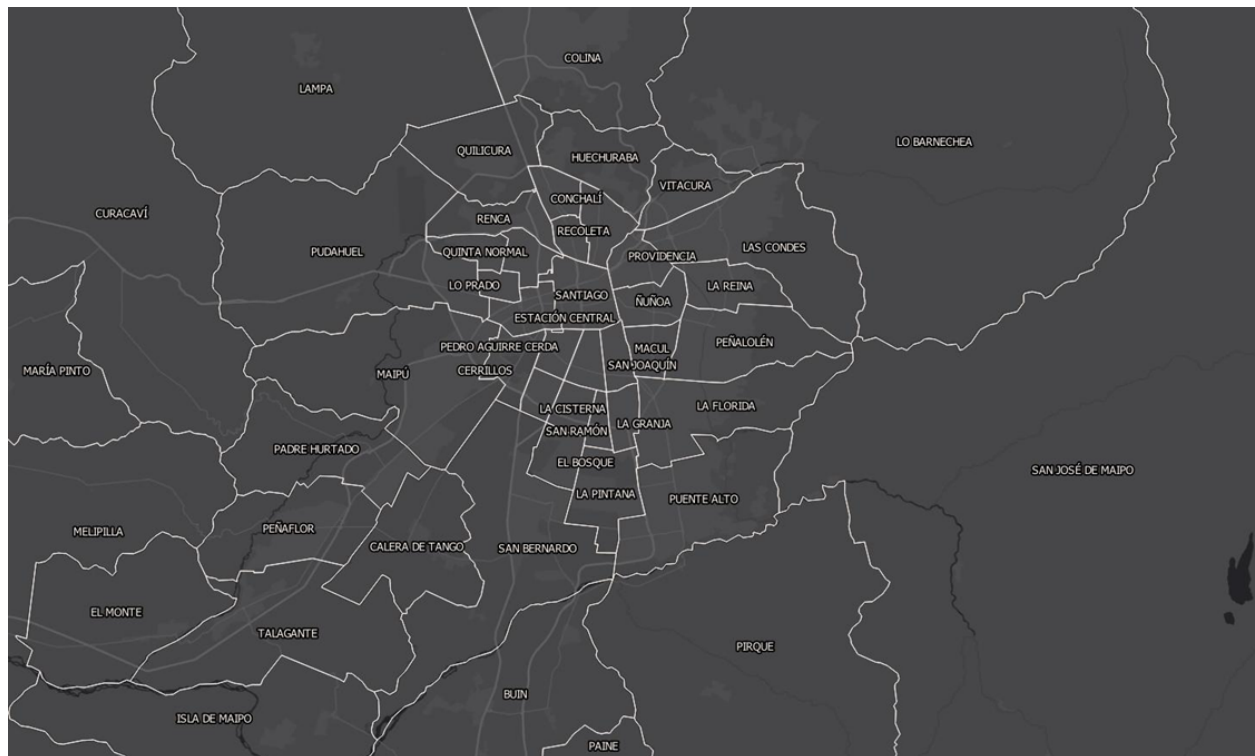


Imagen n°1: Límites comunales de la Región Metropolitana. Fuente: Elaboración propia en base a información de la biblioteca del congreso Nacional.

2.2.2. Obtención de la capa de censo 2017

Se utilizan los datos del Censo 2017 representados a nivel de microdatos en manzanas censales:

Capa Censo 2017: microdatos manzanas³.

- a. Filtro REGION= REGION METROPOLITANA DE SANTIAGO
- b. Objetos = 48.803

³ Fuente: INE. SRC: EPSG 3857 WGS 84/ pseudomercator

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI



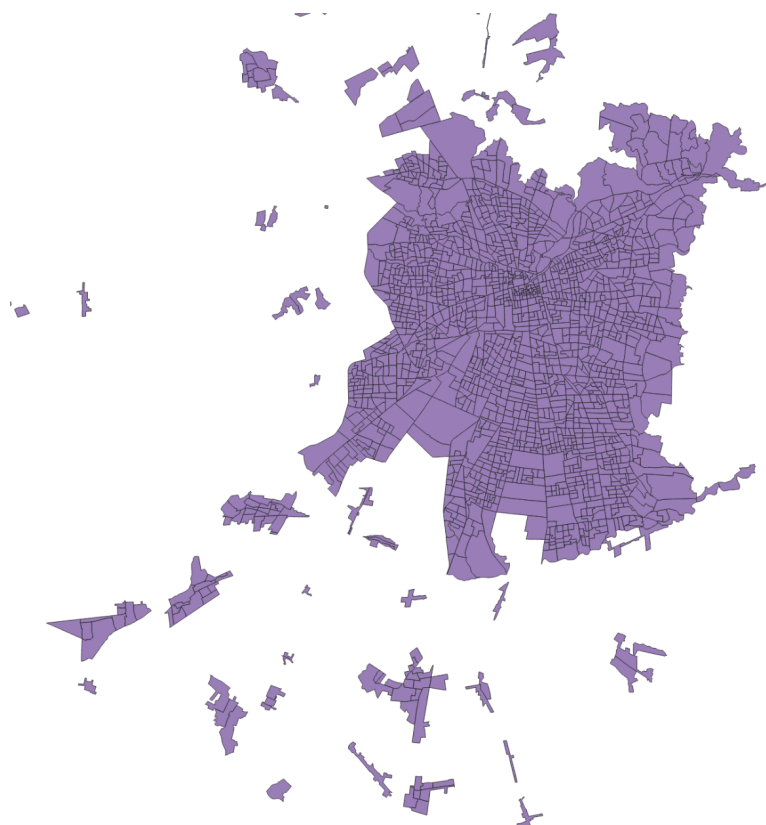
Imágen n°2: Manzanas censales de la Región Metropolitana. . Fuente: Elaboración propia en base a información dispuesta por el Instituto Nacional de Estadística.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 15 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

2.2.3. Obtención de capa de indicador socio material (ISMT)

Se realiza una reproyección de la capa para Datum coincidente a EPSG 3857 WGS 84/ pseudo mercator⁴.



Imágen n°3: Capa proyectada de indicador socio Material . Fuente: Elaboración propia en base a información publicada por el Observatorio de Ciudades UC, 2019.

⁴ Fuente: IDE Observatorio de Ciudades UC, 2019.SRC: EPSG 4326 WGS 84

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 16 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

2.2.4. Unión de atributos de manzanas censales con atributos de ISMT.

Se unen atributos del Censo y el Indicador Socio Material, por medio de campo entidad-manzana. Para ello, en el campo MANZANAENT de la capa Censo 2017, se eliminan las tres últimas cifras que representan la manzana censada y luego dichos atributos se unen con la capa Indicador Socio Material.

Para ello se utiliza el siguiente código:

```
library(sf)
library(stringr)

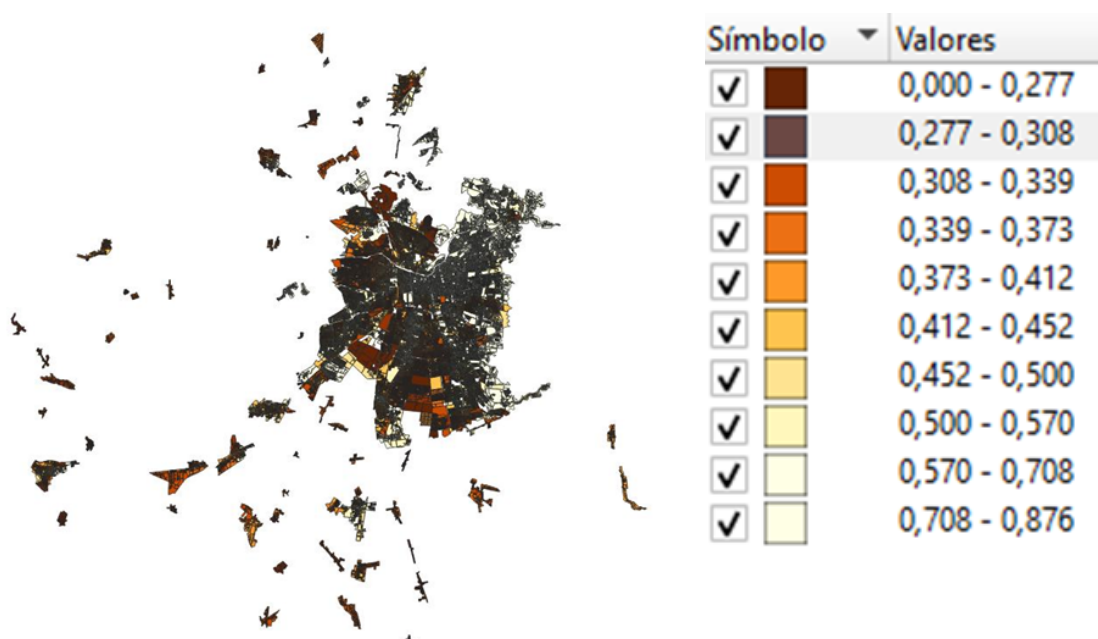
###carga de datos
datosCenso<-read_sf("/censo2017RM.shp")
ism<-read_sf("/3. indice sociomaterial/ISMTreproyectada.shp")
ism$geocode
ism<-as.data.frame(ism)[-c(1:8,27,28)]
###creacion de código
datosCenso$geocode<-substr(datosCenso$MANZENT,1,11)
###union detablas
datosCenso2<-merge(datosCenso,ism, by="geocode")
###creacion shape
write_sf(datosCenso2,"/4. Censo ISMT/censoISMT.shp")
```

Ilustración código n°1: Código unión ISMT con manzanas. Fuente: Elaboración propia.

A partir de dicho cálculo, se obtienen 48.803 manzanas con datos de ISMT promediados:

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 17 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		



Imágen n°4: Resultado unión ISMT con manzanas censales . Fuente: Elaboración propia

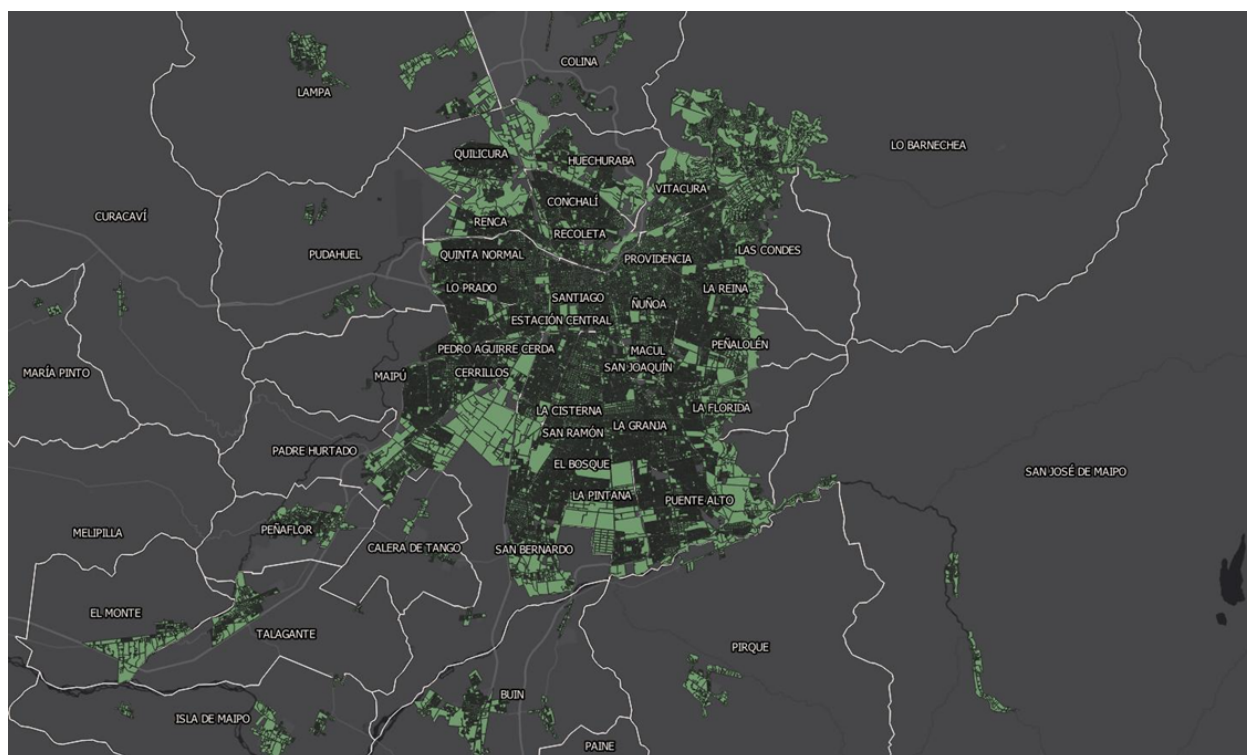
2.2.6. Eliminación de manzanas no pobladas

Al igual que las distorsiones que pudiera causar la existencia de zonas residenciales exclusivas con baja densidad comercial, existen zonas o áreas no pobladas en el perímetro urbano con ausencia de comercio, debido a que son largas extensiones de territorio tales como parques urbanos (Parque O'higgins o Parque Metropolitano), aeródromos (como el aeródromo de cerrillos), grandes campus universitarios (como es

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 18 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

el caso del Campus Antumapu en La Pintana o el Campus de Beauchef en Santiago Centro), entre otros. Para ello, se utiliza una capa de zonas residenciales de Open Street Maps, la cual es superpuesta sobre la capa de manzanas censales.



Imágen n°5: Zonas residenciales Región Metropolitana . Fuente: Elaboración propia en base a información extraída desde open street maps.

Esto genera que, la cantidad de manzanas a incluir en los hexágonos, pase de 48.803 a 48.233.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 19 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

2.2.7. Obtención de centroides

El siguiente ejercicio, es el procesamiento para la obtención de centroides de cada una de las manzanas de la Región Metropolitana. Para ello, se utiliza el algoritmo Real Centroid de QGIS para el cálculo de los centroides de cada uno de los polígonos que componen el mapa de manzanas censales. Ello, con el propósito de asignar, mediante agrupación por ubicación los atributos de población e ISMT de cada una de las manzanas a los hexágonos que se obtienen en el siguiente paso.



	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI



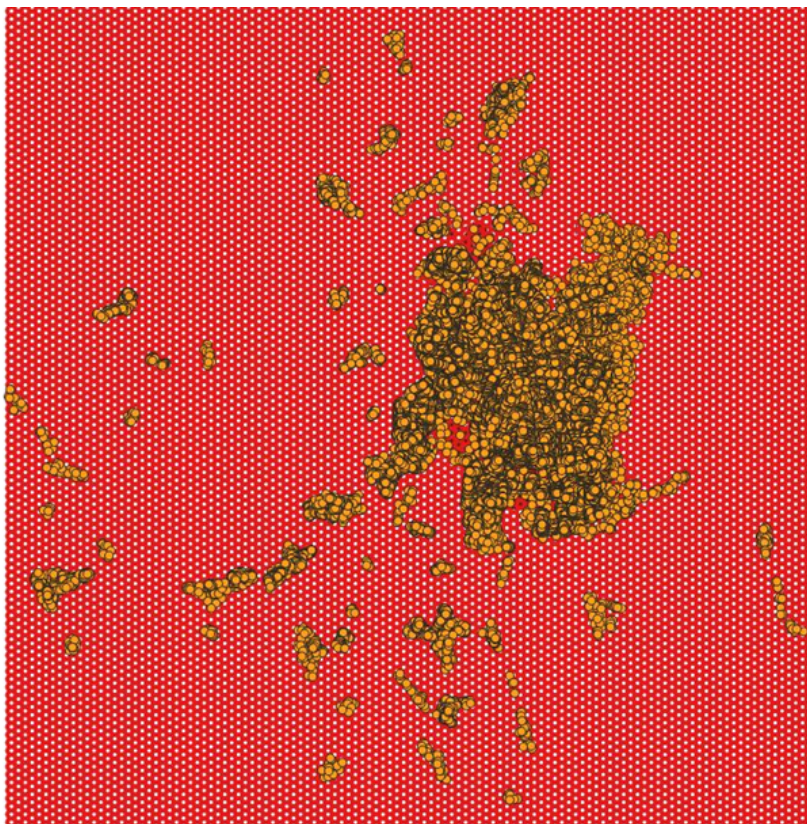
Imagen n°6: Visualización de centroides . Fuente: Elaboración propia en base a información extraída desde open street maps.

2.2.8 Obtención de hexágonos

Para la obtención de los hexágonos que se superponen en cada una de las áreas de la Región Metropolitana, se superpone una grilla de hexágonos de 1km², sobre la extensión del mapa de la región, basado en el algoritmo H3 de Uber, sobre el análisis jerárquico territorial.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 21 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		



Imágen n°7: Grilla de hexágonos . Fuente: Elaboración propia en base al algoritmo h3

Una vez obtenida dicha capa de 61.253 figuras, esta es unida por atributos según localización geográfica de los centroides obtenidos con anterioridad. Se debe considerar que la relación centroide- hexágono es 1 a 1, por lo que si existen 6 centroides dentro de un hexágono, se crearon 6 nuevos elementos, los cuales son agrupados por sus atributos, lo que se explica más adelante:

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 22 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		



Imagen n°8: Unión de hexágono centroides . Fuente: Elaboración propia

Debido a que existen hexágonos en donde no existen centroides, debido a que no hay manzanas censales en dichas áreas, estos polígonos quedan sin atributos, por lo que son excluidos del mapa, obteniendo una figura regular que representa, por medio de hexágonos, el área poblada de la Región Metropolitana:

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI



Imagen n°9: Áreas hexagonales sobre región metropolitana . Fuente: Elaboración propia

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 24 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

2.2.9. Obtención de atributos agrupados por hexágono

Tal y como se indica en el apartado anterior, debido a las características propias de la herramienta de procesamiento de datos geográficos, existe más de un hexágono por área, producto de la asociación 1-1 entre polígono centroide, es necesario agrupar dichos datos en uno solo, para ello, se utiliza el siguiente script, obteniendo de esta forma la cantidad aproximada de habitantes así como el ISMT promedio por hexágono.

```
####datos por poligono

hexagonos<-read_sf("/7. hexagono población sin procesar/hexpobl.shp")
hexagonosForma<-hexagonos[1]
hexagonosForma<-unique(hexagonosForma)

###obtencion diccionario hexagono comuna
library(openxlsx)
diccionarioHexCom<-hexagonos[c(1,10)]
diccionarioHexCom<-as.data.frame(diccionarioHexCom)
diccionario
HexCom<-diccionarioHexCom[-3]
diccionarioHexCom<-unique(diccionarioHexCom)
write.xlsx(diccionarioHexCom,"/8. datos de base/diccionario hex-com.xlsx")

###calculo poblacion por hexagono
library(dplyr)
hexPob<-hexagonos[c(1,16)]
hexPob<-as.data.frame(hexPob)[-3]

hexPob2<-hexPob %>%
  group_by(id) %>%
  summarise(poblacion = sum(TOTAL_PERS))

###calculo promedio ISMT

hexISMT<-hexagonos[c(1,68)]
hexISMT<-as.data.frame(hexISMT)[-3]

hexISMT2<-hexISMT %>%
  group_by(id) %>%
  summarise(promISMT = mean(prom_ismt))

sum(hexFin$poblacion)
```

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

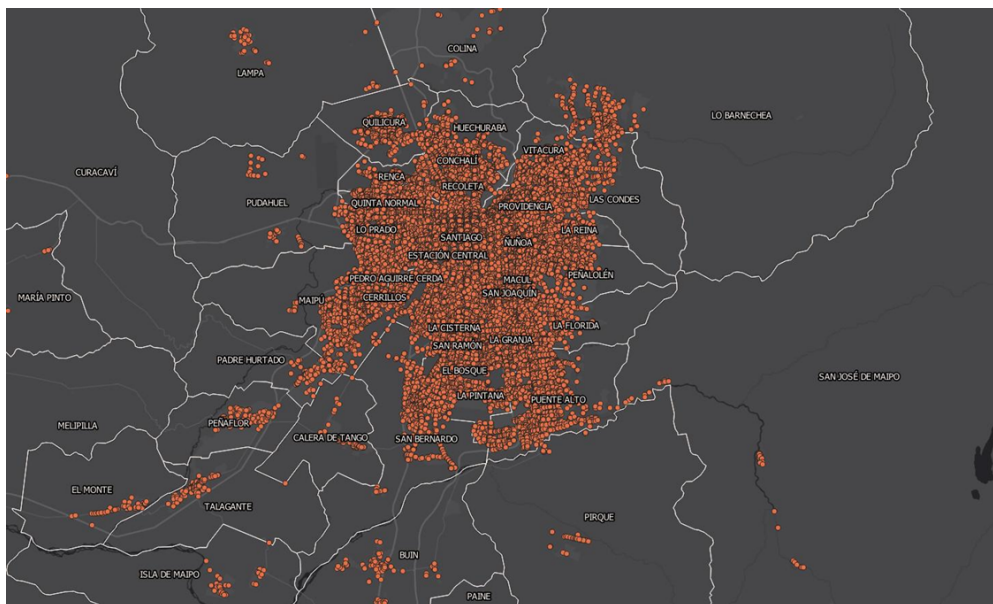
	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 25 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

```
write_sf(hexFin,"/9. hexagonosData/hexData.shp")
```

Ilustración código n°1: Código agrupación atributos. Fuente: Elaboración propia.

2.2.10 Número de puntos de equipamiento urbano y comercio por hexágono

Finalmente, se calcula la cantidad de puntos por tipo de equipamiento urbano y tipo de comercio ubicado dentro de cada uno de los hexágonos. Para ello, se superpone la capa de puntos obtenida al agrupar todos los establecimientos sobre la capa de hexágonos mostrada en el punto anterior.



Imágen n°8: puntos de comercio y equipamiento urbano, Región Metropolitana . Fuente : Elaboración propia en base a información extraída desde open street maps.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 26 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

Para ello, se realiza una unión de cada punto por localización de polígono, por lo que a cada uno de los puntos se le asigna el ID correspondiente a cada hexágono. De esta forma es posible calcular cuántos puntos, por atributo existen dentro de cada uno de los hexágonos obtenidos.

3. Obtención de modelos de zonas de bajo acceso al consumo

Una vez obtenido el mapa base presentado en el apartado anterior, se cuentan con las tres variables para calcular las zonas de baja vinculación, dependiendo del modelo a utilizar. Estas variables son: *cantidad de personas que viven dentro del hexágono*, *ISMT promedio de cada hexágono* y *cantidad de puntos dentro de un hexágono clasificados por tipo*.

A continuación se presentan tres modelos teóricos que podrían señalar la existencia de zonas de bajo acceso al consumo. Dichos modelos consideran la concentración de puntos por población, la existencia de tipos de comercio en un hexágono por la población y un tercer modelo que propone la unión de los dos primeros modelos. Los detalles de cada modelo son presentados a continuación:

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

 SERNAC Servicio Nacional del Consumidor	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 27 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

3.1. Modelo de concentración de puntos por hexágono

Este modelo se basa en contabilizar la cantidad de puntos de comercio y equipamiento por la cantidad de habitantes en un kilómetro cuadrado, donde además se utiliza el ISMT como variable de corrección en caso de distorsiones por áreas residenciales de altos ingresos. Dicho modelo queda reflejado en la siguiente expresión:

$$f1_h(x) = \alpha * ISMT^h + \beta * \frac{N_h}{pob^h}$$

Donde:

ISMT(h) es el Índice Socio Material del hexágono que va de 0 a 1, siendo 1 un índice socio material alto.

N(h) / pob(h) es el número de puntos de comercio o equipamiento urbano dividido por la población que vive en el hexágono h, valor normalizado de 0 a 1 donde 1 es una alta concentración de puntos por población

Alfa = beta = 0.5

Este modelo arroja los siguientes resultados descriptivos, respecto a su puntaje:

n	missing	distinct	Info	Mean	Gmd	.05	.10	.25	.50	.75	.90	.95
1694	0	1479	1	0.4032	0.03517	0.3638	0.3685	0.3782	0.3967	0.4245	0.4516	0.4575

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 28 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

En particular, de 1694 observaciones se obtienen 1479 puntajes distintos entre 0 y 1, con un puntaje medio de 0.4032, y un puntaje de corte en el decil más bajo de 0.3685. En lo que se refiere a la distribución de puntos, se presenta el siguiente histograma, en donde se puede visualizar una mayor concentración en valores menores a 0.5

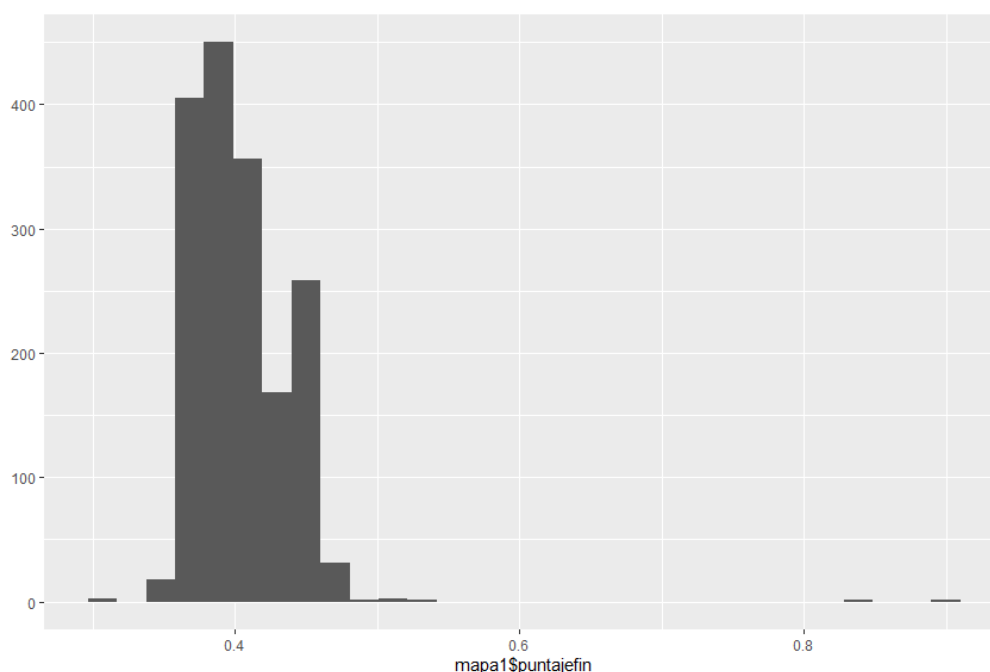


Gráfico N°3. Histograma de puntajes de modelo. Fuente: elaboración propia.

El resultado de dicho modelo es traspasado a un mapa, en donde los hexágonos son coloreados de acuerdo al decil de la población total de hexágonos:

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

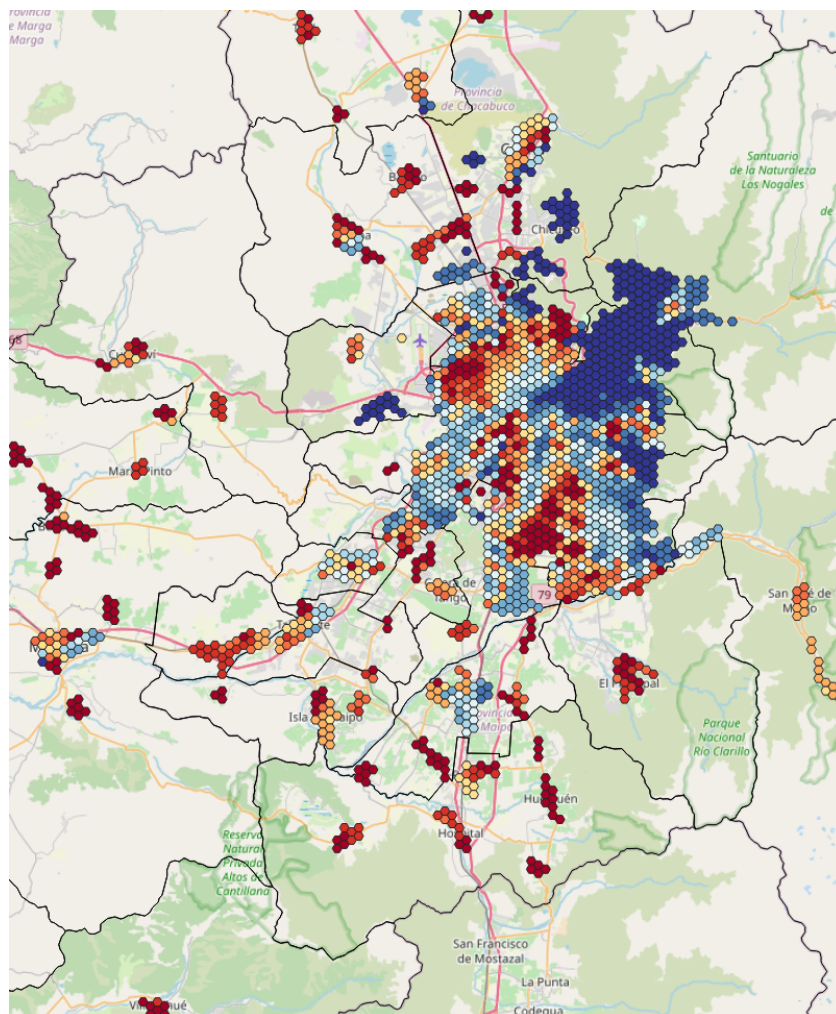


Imagen n°9: Mapa zonas de baja vinculación al comercio, con modelo n°1 Fuente: : Elaboración propia.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 30 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

3.2. Modelo de presencia de comercio por hexágono

Este segundo modelo se basa en dos principios: El primero es el de identificar la presencia o ausencia de un tipo de comercio o equipamiento urbano en el área hexagonal. Es decir, un área de alta vinculación al consumo tiende a ser una zona con mayor variedad de comercio por sobre la cantidad de comercio. En segundo lugar, parte del principio de que no todos los tipos de comercio y equipamiento tienen la misma importancia para un hexágono, ya sea por el tipo de bienes que venden al consumidor (es decir bienes esenciales o de primera necesidad frente a otros tipos de bienes) o porque la presencia de un tipo de equipamiento, por ejemplo un hospital, una estación de metro o cesfam, tiene una influencia territorial mayor a la de un hexágono, por lo que, para evitar distorsiones se le da un menor peso relativo. Cabe señalar que, al igual que en el caso anterior, se utiliza el ISMT como variable de corrección.

Así, este modelo queda expresado de la siguiente manera:

$$f2_h(x) = \alpha * ISMT^h + \beta * \sum_{i=1}^n \rho_i * L^{h,i}$$

Donde:

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 31 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

ISMT(h) es el Índice Socio Material del hexágono que va de 0 a 1, siendo 1 un índice socio material alto.

$p(i)$ es un factor de relevancia según el tipo de comercio o equipamiento urbano i que va entre 1 y 10. Por otro lado, $L(h,i)$ es una expresión binaria que toma el valor 1 cuando hay al menos un tipo de comercio o equipamiento urbano en el hexágono.

La expresión $p(i) * L(h,i)$ es además normalizada entre 0 y 1

Respecto al puntaje obtenido por este modelo, se observan los siguientes descriptores:

n	missing	distinct	Info	Mean	Gmd	.05	.10	.25	.50	.75	.90	.95
1694	0	1451	1	0.4926	0.1189	0.3662	0.3754	0.4120	0.4617	0.5455	0.6592	0.7207

En este caso, de 1694 observaciones se obtienen 1451 puntajes distintos entre 0 y 1, con un puntaje medio de 0.4939, y un puntaje de corte en el decil más bajo de 0.3754. En lo que se refiere a la distribución de puntos, se presenta el siguiente histograma, en donde se nota una mayor concentración mayor a 0.5.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

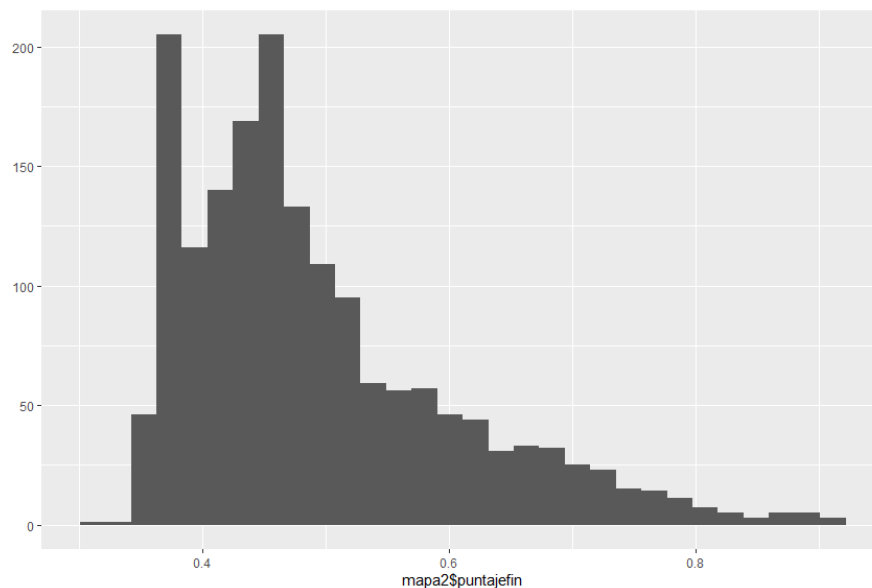
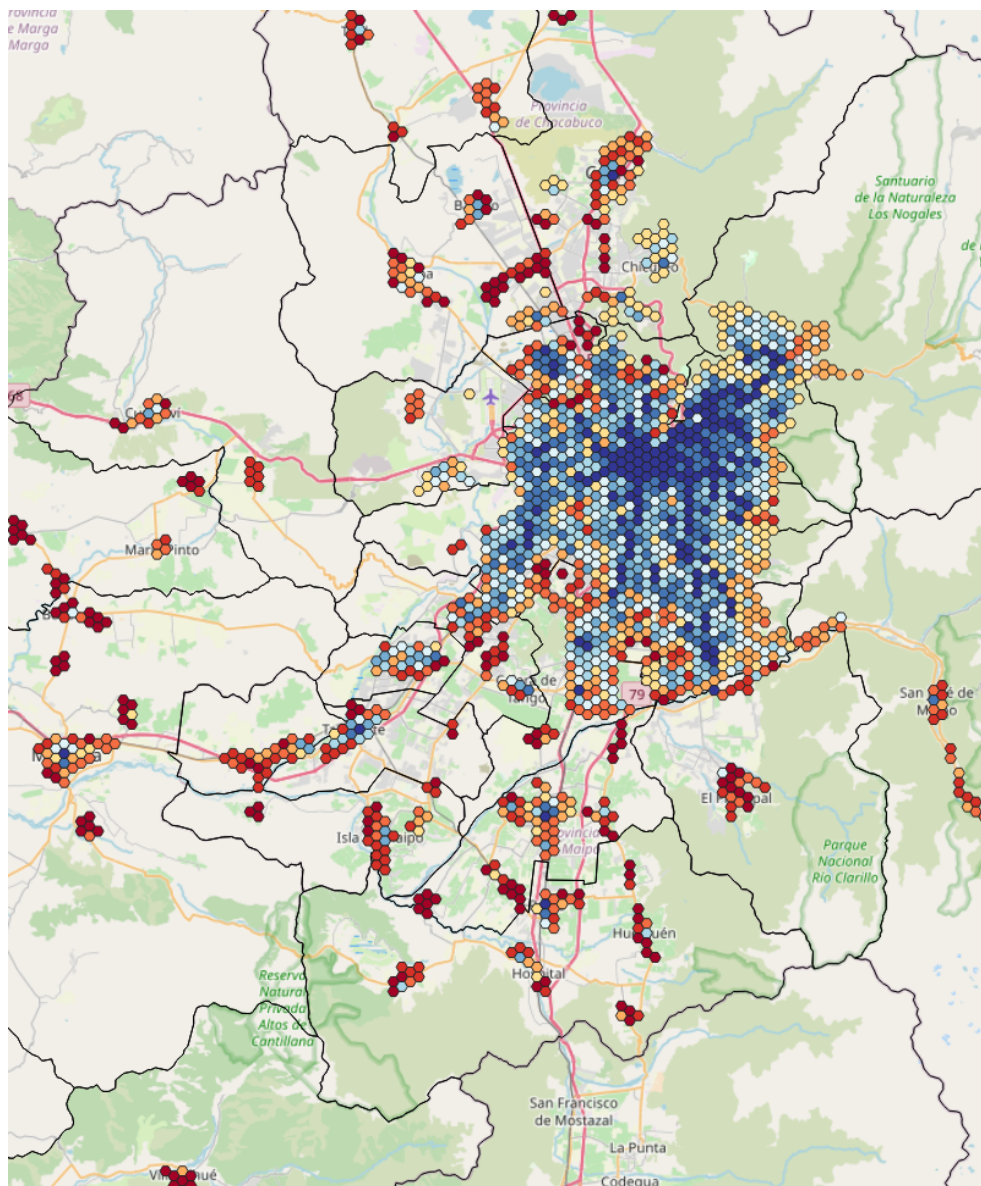


Gráfico N°4. Histograma de puntajes de modelo. Fuente: elaboración propia.

El resultado de dicho modelo es traspasado a un mapa, en donde los hexágonos son coloreados de acuerdo al decil de la población total de hexágonos:

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI



Imágen n°10: Mapa zonas de baja vinculación al comercio, con modelo n°1 Fuente: : Elaboración propia.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 34 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

3.3. Modelo integrado

Por último, se presenta el modelo integrado que combina los factores anteriormente mencionados, es decir, además de considerar el ISMT, considera la presencia de comercio en un área geográfica junto con el nivel de concentración de comercio en dicha áreas.

Así, este modelo queda definido por la siguiente expresión:

$$f3_h(x) = \alpha * ISMT^h + \beta * \frac{N_{h,i}}{pob^h} + \gamma * \sum_{i=1}^n \rho_i * L^{h,i}$$

Donde:

ISMT(h) es el Índice Socio Material del hexágono que va de 0 a 1, siendo 1 un índice socio material alto.

N(h) / pob(h) es el número de puntos de comercio o equipamiento urbano dividido por la población que vive en el hexágono h, valor normalizado de 0 a 1 donde 1 es una alta concentración de puntos por población

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 35 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

$p(i)$ es un factor de relevancia según el tipo de comercio o equipamiento urbano i que va entre 1 y 10. Por otro lado, $L(h,i)$ es una expresión binaria que toma el valor 1 cuando hay al menos un tipo de comercio o equipamiento urbano en el hexágono..

La expresión $p(i) * L(h,i)$ es además normalizada entre 0 y 1

Este modelo arroja los siguientes descriptores:

n	missing	distinct	Info	Mean	Gmd	.05	.10	.25	.50	.75	.90	.95
1694	0	1479	1	0.3299	0.08019	0.2440	0.2502	0.2756	0.3093	0.3649	0.4411	0.4825

De 1694 observaciones se obtienen 1479 puntajes distintos entre 0 y 1, con un puntaje medio de 0.3299, y un puntaje de corte en el decil más bajo de 0.2502.

En lo que se refiere a la distribución de puntos, se presenta el siguiente histograma, en donde se nota una mayor concentración menor a 0.5.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

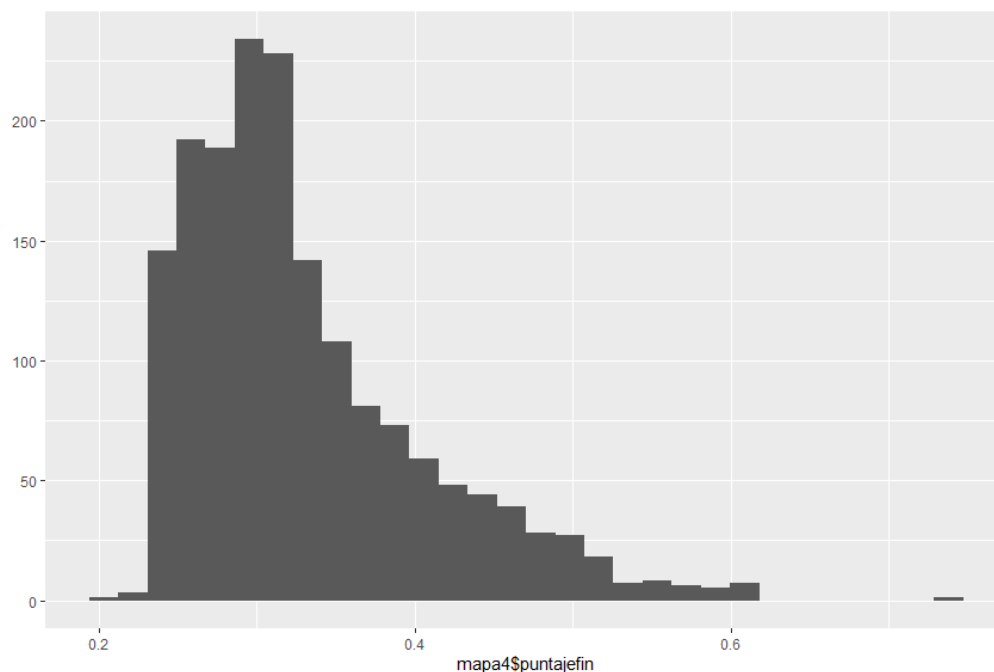
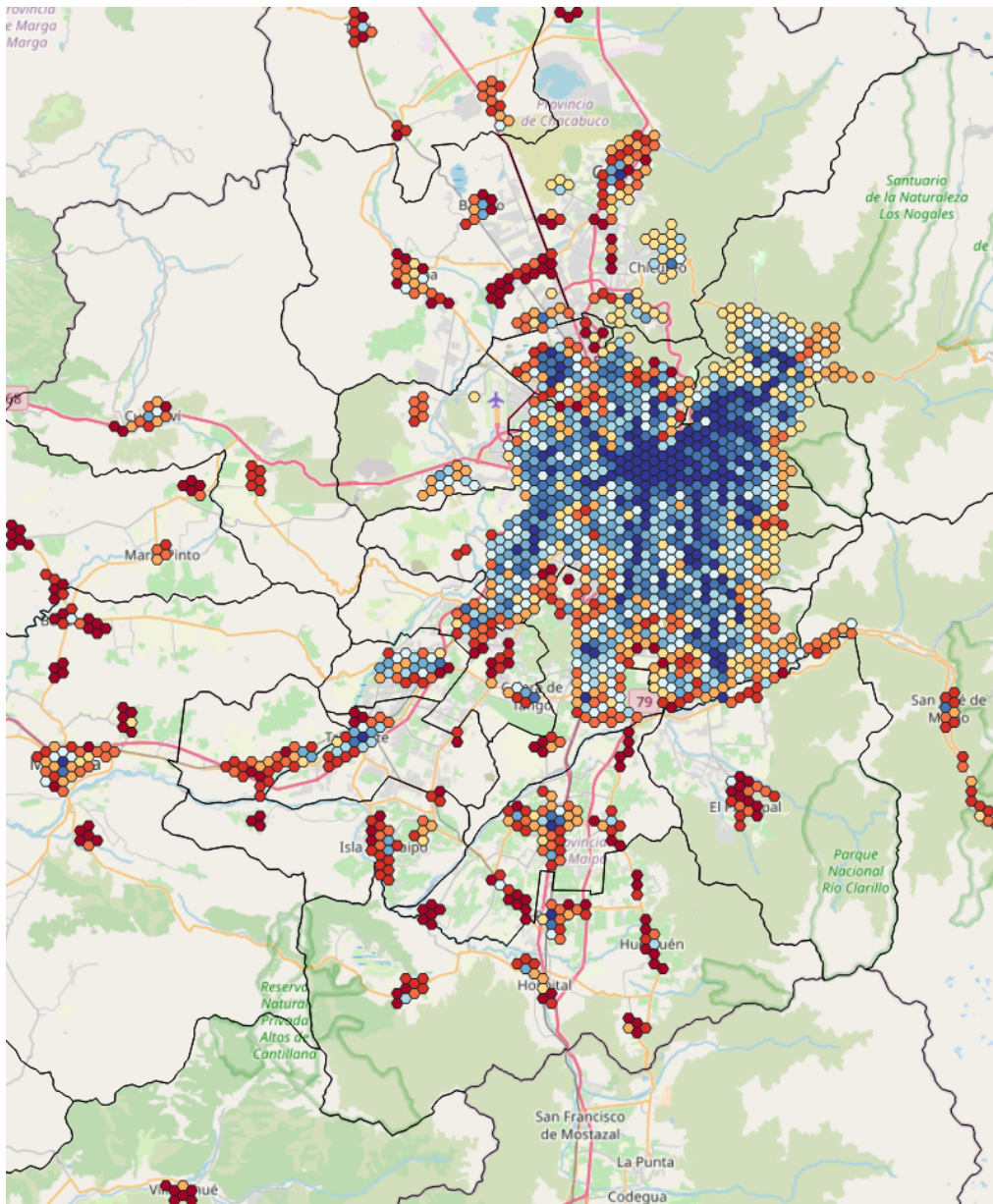


Gráfico N°5. Histograma de puntajes de modelo. Fuente: elaboración propia.

El resultado de dicho modelo es traspasado a un mapa, en donde los hexágonos son coloreados de acuerdo al decil de la población total de hexágonos:

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI



	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 38 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

Imagen n°11: Mapa zonas de baja vinculación al comercio, con modelo n°1 Fuente: : Elaboración propia.

3.4. Comparación de los modelos

Una vez presentados los modelos, es necesario comparar estos respecto a la cantidad de zonas de baja vinculación al consumo identificadas en cada uno. Para ello, se toma en cuenta el primer decil de cada uno de los modelos, su puntuación de corte entre otros factores.

Nombre de modelo	Modelo de concentración de puntos por hexágono	Modelo de presencia de comercio por hexágono	Modelo integrado
Puntaje de corte primer decil	0,3685	0,3764	0,2502
N° de hexágonos en primer decil	170	176	170
N° Comunas con hexágonos en primer decil	28	23	23
Comuna con mayor número de hexágonos en primer decil	Melipilla (31)	Melipilla (25)	Melipilla (23)
Población en hexágonos primer decil	362.825	74.828	74.463

Tabla comparativa de modelos. Fuente: Elaboración propia.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 39 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

En lo que se refiere al puntaje de corte del primer decil, el modelo integrado es el que tiene un corte menor. Destaca que los tres modelos tengan un número muy similar de hexágonos bajo el primer decil (170-176), no obstante el primer modelo abarca un mayor número de comunas respecto a los otros dos. De la misma forma, la comuna con mayor número de zonas en el primer decil coincide en los tres modelos, siendo esta la comuna de Melipilla. Por último el modelo integrado y el modelo de presencia observan la misma población en zonas de primer decil, mientras que el primer modelo quintuplica la cantidad de población ubicada en este tipo de áreas, ello debido que, a diferencia de los otros modelos se ubican estas áreas en comunas como La Pintana, Huechuraba, Cerro Navia y El Bosque, comunas con alta población.

Este último efecto también es posible visualizarlo en los mapas asociados a los 3 modelos. Mientras en el primer caso, hay zonas con baja vinculación en el corazón de la ciudad de Santiago, en los otros dos se trata más bien de zonas circundantes.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 40 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

Conclusiones y posibles proyectos futuros

Identificar las zonas de baja vinculación o de difícil acceso al consumo es un paso importante hacia lo que es el reconocimiento e identificación de consumidores en situación de hipervulnerabilidad. Ello, ya que permite la posibilidad de sectorizar y focalizar las acciones de protección del consumidor del Servicio desde una perspectiva territorial.

En lo que concierne a la construcción de los modelos, se obtienen tres de estos considerando tres tipos variables que es el ISMT, la concentración de comercio y la población, las cuales se utilizan para la construcción de estos modelos. Ello parte del supuesto de que estas serían las variables que pueden influir en la condición de bajo nivel de acceso al consumo de un área determinada.

Es necesario señalar que este informe no hace un análisis exhaustivo de qué modelo explica mejor el fenómeno de las zonas de baja vinculación con el comercio, no obstante es posible notar, que desde el punto de vista cuantitativo, los tres modelos presentan similitudes en torno al número de hexágonos pertenecientes al primer decil. Sin embargo, la diferencia entre estos modelos radica en la distribución territorial de las zonas identificadas. Mientras que en el modelo de presencia de comercio y en el modelo integrado, la mayor cantidad de hexágonos se concentra en comunas aledañas

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 41 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

al gran santiago (Buin, Melipilla, Lampa y Colina), el modelo de concentración identifica áreas hexagonales de bajo acceso al consumo en comunas dentro del área metropolitana del gran santiago (La Pintana, Cerro Navia, El Bosque y Huechuraba), lo que explica las diferencias de población.

Debido a la simpleza del primer modelo, los resultados respecto de las comunas con mayor población y dado que el factor de relevancia del comercio $r(i)$ puede ser discrecional, se podría establecer que el modelo de concentración ofrece una mejor solución para la detección de zonas de difícil acceso al consumo.

Por último, se consideran las siguientes proyectos para profundizar la utilidad del modelo (para mayor información véase anexo nº1):

- Geolocalización de los reclamos alojados en el modelos de atención al consumidor, con el fin de ver una relación entre el volumen de reclamos y las zonas de baja vinculación al consumo y así como otras variables observadas en los reclamos.
- Focalización de estudios en consumidores habitantes en zonas de baja vinculación al consumo y mercados a los cuales se encuentren más expuestos.
- Ingreso de nuevos datos y puntos de comercio establecido.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 42 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

- Ingreso de indicadores que nutran este modelo: Niveles de seguridad, denuncias, reclamos, delitos u otros fenómenos que ayudan a depurar la identificación de este tipo de zonas.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 43 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

Referencias

De La Maza, I. (2017). El suministro de información como técnica de protección de los consumidores: Los deberes precontractuales de información. *Revista de Derecho Universidad Católica del Norte*, N°2(17).

Dockemdorff, E., Rodríguez, A., & Winchester, L. (2000). Santiago de Chile: metropolization, globalization and inequity. *Poverty Reduction and Urban Governance*, 2.

Jarne Muñoz, P. (2019). *Economía colaborativa y plataformas digitales*. Editorial Reus.

Labbé, G. (2017, May 2). *¿Por qué en mi barrio no? Las «Zonas Rojas» como forma de retracción institucional en Santiago de Chile – INVItro*. INVItro. Retrieved December 23, 2021, from

<https://invi.uchilefau.cl/por-que-en-mi-barrio-no-las-zonas-rojas-como-forma-de-retraccion-institucional-en-santiago-de-chile/>

Morales Ortiz, M. E. (2017). Derecho de Consumo. *Revista chilena de derecho privado*, (29), 329-335.

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-807220170002003

29

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 44 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

Neilson, C., Contreras, D., & Cooper, R. (2008, Mayo). The Dynamics of Poverty in Chile. *Journal of Latin American Studies*, 40(2), 251-273.

Pradenas Gaete, J. (2015). Definición de Manzana Censal. *Serie Boletines*, (2).

Retrieved diciembre 20, 2021, from

<https://geoarchivos.ine.cl/File/boletines/Definici%C3%B3n%20Manzana%20Censal.pdf>

Tiznado-Aitken, I., Muñoz, J. C., & Hurtubia, R. (2018, Diciembre 1). The Role of Accessibility to Public Transport and Quality of Walking Environment on Urban Equity: The Case of Santiago de Chile. *Pedestrians 2018*, 2672(35), 129-138.

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 45 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

Anexo n°1 puntajes de comercio y equipamiento urbano

elemento	puntaje
antena telecomunicaciones	1
bakery/coffee	5
bancos	10
cajeros	5
carniicería	5
casa_cambio	1
centrocomerciales	5
clinic	8
dentist	3
doctors	4
estación policia/seguridad pública	5
estaciones de bus	2
estaciones de bus interprovincial	2
estaciones de metro	10
estaciones de tren	2
farmacias	10

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

gasolineras	3
grandestiendas	8
hospital	5
kioskos	2
mercados	5
oficina postal	2
paraderos de autobus	5
punto de venta gas licuado	2
recintos educacionales	9
servicios de salud/consultorio médico	10
supermarket/minimarket/food	10
universidad	3
verdurería/feria	5

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 47 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

Anexo nº2: Propuestas profundización

A continuación se presenta una explicación de los puntos tratados en las recomendaciones de profundización del mapa de zonas de difícil acceso al consumo.

1. Geolocalización de los reclamos alojados en el modelos de atención al

consumidor: Los reclamos alojados en el modelo de atención del consumidor (MAC), cuentan con la dirección y comuna del consumidor denunciante. Este dato es posible llevarlo a coordenadas geográficas, por medio de un proceso de “geocoding”. Una vez hecho este proceso, es posible representar los reclamos, por medio de puntos como una capa dentro del mapa de zonas de difícil acceso al consumo. Con dicha información se pueden realizar nuevos análisis, como concentración de reclamos por hexágono, relación entre volumen de reclamos y facilidad de acceso al consumo, relación entre los resultados de los hexágonos y otras variables dentro del modelo.

2. Focalización de estudios en consumidores habitantes en zonas de baja

vinculación al consumo: en base a los resultados de este mapa, es posible estimar el volumen de consumidores que se encuentran en este tipo de zonas, y con ello, focalizar estudios y productos de información, con el fin de caracterizar

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI

	Versión : 1.0	Estado: Vigente	Página 48 de 48
	Mapa de zonas de difícil acceso al consumo en la región metropolitana		

a este tipo de consumidor, pero de la misma manera identificar, y caracterizar sus relaciones de consumo, y el comportamiento de los proveedores con este tipo de ciudadan. Ello con el fin de identificar relaciones abusivas entre empresas y estos consumidores.

3. **Ingreso de nuevos datos y puntos de comercio establecido:** debido a que esta información es del tipo dinámica, debido a que constantemente se van cerrando y abriendo nuevos comercios y negocios y construyendo nuevos elementos de inversión pública, es necesario seguir con el ingreso de nuevos datos, ya sea a través de una api de fuentes de información geográfica, datos gubernamentales u otros sitios web con información válida.
4. **Ingreso de indicadores que nutran este modelo:** Por último, está la oportunidad de seguir profundizando el modelo de detección de zonas de difícil acceso al consumo añadiendo nuevos factores que permitan identificar zonas de exclusión. Dichos datos pueden comprender indicadores de seguridad ciudadana, crímenes y delitos, estado de infraestructura urbana, acceso a áreas verdes, niveles de escolaridad y cálculo de distancias con servicios públicos de alcance superior al de 1 km².

	Elaboración	Revisión	Aprobación
Fecha	17-12-2021	17-12-2021	05-01-2022
Cargo	Profesional UMM (EMS)	Jefatura UMM (EAF)	Jefatura DEI