



HAL
open science

Carta de Cobertura y Uso del Suelo en la Región Metropolitana de Santiago

Gerardo Ubilla-Bravo, Rodrigo Robles-Vargas, Daniela González, Natalia Garay, Pablo Norambuena-Vega, Gino Sandoval-Verdugo, Francisco Muñoz-Muñoz

► **To cite this version:**

Gerardo Ubilla-Bravo, Rodrigo Robles-Vargas, Daniela González, Natalia Garay, Pablo Norambuena-Vega, et al.. Carta de Cobertura y Uso del Suelo en la Región Metropolitana de Santiago. [report-Type_6] Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. 2012. halshs-01292302

HAL Id: halshs-01292302

<https://shs.hal.science/halshs-01292302>

Submitted on 26 Mar 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



DIVISIÓN DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN REGIONAL



Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT),

Región Metropolitana de Santiago (RMS)

Informe de investigación:

“Carta de Cobertura y Uso del Suelo en la Región Metropolitana de Santiago”

Santiago de Chile
Julio de 2012



**Autores del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago
Contraparte Técnica**



Gerardo Ubilla Bravo

Revisión y edición, Geógrafo, Departamento de Planificación Regional. DIPLADE

Rodrigo Robles Vargas

Geógrafo, Departamento de Planificación Regional. DIPLADE

Daniela González Espinoza

Geógrafa, Unidad de Gestión de la Información Territorial. DIPLADE

Natalia Garay Pizarro

Ing. en Recursos naturales Renovables, Departamento Preinversión y Proyectos. DIPLADE

Autores equipo consultor *Edáfica*



Pablo Norambuena Vega

Ingeniero Agrónomo, MSc. MGPA. Jefe Proyecto

Gino Sandoval Verdugo

Geógrafo, Líder de desarrollo metodológico - desarrollo de SIG de Proyecto

Francisco Muñoz Muñoz

Geógrafo, Ingeniero de Proyecto

CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	5
1. Antecedentes	5
2. Objetivos	7
II. MARCO DE TRABAJO.....	8
1. Actividades generales	8
2. Conceptos para la elaboración de una tipología de usos y coberturas de suelo	10
3. Tipología de usos/coberturas de suelo, representación geométrica y homologación de categorías a escala 1:100.000	14
4. Criterios de identificación y representación para las categorías en escala 1:30.000.....	20
5. Interfase Periurbana	30
6. Información base y complementaria para la actualización de los usos y coberturas de suelo de la RMS	45
III. RESULTADOS	49
1. Diagnóstico de las cartas de uso de suelo de la RMS de los años 1998 y 2003	49
2. Uso/cobertura de suelo de la Región Metropolitana de Santiago (escala 1:30.000).....	57
3. Uso/cobertura de suelo de la Interfase Periurbana, ciudades seleccionadas (escala 1:20.000)	71
4. Uso/cobertura de suelo de la Región Metropolitana de Santiago (escala 1:100.000).....	92
5. Uso/cobertura de suelo de la Región Metropolitana de Santiago (escala 1:250.000).....	101
6. Análisis de cambios del Uso/cobertura de suelo de la Región Metropolitana de Santiago periodo 2003-2012 (escala 1:100.000)	107
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113

Citar el documento como:

Estilo APA sexta edición:

Ubilla Bravo, G., Robles Vargas, R., González, D., Garay, N., Norambuena Vega, P., Sandoval Verdugo, G., & Muñoz Muñoz, F. (2012). *Carta de Cobertura y Uso del Suelo en la Región Metropolitana de Santiago* (Informe de investigación) (p. 117). Santiago, Chile: Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y Edáfica.

Estilo Elsevier Harvard:

Ubilla Bravo, G., Robles Vargas, R., González, D., Garay, N., Norambuena Vega, P., Sandoval Verdugo, G., Muñoz Muñoz, F., 2012. Carta de Cobertura y Uso del Suelo en la Región Metropolitana de Santiago (Informe de investigación). Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y Edáfica, Santiago, Chile.

Estilo ISO 690:

UBILLA BRAVO, G., ROBLES VARGAS, R., GONZÁLEZ, D., GARAY, N., NORAMBUENA VEGA, P., SANDOVAL VERDUGO, G. y MUÑOZ MUÑOZ, F., 2012. Carta de Cobertura y Uso del Suelo en la Región Metropolitana de Santiago. Informe de investigación. Santiago, Chile: Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y Edáfica.

Estilo Vancouver:

Nº. Ubilla Bravo G, Robles Vargas R, González D, Garay N, Norambuena Vega P, Sandoval Verdugo G, et al. Carta de Cobertura y Uso del Suelo en la Región Metropolitana de Santiago. Santiago, Chile: Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y Edáfica; 2012 Jul p. 117.

RESUMEN

El presente informe de investigación recoge el trabajo del levantamiento del uso y la cobertura del suelo para la toda la Región Metropolitana de Santiago (RMS) al año 2012. En el documento se puede destacar el marco metodológico para el desarrollo de esta labor, así como los resultados basados en datos estadísticos y en información georreferenciada. Los equipos de trabajo incluyeron profesionales del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago (GORE RMS) y de la consultora Edáfica entre los años 2011 y 2012.

PALABRAS CLAVE:

Uso del suelo, Cobertura del suelo, Uso del territorio, Región Metropolitana de Santiago.

I. INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes

El presente documento contiene los resultados finales del estudio “**Carta de Cobertura y Uso del Suelo en la Región Metropolitana de Santiago**”, desarrollado por Edáfica para el Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago (GORE RMS). El objetivo de este estudio es realizar una actualización, al año 2012, de las cartas de uso de suelo existentes, cuyo cartógrafo responsable fue Roberto Oliva (1998, 2003) realizados en el marco del Proyecto Bases para el Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable (OTAS) (Contreras Alonso, *et al.* 2005).

El desarrollo de este proyecto se considera un avance necesario para aportar a la planificación y ordenamiento territorial y el desarrollo regional, lo cual responde a una de las orientaciones estratégicas definidas por la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) 2012-2021 para el Desarrollo Regional de la RMS.

Por otra parte, las tendencias actuales de gestión indican que el desarrollo sostenible sólo es posible haciendo un uso adecuado de los recursos naturales, lo que se manifiesta en que la ocupación de los suelos debe ser armónica con las actividades socioeconómicas y la potencialidad y la capacidad de acogida del territorio¹. Gómez (2007) indica que la ordenación del territorio, trata de una función básica de los poderes públicos orientada a resolver los conflictos de interés común, de forma concertada entre los agentes socioeconómicos y en un horizonte temporal de largo plazo, donde es importante resolver los problemas actuales y prevenir los potenciales conflictos. En este contexto, la primera etapa del proceso de ordenamiento corresponde a un diagnóstico territorial, el cual consiste en el análisis o interpretación del sistema territorial considerando la evolución histórica y las tendencias evolutivas sin intervención (o planificación).

En la presente memoria técnica, se detallan los aspectos metodológicos y teóricos que sustentan el proceso de fotointerpretación realizado que dio como resultado los

¹ Según Gómez (2007), la capacidad de acogida representa la relación del medio físico con las actividades humanas, se refiere al grado de idoneidad, al uso que puede hacerse del medio teniendo en cuenta su fragilidad y su potencialidad, internalizando todos los costos.

usos/coberturas de suelo del año 2012 en la RMS. De esta forma se describen los diferentes conceptos y criterios para la identificación de las categorías o tipologías, en escalas 1:20.000, 1:30.000, 1:100.000 y 1:250.000.

Cabe señalar que el proceso de construcción de la tipología de usos/coberturas de suelo se basó en los fundamentos de diversos autores e instituciones especialistas en la materia, extrayendo métodos, definiciones, y conceptos, validados en su conjunto en talleres de trabajo sistemáticos con el equipo profesional del GORE RMS. Se destaca la aplicación de los conceptos del proyecto CORINE (Bossard, Feranec y Otahel, 2000), lo cual permite estandarizar las tipologías de usos/coberturas con los países que la aplican para análisis derivados del presente proyecto actualización de carta de uso.

Esta memoria técnica, incluye una revisión de los principales materiales utilizados como base de la actualización. Además, se abordan los conceptos teóricos que definen la noción de uso/cobertura, los criterios asociados a la escala de reconocimiento de las categorías y el detalle gráfico utilizado, todo lo cual constituye el modelo teórico por el cual se agruparon las diferentes categorías de la tipología.

En definitiva, esta actualización de la carta de uso de suelos, propone una tipología aplicable a diferentes escalas en el territorio de la Región. Esta tipología resulta no sólo de las revisiones teóricas y técnicas, sino también y principalmente de las reuniones y talleres de trabajo con la contraparte técnica del proyecto, en las cuales se definieron y acordaron la totalidad de los criterios que sustentan las clasificaciones. Como un resultado relevante, se propone una homologación de la tipología con otras anteriores (Oliva, 1998, 2003), con el fin de generar análisis de cambio.

Como parte del trabajo, se exponen criterios y conceptos considerados en la identificación visual de las categorías, incluyendo fotografías de su aspecto real o físico. Complementariamente, se presenta información de base utilizada en la identificación de aquellas categorías sin características gráficas particulares, que apoyaron su claro reconocimiento durante el proceso de fotointerpretación.

En resumen, se puede señalar que el estudio sobre la Carta de Uso de Suelo en la RMS, constituye una herramienta objetiva, que permitirá realizar análisis fundados sobre el territorio y apoyar en el corto plazo la planificación territorial regional.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Generar una actualización de la información de la Carta de Uso de Suelo de 2003, al año 2012, que permita orientar la toma de decisión en los procesos de planificación territorial que se impulsan en la Región Metropolitana de Santiago.

2.2 Objetivos específicos y actividades

- i. Realizar un diagnóstico de las cartas de uso de suelo de la RMS de los años 1998 y 2003.
- ii. Definir los conceptos que sustentan la tipología de usos y coberturas de suelo.
- iii. Definir las categorías a incorporar en la tipología de usos y coberturas de suelo para la actualización al año 2012.
- iv. Definir criterios de identificación y representación para las categorías a escala 1:30.000
- v. Definir los criterios de generalización para la representación de las tipologías en escales 1:100.000 y 1:250.000.
- vi. Realizar un análisis de cambio en escala 1:100.000 entre las coberturas de los años 2012 y 2003.
- vii. Definir los usos y coberturas a fotointerpretar en escala 1:20.000 en la interfase periurbana de centros urbanos seleccionados para la RMS.

II. MARCO DE TRABAJO

1. Actividades generales

Actividad 1. Se realiza una revisión de los materiales entregados por el GORE RMS; dos cartas impresas en formato A0 de los Usos del Territorio de los años 1998 y 2003 y un archivo digital tipo *coverage* de los usos del año 2003. De las cartas impresas se obtuvieron las tipologías a escala 1:100.000 considerando las leyendas temáticas de cada una. El archivo digital fue trabajado con software de tipo Sistemas de Información Geográfica (SIG) con el cual se revisó la base de datos asociada para obtener la tipología del año 2003 a escalas 1:30.000 y 1:250.000. Todas las tipologías fueron comparadas y evaluadas en sus diferencias y similitudes con el objeto de identificar las posibilidades de homologación de los usos a escala 1:100.000. El resto de las tipologías fueron analizadas considerando su aporte a la construcción de la tipología para el año 2009. Además, se tomaron en consideración parámetros cartográficos de base como el tipo de proyección y Datum utilizado, la estructura de base de datos y la precisión geométrica del archivo digital.

Actividad 2. Se realizó una revisión bibliográfica de proyectos de reconocimientos de usos y/o coberturas de suelo e investigaciones aplicadas en el tema en Latinoamérica, Europa y Norteamérica, desde donde se extrajeron conceptos claves para la construcción de una tipología de usos/coberturas de suelo, poniendo énfasis en la utilización y justificación del concepto. Posteriormente, se definieron algunos conceptos operativos sobre la base de la metodología utilizada en el proyecto CORINE *Land Cover* (Bossard, Feranec y Otahel, 2000) de la Unión Europea.

Actividad 3. La propuesta de tipología a utilizar en la actualización 2012, constó de un primer paso en donde se realizó una comparación de las tipologías propuestas por CORINE (Bossard, Feranec y Otahel, 2000) y el *Michigan Land Cover/Use System* (Lusch y Goodwin, 2010), con las tipologías anteriores confeccionadas por el GORE RMS, considerando la observación de los usos y coberturas presentes en la Región. De esta forma se propuso una tipología que cumpliera con dos requisitos: ser representativa de la realidad territorial de la RMS y ser homologable con las tipologías anteriores confeccionadas por el GORE RMS. Luego de esto se evaluó la tipología propuesta junto a la contraparte técnica en cuatro reuniones de trabajo.

Actividad 4. Los criterios de identificación propuestos por Bossard, Feranec y Otahel (2000) y Chuvieco (2002) se tomaron en consideración, ya que definen una serie de conceptos necesarios para la interpretación de los patrones espaciales de imágenes aéreas basados en la forma, estructura cromática, textura, tamaño, etc. Estos criterios permiten una identificación más rigurosa de los usos/coberturas de suelo para cada categoría. Por ejemplo se incluye un gráfico de cada categoría obtenidos desde el software *Google Earth* sobre la base de imágenes *Quickbird* existentes para la RMS.

Actividad 5. La construcción de la tipología de usos y coberturas de suelo requirió de la definición de categorías escalaramente relacionadas unas a otras. Cada clase se desagregó en relación al aumento de la escala de detalle. De esta manera, al establecer la escala 1:100.000 como la principal, se desagregaron las categorías para construir la escala 1:30.000, en que cada categoría a esta escala está contenida dentro de la categoría de escala mayor manteniendo una relación funcional, de acuerdo con los conceptos de Bossard, Feranec y Otahel (2000). En la elaboración de la escala 1:250.000 el proceso fue por generalización, donde se conformaron categorías más grandes y simples conteniendo a las anteriores con una relación a nivel del uso del suelo.

Actividad 6. El proceso de evaluación en escala 1:20.000 se realizó según la siguiente metodología:

- Se realizó una revisión bibliográfica de los conceptos y enfoques de la interfase periurbana que permitieron su delimitación. Esto fue sistematizado en conjunto con la contraparte técnica en tres reuniones de trabajo.
- Se incorporaron nuevas categorías en el nivel 4 (escala 1:20.000), en función de la tipología de usos y coberturas de suelo en escala 1:30.000.
- La selección de centros urbanos para incluir en el análisis del periurbano en escala 1:20.000, se realizó a partir de la información del Informe de Análisis y Diagnóstico del Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU) de la RMS (Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo Región Metropolitana de Santiago y Pontificia Universidad Católica de Chile, 2005). Para la selección se consideraron los indicadores: Jerarquía Urbana, Urbanización y Conectividad.

Actividad 7. Corresponde a la recopilación de información aportada por el GORE RMS para el desarrollo del estudio, información perteneciente a Edáfica y recopilación de información disponible desde otras fuentes.

2. Conceptos para la elaboración de una tipología de usos y coberturas de suelo

Concepto de uso/cobertura de suelo

La transformación humana de los hábitats naturales hacia ambientes artificiales y/o construidos representa, según López Granados y Bocco (2001) la principal causa de degradación ambiental. Por otra parte, la expansión de ambientes artificiales también supone impactos asociados a las actividades humanas que se desarrollan en el espacio, relacionadas estrechamente con la configuración social y cultural de los territorios.

Por ello, los estudios de cambios en los usos y coberturas de suelo conforman los resultados más visibles de las modificaciones del hombre sobre los ecosistemas terrestres (Britos y Barchuk, 2008). El uso de la tierra está influenciado por factores económicos, culturales, políticos, históricos y de tenencia, a múltiples escalas. La cobertura de la tierra, por otra parte, es uno de los principales atributos biofísicos que afectan el funcionamiento ecosistémico (Brown, Pijanowski y Duh, 2000).

Las coberturas de suelo son los cuerpos naturales o artificiales que cubren la superficie del suelo, por lo tanto pueden surgir a partir de la evolución ecológica de los ambientes naturales (bosques, lagunas, etc.) o como resultado de la actividad humana al crear y mantener ambientes artificiales (cultivos, ciudades, etc.). Además, los usos del suelo resultan de las actividades productivas y asentamientos poblados que se desarrollan sobre una cobertura de suelo y son el resultado de la interrelación entre los factores físicos o naturales y los factores culturales o humanos (López Granados y Bocco, 2006).

Considerando e incluyendo estas diferencias, el Sistema de Clasificación de Usos/coberturas de Suelo de Michigan (Lusch y Goodwin, 2010) propone el uso del término compuesto **uso/cobertura de suelo**, ya que ninguno de los dos conceptos por sí sólo es capaz de dar cuenta del sistema total. En este caso se utiliza dentro de un sistema de nomenclaturas o tipologías de usos/coberturas de suelo a diferentes escalas, en donde se mezcla de manera jerárquica el uso de un término y otro, permitiendo la utilización de, por ejemplo, un uso de suelo que da lugar a categorías de coberturas, o viceversa.

En la elaboración de un sistema de usos/coberturas de suelo es crucial para objetivos de planificación del territorio y de los ecosistemas naturales la utilización de diferentes escalas y la **identificación de diferentes series temporales** (Bossard, Feranec y Otahel,

2000) como apoyo a la toma de decisiones. Así, los estudios de cambios de usos/coberturas de suelo permiten identificar la persistencia y cambios estimados desde un año base de las categorías del sistema, las conversiones ocurridas entre los usos/coberturas de suelo y finalmente, el o los patrones espacio-temporales de los cambios detectados, con base en cartografías y apoyos en terreno (Aldana Dezzeo y Bosque Sendra, 2007).

En todos estos casos, la utilización de un sistema de clasificación estándar como el de Michigan no sólo facilita las comparaciones, sino que permite describir, sistemáticamente, las clases o categorías mediante la integración de una serie de criterios independientes (Aldana Dezzeo y Bosque Sendra, 2008). En numerosos países existen necesidades urgentes de evaluar las políticas socioeconómicas mediante el estudio del cambio del uso de la tierra para dar respuesta a los problemas de la demografía, acceso a los recursos, migraciones y políticas de conservación, dotando a los estudios de un carácter descriptivo y prospectivo. Sin embargo, se postula también que los usos/coberturas están influenciados no sólo por el entorno biofísico y social inmediato, sino que en ellos es posible observar los cambios ocurridos incluso a nivel de las políticas macroeconómicas, y cómo éstas afectan a las regiones más sensibles en términos espaciales y temporales, identificadas mediante estudios de este tipo (Britos y Barchuk, 2008).

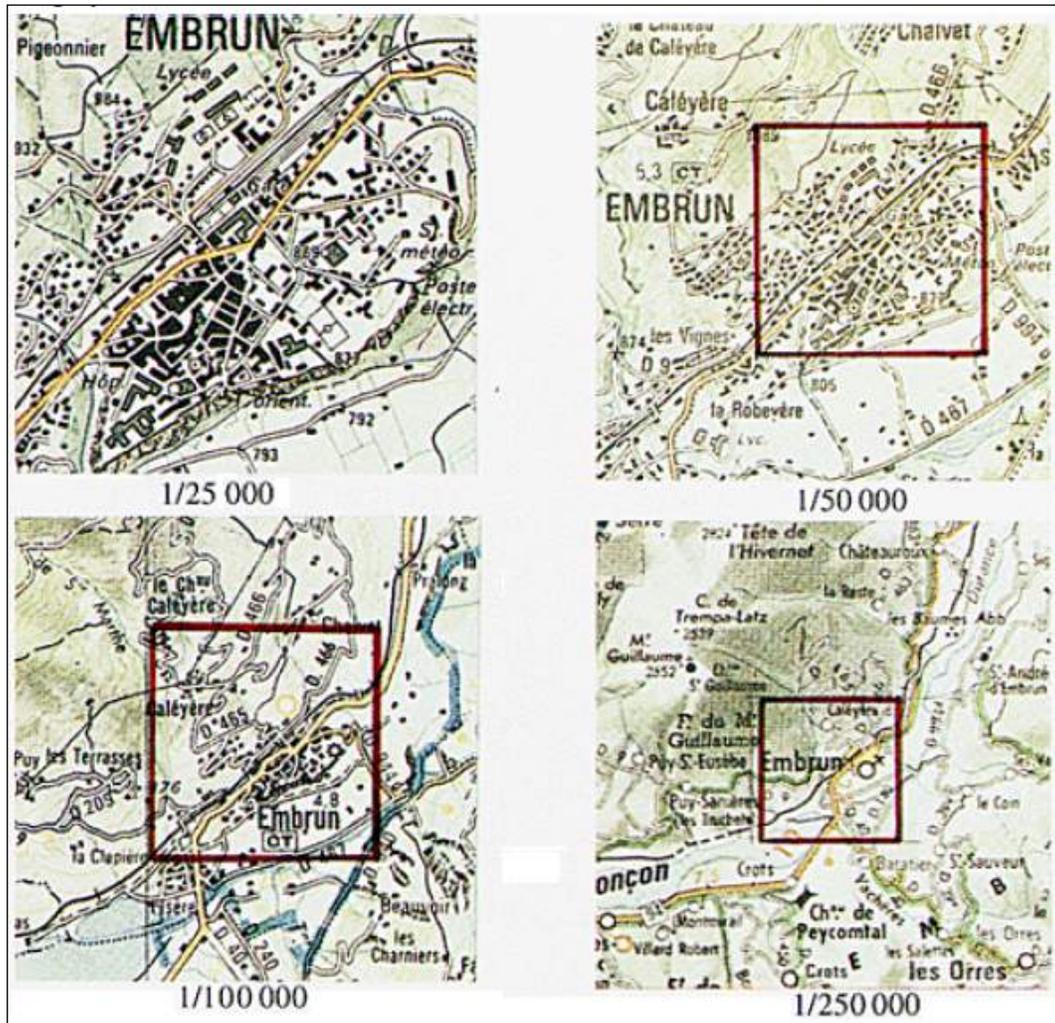
Escala de reconocimiento de la tipología de usos/coberturas

En la aplicación de la tipología de usos y coberturas de suelo y la identificación de los diferentes elementos de cada categoría se han definido tres escalas de trabajo: 1:30.000; 1:100.000 y 1:250.000. La tipología integra tres escalas de manera de relacionar todas las categorías como pertenecientes a un mismo sistema analizable a diferentes grados de detalle. Esta relación puede entenderse según la Figura 1, donde la escala con más detalle está contenida dentro otra mayor, dando lugar a un sistema de escalas interrelacionadas.

En este sentido, se ha decidido utilizar la escala 1:100.000 como la principal, definiendo a partir de ésta su generalización hacia la escala 1:250.000 y su desagregación en escala 1:30.000. Además, como escala intermedia permitirá una mayor flexibilidad dando cuenta tanto de usos como de coberturas mientras que, por ejemplo, en la escala 1:30.000 se dará un énfasis en las características físicas de los usos/coberturas, dado su mayor detalle visual.

Como criterio cartográfico se ha definido utilizar en la aplicación de la tipología, la proyección UTM, en el Datum WGS84 (*World Geodetic System 1984*) en el Huso 19 Sur (H19S).

Figura 1. Aplicación de diversas escalas cartográficas. Ejemplo de Embrun, Francia



Fuente: European Environment Agency (1995, p. 14).

Escala de reconocimiento de la tipología de usos/coberturas

La unidad mínima cartografiable se ha definido según lo planteado por la European Environment Agency (1995) para el proyecto CORINE, en un tamaño de 25 hectáreas para la escala 1:100.000 con una representación mínima en la carta de 5 x 5 mm² o una circunferencia de un radio de 2,8 mm; en escala 1:30.000, de acuerdo esta definición, la unidad mínima cartografiable no debe ser menor a 3 hectáreas. De esta forma es posible entregar una mayor precisión en el reconocimiento de los elementos esenciales de la tipología y una mayor confiabilidad de las formas y patrones identificados.

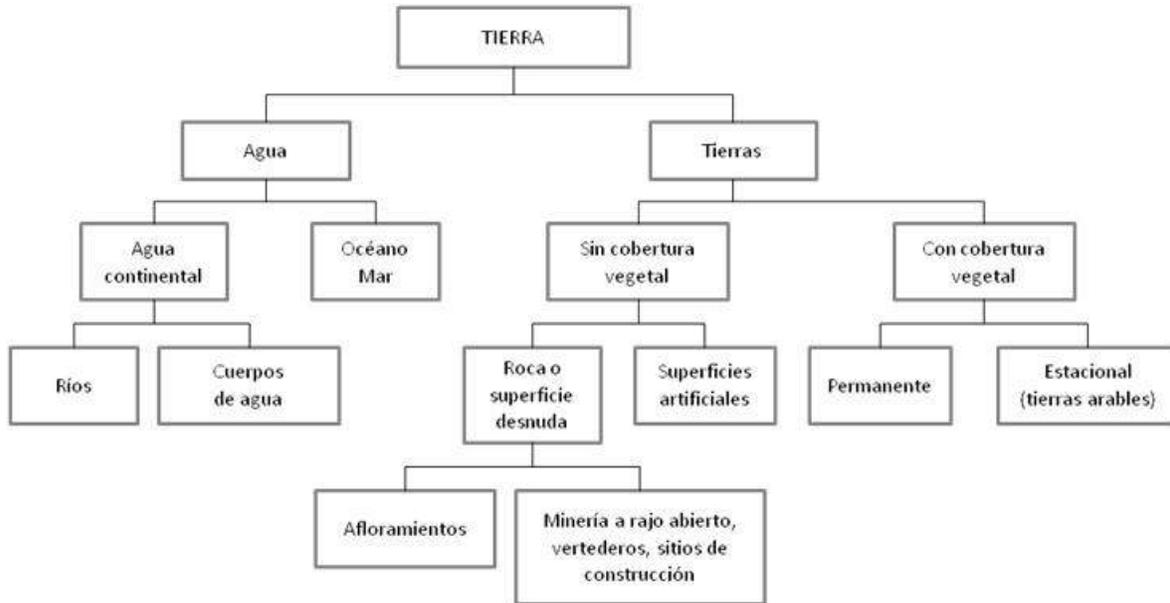
Construcción de la tipología de coberturas de suelo

La construcción de la tipología de usos y coberturas de suelo requiere de la definición de categorías escalaramente relacionadas unas a otras. Cada clase se desagrega a medida que la escala de detalle aumenta. De esta manera, y al establecer la escala 1:100.000 como la principal, las categorías se desagregan y partir de ello se construye la escala 1:30.000, buscando que cada categoría esté contenida dentro de la categoría de escala mayor y que además mantengan una relación funcional, tal como se ejemplifica en la Figura 2 (European Environment Agency, 1995).

En la elaboración de la escala 1:250.000 se aplicó un proceso de generalización conformando categorías más grandes y simples que contienen a las anteriores y que tienen una relación a nivel del uso del suelo.

Por otra parte, en la escala 1:30.000 se definieron criterios de identificación cromáticos, morfológicos y texturales para cada categoría, ya que es esta escala en la que se realizó la identificación de los usos y coberturas de suelo de la Región. Cada criterio se encuentra ejemplificado y considera el tamaño de la unidad mínima identificable, la naturaleza de los elementos gráficos, su relación con las escalas mayores y la estructura de la tipología, de acuerdo con lo señalado por la European Environment Agency (1995) para el proyecto CORINE.

Figura 2. Esquema teórico de la construcción de una tipología de coberturas de suelo



Fuente: traducción libre a partir de la European Environment Agency (1995, p. 19).

3. Tipología de usos/coberturas de suelo, representación geométrica y homologación de categorías a escala 1:100.000

Tipología de usos/coberturas de suelo y representación geométrica para la RMS

En el Cuadro 1 se presenta la tipología de usos/coberturas de suelo para la RMS y su representación geométrica, resultado del proceso de evaluación en los talleres de trabajo.

Cuadro 1. Tipología de usos/coberturas de suelo para la RMS y su representación geométrica

NIVEL 1 – 1:250.000	NIVEL 2 – 1: 100.000	NIVEL 3 – 1:30.000	Representación geométrica en escala 1:30.000
1 ASENTAMIENTOS HUMANOS	1.1 ÁREAS PREFERENTEMENTE RESIDENCIALES	1.1.1 ÁREA PREFERENTEMENTE RESIDENCIAL DE GRAN ALTURA	POLIGONOS
		1.1.2 ÁREA PREFERENTEMENTE RESIDENCIAL DE BAJA ALTURA	
		1.1.3 PARCELA DE AGRADO	
		1.1.4 ASENTAMIENTO MENOR	
	1.2 ÁREAS	1.2.1 ZONA DE NEGOCIOS Y/O	

NIVEL 1 – 1:250.000	NIVEL 2 – 1: 100.000	NIVEL 3 – 1:30.000	Representación geométrica en escala 1:30.000				
	PREFERENTEMENTE COMERCIALES	INSTITUCIONAL					
	1.3 EQUIPAMIENTO URBANO	1.2.2 CENTRO COMERCIAL E HIPERMERCADO		1.3.1 PARQUE			
		1.3.2 ÁREA DEPORTIVA		1.3.3 CEMENTERIO			
		1.4 ESPACIOS ABIERTOS URBANOS		1.4.1 TIERRA VACANTE	1.4.2 SITIO EN CONSTRUCCIÓN		
	2 ZONAS INDUSTRIALES E INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA	2.1 ZONAS INDUSTRIALES		2.1.1 PARQUE INDUSTRIAL	LÍNEAS		
		2.2 INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA		2.2.1 TERMINAL DE COMBUSTIBLE		2.2.2 CENTRAL Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	
				2.2.3 CENTRO NUCLEAR		2.2.4 LÍNEA DE ALTA TENSIÓN	
				2.2.5 GASODUCTO		2.2.6 OLEODUCTO	
				3.1 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AÉREO		3.1.1 AEROPUERTO Y AERÓDROMO	POLÍGONOS
				3 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE		3.2 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE TERRESTRE	3.1.2 PISTA DE ATERRIZAJE
3.2.1 AUTOPISTA	POLÍGONOS						
3.2.2 CAMINO PAVIMENTADO DE DOS O MÁS VÍAS	LÍNEAS						
3.2.3 CAMINO PAVIMENTADO DE UNA VÍA							
3.2.4 CAMINO SIN PAVIMENTAR							
3.2.5 SENDERO O HUELLA							
3.2.6 PUENTE							
3.2.7 TÚNEL							
3.2.8 LÍNEA FÉRREA							
3.2.9 TERMINAL RODOVIARIO	PUNTO						
4 INFRAESTRUCTURA SANITARIA	4.1 AGUA POTABLE	4.1.1 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	POLÍGONOS				
		4.1.2 PLANTA DE PRODUCCION DE AGUA POTABLE	PUNTOS				
	4.2 DEPÓSITO DE RESIDUOS	4.2.1 RELLENO SANITARIO	POLÍGONOS				
		4.2.2 VERTEDERO					
		4.2.3 PLANTA DE TRANSFERENCIA	PUNTOS				
		4.2.4 DEPÓSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS					
5 ÁREAS DE ACTIVIDADES MINERAS Y EXTRACTIVAS	5.1 ACTIVIDADES MINERAS	5.1.1 ACTIVIDAD MINERA EN SUPERFICIE	POLIGONO				
		5.1.2 TRANQUE DE RELAVE					

NIVEL 1 – 1:250.000	NIVEL 2 – 1: 100.000	NIVEL 3 – 1:30.000	Representación geométrica en escala 1:30.000
		5.1.3 ACTIVIDAD MINERA SUBTERRÁNEA	PUNTOS
		5.1.4 RELAVEDUCTO	LÍNEAS
	5.2 EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS	5.2.1 EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS EN CANTERA	POLÍGONOS
		5.2.2 EXTRACCIÓN ÁRIDOS EN POZO	
6 TERRENOS AGROPECUARIOS	6.1 ACTIVIDADES PECUARIAS	6.1.1. ÁREA DE PASTOREO INTENSIVO	POLÍGONOS
		6.2.2. ÁREA DE PASTOREO EXTENSIVO	POLÍGONO DE SOBREPOSICIÓN
	6.2 CULTIVOS	6.2.1 CULTIVOS ANUALES	POLÍGONOS
		6.2.2 FRUTALES	
		6.2.3 VIÑEDO	
		6.2.4 PARRONAL	
	6.3 INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL	6.3.1 INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL AGRÍCOLA	PUNTOS
6.3.2 INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL PECUARIA			
7 TERRENOS SILVÍCOLAS	7.1 PLANTACIONES FORESTALES	7.1.1 PLANTACIÓN DE EUCALIPTUS	
		7.1.2 OTRAS PLANTACIONES FORESTALES	
8. ÁREAS BOSCOSAS	8.1. BOSQUES	8.1.1 BOSQUE Y RENOVAL NATIVO (ESCLERÓFILO)	POLÍGONOS
9. MATORRALES	9.1. MATORRALES (ESCLERÓFILOS Y CON SUCULENTAS)	9.1.1 MATORRAL (ESCLERÓFILO)	
		9.1.2 MATORRAL ARBORESCENTE (ESCLERÓFILO)	
		9.1.3 MATORRAL CON SUCULENTAS	
	9.2. MATORRAL DE ESPINO	9.2.1 MATORRAL DE ESPINO	
10. VEGETACIÓN ANDINA	10.1. VEGETACIÓN ANDINA	10.1.1. MATORRAL ANDINO	
11. ESPACIOS ABIERTO CON ESCASA A NULA VEGETACIÓN	11.1 ESPACIOS ABIERTO CON ESCASA A NULA VEGETACIÓN	11.1.1 ESPACIOS ABIERTO CON ESCASA A NULA VEGETACIÓN	
12. HUMEDALES Y VEGAS	12.1. HUMEDALES Y VEGAS	12.1.1 HUMEDAL	
		12.1.2 VEGA	
13 CUERPOS, CURSOS (COMO LINEAS) Y RESERVIOS DE AGUA	13.1 CURSOS DE AGUA (COMO POLIGONO 13.1.1.)	13.1.1. RÍO	LÍNEAS
		13.1.2. ESTERO	
		13.1.3. QUEBRADA	
	13.2 CUERPOS DE AGUA	13.2.1 LAGUNA	POLÍGONOS
		13.3.1 EMBALSE	

NIVEL 1 – 1:250.000	NIVEL 2 – 1: 100.000	NIVEL 3 – 1:30.000	Representación geométrica en escala 1:30.000
	13.3 INFRAESTRUCTURA HIDRICA (COMO POLIGONO 13.3.1.)	13.3.1 TRANQUE DE REGADÍO	LÍNEAS
		13.3.2 CANAL	
		13.3.3 ACUEDUCTO EN SUPERFICIE	
	13.4 GLACIARES Y NIEVES	13.4.1 GLACIAR	POLÍGONOS
		13.4.2 NIEVE	

Fuente: Elaboración propia en base a GORE RMS (2012); Oliva (1998, 2003); European Environment Agency (1995); Lusch y Goodwin (2010).

Homologación de categorías a escala 1:100.000

En el Cuadro 2 se presenta la homologación de usos/coberturas de suelo para la RMS, en escala 1:100.000, años 1998, 2003 y 2009.

Cuadro 2. Homologación categorías a escala 1:100.000

Año 1998	Año 2003	Año 2009
Límite área urbana consolidada	Límite área urbana consolidada	ÁREAS PREFERENTEMENTE RESIDENCIALES
Preferentemente residencial	Preferentemente residencial	
---	Asentamiento menor	
---	Parcela de agrado	
Preferentemente mixto	Preferentemente mixto	ÁREAS PREFERENTEMENTE COMERCIALES
Industrial	Industrial	ZONAS INDUSTRIALES
Recreacional	Recreacional	EQUIPAMIENTO URBANO
Cementerio	---	
Autopista	Autopista	INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE TERRESTRE
Pavimentado dos o más vías	Pavimentado	
Pavimentado una vía		
Sin pavimentar una vía	Sin pavimentar	
Sin pavimentar dos o más vías		
Superficie ligera transitable temporalmente	---	
Huella; Sendero	---	

Año 1998	Año 2003	Año 2009
Ejes de calle al interior de la planta urbana	Eje de calle al interior de la planta urbana	
Línea férrea	Línea férrea	
Túnel	Túnel	
Puente	Puente	
Pista de aterrizaje	Pista de aterrizaje	INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AÉREO
Aeropuerto y aeródromo	Aeropuerto y aeródromo	
Terminal de combustible	---	INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA
Centro nuclear	Centro nuclear	
Línea de alta tensión	Línea de alta tensión	
Central hidroeléctrica	Central y subestación eléctrica	
Gasoducto	Gasoducto	
Oleoducto	Oleoducto	
Planta de agua potable	Planta de agua potable	AGUA POTABLE
Planta de tratamiento	Planta de tratamiento	
Relleno sanitario	Relleno sanitario	DEPÓSITO DE RESIDUOS
Vertedero	Vertedero controlado	
---	Planta de transferencia	
Embalse; Tranque	Embalse y tranque	INFRAESTRUCTURA HIDRICA
Canal y acueducto en túnel	---	
Acueducto	---	
Canal	---	
Praderas	Pradera	ACTIVIDADES PECUARIAS
Terrenos de cultivos	Cultivo anual	CULTIVOS
---	Frutales	
---	Parronal y viña	
---	Agroindustrial	INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL
Plantaciones	Plantación	PLANTACIONES FORESTALES
Bosque nativo	Bosque y renoval nativo	CUBIERTAS VEGETALES Y ESPACIOS ABIERTOS
Matorral	Matorral arborescente	
Matorral con suculentas	Matorral con suculentas	
Estepa	Estepa andina central	
Área desprovista de vegetación	Altas cumbres sin vegetación permanente	
Humedales	Humedal y vega	HUMEDALES Y VEGAS

Año 1998	Año 2003	Año 2009
---	Río y laguna	CURSOS DE AGUA
		LAGOS Y LAGUNAS
Glaciares y Nieves	Glaciares y Nieves	GLACIARES Y NIEVES
Actividad minera	Actividad minera en superficie	ACTIVIDADES MINERAS
Tranque de relave	Tranque de relave	
Mineroducto	---	
Extracción de áridos	Extracción de áridos	EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS
---	Militar, ex vertedero	MILITAR (USO ESPECIAL)

Fuente: Elaboración propia en base a GORE RMS (2012); Oliva (1998, 2003).

4. Criterios de identificación y representación para las categorías en escala 1:30.000

Variables y criterios de identificación e información adicional de las categorías en escala 1:30.000

A continuación se entregan los criterios y variables que describen la apariencia de todas las categorías de usos/coberturas de suelo en escala 1:30.000 (ver Cuadro 3). Estas variables permitieron a los fotointérpretes comparar las descripciones de las unidades al interior de cada categoría y facilitar el trabajo interpretativo. Cada categoría a identificadas en las imágenes de satélite fueron descritas utilizando las siguientes variables, de acuerdo a lo establecido por la European Environment Agency (1995) y Chuvieco (2002):

- **Precisión de los contornos.** Naturaleza del límite entre dos categorías: claro, difuso, angular o regular.
- **Color/tonalidad.** Depende de los materiales de las unidades construidas o de la presencia/ausencia de vegetación y su densidad: brillante, oscuro, pálido, variable (Figura 3).
- **Tamaño.** Referido al área de la superficie más frecuente de las unidades de la categoría: pequeño, mediano, grande.
- **Textura.** Disposición de las diferentes tonalidades en la imagen. Queda definida por la configuración de las que son muy pequeñas como para ser identificadas individualmente. No debe ser confundida con el detalle. La textura expresa el tamaño promedio de los elementos constituyentes de la imagen: fina, media, gruesa, lisa (Figura 3).
- **Estructura.** Organización espacial de los elementos constitutivos de la imagen, descritos solamente en términos de sus propiedades espaciales. La estructura expresa los quiebres en los promedios de los valores de los píxeles: celular, homogénea, lineal, irregular, rugosa, sinuosa (Figura 3).
- **Distribución espacial.** Indicación de la distribución geográfica de las unidades en la imagen de satélite como un todo: longitudinal, dispersa, regular, irregular, esporádica, errática, concentrada, agrupada, variable.
- **Localización.** Descripción de la posición fisiográfica más común de la categoría en un paisaje promedio. Ejemplo: un puerto cercano a un área urbana.

Figura 3. Ejemplo de Color - Textura – Estructura



Fuente: Elaboración propia en base a Imágenes Quickbird propiedad del GORE RMS (2012).

Cuadro 3. Definición y criterios de identificación de las categorías de usos/coberturas de suelo en escala 1:30.000

NIVEL 3 – 1:30.000	DEFINICIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO/INFORMACIÓN ADICIONAL
ÁREA PREFERENTEMENTE RESIDENCIAL DE GRAN ALTURA	Superficie continua de edificios en altura de carácter preferentemente residencial que generalmente presentan espacios entre una edificación y otra, en algunos casos vegetados.	Áreas cromáticamente heterogéneas, las áreas continuas están compuestas de píxeles de diferentes tonalidades, tanto claros como opacos (gris, celeste, blancos, verdes). En falso color se distinguen colores azules y verdes, brillantes con presencia de rojos opacos y brillantes entre los espacios de las estructuras.
ÁREA PREFERENTEMENTE RESIDENCIAL DE BAJA ALTURA	Superficie continua de viviendas de baja altura (hasta 4 pisos) de carácter preferentemente residencial que presentan espacios variables o nulos entre una edificación y otra, en algunos casos vegetados.	Áreas continuas, cromática y estructuralmente homogéneas, de tonalidades claras (gris, celeste) y límites claramente definidos, aglutinadas. En sectores con mayores espacios entre las edificaciones se pueden encontrar tonalidades más oscuras, cercanas al verde. En falso color se distinguen colores azules y celestes, brillantes con presencia de rojos claros y brillantes entre los espacios de las estructuras.
PARCELA DE AGRADO	Superficies discontinuas de viviendas localizadas en zonas periféricas semi-urbanas o rurales. Presentan grandes	Áreas cromáticamente homogéneas, las áreas continuas están compuestas de píxeles de diferentes tonalidades opacas (café, azules,

NIVEL 3 – 1:30.000	DEFINICIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO/INFORMACIÓN ADICIONAL
	espacios entre cada estructura y no tienen un carácter agrícola.	verdes) pero con una mayor presencia de colores verdes y estructura rugosa. En falso color presentan diferentes tonalidades del rojo, acompañados de formas grises y azules pertenecientes a las viviendas y piscinas.
ASENTAMIENTO MENOR	Superficie continua de viviendas pequeñas localizadas en zonas rurales conformando pequeñas agrupaciones menores y que generalmente en el valle se encuentran entre paños de cultivos.	Áreas continuas, cromática y estructuralmente homogéneas, de tonalidades muy claras (gris, blanco), brillantes y límites claramente definidos. Se encuentran sobre una matriz más oscura, verdosa. En falso color la matriz se presenta con colores rojos y las estructuras grises y azules.
ZONA DE NEGOCIOS Y/O INSTITUCIONAL	Principales centros financieros y de instituciones gubernamentales de la ciudad, son los sectores más densamente construidos de la ciudad, se encuentran por lo general en el centro de ésta o en zonas de altos ingresos y están compuestos mayoritariamente por edificios en altura.	Áreas continuas, cromática y estructuralmente homogéneas, de tonalidades variables, claras y opacas, grises y blancas. Presentan una estructura muy rugosa y una textura gruesa. En falso color los colores son grises azulados, brillantes y opacos con algunos sectores más oscuros, negros. Requiere para su identificación información adicional a la entregada por imágenes satelitales.
CENTRO COMERCIAL E HIPERMERCADO	Superficies artificiales que contienen una sola o varias estructuras de carácter rodeadas por estructuras menores de carácter comercial y acompañadas de un gran parque de estacionamientos generalmente de la misma superficie o mayor que el del resto de las edificaciones.	Estructuras de píxeles principalmente rectangulares, con colores claros, blancos y amarillos, y que generalmente se ubican en intersecciones de calles, poseen un área contigua de asfalto, oscura, que representa estacionamientos. En falso color aparecen como grandes estructuras grises brillantes y un amplio sector gris más oscuro, a veces negro.
PARQUE	Áreas vegetadas mantenidas por el hombre, se encuentran insertas en la trama urbana y pueden contener césped, arbustos ornamentales, árboles y zonas pavimentadas.	Áreas cromática y estructuralmente homogéneas, rectangulares o cuadradas, de colores claros, principalmente verde, insertas dentro de la trama urbana. En falso color se advierten colores rojos, en diferentes tonalidades si el parque tiene vegetación diversa. En el caso de plazas públicas el color es rojo brillante.
ÁREA DEPORTIVA	Superficies con vegetación destinadas a la actividad deportiva por lo general localizadas al interior de la trama urbana entre las que se cuentan canchas de fútbol, clubes de tenis, canchas de golf entre otros.	Áreas cromática y estructuralmente homogéneas, de formas y tamaños variables, de tonalidades verdes, insertas dentro y fuera de la trama urbana. En falso color aparecen con diferentes tonalidades de rojo, en el caso de las zonas vegetadas. Canchas de futbol sin ella se muestran con colores café claros.

NIVEL 3 – 1:30.000	DEFINICIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO/INFORMACIÓN ADICIONAL
CEMENTERIO	Pueden contener la mayoría de su superficie construida como los localizados al interior de la trama urbana o grandes espacios vegetados localizados en zonas periféricas o fuera de la trama urbana.	Pueden ser de colores claros (gris, blanco) u oscuros (verde), los primeros insertos dentro de la trama urbana y los segundos fuera de ella. En falso color los primeros aparecen como estructuras grises con algunos sectores rojos. Los segundos se asimilan a la reflectancia de un parque, con diferentes tonos de rojo.
TIERRA VACANTE	Espacios abiertos generalmente sin vegetación distribuidos de manera dispersa por la trama urbana, tanto cerca de zonas residenciales como comerciales. Compuestos en su mayoría por suelo desnudo.	Píxeles que forman estructuras cuadradas y rectangulares de colores homogéneos, principalmente claros (blanco, café claro), que expresan una alta reflectancia. En falso color muestran la misma estructura cromática.
SITIO EN CONSTRUCCIÓN	Áreas en construcción activa, en construcción temporal o en preparación antes de que la construcción comience.	Píxeles que forman estructuras cuadradas y rectangulares de colores homogéneos, principalmente claros (blanco, café claro), y grises asociados a la infraestructura de construcción. En falso color muestran la misma estructura cromática.
PARQUE INDUSTRIAL	Superficie artificial con estructuras destinadas a la producción de bienes manufacturados y que por su gran tamaño se diferencian del resto de las construcciones. Contiene grandes fábricas e instalaciones antrópicas. Se ubican por lo general fuera de la trama urbana.	Los píxeles se agrupan en formas principalmente rectangulares, con una alta reflectancia que da lugar a colores principalmente azulados o grises claros y brillantes. En falso color la estructura cromática es parecida, con colores grises pero de la gama azul opaca.
TERMINAL DE COMBUSTIBLE	Instalaciones artificiales destinadas al almacenamiento de combustible fuera de la trama urbana.	Los píxeles se agrupan en formas principalmente rectangulares, con una baja reflectancia que da lugar a colores principalmente azulados o grises oscuros. En falso color muestran la misma estructura cromática.
CENTRAL Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	Instalaciones destinadas a la generación y distribución de electricidad. Se localizan generalmente en zonas periféricas de la ciudad y contienen un gran número de torres de alta tensión.	Estructura rugosa y textura rugosa, de tonalidades blancas y grises brillantes, con límites bien definidos, rectangulares. En falso color muestran la misma estructura cromática.
CENTRO NUCLEAR	Instalaciones artificiales destinadas a la producción o investigación de energía nuclear. Se localizan fuera de la trama urbana.	Formas rectangulares y tonalidades blancas, brillantes. En falso color muestran la misma estructura cromática.
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN	Infraestructuras para la transmisión de electricidad. Conformadas por	Ante la dificultad para su identificación visual se cuenta con información de base facilitada por el

NIVEL 3 – 1:30.000	DEFINICIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO/INFORMACIÓN ADICIONAL
	torres que conectan los cables eléctricos.	GORE RMS.
GASODUCTO	Sistemas de tuberías para el transporte de gas natural.	Dada la dificultad para identificar visualmente este elemento se propone la utilización de información del MOP o SEIA.
OLEODUCTO	Sistemas de tuberías para el transporte de petróleo.	Dada la dificultad para identificar visualmente este elemento se propone la utilización de información del MOP o SEIA.
AEROPUERTO Y AERÓDROMO	Edificaciones e infraestructura para el tráfico de aviones comerciales y particulares.	Límites definidos, rectos. Forma rectangular alargada y tonalidades grises brillantes y café claro. De gran tamaño. En falso color muestran la misma estructura cromática.
PISTA DE ATERRIZAJE	Superficie adaptada para el aterrizaje de aviones de menor tamaño, en algunos casos se puede encontrar pequeña infraestructura asociada.	Límites definidos, rectos. Forma rectangular alargada y tonalidades grises opaca. De tamaño pequeño. En falso color muestran la misma estructura cromática.
LÍNEA FÉRREA	Infraestructura vial que permite el tránsito de trenes.	Ante la dificultad para su identificación visual se cuenta con información de base facilitada por el GORE RMS.
AUTOPISTA	Ejes viales de alta velocidad, separados y diferenciados claramente de su entorno por vayas o barreras.	Vías de transporte de dos o más vías por sentido, de coloración gris oscuro o negro. Formas rectas, sin muchas curvas y se localiza en la periferia o fuera de la trama urbana. En falso color muestran la misma estructura cromática.
CAMINO PAVIMENTADO DE DOS O MÁS VÍAS	Ejes viales principales, avenidas y calles de doble vía.	Vías de transporte de dos o más vías por sentido, de coloración gris oscuro o negro. En falso color muestran la misma estructura cromática.
CAMINO PAVIMENTADO DE UNA VÍA	Ejes viales menores, pasajes y otros caminos de una vía.	Vías de transporte de una vía por sentido, de coloración gris oscuro o negro. En falso color muestran la misma estructura cromática.
CAMINO SIN PAVIMENTAR	Ejes viales sin pavimento, generalmente de una vía. Se localizan en sectores rurales.	Vías de transporte de una vía por sentido, de coloración café claro. En falso color muestran la misma estructura cromática.
SENDERO Y HUELLA	Caminos rústicos en sectores rurales o naturales.	Caminos de coloración café claro, en la imagen se presentan brillantes, a veces blancos.
PUENTE	Infraestructura vial en altura.	Ante la dificultad para su identificación se cuenta con información de base facilitada por el GORE RMS.
TÚNEL	Infraestructura vial bajo tierra.	Dada la dificultad para identificar visualmente este elemento se propone la utilización de información del MOP o MINVU.
TERMINAL RODOVIARIO	Terminales de buses interurbanos.	Se contará con información adicional para su

NIVEL 3 – 1:30.000	DEFINICIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO/INFORMACIÓN ADICIONAL
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	Infraestructura destinada al saneamiento y reciclaje de aguas domiciliarias. Contiene grandes piscinas de decantación y se localiza fuera de la trama urbana.	Formas rectangulares, de tonalidades grises y opacas. Piscinas de decantación de forma circular y tonalidades oscuras. En falso color muestran la misma estructura cromática.
PLANTA DE AGUA POTABLE	Estructura de distribución de agua potable inserta dentro de la trama urbana.	Formas redondas, de tonalidades claras, blancas. En falso color muestran la misma estructura cromática.
RELLENO SANITARIO	Depósito de basura de gran tamaño con infraestructura asociada para la recepción de la carga. Se localizan fuera de la trama urbana.	Formas difusas, estructura rugosa y textura media. Tonalidades oscuras y claras. En falso color aparecen algunas tonalidades del rojo. Requiere para su identificación información adicional a la satelital. Requiere para su identificación información adicional a la entregada por imágenes satelitales.
VERTEDERO	Depósito ilegal de gran tamaño sin la infraestructura asociada para recibir la carga de camiones. Se localizan tanto fuera como al interior de la trama urbana.	Formas difusas, estructura rugosa y textura media. Tonalidades oscuras y claras. En falso color aparecen algunas tonalidades del rojo. Requiere para su identificación información adicional a la entregada por imágenes satelitales.
DEPÓSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS	Almacenaje de residuos que pueden presentar peligro para la salud o el medioambiente.	Se contará con información adicional para su identificación.
PLANTA DE TRANSFERENCIA	Planta en que se recibe y luego se distribuyen los residuos domiciliarios hacia los rellenos sanitarios o vertederos.	Se presentan estructuras de formas rectangulares, colores grises y negros producto del pavimento. Generalmente se encuentran en lugares periféricos. Requiere para su identificación información adicional a la entregada por imágenes satelitales.
ACTIVIDAD MINERA EN SUPERFICIE	Extracción minera de tamaños variables, con infraestructura asociada para el manejo de la actividad. Se localizan generalmente en sectores precordilleranos.	Formas definidas, tonalidades claras café y grises brillantes. Estructura sinuosa. En falso color los colores toman una leve tendencia hacia los azules.
ACTIVIDAD MINERA SUBTERRÁNEA	Extracción minera que se realiza bajo tierra.	Se contará con información adicional para su reconocimiento.
TRANQUE DE RELAVE	Cuerpo de agua de tamaño mediano en donde se depositan aguas residuales al proceso de extracción minera. Se encuentran localizados cerca de instalaciones mineras.	Límites claramente definidos, tonalidades claras azules y celestes. También presentan un característico color Calipso verdoso debido a los materiales del lavado minero. En falso color los colores toman una leve tendencia hacia los azules y los tonos más oscuros.

NIVEL 3 – 1:30.000	DEFINICIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO/INFORMACIÓN ADICIONAL
MINERODUCTO	Sistemas de tuberías para el transporte del material producido en la actividad minera.	Dada la dificultad para identificar visualmente este elemento se propone la utilización de información del MOP o SEIA.
EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS EN CANTERA	Extracción de áridos en una cantera, localizados cerca de cerros y montes pequeños fuera de la trama urbana. Se caracterizan por su gran tamaño y por tener asociada una estructura artificial destinada a la clasificación de los materiales.	Formas definidas, tonalidades claras café y grises brillantes. Estructura sinuosa. En falso color los colores toman una leve tendencia hacia los azules y grises más opacos.
EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS EN POZO	Extracción de áridos asociados a cauces antiguos de ríos y esteros sin infraestructura para la ordenación de los materiales.	Estructura rugosa, textura fina. Tonalidades claras, grises brillantes. El falso color aparecen colores rojos y café, de tonos claros y brillantes.
ÁREA DE PASTOREO EXTENSIVO	Superficie vegetada con especies herbáceas sin mantención antrópica en donde pasta el ganado. Suelen encontrarse en cerros precordilleranos.	Superficie irregular de textura media. Aparece con colores verde claro y manchas más oscuras. Se ubican en sectores precordilleranos. Se hace imprescindible el apoyo con información adicional.
ÁREA DE PASTOREO INTENSIVO	Superficie vegetada confinada en donde se mantiene vegetación herbácea para el pastoreo del ganado.	Superficie regular de textura fina a media. Tiene límites definidos y presenta colores verdes en tonalidades claras.
CULTIVOS ANUALES	Se localizan generalmente fuera de la trama urbana, aunque en algunos casos y debido al avance rápido de la urbanización pueden encontrarse inmediatos a zonas urbanas.	Píxeles que dan lugar a formas circulares homogéneas, de colores principalmente verdes, que se ubican fuera de la red urbana. Textura fina y estructura homogénea. En falso color aparecen diferentes tonalidades de rojo, dependiendo el período del cultivo.
FRUTALES	Suelo utilizado para la producción de árboles frutales.	Píxeles que forman estructuras cuadradas y rectangulares de colores homogéneos, principalmente oscuros, verdes. De textura gruesa. En falso color aparecen con colores rojos en tonos oscuros.
VIÑEDO	Suelo utilizado para la producción vitivinícola, contienen arbustos pequeños, viñedos.	Píxeles que forman estructuras cuadradas y rectangulares de colores homogéneos, oscuros y claros, verdes. De textura media. En falso color aparecen con colores rojos claros y en algunos casos café brillante debido al suelo desnudo en el que se asientan los viñedos.
PARRONAL	Suelo utilizado en la producción de parrones con fines vitivinícolas o frutales.	Píxeles que forman estructuras cuadradas y rectangulares de colores homogéneos, oscuros y verdes. De textura gruesa. En falso color aparecen con colores rojos claros.
INFRAESTRUCTURA	Zonas agroindustriales que por lo	Forma rectangular, de colores claros brillantes

NIVEL 3 – 1:30.000	DEFINICIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO/INFORMACIÓN ADICIONAL
AGROINDUSTRIAL AGRICOLA	general contiene un sólo gran galpón en donde se procesan los productos, rodeados de paños agrícolas. Se incluye infraestructura de <i>packing</i> , invernaderos y silos de almacenamiento, eventualmente pueden estar acompañados de paños agrícolas	(blancos y grises) sobre una matriz de tonalidades verdes. En falso color la estructura tiene el mismo color, pero la matriz posee colores rojos. Requiere para su identificación información adicional a la entregada por imágenes satelitales.
INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL PECUARIA	Zonas agroindustriales consistentes en diversos galpones medianos generalmente de tamaños rectangulares alargados.	Forma rectangular, de colores claros brillantes (blancos y grises) sobre una matriz de tonalidades verdes. En falso color la estructura tiene el mismo color, pero la matriz posee colores rojos. Requiere para su identificación información adicional a la entregada por imágenes satelitales.
PLANTACIÓN DE EUCALIPTUS	Plantaciones forestales que incluyen el árbol Eucalipto.	Formas longitudinales, de colores verdes y tonalidades oscuras. En falso color aparecen con colores rojos en tonos oscuros.
OTRAS PLANTACIONES	Plantaciones forestales que incluyen otras especies de árboles como álamo, pino, etc.	Formas longitudinales, de colores verdes y tonalidades oscuras y claras. En falso color aparecen con colores rojos en diferentes tonos.
BOSQUE Y RENOVAL NATIVO (ESCLERÓFILO)	Superficies vegetadas sin intervención antrópica, se localizan fuera de la trama urbana, poseen una alta cobertura. En la Región están compuestas principalmente por bosque esclerófilo con especies y en algunos casos contienen especies de <i>Nothofagus</i> .	Se presentan como formas irregulares fuera de la red urbana, con píxeles de colores verdes de diferentes tonalidades. Poseen una estructura rugosa y textura gruesa. En falso color aparecen con colores rojos en diferentes tonos.
MATORRAL (ESCLERÓFILO)	Espacios compuestos por especies principalmente esclerófilas arbustivas, con cobertura vegetal de alrededor de un 50%.	Se presentan como formas irregulares fuera de la red urbana, con píxeles de colores verdes de diferentes tonalidades. Poseen una estructura rugosa y textura media. En falso color aparecen con colores rojos en diferentes tonos.
MATORRAL ARBORESCENTE (ESCLERÓFILO)	Espacios compuestos por especies esclerófilas arbustivas y arbóreas con cobertura vegetal variable.	Presentan formas irregulares, fuera de la red urbana, con espacios de suelo desnudo en su interior. Presentan una heterogeneidad cromática, con colores que varían del verde al blanco y el café claro. En falso color aparecen con colores rojos en diferentes tonos y café claro.
MATORRAL CON SUCULENTAS	Espacios vegetados localizados principalmente en laderas de exposición norte. Se encuentran dominados por cactáceas y	Se presentan como formas irregulares fuera de la red urbana, con píxeles de colores café y verdes de tonalidades claras y oscuras. Poseen una estructura rugosa y textura gruesa. En falso

NIVEL 3 – 1:30.000	DEFINICIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO/INFORMACIÓN ADICIONAL
	suculentas distribuidos en superficies con media y baja cobertura vegetal.	color aparecen con color café en diferentes tonos.
ESTEPA DE ESPINO	Espacios naturales dominados por <i>Acacia caven</i> . Con cobertura vegetal media y baja.	Se presentan como formas irregulares fuera de la red urbana, con píxeles de colores verdes de diferentes tonalidades. Poseen una estructura rugosa y textura gruesa. Presentan grandes espacios entre las unidades de colores verde claro o café, variando en forma estacional. En falso color aparecen con colores rojos en diferentes tonos.
ESPACIO ABIERTO CON POCA O SIN VEGETACIÓN	Sectores con poca o sin vegetación permanente. Pueden encontrarse en las cumbres de cordones montañosos a casusa de las características climáticas dominantes, así como en otros lugares.	Color café y tonalidades claras, de límites difusos. En falso color aparecen con los mismos colores.
HUMEDAL	Espacios vegetados y que contienen un cuerpo de agua formando un solo sistema, de tamaño pequeño y mediano.	Presentan una superficie vegetada de textura fina y estructura rugosa. Color verde y tonalidades claras y oscuras, asociada a un espejo de agua más oscuro y opaco. En falso color aparecen con colores rojos en diferentes tonos para la vegetación. El cuerpo de agua se presenta igual.
VEGA	Espacios naturales con vegetación asociada a afloramientos de agua superficial.	Presentan color verde y tonalidades claras, de límites difusos. En falso color aparecen con colores rojos en diferentes tonos.
RÍO	Cursos lineales de agua presentes en una cuenca. En esta categoría se incluyen aquellos de mayor jerarquía dentro de la red local.	De forma alargada. Colores azules y tonalidades oscuras. En falso color aparecen con los colores mucho más claros, celestes y blancos.
ESTERO	Cursos lineales de agua presentes en una cuenca. En esta categoría se incluyen aquellos de menor jerarquía dentro de la red local. En algunos casos pueden presentar escurrimiento intermitente.	De forma alargada. Colores azules y tonalidades oscuras. En algunos casos pueden presentar colores verdosos asociados a vegetación estacional. En falso color aparecen con los colores mucho más claros, celestes y blancos. La vegetación parece en color rojo, en tonalidades diferentes dependiendo de la antigüedad de la intermitencia del cauce.
QUEBRADA	Curso lineal de agua situado en una quebrada. En algunos casos pueden presentar escurrimiento intermitente.	De forma alargada. Colores azules y tonalidades oscuras. En algunos casos pueden presentar colores verdosos asociados a vegetación estacional.

NIVEL 3 – 1:30.000	DEFINICIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO/INFORMACIÓN ADICIONAL
LAGO	Cuerpos de agua no lineales, de gran tamaño. En la mayoría de los casos están acompañados de infraestructura residencial y de servicios circundantes.	Formas redondas, claramente definidas, de colores azules y negros y tonalidades oscuras. En falso color aparecen con los mismo colores pero con una tendencia hacia los azules más oscuros.
LAGUNA	Cuerpos de agua no lineales, de tamaño pequeño o mediano.	Formas redondas, claramente definidas, de colores azules y tonalidades claras. En falso color aparecen con los mismo colores pero con una tendencia hacia los azules más oscuros.
EMBALSE	Cuerpo de agua artificial de gran tamaño, acompañado por una infraestructura que contiene su flujo. Se localizan cerca de zonas agrícolas o en sectores montañosos.	Formas redondas, claramente definidas, de colores azules y negros y tonalidades oscuras. En falso color aparecen con los mismo colores pero con una tendencia hacia los azules más oscuros.
TRANQUE DE REGADÍO	Cuerpo de agua artificial de tamaño pequeño o mediano, acompañado por una infraestructura que contiene su flujo. Se localizan cerca de zonas agrícolas.	Formas redondas, claramente definidas, de colores azules y negros y tonalidades oscuras. En falso color aparecen con los mismo colores pero con una tendencia hacia los azules más oscuros.
CANAL Y ACUEDUCTO EN SUPERFICIE	Cursos de agua con un cauce artificial.	Se presentan como líneas homogéneas, rectas, oscuras.
GLACIAR	Superficie de hielo localizada en sectores cordilleranos y cumbres de cordones montañosos de gran altura.	Formas homogéneas de colores blancos y tonalidades brillantes, presentan algunas formas más oscuras indicativas de sedimentos glaciales. En falso color aparecen con los mismos colores.
NIEVE	Superficie de nieve localizada en sectores cordilleranos y cumbres de cordones montañosos de mediana altura.	Formas homogéneas de colores blancos y tonalidades brillantes. En falso color aparecen con los mismos colores.

Fuente: Elaboración propia en base a GORE RMS (2012); European Environment Agency (1995); Lusch y Goodwin (2010).

5. Interfase Periurbana

Conceptos y enfoques

Para definir y conceptualizar el espacio periurbano es necesario abordar las nociones ligadas al desarrollo contemporáneo de las ciudades latinoamericanas. Dentro de esta línea se encuentra el modelo propuesto por Borsdorf (2003) bajo el cual los territorios periurbanos pueden entenderse en una fase de desarrollo espacial de las ciudades de carácter social y geográficamente fragmentado. Bajo esta concepción, el periurbano cobra una importancia crucial dentro de los enfoques regionales de desarrollo urbano ya que es en estos espacios donde los límites entre lo urbano y lo rural se vuelven completamente difusos y difíciles de identificar. La generación de nodos fragmentados en los bordes de la ciudad asociados al desarrollo de autopistas intraurbanas y grandes conjuntos residenciales para clases sociales acomodadas (Borsdorf, 2003) han transformado los espacios rurales circundantes mediante la instalación de servicios asociados que han modificado el desarrollo y la transición geográfica de estos territorios (Barsky, 2005).

Bajo esta fase del desarrollo de las ciudades latinoamericanas, los espacios periurbanos se consideran territorios en situación transicional, en permanente transformación y aún en consolidación, heterogéneos en sus usos de suelo e inestables en la constitución de redes sociales (Barsky, 2005). En éstos se han diluido los límites o bordes metropolitanos compactos, y rasgos rurales y urbanos coexisten tanto dentro como fuera de la ciudad. De esta manera es difícil definir un área periurbana concreta dado este desbordamiento de las fronteras metropolitanas y de los procesos urbanos (Salazar Burrows y Osses McIntyre, 2008). En otras palabras, los espacios periurbanos se definen por la indefinición, no es campo ni ciudad. Según Barsky (2005) lo difuso del periurbano surge durante la segunda mitad del siglo XX con la diversificación productiva y la suburbanización residencial, en el contexto latinoamericano la desregulación y ausencia de planificación son aspectos centrales en la configuración de estos espacios. Más aún, es posible afirmar que estos espacios poseen la mayor complejidad de usos de suelo mezclados que puede observarse en el espacio geográfico.

De acuerdo con estas características, es posible definir estos espacios bajo el concepto de Interfase Periurbana (Allen, 2003). Este término intenta superar las visiones tradicionales de los espacios periurbanos como dicotomías urbano-rurales, tradicional-moderno, formal-informal, etc. y abordar la ambigüedad geográfica de estos territorios,

atribuyéndola a la pérdida de valores “rurales” (pérdida de suelo fértil, de paisajes naturales, etc.) o al déficit de atributos urbanos (baja densidad, falta de acceso, ausencia de servicios e infraestructura, etc.) en un intento por capturar la naturaleza cambiante de estos espacios (Allen, 2003).

De esta forma y sobre la base de los planteamientos de Allen (2003) es posible delinear algunas consideraciones más concretas para la identificación espacial de la interfase periurbana de los centros urbanos de la Región Metropolitana de Santiago:

- **Periurbano como periferia de la ciudad:** enfoque clásico y ampliamente utilizado, que entiende la interfase periurbana sobre la base de sus características morfológicas y funcionales, definiéndola como las áreas que rodean la ciudad y se encuentran en proceso de urbanizarse. La proximidad a las áreas urbanas y la ausencia de atributos como infraestructura urbana son los criterios que sustentan este enfoque. La interfase periurbana se considera como una consecuencia inevitable de la urbanización.
- **Periurbano como periferia socioeconómica:** como complemento al enfoque clásico morfológico-funcional, surge un enfoque que intenta definir la interfase periurbana en términos sociales, entendiendo las comunidades periurbanas como poseedoras de una orientación urbano-rural dual en términos sociales y económicos en donde cohabitan poblaciones de ingresos bajos, medios y altos, característica central de la fase de desarrollo fragmentado de las ciudades latinoamericanas, así como los procesos de migración centro-periferia que han estructurado nuevas tramas urbano-rurales con características funcionales y morfológicas particulares.
- **Periurbano como interfase ecológica y socioeconómica:** desde la perspectiva ambiental, la interfase periurbana puede caracterizarse como un mosaico heterogéneo de ecosistemas **naturales**, **productivos** o **agrosistemas** y **urbanos**, afectado por los flujos materiales y energéticos entre sistemas urbanos y rurales. De esta forma, la interfase periurbana se caracteriza por una disminución de los servicios propios del sistema urbano (agua potable, electricidad, vías pavimentadas, etc.) y también por un debilitamiento de los **servicios ecológicos** cumplidos por los sistemas rurales y naturales (capacidad de absorción de dióxido de carbono, descomposición de materia orgánica, regulación de flujos de agua, etc.).

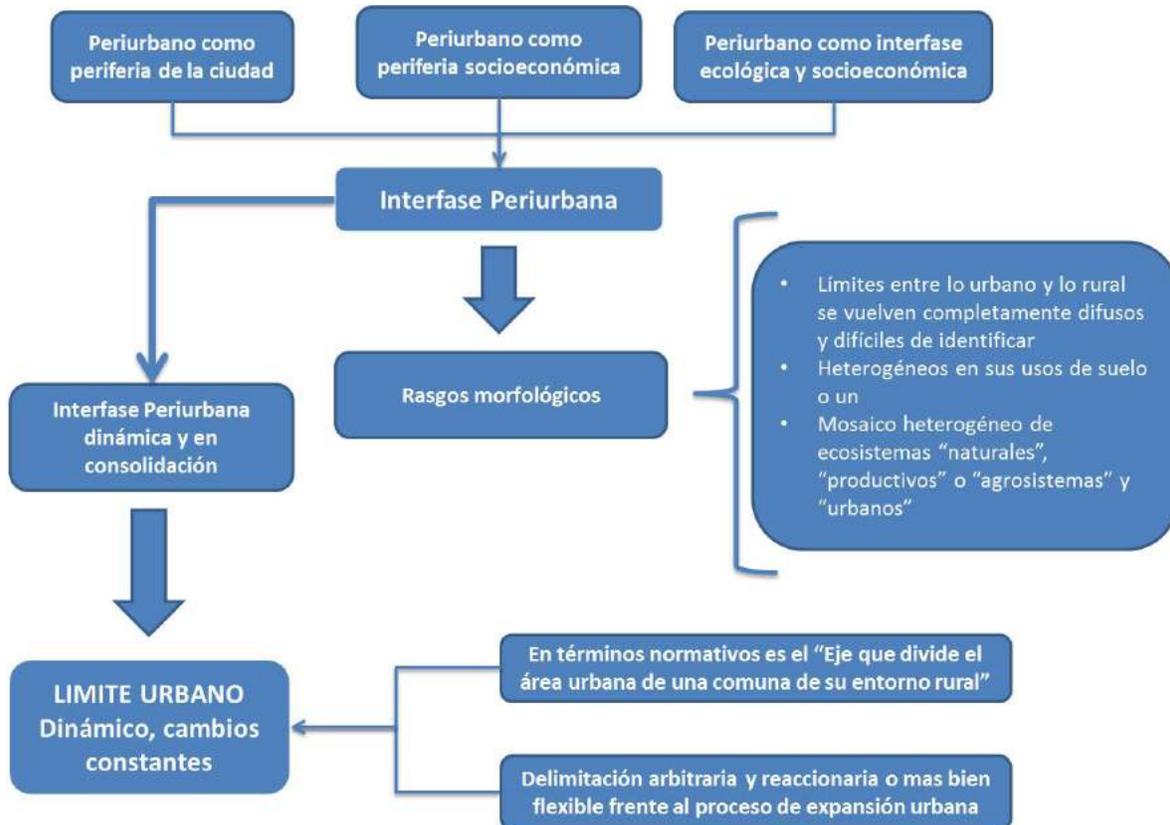
Desde el punto de vista socioeconómico la interfase periurbana es extremadamente heterogénea y dinámica. Agricultores, inversionistas e inmobiliarias, empresarios industriales y sectores de clase media y alta que trabajan en la ciudad coexisten en el mismo territorio, pero con intereses, costumbres y percepciones diferentes. En consecuencia, la interfase periurbana es además escenario de nuevos conflictos entre numerosos actores que intentan limitar el acceso de otros al uso y apropiación del espacio y los recursos ambientales.

Delimitación de la interfase periurbana

A partir de los conceptos tratados se definió el principal límite exterior de la interfase periurbana, los cuales coinciden con los límites urbanos propuestos por los diferentes instrumentos de planificación urbana. Para el presente estudio se utilizará como base el PRMS y adicionalmente se incorporará el propuesto en la modificación 100 del PRMS² (Resolución N° 153, 2013) facilitado por el equipo GORE RMS, definida en el artículo 53 de la Ley de Urbanismo y Construcción (Decreto N° 458, 1976) como “la línea imaginaria que delimita las áreas urbanas y de extensión urbana que conforman los centros poblados, diferenciándolos del resto del área comunal”. Si bien existen referencias bibliográficas que abordan esta temática, es posible indicar que este límite urbano es una delimitación arbitraria y reaccionaria o más bien flexible frente al proceso de expansión urbana, pero sin duda en términos normativos es el eje que divide el área urbana de una comuna de su entorno rural. De esta forma, el área debe lograr contener una elevada heterogeneidad de usos y coberturas del suelo, tanto natural como semi-natural y antrópicos (Figura 4).

² Dicha modificación, finalmente fue aprobada por la Contraloría General de la República y publicada en el Diario Oficial el 26 de Noviembre de 2013.

Figura 4. Resumen conceptual de la Interfase Periurbana y delimitación principal



Fuente: Elaboración propia en base a Allen (2003); Barsky (2005); Decreto N° 458 (1976).

Para complementar lo anterior, se propone un criterio adicional para la delimitación exterior de la interfase periurbana y dos criterios para la delimitación al interior de dicha interfase, los cuales son los siguientes:

1. Criterio adicional para la delimitación exterior de la interfase periurbana:
 - Cuando coincida el límite urbano propuesto por el instrumento de planificación y el límite urbano construido, para el Área Metropolitana se utilizará un área de influencia de 500 metros y para el resto de los centros urbanos un área de influencia de 250 metros a partir del límite urbano construido.
2. Criterios para la delimitación interior de la interfase periurbana:
 - Cuando existan ejes principales, éstos se utilizarán como límite interior.

- Cuando no existan dichos ejes, la delimitación se realizará a partir del límite urbano construido en un área de influencia de 300 metros para la Metrópoli de Santiago y de 200 metros para el resto de los centros urbanos.

Selección de centros urbanos

En la RMS, existen 20 centros urbanos (Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo Región Metropolitana de Santiago y Pontificia Universidad Católica de Chile, 2005), siendo la Metrópoli de Santiago el principal centro urbano (ver Cuadro 4), la cual concentra alrededor del 93% de la población total del sistema de centros urbanos de la región.

Cuadro 4. Centros urbanos de la RMS

Nº	Centro Urbano	Población 2002
1	Metrópolis de Santiago	5.387.001
2	Peñaflor	63.209
3	Colina	58.769
4	Melipilla	53.522
5	Talagante	49.957
6	Buín	40.091
7	Padre Hurtado	34.257
8	El Monte	22.284
9	Paine	19.620
10	Curacaví	15.645
11	Lampa	12.319
12	Isla de Maipo	12.295
13	Batuco	11.406
14	Los Bajos de San Agustín	6.511
15	San José de Maipo	5.281
16	Tiltil	5.168
17	Pirque	4.855
18	Alhué	2.593
19	María Pinto	1.654
20	San Pedro	441

Fuente: Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo Región Metropolitana de Santiago y Pontificia Universidad Católica de Chile (2005).

A partir de la información entregada por el Informe etapa IV: Análisis y Diagnóstico del PRDU RMS (Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo Región Metropolitana de Santiago y Pontificia Universidad Católica de Chile 2005) se analizan los centros urbanos a través de ocho indicadores, para determinar el estado del sistema de centros urbanos de la RMS, mediante la clasificación de los centros urbanos según categoría urbana, se escogieron tres indicadores acordes (Cuadro 5) para la determinación de los centros urbanos a los cuales se realiza la fotointerpretación de la interfase periurbana en escala 1:20.000.

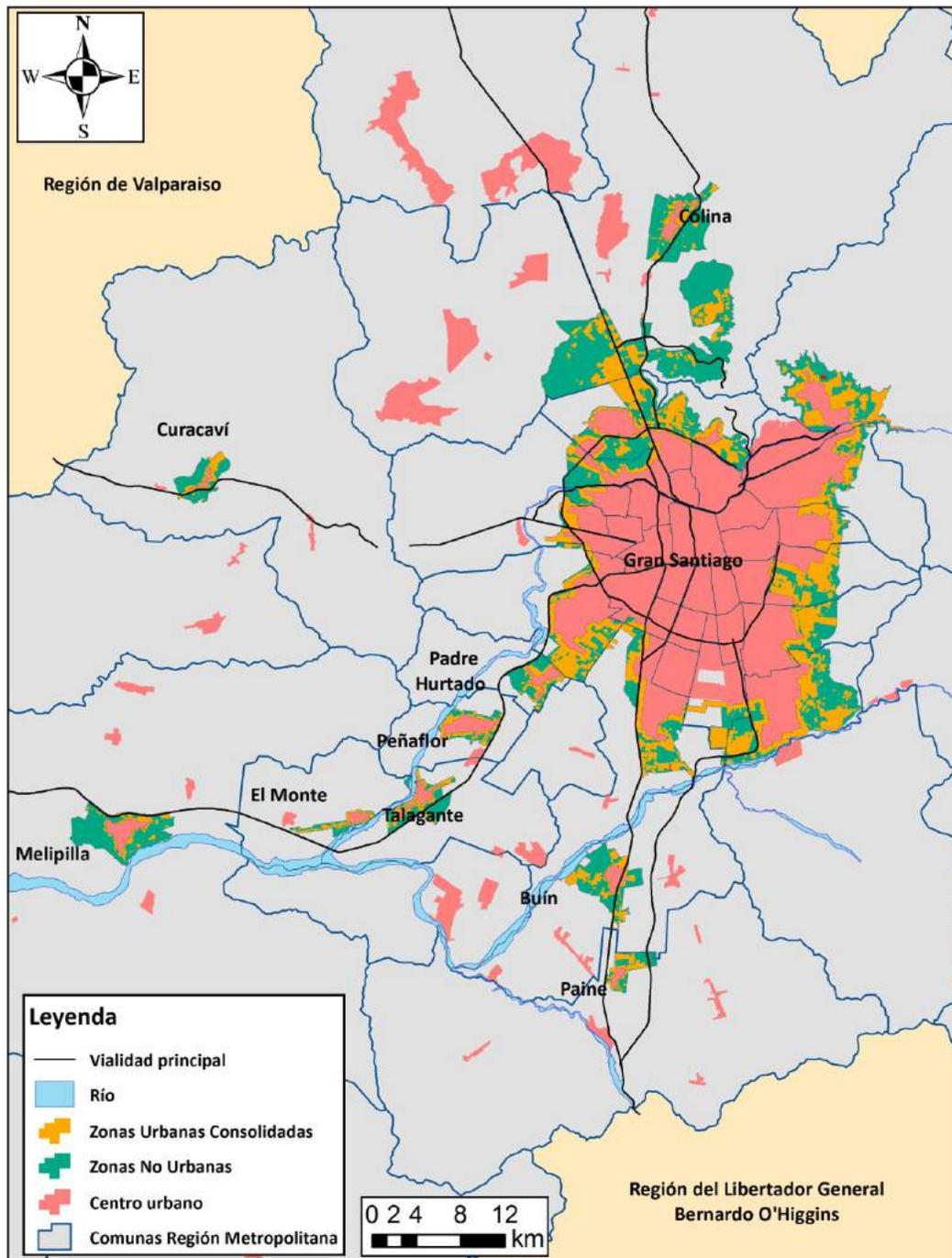
Cuadro 5. Indicadores utilizados para selección de asentamientos humanos

Indicador	Justificación
Indicador Jerarquía Urbana	Muestra el rol y la jerarquía de los centros urbanos tanto por el volumen de población que contiene, como por el tipo de actividades que le confieren las funciones de comercio, servicios e industriales.
Indicador urbanización	Considera los servicios básicos por centro poblado, elaborados sobre la base de los datos censales.
Indicador conectividad	Muestra el resultado del análisis de conectividad que definen las conexiones mayores para cada centro urbano en función del alcance a nivel comunal, intercomunal, regional y nacional.

Fuente: Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo Región Metropolitana de Santiago y Pontificia Universidad Católica de Chile (2005).

En función de los resultados de los indicadores presentados en el Informe etapa IV: Análisis y Diagnóstico del PRDU RMS (Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo Región Metropolitana de Santiago y Pontificia Universidad Católica de Chile, 2005) se definieron los centros urbanos de la región que en ninguno de los indicadores seleccionados sobrepasará el nivel 2, a excepción del centro urbano de El Monte, el cual debido a sus características se incorporó (ver Cuadro 6). De esta forma, la selección incluye diez centros urbanos. En la Figura 5 se presenta la distribución espacial de las áreas periurbanas seleccionadas.

Figura 5. Región Metropolitana de Santiago. Distribución de áreas periurbanas seleccionadas para evaluación en escala 1:20.000



Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación usos y cobertura de suelo (1:20.000)

Cuadro 6. Región Metropolitana de Santiago. Centros urbanos seleccionados

Centro Urbano	Población 2002 (hab)	Indicador Jerarquía Urbana	Indicador urbanización	Indicador conectividad
Metrópoli de Santiago	5.387.001	1	1	1
Buín	40.091	1	1	1
Peñaflor	63.209	1	1	2
Colina	58.769	1	1	2
Melipilla	53.522	1	1	2
Talagante	49.957	1	1	2
Paine	19.620	2	1	1
Padre Hurtado	34.257	2	1	2
Curacaví	15.645	2	1	2
El Monte	22.284	3	2	2
Isla de Maipo	12.295	3	2	3
Lampa	12.319	3	3	3
San José de Maipo	5.281	3	2	4
Batuco	11.406	3	3	4
Los Bajos de San Agustín	6.511	4	1	3
María Pinto	1.654	4	1	4
Tiltil	5.168	4	2	2
Pirque	4.855	4	2	4
San Pedro	441	4	4	2
Alhué	2.593	4	4	4

Fuente: SEREMI de Vivienda y Urbanismo. Informe etapa IV: Análisis y Diagnóstico del PRDU RMS, 2005.

Tipología de usos/coberturas de suelo para la interfase periurbana en escala 1:20.000

En el Cuadro 7 se presentan las categorías para fotointerpretación en escala 1:20.000 de los 10 centros urbanos seleccionados. Se indican en forma destacada las nuevas categorías incorporadas respecto del nivel 3 en escala 1:30.000. En la Figura 6 se resumen las categorías de la representación en escala 1:20.000.

Cuadro 7. Categorías a utilizar en fotointerpretación en escala 1:20.000

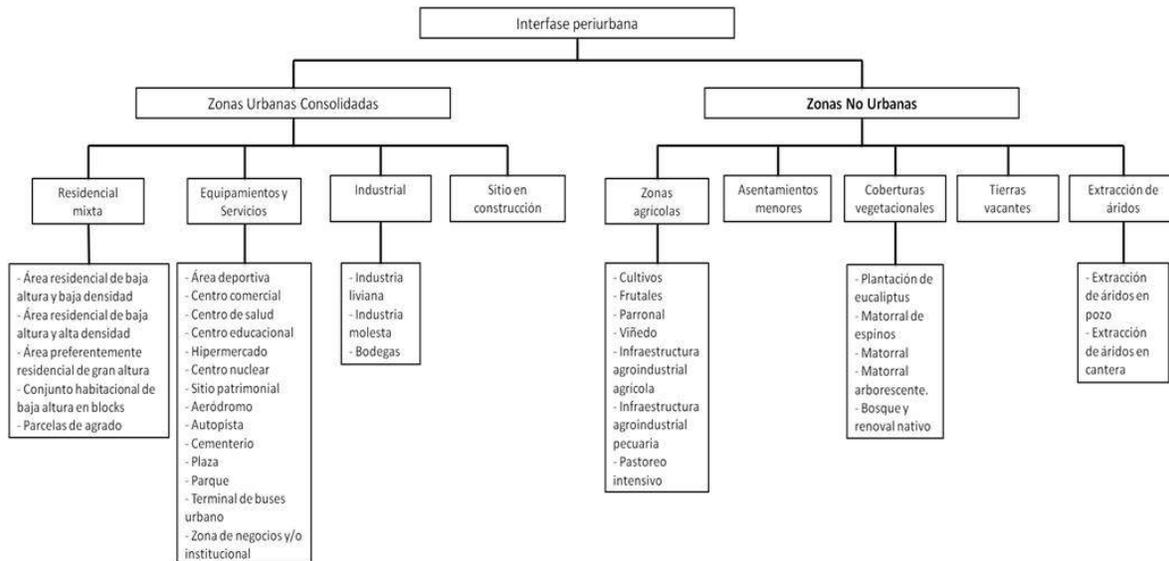
NIVEL 3 – 1:30.000	NIVEL 4 – 1:20.000
ÁREA PREFERENTEMENTE RESIDENCIAL DE GRAN ALTURA	-----
ÁREA PREFERENTEMENTE RESIDENCIAL DE BAJA ALTURA	ÁREA RESIDENCIAL DE BAJA ALTURA Y DE ALTA DENSIDAD
	ÁREA RESIDENCIAL DE BAJA ALTURA Y DE BAJA DENSIDAD
	CONJUNTO HABITACIONAL DE BAJA ALTURA EN BLOCKS
PARCELA DE AGRADO	PARCELA DE AGRADO
ASENTAMIENTO MENOR	ASENTAMIENTO MENOR
ZONA DE NEGOCIOS Y/O INSTITUCIONAL	ZONA DE NEGOCIOS Y/O INSTITUCIONAL
CENTRO COMERCIAL E HIPERMERCADO	CENTRO COMERCIAL
	HIPERMERCADO
PARQUE	PARQUE
	PLAZA
ÁREA DEPORTIVA	ÁREA DEPORTIVA
CEMENTERIO	CEMENTERIO
TIERRA VACANTE	TIERRA VACANTE
SITIO EN CONSTRUCCIÓN	SITIO EN CONSTRUCCIÓN
PARQUE INDUSTRIAL	BODEGA
	INDUSTRIA LIVIANA O INOFENSIVA
	INDUSTRIA MOLESTA
TERMINAL DE COMBUSTIBLE	TERMINAL DE COMBUSTIBLE
CENTRAL Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	CENTRAL Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CENTRO NUCLEAR	CENTRO NUCLEAR
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN	-----
GASODUCTO	
OLEODUCTO	
AEROPUERTO Y AERÓDROMO	AEROPUERTO
	AERÓDROMO
PISTA DE ATERRIZAJE	PISTA DE ATERRIZAJE
AUTOPISTA	AUTOPISTA
CAMINO PAVIMENTADO DE DOS O MÁS VÍAS	CAMINO PAVIMENTADO DE DOS O MÁS VÍAS
CAMINO PAVIMENTADO DE UNA VÍA	CAMINO PAVIMENTADO DE UNA VÍA
CAMINO SIN PAVIMENTAR	CAMINO SIN PAVIMENTAR
SENDERO Y HUELLA	-----
PUENTE	PUENTE
TÚNEL	TÚNEL
LÍNEA FÉRREA	LÍNEA FÉRREA

NIVEL 3 – 1:30.000	NIVEL 4 – 1:20.000
TERMINAL RODOVIARIO	TERMINAL RODOVIARIO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE	PLANTA DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE
RELLENO SANITARIO	RELLENO SANITARIO
VERTEDERO	VERTEDERO
PLANTA DE TRANSFERENCIA	PLANTA DE TRANSFERENCIA
DEPÓSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS	DEPÓSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS
ACTIVIDAD MINERA SUBTERRÁNEA	-----
ACTIVIDAD MINERA EN SUPERFICIE	ACTIVIDAD MINERA METÁLICA EN SUPERFICIE
	ACTIVIDAD MINERA NO METÁLICA EN SUPERFICIE (NO ARIDOS)
TRANQUE DE RELAVE	TRANQUE DE RELAVE
MINERODUCTO	-----
EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS EN CANTERA	EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS EN CANTERA
EXTRACCIÓN ÁRIDOS EN POZO	EXTRACCIÓN ÁRIDOS EN POZO
ÁREA DE PASTOREO EXTENSIVO	-----
ÁREA DE PASTOREO INTENSIVO	ÁREA DE PASTOREO INTENSIVO
CULTIVOS ANUALES	CULTIVOS ANUALES
FRUTALES	FRUTALES
VIÑEDO	VIÑEDO
PARRONAL	PARRONAL
INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL AGRÍCOLA	INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL AGRÍCOLA
INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL PECUARIA	INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL PECUARIA
PLANTACIÓN DE EUCALIPTUS	PLANTACIÓN DE EUCALIPTUS
OTRAS PLANTACIONES	OTRAS PLANTACIONES
BOSQUE Y RENOVAL NATIVO (ESCLERÓFILO)	BOSQUE Y RENOVAL NATIVO (ESCLERÓFILO)
MATORRAL (ESCLERÓFILO)	MATORRAL (ESCLERÓFILO)
MATORRAL ARBORESCENTE (ESCLERÓFILO)	MATORRAL ARBORESCENTE (ESCLERÓFILO)
MATORRAL CON SUCULENTAS	MATORRAL CON SUCULENTAS
ESTEPA DE ESPINO	ESTEPA DE ESPINO
ESPACIOS ABIERTOS CON POCA O SIN VEGETACIÓN	ESPACIOS ABIERTOS CON POCA O SIN VEGETACIÓN
HUMEDAL	HUMEDAL

NIVEL 3 – 1:30.000	NIVEL 4 – 1:20.000
VEGA	VEGA
RÍO	RÍO
ESTERO	ESTERO
QUEBRADA	QUEBRADA
LAGO	LAGO
LAGUNA	LAGUNA
EMBALSE	EMBALSE
TRANQUE DE REGADÍO	TRANQUE DE REGADÍO
CANAL Y ACUEDUCTO EN SUPERFICIE	-----
GLACIAR	-----
NIEVE	

Fuente: Elaboración propia en base a reuniones con equipo GORE RMS, 2012 y Ubilla Bravo (2007, 2008).

Figura 6. Categorías y Subcategorías de Usos y Coberturas de suelo para análisis de interfase periurbana de la RMS



Fuente: Elaboración propia en base a reuniones con equipo GORE RMS (2012) y Ubilla Bravo (2007, 2008).

Visualizaciones de las categorías foto interpretables en escala 1:20.000

En el Cuadro 8 se presentan ejemplos de visualizaciones de las categorías definidas para la escala 1:20.000, con sus respectivas definiciones.

Cuadro 8. Definición de las categorías a utilizar en fotointerpretación en escala 1:20.000

NIVEL 4 – 1:20.000	DEFINICIÓN	VISUALIZACIÓN
<p>ÁREA RESIDENCIAL DE BAJA ALTURA Y DE ALTA DENSIDAD DE CONSTRUCCIÓN</p>	<p>Construcciones preferentemente residenciales unifamiliares de predios pequeños, sin edificaciones mayores a tres a cuatro pisos. Las viviendas tienen escasa separación y se pueden visualizar como un área homogénea.</p>	
<p>ÁREA RESIDENCIAL DE BAJA ALTURA Y DE BAJA DENSIDAD DE CONSTRUCCIÓN</p>	<p>Construcciones preferentemente residenciales unifamiliares de baja densidad de construcción. Se presentan jardines entre las construcciones y no exceden los dos pisos.</p>	
<p>CONJUNTO HABITACIONAL DE BAJA ALTURA EN BLOCKS</p>	<p>Construcciones residenciales multifamiliares. Su altura no supera los cuatro pisos, existen separaciones entre cada edificación. Incluye las viviendas sociales.</p>	
<p>CENTRO COMERCIAL</p>	<p>Superficie artificial que contienen varias estructuras, rodeadas de un gran parque de</p>	

NIVEL 4 – 1:20.000	DEFINICIÓN	VISUALIZACIÓN
	<p>estacionamientos generalmente de la misma superficie o mayor que el del resto de las edificaciones.</p>	
HIPERMERCADO	<p>Superficie artificial que contiene una sola estructura, rodeada de un gran parque de estacionamientos generalmente de la misma superficie o mayor que el del resto de las edificaciones.</p>	
PARQUE	<p>Áreas vegetadas mantenidas por el hombre de gran extensión, pueden contener césped, arbustos ornamentales, árboles y zonas pavimentadas.</p>	

NIVEL 4 – 1:20.000	DEFINICIÓN	VISUALIZACIÓN
PLAZA	Áreas vegetadas mantenidas por el hombre de poca extensión, pueden contener césped, arbustos ornamentales, árboles y una zona de juegos infantiles.	
BODEGA	Construcciones no superiores a seis pisos, de considerable extensión. Principalmente asociadas a centros de acopio.	NECESITA INFORMACION ADICIONAL
INDUSTRIA LIVIANA	Industrias de menor impacto ambiental que las de alta energía o pesadas, representan principalmente industrias manufactureras, de alimentos, etc.	NECESITA INFORMACION ADICIONAL
INDUSTRIA DE ALTA ENERGÍA (PESADA)	Superficies que representan principalmente industrias siderúrgicas y químicas	NECESITA INFORMACION ADICIONAL
AEROPUERTO	Superficie que contiene pistas de aterrizaje, una o varias torres terminales y extenso centro de embarque	
AERÓDROMO	Superficie que contiene pistas de aterrizaje y una torre terminal	

NIVEL 4 – 1:20.000	DEFINICIÓN	VISUALIZACIÓN
		
<p>ACTIVIDAD MINERA METÁLICA EN SUPERFICIE</p>	<p>Extracción minera de materiales metálicos y su superficie es variable, con infraestructura asociada para el manejo de la actividad.</p>	<p>NECESITA INFORMACION ADICIONAL</p>
<p>ACTIVIDAD MINERA NO METÁLICA EN SUPERFICIE</p>	<p>Extracción minera de materiales no metálicos (yeso, pumita, etc.) y su superficie es variable, con infraestructura asociada para el manejo de la actividad.</p>	<p>NECESITA INFORMACION ADICIONAL</p>

Fuente: Elaboración propia.

6. Información base y complementaria para la actualización de los usos y coberturas de suelo de la RMS

Imágenes Satelitales

El GORE RMS entrega 77 escenas de imágenes *Quickbird* de su propiedad (Figura 7), cuyo detalle es el siguiente:

- Una escena del año 2003, la más antigua, que corresponde a la localidad de San José de Maipo,
- 28 escenas del año 2006 que se encuentran espacializadas en el sector poniente de la Región, de las cuales 1 no presenta imagen multiespectral³ y 6 no poseen la imagen pancromática⁴,
- Existen sólo 8 imágenes del año 2007, las cuales todas poseen las imágenes multiespectrales y pancromáticas y se encuentran en el sector norte y sur de la región,
- 34 escenas son del año 2008, todas poseen ambas imágenes y se encuentran sobre la Metrópoli de Santiago.
- Y 6 escenas son del año 2009, donde 3 escenas no poseen imagen multiespectral, sólo pancromática.

De acuerdo con esto, se concluye que el inventario de las imágenes *Quickbird* entregadas por el GORE RMS, posee un rango temporal muy amplio, desde el año 2003 al 2009, por lo que no permite estandarizar la fotointerpretación regional al año 2009. En consecuencia, se trabajará utilizando como base de fotointerpretación las imágenes del software *Google Earth* y se apoyará esto con imágenes LANDSAT y ASTER de fechas actuales (2009 – 2011). Las imágenes disponibles se detallan a continuación:

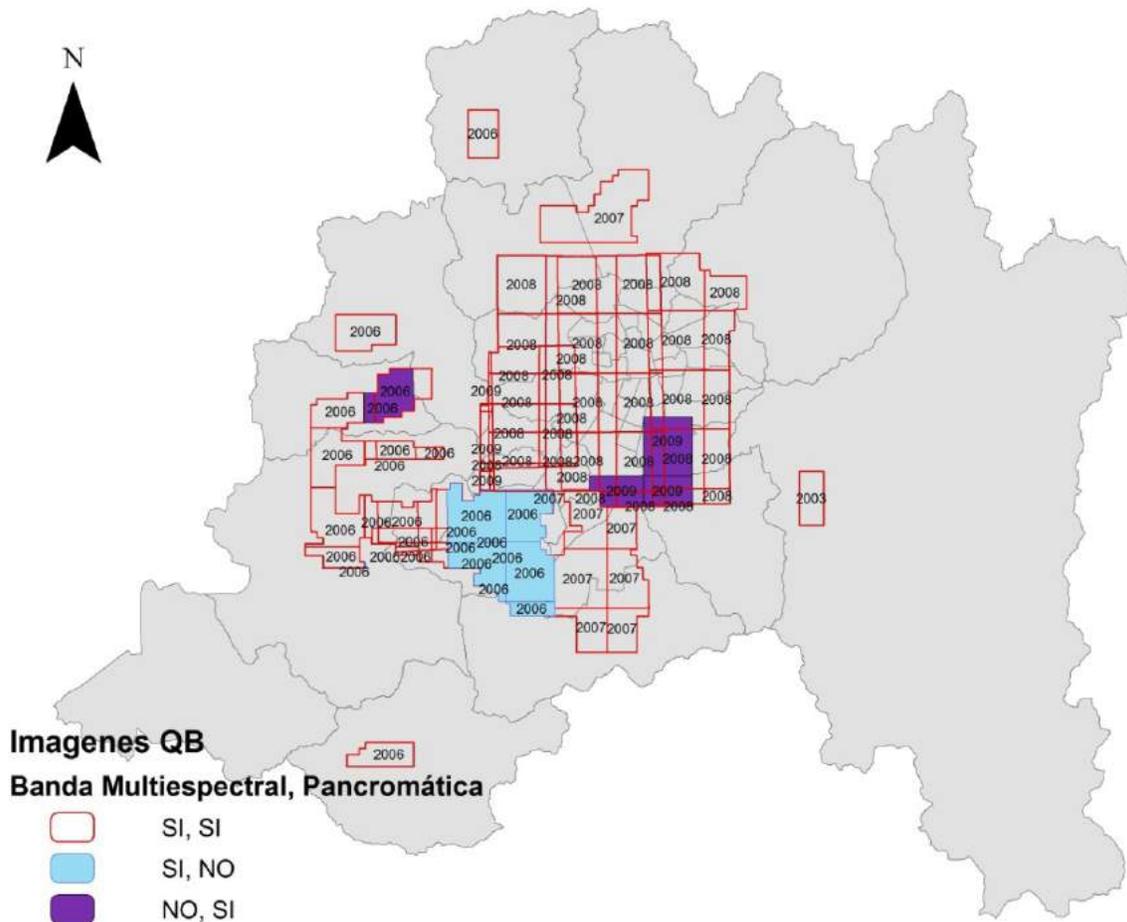
- 2 imágenes ASTER de la RMS del año 2009, que cubren aproximadamente entre un 70% a un 75% de su superficie total, con un tamaño de píxel de 15 metros en las bandas verde, rojo e infrarrojo cercano y de 60 metros en las bandas del infrarrojo termal.

³ Conformada por las bandas azul, verde, rojo e infrarrojo cercano de un tamaño de píxel de 2,4 metros (<http://www.digitalglobe.com/products#imagery&basic-satellite-imagery>).

⁴ Imagen con un tamaño de píxel de 0,6 metros (<http://www.digitalglobe.com/products#imagery&basic-satellite-imagery>).

- 3 imágenes LANDSAT 5 TM de la RMS de diferentes meses de la estación estival que cubren aproximadamente un 90% de la su superficie total y que tienen un tamaño de píxel de 30 metros en las bandas azul, verde, rojo e infrarrojo cercano y de 120 metros en la banda del infrarrojo termal.

Figura 7. Región Metropolitana de Santiago. Cobertura de escenas de imágenes *Quickbird* propiedad del GORE RMS



Fuente: Elaboración propia.

Información Vectorial disponible

En el Cuadro 9 se detalla el inventario de información vectorial disponible para incorporar como antecedente de la actualización de uso/cobertura de la RMS.

Cuadro 9. Listado de información vectorial disponible

Información / cubierta	Escala	Fecha	Institución
Áreas de la Naturaleza y el Paisaje Protegidas actualmente por Normativa Legal	1:250.000	2005	SINIA
Información de Vuelo Regional GEOCEN	1:30.000	2003	GORE RMS
Áreas verdes del AMS	-----	2009	GORE RMS
Localización de depósitos de residuos	-----	-----	GORE RMS

Fuente: Elaboración propia.

Otras fuentes de información

En el Cuadro 10 se indican las fuentes de información que aportaron a la clasificación de uso/cobertura del territorio.

Cuadro 10. Fuentes de información utilizadas en la construcción de los usos/cobertura del suelo de la RMS

Terrenos militares	Internet flight information service [en línea], Santiago de Chile: Dirección General de Aeronáutica Civil, [fecha de consulta: 15 de junio 2012]. Disponible en: http://www.aipchile.gob.cl/
	Ubicación territorial [en línea], Santiago de Chile: Ejército de Chile, [fecha de consulta: 15 de Junio 2012]. Disponible en: http://www.ejercito.cl/ubicacion-territorial.php
Pistas de aterrizaje	Internet flight information service [en línea], Santiago de Chile: Dirección General de Aeronáutica Civil, [fecha de consulta: 15 de junio 2012]. Disponible en: http://www.aipchile.gob.cl/
Vertederos ilegales	Vertederos ilegales de residuos sólidos (VIRS) Región Metropolitana, 2009 [en línea]. Santiago, Chile: SEREMI de Salud RM. [fecha de consulta 15 de Marzo de 2012]. Disponible en: http://www.asrm.cl/archivoContenidos/Verted_ileg_resid_sol_rm_2009.pdf
Lugares autorizados para recibir residuos peligrosos	Destinatarios autorizados de residuos peligrosos [en línea]. Santiago, Chile: SEREMI de Salud RM. [fecha de consulta 14 de marzo de 2012] Disponible en: http://www.asrm.cl/archivoContenidos/listado-destinatarios-residuos-peligrosos-27-03-2012.pdf
Lugares de disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables (rellenos y plantas)	Residuos Domiciliarios / Información General / Disposición de la basura R.M [en línea]. Santiago, Chile: SEREMI de Salud RM. [fecha de consulta 14 de Marzo de 2012] Disponible en: http://www.asrm.cl/paginasSegundoNivel/NivelTecnico.aspx?param1=140&param2=125/137/140&param3=-1

Líneas de transmisión eléctrica	Transelec, servicios de transmisión eléctrica. TRANSELEC. Disponible en: http://transelec.cl . Fecha de consulta [22 de Marzo de 2012]
Minería	Sistema de visualización del Catastro de Concesiones Mineras [en línea], Santiago de Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería, fecha de consulta 15 de Junio 2012]. Disponible en: http://catastro.sernageomin.cl/
	Anuario de la minería de Chile [en línea], Santiago de Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería, [fecha de consulta 15 de Junio 2012]. Disponible en: http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/estadisticas/anuario/anuario_2011.pdf
Áreas de pastoreo extensivo	Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, Informe Regional Región Metropolitana. Proyecto Conaf – Conama – BIRF. Universidad de Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Temuco. 1999.
	Hidalgo, R. 2000. Riesgos volcánicos en la Comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana de Santiago. Boletín de Geografía, Departamento de Historia y Geografía, UMCE.
	Peña, L. y Fernández, B. 1979. Agrología: perspectivas de desarrollo de los recursos de la VII Región. IREN-CORFO, GORE Maule. Publicación 25, agosto de 1979.
	Plan Santiago Andino, Corfo – SAG – Universidad de Chile – Chile Sustentable. 2010 -2012.[http://www.santiagoandino.uchile.cl/]
	Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA nº 27. Ministerio de Agricultura, INIA. 2004.
Carta de uso/cobertura a año 2003	Oliva, R. para el Gobierno Regional Región Metropolitana de Santiago, Universidad de Chile, GTZ. 2003. Usos del territorio escala 1:30.0000. Bases para el Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable de la Región Metropolitana de Santiago. Proyecto OTAS.
Redes viales	Gobierno Regional Región Metropolitana de Santiago. 2003. Cobertura digital de la red vial Región Metropolitana de Santiago.

Fuente: Elaboración propia.

III. RESULTADOS

1. Diagnóstico de las cartas de uso de suelo de la RMS de los años 1998 y 2003

La información que se describe a continuación corresponde a los usos y coberturas de suelo de la RMS levantados en los años 1998 y 2003 por el GORE RMS. Esta información fue recibida el 28 de noviembre de 2011 y consta de las cartas en papel de los años 1998 y 2003 y en digital del año 2003.

Descripción general

La información de Usos del Territorio para la RMS se representó en seis cartas en papel en escala 1:100.000 para cada año. En ambos casos la Región se dividió en seis cuadrantes graficados en cada lámina, trazados sobre uno mayor que contiene a la Región completa. En este sentido, es importante destacar que esta división no coincide con los límites político-administrativos. En las cartas para ambos años, se utilizó la proyección UTM y como Datum se indica el Sudamericano de 1956, lo cual no corresponde con estándares cartográficos, ya que debe referirse al Datum Provisorio Sudamericano de ese año (PSAD56). El Datum Sudamericano es del año 1969 (SAD69). No se indica huso, pero al utilizar la proyección UTM corresponde con el huso 19 sur (H19S).

Junto a la carta del año 2003 se incluye también la información en el formato *digital coverage* para su visualización y procesamiento con software del tipo Sistemas de Información Geográfica (SIG). Esta información no tiene definido un sistema de proyección, pero debiese ser el mismo indicado en las cartas en papel. En la base de datos de este archivo se incluyen los usos del territorio en escalas 1:30.000, 1:100.000 y 1:250.000.

Cartas de usos del territorio 1998 y 2003

Según el Sistema de Clasificación de Usos y Coberturas de Suelo de Michigan (EE.UU.) (Lusch y Goodwin 2010), la utilización del término compuesto **uso/cobertura** permite la estandarización de una terminología para referirse al sistema total de lo que normalmente se denomina **usos de suelo**. Este término se refiere específicamente a la actividad que tiene lugar en un territorio determinado, sin embargo, existen muchos casos en que este

no basta para dar cuenta de todas las características de un uso particular, como por ejemplo **cultivos**, que es una categoría de uso de suelo que incluye una variedad de coberturas de suelo (hierba, granos pequeños, suelo desnudo, etc.) donde sería necesaria una primera clasificación de acuerdo a su uso y una segunda de acuerdo a sus coberturas (esto puede hacerse inversamente también dependiendo la naturaleza de la categoría), dando cuenta tanto de las actividades como de las características físicas del territorio. De esta forma, para fines de la estandarización y homologación de las tipologías existentes para la RMS, hasta ahora llamadas **Usos del Territorio**, se ha **preferido la utilización del término compuesto Usos/Coberturas de Suelo homologando las tipologías existentes** bajo este concepto.

En este sentido, las cartografías en papel de los Usos del Territorio para los años 1998 y 2003 incluyen tipologías diferentes entre sí (Cuadro 11 y Cuadro 12) y que fueron clasificadas según usos de suelo y categorías de usos/coberturas de suelo. La carta del año 1998 presenta 8 usos de suelo y 43 categorías de usos/coberturas, mientras que el año 2003 se compone de 9 usos de suelo y 45 usos/coberturas. En términos generales, ambas tipologías presentan una gran similitud incluyendo 8 usos de suelo en común y 37 categorías. Por una parte la tipología del año 1998 presenta un mayor nivel de detalle en el uso **Infraestructura Vial y de Transporte** mientras que el año 2003 incluye más especificidad en el uso **Agropecuario**. Sin embargo, las diferencias entre ambas tipologías son mínimas, y dado que se encuentran a la misma escala (1:100.000), su homologación y estandarización no debiese presentar mayores dificultades una vez definida una tipología común.

Aunque es necesaria una revisión más detallada de las tipologías de usos/coberturas de suelo utilizadas a nivel mundial, a simple vista estas tipologías presentan un sistema adecuado para su aplicación a escala intercomunal, incluyendo los usos esenciales a esta escala y sin dejar espacios sin clasificación, pues el detalle es adecuado tanto para las zonas urbanas y construidas como para las zonas rurales y naturales.

Cuadro 11. Tipología de Usos y Coberturas de Suelo en la Carta de Usos del Territorio años 1998 y 2003 (escala 1:100.000)

USO DE SUELO	CATEGORÍA DE USO/COBERTURA					
	Año 1998			Año 2003		
USO URBANO	Límite consolidada	área urbana	Límite consolidada	área urbana	Límite consolidada	área urbana
	Preferentemente residencial		Preferentemente residencial		Preferentemente residencial	
	Preferentemente mixto		Preferentemente mixto		Preferentemente mixto	
	Recreacional		Recreacional		Recreacional	
	Industrial		Industrial		Industrial	
	Cementerio		---		---	
	---		---		Asentamiento menor	
INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE TRANSPORTE	Autopista		Autopista		Autopista	
	Pavimentado dos o más vías		Pavimentado		Pavimentado	
	Pavimentado una vía		Sin pavimentar		Sin pavimentar	
	Sin pavimentar una vía		---		---	
	Sin pavimentar dos o más vías		---		---	
	Superficie ligera transitable temporalmente		---		---	
	Huella; Sendero		---		---	
	Ejes de calle al interior de la planta urbana		Eje de calle al interior de la planta urbana		Eje de calle al interior de la planta urbana	
	Línea férrea		Línea férrea		Línea férrea	
	Túnel		Túnel		Túnel	
	Puente		Puente		Puente	
	Pista de aterrizaje		Pista de aterrizaje		Pista de aterrizaje	
INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA	Aeropuerto y aeródromo		Aeropuerto y aeródromo		Aeropuerto y aeródromo	
	Terminal de combustible		---		---	
	Centro nuclear		Centro nuclear		Centro nuclear	
	Línea de alta tensión		Línea de alta tensión		Línea de alta tensión	
	Central hidroeléctrica		Central y subestación eléctrica		Central y subestación eléctrica	
	Gasoducto		Gasoducto		Gasoducto	
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Oleoducto		Oleoducto		Oleoducto	
	Planta de agua potable		Planta de agua potable		Planta de agua potable	
	Vertedero		Vertedero controlado		Vertedero controlado	
	Relleno sanitario		Relleno sanitario		Relleno sanitario	
	Planta de tratamiento		Planta de tratamiento		Planta de tratamiento	

USO DE SUELO	CATEGORÍA DE USO/COBERTURA	
	Año 1998	Año 2003
	Embalse; Tranque Canal y acueducto en túnel Acueducto Canal ---	Embalse y tranque --- --- --- Planta de transferencia
USO AGROPECUARIO	Terrenos de cultivos Praderas --- --- ---	Cultivo anual Pradera Frutales Parronal y viña Agroindustrial
USO FORESTAL	Plantaciones	Plantación
PATRIMONIO NATURAL	Bosque nativo Matorral Matorral con suculentas Humedales Estepa Glaciares y nieves --- Área desprovista de vegetación	Bosque y renoval nativo Matorral arborescente Matorral con suculentas Humedal y vega Estepa andina central Glaciar y nieve Río y laguna Altas cumbres sin vegetación permanente
USO MINERO	Actividad minera Tranque de relave Extracción de áridos Mineroducto	Actividad minera en superficie Tranque de relave Extracción de áridos ---
OTROS USOS	---	Militar, ex vertedero

Fuente: Elaboración propia en base a las cartas de uso del territorio, propiedad del GORE RMS (Oliva 1998, 2003).

Archivo digital de usos del territorio año 2003

En el caso de los usos incluidos en el archivo digital del año 2003 su principal característica es la inclusión de los usos/coberturas a las diferentes escalas a la que se realiza la fotointerpretación (1:30.000, 1:100.000 y 1:250.000).

De acuerdo al sistema de clasificación de usos/coberturas de suelo desarrollado por el proyecto CORINE (European Environment Agency, 1995; Bossard, Feranec y Otahel, 2000) uno de los elementos que debe resguardar la elaboración de una tipología de este tipo debe ser la escala, definiendo los niveles de detalle a representar asegurando una relación lógica entre cada escala escogida. En este sentido, el proyecto CORINE recomienda trabajar con una escala entre 1:20.000 y 1:50.000 para el nivel de mayor detalle, un nivel intermedio de 1:100.000 y un tercer nivel a escala regional entre 1:250.000 y 1:500.000.

En este sentido, la tipología extraída de este archivo digital cumple con este requisito escalar, mostrando en la mayoría de los casos una relación entre las categorías de cada escala de la tipología. Sin embargo, es necesaria asegurar una absoluta relación entre los niveles escalares de la tipología, y aunque es necesario una revisión mayor de la información disponible, a primera vista existen usos que en que su relación con los diferentes niveles no está clara, como es el caso de algunas categorías del uso **Urbano**, las categorías a escala 1:30.000 del uso **Patrimonio Natural**. Por otra parte, es necesaria la revisión y adecuación de las categorías que se mantienen sin cambios en las tres escalas, algo que no coincide con la lógica escalar que debe seguir la tipología. Asimismo, se debe revisar la escala 1:250.000, pues su detalle es prácticamente el mismo que la escala 1:100.000 en la mayoría de las categorías.

Por otra parte, aunque en la tipología se advierten relaciones escalares en el detalle de las categorías, en la base de datos del archivo se dan superposiciones entre las categorías de cada escala que no siguen ninguna lógica, como se ejemplifica en la Figura 8, la categoría de la escala 1:30.000 **frutales** aparece en las categorías **uso urbano** y **bosque-renoval** en las otras dos escalas, algo que no tiene ninguna lógica y que se advierte como un error que debe ser corregido en la tipología a construir.

Finalmente, existe una diferencia entre la tipología a escala 1:100.000 de la carta en papel y el archivo digital en el uso **Infraestructura Vial y de Transporte** ya que la mayoría de las categorías que se incluyen en la cartografía en papel no aparecen en el archivo digital,

incluyendo en este último sólo una categoría de las nueve del primer formato. Esto puede deberse a que la información de este uso se representa con líneas, las que no son soportadas en el formato digital que se maneja el cual sólo admite polígonos, de esta forma es necesaria su revisión para determinar si dicha información existe en otro archivo o si no es necesaria su inclusión.

Cuadro 12. Tipología de Usos y Coberturas de Suelo en el archivo en formato digital del año 2003

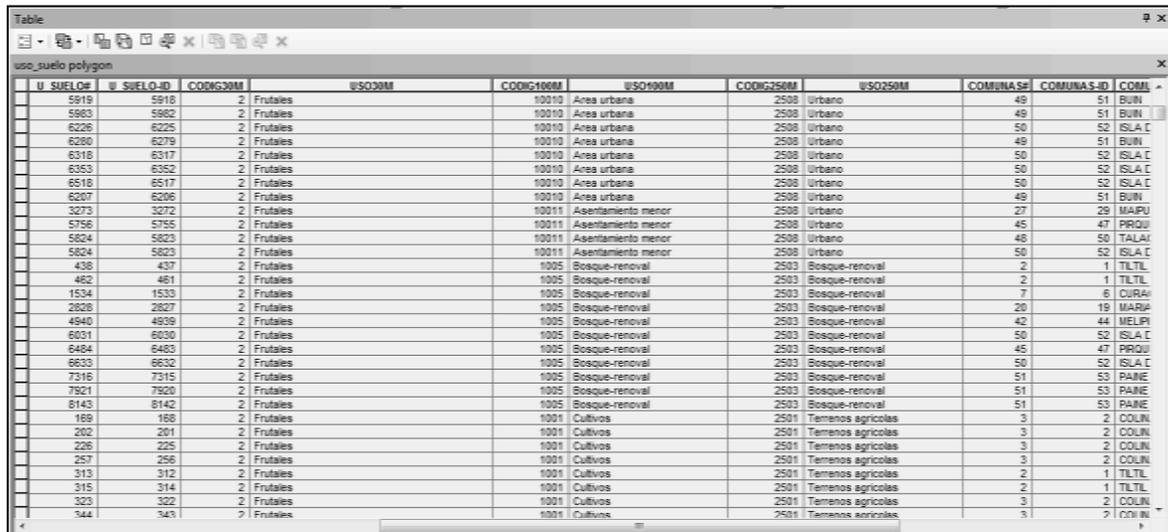
USO DE SUELO	CATEGORÍAS DE USO/COBERTURA		
	1:250.000	1:100.000	1:30.000
USO URBANO	Industrial	Industrial	Industrial
			Terminal de combustible
	Recreacional	Recreacional	Área recreativa
			Complejo deportivo
			Complejo turístico
			Piscina
			Parque
	Urbano	Área urbana	Área urbana
		Urbano preferentemente mixto	Urbano preferentemente mixto
		Asentamiento menor	Asentamiento menor
Parcela de agrado		Parcela de agrado	
		Vivienda de agrado	
Aeropuerto y aeródromo	Aeropuerto y aeródromo	Aeródromo	
		Pista de aterrizaje	
Infraestructura vial	Infraestructura vial	Infraestructura vial	
INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE TRANSPORTE	Infraestructura vial	Infraestructura vial	Infraestructura vial
INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA	Central y subestación eléctrica	Central y subestación eléctrica	Central y subestación eléctrica
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Embalse	Embalse	Embalse
			Dique
			Tranque
	Tranque de regadío	Tranque de regadío	Tranque de regadío
USO AGROPECUARIO	Terrenos agrícolas	Cultivos	Cultivos
		Parronales y viñas	Parronales
			Viñas
		Frutales	Frutales
	Frutales en construcción		
Praderas	Praderas	Praderas	

USO DE SUELO	CATEGORÍAS DE USO/COBERTURA		
	1:250.000	1:100.000	1:30.000
			Praderas permanentes
			Pastos
	Agroindustrial	Agroindustrial	Agroindustrial
USO FORESTAL	Plantaciones	Plantaciones	Plantaciones
PATRIMONIO NATURAL	Bosque y renoval nativo	Bosque-renoval	Bosque nativo
			Bosques-renovales
	Matorral arborescente	Matorral arborescente	Matorral arborescente
			Matorral arborescente muy abierto
			Matorral arborescente abierto
			Matorral arborescente semidenso
			Matorral arborescente denso
			Estepa de espino
			Vegetación arbórea y de matorrales preandinos
	Matorral suculentas con	Matorral con suculentas	Matorral con suculentas
			Matorral con suculentas muy abierto
			Matorral con suculentas abierto
			Matorral con suculentas semidenso
			Matorral con suculentas denso
			Matorral muy abierto
			Matorral abierto
			Matorral semidenso
			Matorral denso
			Matorral mediterráneo
Matorral pradera abierto			
Matorral pradera denso			
Matorral ralo			
Matorral ralo sobre sustrato rocoso			

USO DE SUELO	CATEGORÍAS DE USO/COBERTURA		
	1:250.000	1:100.000	1:30.000
USO AMBIENTAL	Humedales y vegas	Humedales y vegas	Humedales Vegas
	Estepa andina central	Estepa andina central	Estepa andina central
	Glaciares y nieve	Glaciares y nieve	Glaciares y nieves
	Ríos y esteros	Ríos y esteros	Ríos y esteros Lecho mayor
	Laguna	Laguna	Laguna
	Altas cumbres sin vegetación permanente	Altas cumbres sin vegetación permanente	Altas cumbres sin vegetación permanente
	USO MINERO	Minería	Minería
	Tranque de relave	Tranque de relave	Tranque de relave
	Extracción de áridos	Extracción de áridos	Áridos en cantera Áridos en pozo
OTROS USOS	Militar, ex vertedero	Militar, ex vertedero	Militar, ex vertedero

Fuente: Elaboración propia en base a carta uso del territorio digital, propiedad del GORE RMS.

Figura 8. Ejemplo de errores entre las categorías a diferentes escalas



U	SUELO	SUELO-ID	CODIG30M	USO30M	CODIG100M	USO100M	CODIG250M	USO250M	COMUNA_SF	COMUNA_ID	COML
5919	5918	5918	2	Frutales	10010	Área urbana	2508	Urbano	49	51	BUN
5983	5982	5982	2	Frutales	10010	Área urbana	2508	Urbano	49	51	BUN
6226	6225	6225	2	Frutales	10010	Área urbana	2508	Urbano	50	52	ISLA
6280	6279	6279	2	Frutales	10010	Área urbana	2508	Urbano	49	51	BUN
6316	6317	6317	2	Frutales	10010	Área urbana	2508	Urbano	50	52	ISLA
6353	6352	6352	2	Frutales	10010	Área urbana	2508	Urbano	50	52	ISLA
6518	6517	6517	2	Frutales	10010	Área urbana	2508	Urbano	50	52	ISLA
6207	6206	6206	2	Frutales	10010	Área urbana	2508	Urbano	49	51	BUN
3273	3272	3272	2	Frutales	10011	Asentamiento menor	2508	Urbano	27	29	MAIPU
5756	5755	5755	2	Frutales	10011	Asentamiento menor	2508	Urbano	45	47	PROQU
5824	5823	5823	2	Frutales	10011	Asentamiento menor	2508	Urbano	48	50	TALAHUANO
5824	5823	5823	2	Frutales	10011	Asentamiento menor	2508	Urbano	50	52	ISLA
438	437	437	2	Frutales	1005	Bosque-renovial	2503	Bosque-renovial	2	1	TLTL
482	481	481	2	Frutales	1005	Bosque-renovial	2503	Bosque-renovial	2	1	TLTL
1534	1533	1533	2	Frutales	1005	Bosque-renovial	2503	Bosque-renovial	7	6	CURARAQUI
2828	2827	2827	2	Frutales	1005	Bosque-renovial	2503	Bosque-renovial	20	19	MARIPÓ
4940	4939	4939	2	Frutales	1005	Bosque-renovial	2503	Bosque-renovial	42	44	MELIPILLI
6031	6030	6030	2	Frutales	1005	Bosque-renovial	2503	Bosque-renovial	50	52	ISLA
6484	6483	6483	2	Frutales	1005	Bosque-renovial	2503	Bosque-renovial	45	47	PROQU
6633	6632	6632	2	Frutales	1005	Bosque-renovial	2503	Bosque-renovial	50	52	ISLA
7316	7315	7315	2	Frutales	1005	Bosque-renovial	2503	Bosque-renovial	51	53	PAINE
7821	7820	7820	2	Frutales	1005	Bosque-renovial	2503	Bosque-renovial	51	53	PAINE
8143	8142	8142	2	Frutales	1005	Bosque-renovial	2503	Bosque-renovial	51	53	PAINE
169	168	168	2	Frutales	1001	Cultivos	2501	Terrenos agrícolas	3	2	COLINA
202	201	201	2	Frutales	1001	Cultivos	2501	Terrenos agrícolas	3	2	COLINA
226	225	225	2	Frutales	1001	Cultivos	2501	Terrenos agrícolas	3	2	COLINA
257	256	256	2	Frutales	1001	Cultivos	2501	Terrenos agrícolas	3	2	COLINA
313	312	312	2	Frutales	1001	Cultivos	2501	Terrenos agrícolas	2	1	TLTL
315	314	314	2	Frutales	1001	Cultivos	2501	Terrenos agrícolas	2	1	TLTL
323	322	322	2	Frutales	1001	Cultivos	2501	Terrenos agrícolas	3	2	COLINA
344	343	343	2	Frutales	1001	Cultivos	2501	Terrenos agrícolas	3	2	COLINA

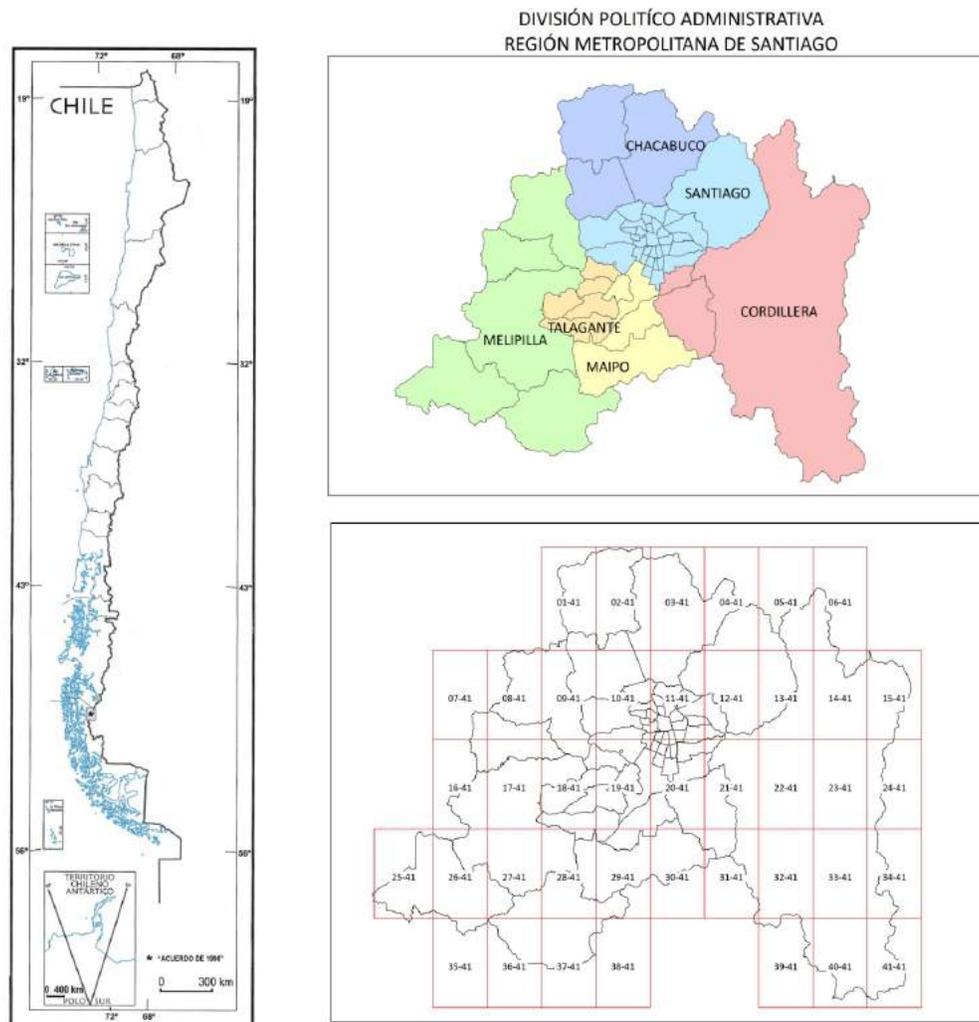
Fuente: Elaboración propia en base a carta uso del territorio digital, propiedad del GORE RMS.

2. Uso/cobertura de suelo de la Región Metropolitana de Santiago (escala 1:30.000)

Representación cartográfica

La representación cartográfica o delineaciones de uso/cobertura en escala 1:30.000 de la RMS se distribuye en 41 láminas según se indica en la Figura 9. La leyenda de la representación se presenta en la Figura 10.

Figura 9. Esquicio de distribución de láminas para representación gráfica de los usos/cobertura en escala 1:30.000 de la RMS



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Leyenda del mapa de usos/cobertura en escala 1:30.000 de la RMS



Fuente: Elaboración propia.

Superficies de usos/cobertura por división político/administrativa

En los Cuadros que van desde el 13 hasta el 19 se presenta la distribución de superficies por tipología según Provincia y Comuna.

Cuadro 13. Provincia de Chacabuco. Superficie de uso/cobertura, escala 1:30.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)			Total (ha)
	COLINA	LAMPA	TILTIL	
Actividad minera en superficie	211		1.288	1.498
Área deportiva	93	20		114
Área preferentemente residencial de baja altura	768	894	170	1.832
Asentamiento menor	717	902	477	2.097
Autopista	148	35	98	281
Bosque y renoval nativo	116	1.537	1.572	3.225
Cultivos anuales	7.131	11.135	5.931	24.197
Embalse			341	341
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación	11.574	523	957	13.054
Extracción de áridos en pozo	23			23
Frutales	305	321	228	853
Humedal		560		560
Matorral	241	2.071	1.699	4.010
Matorral andino	9.856			9.856
Matorral arborescente	10.194	7.777	13.395	31.366
Matorral con suculentas	791	7.260	8.921	16.972
Matorral de espino	47.930	8.585	27.605	84.120
Parcela de agrado	3.491	1.299	384	5.174
Parque industrial	381	653		1.034
Parronal	2.060	1.411	664	4.135
Pastoreo intensivo		23		23
Plantación de eucaliptus			706	706
Relleno sanitario			156	156
Tierra vacante	167	27		193
Tranque de relave	721		783	1.504
Viñedo	72	25		97
Total general	96.990	45.058	65.375	207.423

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14. Provincia Cordillera. Superficie de uso/cobertura, escala 1:30.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)			Total (ha)
	PIRQUE	PUENTE ALTO	SAN JOSE DE MAIPO	
Actividad minera en superficie			233	233
Área deportiva	63	197		260
Área preferentemente residencial de baja altura	422	4.021	176	4.619
Asentamiento menor	623	149	1.210	1.982
Autopista		20		20
Bosque y renova nativo	4.153	476	2.798	7.427
Cementerio		50		50
Centro comercial e hipermercado		77		77
Cultivos anuales	3.398	731	526	4.655
Embalse			787	787
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación	2.387	56	280.996	283.438
Extracción de áridos en cantera		7		7
Extracción de áridos en pozo	10	127	41	178
Frutales	1.137	28	97	1.263
Glaciar			21.492	21.492
Laguna			621	621
Matorral	4.321	611	22.842	27.774
Matorral andino	6.781	15	142.975	149.771
Matorral arborescente	10.566	621	13.876	25.062
Matorral con suculentas	2.368		1.675	4.042
Matorral de espino	3.710	632		4.342
Nieve			3.658	3.658
Otras plantaciones			4	4
Parcela de agrado	1.561	58	16	1.634
Parque	17			17
Parque industrial	2	237		238
Parronal	777	12		789
Pastoreo intensivo	96	3	86	186
Plantación de eucaliptus			11	11
Río	543	122	700	1.365
Sitio en construcción		30		30
Tierra vacante	40	171		212
Vega	111		2.898	3.009
Vertedero	14			14
Viñedo	1.490	355		1.845
Total general	44.590	8.806	497.716	551.111

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 15. Provincia de Maipo. Superficie de uso/cobertura, escala 1:30.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)				Total (ha)
	BUIN	CALERA DE TANGO	PAINE	SAN BERNARDO	
Aeropuerto y aeródromo				1	1
Área deportiva				95	95
Área preferentemente residencial de baja altura	931	93	758	2.509	4.292
Asentamiento menor	803	206	1.614	66	2.690
Autopista	77		87	76	240
Bosque y renoval nativo	13		14.127	19	14.159
Cementerio	5			26	31
Centro comercial e hipermercado				49	49
Cultivos anuales	4.891	1.958	9.573	3.773	20.195
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación			583		583
Extracción de áridos en pozo	136			236	372
Frutales	1.588	522	4.284	695	7.089
Laguna			1.207		1.207
Matorral			2.940		2.940
Matorral andino			813		813
Matorral arborescente	591		12.038		12.629
Matorral con suculentas	564		6.740		7.303
Matorral de espino	1.933	982	5.222	2.839	10.977
Otras plantaciones	11		19		30
Parcela de agrado	971	1.445	2.209	293	4.917
Parque				35	35
Parque industrial	107		278	1.551	1.936
Parronal	4.377	1.966	2.993	1.732	11.068
Pastoreo intensivo			131	6	137
Plantación de eucaliptus			25		25
Relleno sanitario				0	0
Río	1.188		607	680	2.474
Sitio en construcción	41				41
Tierra vacante	53			108	161
Vega			31		31
Viñedo	3.430	128	1.533	529	5.620
Total general	21.709	7.301	67.813	15.317	112.141

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 16. Provincia de Melipilla. Superficie de uso/cobertura, escala 1:30.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)					Total (ha)
	ALHUE	CURACAVI	MARIA PINTO	MELIPILLA	SAN PEDRO	
Actividad minera en superficie	47					47
Área preferentemente residencial de baja altura	212	299	87	1.024	32	1.655
Asentamiento menor	202	472	693	3.233	529	5.130
Autopista		63		83		147
Bosque y renoval nativo	32.305	14.310	4.298	19.194	6.479	76.586
Cultivos anuales	1.848	4.741	8.206	29.149	6.600	50.543
Embalse			26			26
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación	193	1.779				1.972
Extracción de áridos en cantera	16			11		26
Extracción de áridos en pozo				11		11
Frutales	198	1.178	3.866	12.058	2.450	19.749
Matorral	4.288	483		2.529	794	8.094
Matorral arborescente	20.544	11.222	10.197	17.410	11.274	70.646
Matorral con suculentas	19.764	15.919	4.960	16.227	1.188	58.057
Matorral de espino	1.435	14.681	3.896	23.450	40.900	84.362
Parcela de agrado		2.464	204	1.865	215	4.748
Parronal	382	233	790	1.058	759	3.223
Pastoreo intensivo	5	958	1.724	3.432	362	6.481
Plantación de eucaliptus	16	163		140	5.400	5.719
Rio				2.564	258	2.822
Tranque de relave	1.967					1.967
Vertedero				8		8
Viñedo	1.025	341	502	1.003	1.882	4.752
Total general	84.446	69.306	39.449	134.448	79.123	406.772

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. A) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1:30.000

Tipología de uso/cobertura	CERRILLOS	CERRO NAVIA	CONCHALI	ÑUÑO A	EL BOSQUE	ESTACION CENTRAL	HUECHURABA	INDEPENDENCIA	LA CISTERNA	Total (ha)
Actividad minera en superficie										1.669
Aeropuerto y aeródromo					271					1.244
Área deportiva	15			86		21	75	40	32	2.037
Área preferentemente residencial de baja altura	572	842	944	987	1.128	958	764	669	942	41.220
Área preferentemente residencial de gran altura				488		41			1	1.587
Asentamiento menor										496
Autopista	24	5	21	1	1	14	15	6	22	573
Bosque y renoval nativo							303			6.885
Cementerio							117	3	2	318
Centro comercial e hipermercado	61		23	0	5		24	0		484
Centro nuclear										23
Cultivos anuales	30	64	2				206			8.017
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación										30.564
Extracción de áridos en cantera										37
Extracción de áridos en pozo										90
Frutales		29					29			508
Glaciar										565
Laguna										39
Matorral		28					1.696			19.854
Matorral andino										40.270
Matorral arborescente							78			15.304
Matorral con suculentas										3.519
Matorral de espino							639			13.497
Nieve										127
Parcela de agrado										839
Parque	302	32	16	13	6	210	116		5	2.172
Parque industrial	432	16	102	117	17	208	376	28	2	6.489
Parronal		44								598
Pastoreo intensivo										435
Planta de tratamiento de aguas										107
Plantación de eucaliptus										78
Relleno sanitario										72
Rio		48								811
Sitio en construcción							9			43
Terminal de combustible										19
Tierra vacante	254		2		0	30	45			603
Tranque de relave										57

Tipología de uso/cobertura	CERRILLOS	CERRO NAVIA	CONCHALI	ÑUÑO A	EL BOSQUE	ESTACION CENTRAL	HUECHURABA	INDEPENDENCIA	LA CISTERNA	Total (ha)
Vega										764
Viñedo										319
Zona de negocios e institucional						75				998
Total general	1.691	1.108	1.109	1.691	1.429	1.557	4.492	747	1.005	203.330

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. B) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1:30.000

Tipología de uso/cobertura	LA FLORIDA	LA GRANJA	LA PINTANA	LA REINA	LAS CONDES	LO BARNECHEA	LO ESPEJO	LO PRADO	MACUL	Total (ha)
Actividad minera en superficie						1.163				1.669
Aeropuerto y aeródromo				60						1.244
Área deportiva	67	8	11	72	342	281	7	16	102	2.037
Área preferentemente residencial de baja altura	3.071	966	1.759	1.496	3.089	3.059	670	608	875	41.220
Área preferentemente residencial de gran altura				4	201	3			36	1.587
Asentamiento menor						124				496
Autopista	13	15	14		14	2	17		0	573
Bosque y renoval nativo	260			68	806	4.027				6.885
Cementerio							59			318
Centro comercial e hipermercado	79			18	73	42			0	484
Centro nuclear					11					23
Cultivos anuales	65		1.181			23				8.017
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación	669			0	1.188	28.081				30.564
Extracción de áridos en cantera										37
Extracción de áridos en pozo	23			7						90
Frutales			0							508
Glaciar						565				565
Laguna										39
Matorral	1.401			302	2.400	12.698				19.854
Matorral andino	193			0	380	39.552				40.270
Matorral arborescente	739			86	967	11.669				15.304
Matorral con suculentas										3.519

Tipología de uso/cobertura	LA FLORIDA	LA GRANJA	LA PINTANA	LA REINA	LAS CONDES	LO BARNECHEA	LO ESPEJO	LO PRADO	MACUL	Total (ha)
Matorral de espino	2					34				13.497
Nieve						127				127
Parcela de agrado	422					41				839
Parque	69	53		117	71	6	11	12	7	2.172
Parque industrial	35	18		28			61	21	260	6.489
Parronal										598
Pastoreo intensivo										435
Planta de tratamiento de aguas										107
Plantación de eucaliptus										78
Relleno sanitario										72
Rio					4	90				811
Sitio en construcción	17			3						43
Terminal de combustible										19
Tierra vacante			5		30	6	3			603
Tranque de relave						57				57
Vega						764				764
Viñedo			99							319
Zona de negocios e institucional				65	327					998
Total general	7.124	1.059	3.069	2.327	9.903	102.414	828	657	1.280	203.330

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. C) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1:30.000

Tipología de uso/cobertura	MAIPU	PEDALOLEN	PEDRO AGUIRRE CERDA	PROVIDENCIA	PUDAHUEL	QUILICURA	QUINTA NORMAL	RECOLETA	RENCA	Total (ha)
Actividad minera en superficie					506					1.669
Aeropuerto y aeródromo		1			895				1	1.244
Área deportiva	93	100	11		102	17	0	22	20	2.037
Área preferentemente residencial de baja altura	3.573	2.328	726	715	1.323	1.107	1.003	1.162	966	41.220
Área preferentemente residencial de gran altura		38		417						1.587
Asentamiento menor	152				220					496
Autopista	58	19	13	5	88	51	13	13	60	573
Bosque y renoval nativo	362	217			523					6.885

Tipología de uso/cobertura	MAIPU	PEDALOLEN	PEDRO AGUIRRE CERDA	PROVIDENCIA	PUDAHUEL	QUILICURA	QUINTA NORMAL	RECOLETA	RENCA	Total (ha)
Cementerio	42							95		318
Centro comercial e hipermercado	72	43	5					17		484
Centro nuclear					12					23
Cultivos anuales	2.904	8			2.728	460		0	346	8.017
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación		625								30.564
Extracción de áridos en cantera	37									37
Extracción de áridos en pozo	16	44								90
Frutales	134				316	0				508
Glaciar										565
Laguna					39					39
Matorral		894			9	5				19.854
Matorral andino		145								40.270
Matorral arborescente	167	390			1.208					15.304
Matorral con suculentas	689				2.830					3.519
Matorral de espino	2.674	130			6.994	2.629			395	13.497
Nieve										127
Parcela de agrado	375									839
Parque	70	77	64	246	56		37	262		2.172
Parque industrial	964	26	44		1.547	1.371	79	10	440	6.489
Parronal	213	11			200				129	598
Pastoreo intensivo	435									435
Planta de tratamiento de aguas	107									107
Plantación de eucaliptus					78					78
Relleno sanitario	72									72
Rio	387			16	103		45		14	811
Sitio en construcción	5	8								43
Terminal de combustible	19									19
Tierra vacante	151	7				68		1		603
Tranque de relave										57
Vega										764
Viñedo	9	210								319
Zona de negocios e institucional		65	3	42			14			998
Total general	13.782	5.388	867	1.442	19.777	5.709	1.191	1.582	2.370	203.330

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. D) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1:30.000

Tipología de uso/cobertura	SAN JOAQUIN	SAN MIGUEL	SAN RAMON	SANTIAGO	VITACURA	Total (ha)
Actividad minera en superficie						1.669
Aeropuerto y aeródromo					16	1.244
Área deportiva		4		128	366	2.037
Área preferentemente residencial de baja altura	810	815	605	1.401	1.287	41.220
Área preferentemente residencial de gran altura	0	123		118	118	1.587
Asentamiento menor						496
Autopista		13	6	25	26	573
Bosque y renoval nativo					320	6.885
Cementerio						318
Centro comercial e hipermercado				12	9	484
Centro nuclear						23
Cultivos anuales						8.017
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación						30.564
Extracción de áridos en cantera						37
Extracción de áridos en pozo						90
Frutales						508
Glaciar						565
Laguna						39
Matorral					420	19.854
Matorral andino						40.270
Matorral arborescente						15.304
Matorral con suculentas						3.519
Matorral de espino						13.497
Nieve						127
Parcela de agrado						839
Parque	8	9	13	150	133	2.172
Parque industrial	187			91	9	6.489
Parronal						598
Pastoreo intensivo						435
Planta de tratamiento de aguas						107
Plantación de eucaliptus						78
Relleno sanitario						72
Rio				19	85	811
Sitio en construcción						43
Terminal de combustible						19
Tierra vacante						603
Tranque de relave						57
Vega						764

Tipología de uso/cobertura	SAN JOAQUIN	SAN MIGUEL	SAN RAMON	SANTIAGO	VITACURA	Total (ha)
Viñedo						319
Zona de negocios e institucional		0		371	36	998
Total general	1.005	964	624	2.315	2.824	203.330

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 18. Provincia de Talagante. Superficie de uso/cobertura, escala 1:30.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)					Total (ha)
	EL MONTE	ISLA DE MAIPO	PADRE HURTADO	PEÑAFLOR	TALAGANTE	
Área deportiva	82	51		59	83	276
Área preferentemente residencial de baja altura	589	599	574	927	574	3.262
Asentamiento menor	98	491	184	139	138	1.050
Autopista	26		17	19	50	113
Bosque y renoval nativo	1.190	1.229	433	180	53	3.086
Cementerio				34		34
Cultivos anuales	4.398	2.143	3.250	2.403	3.959	16.154
Extracción de áridos en cantera			51			51
Extracción de áridos en pozo		7		5	8	20
Frutales	691	2.080	249	424	771	4.215
Matorral arborescente	1.217	1.613	130	136	16	3.112
Matorral con suculentas	592	2.352	20	55	6	3.025
Matorral de espino	784	1.877	1.543	909	2.265	7.379
Parcela de agrado	347	745	504	1.014	2.022	4.632
Parque industrial		12	45			57
Parronal	512	770	425	209	1.334	3.250
Pastoreo intensivo	120	553	207	57	227	1.165
Planta de tratamiento de aguas			71			71
Plantación de eucaliptus	23	210	3		106	342
Relleno sanitario					91	91
Rio	580	1.530	369	408	663	3.549
Viñedo	227	2.644	69	14	302	3.257
Total general	11.476	18.907	8.143	6.992	12.671	58.189

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 19. Totales provinciales. Superficie de uso/cobertura, escala 1:30.000

Tipología de uso/cobertura	Región Metropolitana de Santiago (ha)						Total (ha)
	CHACABUCO	CORDILLERA	MAIPO	MELIPILLA	SANTIAGO	TALAGANTE	
Actividad minera en superficie	1.498	233		47	1.669		3.447
Aeropuerto y aeródromo			1		1.244		1.245
Área deportiva	114	260	95		2.037	276	2.781
Área preferentemente residencial de baja altura	1.832	4.619	4.292	1.655	41.220	3.262	56.880
Área preferentemente residencial de gran altura					1.587		1.587
Asentamiento menor	2.097	1.982	2.690	5.130	496	1.050	13.445
Autopista	281	20	240	147	573	113	1.373
Bosque y renoval nativo	3.225	7.427	14.159	76.586	6.885	3.086	111.367
Cementerio		50	31		318	34	433
Centro comercial e hipermercado		77	49		484		610
Centro nuclear					23		23
Cultivos anuales	24.197	4.655	20.195	50.543	8.017	16.154	123.762
Embalse	341	787		26			1.155
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación	13.054	283.438	583	1.972	30.564		329.612
Extracción de áridos en cantera		7		26	37	51	121
Extracción de áridos en pozo	23	178	372	11	90	20	694
Frutales	853	1.263	7.089	19.749	508	4.215	33.677
Glaciar		21.492			565		22.057
Humedal	560						560
Laguna		621	1.207		39		1.867
Matorral	4.010	27.774	2.940	8.094	19.854		62.672
Matorral andino	9.856	149.771	813		40.270		200.710
Matorral arborescente	31.366	25.062	12.629	70.646	15.304	3.112	158.119
Matorral con suculentas	16.972	4.042	7.303	58.057	3.519	3.025	92.919
Matorral de espino	84.120	4.342	10.977	84.362	13.497	7.379	204.676
Nieve		3.658			127		3.785
Otras plantaciones		4	30				34
Parcela de agrado	5.174	1.634	4.917	4.748	839	4.632	21.943
Parque		17	35		2.172		2.224
Parque industrial	1.034	238	1.936		6.489	57	9.753
Parronal	4.135	789	11.068	3.223	598	3.250	23.063
Pastoreo intensivo	23	186	137	6.481	435	1.165	8.426
Planta de tratamiento de aguas					107	71	178
Plantación de eucaliptus	706	11	25	5.719	78	342	6.882
Relleno sanitario	156		0		72	91	319
Río		1.365	2.474	2.822	811	3.549	11.021
Sitio en construcción		30	41		43		113
Terminal de combustible					19		19
Tierra vacante	193	212	161		603		1.169
Tranque de relave	1.504			1.967	57		3.528
Vega		3.009	31		764		3.804
Vertedero		14		8			22
Viñedo	97	1.845	5.620	4.752	319	3.257	15.891
Zona de negocios e institucional					998		998
Total general	207.423	551.111	112.140	406.773	203.330	58.189	1.538.966

Fuente: Elaboración propia.

Áreas de pastoreo extensivo

Según el Catastro de recursos vegetacionales nativos de Chile (Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad Católica de Temuco, 1999) en la RMS existen 59.877 hectáreas, de las cuales 44.293 se encuentran en la Provincia de Cordillera y 8.607 en la de Chacabuco (88% del total regional). Principalmente se concentran en los sectores pre-cordilleranos y cordilleranos andinos de la Región, en laderas asociadas los valles del río Maipo y de la quebrada de Ramón. Un porcentaje menor se ubica en laderas asociadas al sector oriental de la cordillera de la costa.

Según Mujica (2005) las praderas de verano extensivas se ubican en su mayoría en sectores de la Cordillera de los Andes ubicados al sur de la Región debido al aumento de las precipitaciones en invierno por efecto de altura y la latitud, generándose áreas de pastoreo utilizadas para producción ovina, bovina y caprina.

El pastoreo en praderas de verano o **veranadas** se realiza en una actividad de trashumancia hacia pastos de altura de importancia vital para el sostenimiento de la actividad ganadera en la Región (Hidalgo Carrasco, 2000). Los suelos de estas zonas están representados por aluviales recientes en los cajones cordilleranos de los ríos. En los relieves más accidentados de los primeros cordones de la Cordillera de los Andes se han desarrollado suelos de escasa profundidad, en parte cubiertos por cenizas volcánicas (Peña y Fernández, 1979). De esta manera **es posible asociar las praderas de verano a conos aluviales relativamente estabilizados en lugares de la Región en que se superan los promedios anuales de precipitaciones**, donde se presentan suelos incipientes de pendientes bajas y medias que permiten el crecimiento estacional de hierbas forrajeras (Hidalgo Carrasco, 2000).

Otros sectores asociados a las veranadas son los de vegetación de tipo vega, donde se realiza el pastoreo de caballares. Esta vegetación está vinculada con afloramientos de agua subterránea y fondos de quebradas activadas en verano por efecto de los deshielos, ambos también, en zonas cordilleranas de la Región (Corporación Nacional de Fomento, Ministerio del Medio Ambiente y Universidad de Chile, 2010).

En los últimos años se ha observado que el número de animales que utilizan las veranadas, especialmente bovinos, ha disminuido sustantivamente respecto a los años

anteriores; conducta que se explicaría por la menor productividad debido al sobrepastoreo histórico de la zona y la menor rentabilidad que se obtiene con este tipo de prácticas que responden más a modos de vida y a la mantención de una cultura (Corporación Nacional de Fomento, Ministerio del Medio Ambiente y Universidad de Chile, 2010).

3. Uso/cobertura de suelo de la Interfase Periurbana, ciudades seleccionadas (escala 1:20.000)

Antecedentes

Los usos de suelo relacionados a tipologías netamente urbanas dan muestra de ciertas características de cómo continuará creciendo la ciudad, pasando a conformar un continuo urbano consolidado mucho más extenso, es decir, prácticamente sin entremezclarse, por ejemplo, con usos de suelo agrícolas de extensión considerables. Esto porque las características típicas de la interfase periurbana permiten observar un proceso de transformación tendiente hacia la urbanización, con un retroceso de las características más rurales o zonas en estado natural (Allen, 2003).

Los límites urbanos están fijados tanto en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS), como los Planes Reguladores Comunales (PRC) correspondientes, los que incluyen tanto zonas urbanas (de características consolidadas) como también zonas urbanizables (que se irán incorporando a la trama urbana consolidada). En este caso, se trabaja con los límites urbanos para el año 2008 y los aprobados en la modificación N° 100 del PRMS (Resolución N° 153, 2013), teniendo presente que éstos siempre contemplan un área más extensa que los límites reales de la ciudad propiamente tal.

En este sentido, se hace importante comprender la importancia de la interfase periurbana en los centros urbanos, ya que en estas zonas se desarrollan la mayoría de las transformaciones urbanas más importantes, donde ocurren las presiones urbanas sobre el medio rural y natural, y donde se van gestando nuevas formas de urbanización.

De esta forma, resulta importante conocer las dinámicas que se están desarrollando actualmente en las zonas periféricas de los principales centros urbanos de la RMS. Conociendo los diferentes usos de suelo que predominan en estos sectores, cómo se

distribuyen en el espacio. Y de esta forma intentando entender cómo se está expandiendo la ciudad, hacia qué sectores y sobre qué usos de suelo o tipos de coberturas vegetacionales, tanto para el caso de una metrópolis como es el caso de Santiago, o de ciudades menores, en el resto de la región.

Representación cartográfica

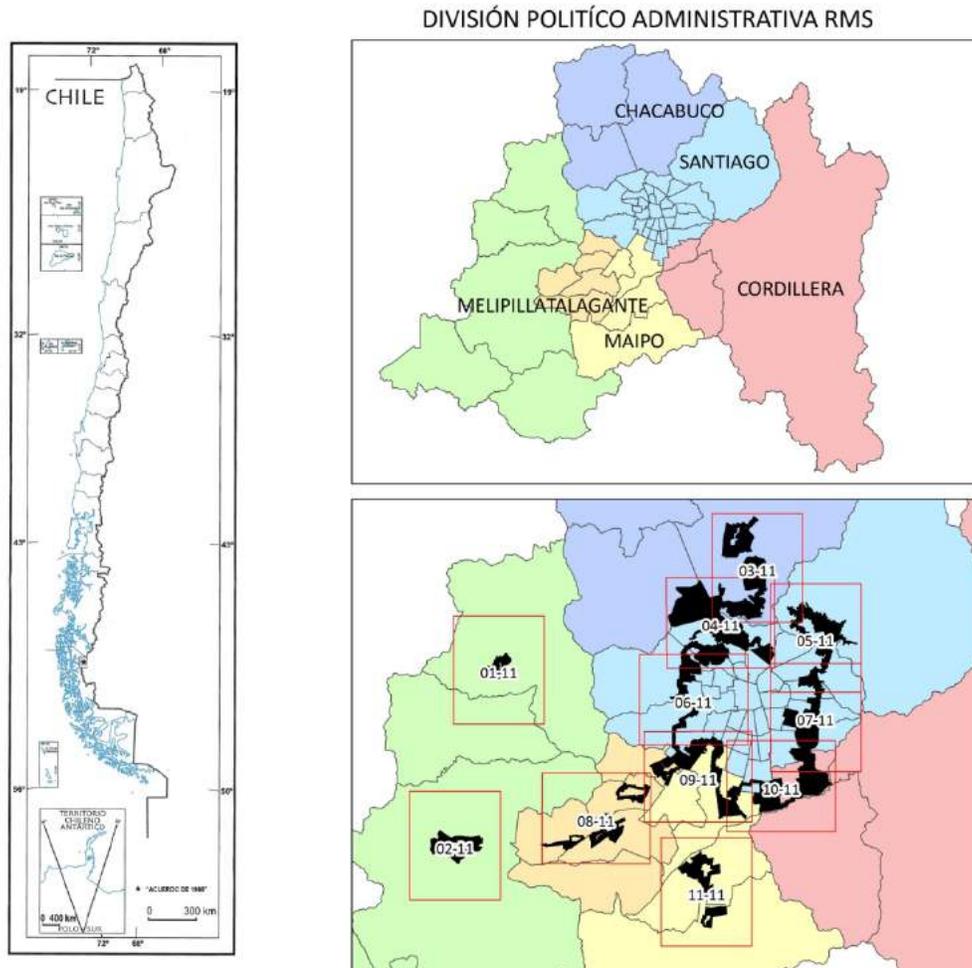
La representación cartográfica o delineaciones de uso/cobertura en escala 1:20.000 de la RMS, se distribuye en 6 láminas según se indica en la Figura 12. La leyenda de la representación se presenta en la Figura 11.

Figura 11. Leyenda del mapa de usos/cobertura en escala 1:20.000 de la RMS



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Esquicio de distribución de láminas para representación gráfica de los usos/cobertura en escala 1:20.000 de la RMS



Fuente: Elaboración propia.

Zonas urbanas consolidadas de la interfase periurbana en la Región Metropolitana de Santiago

Los usos de suelo relacionados a tipologías netamente urbanas dan muestra de ciertas características que pueden dar una pauta de cómo continuará creciendo la ciudad, pasando a ser una mancha urbana consolidada más extensa, sin entremezclarse, con los usos de suelo agrícolas colindantes. Esto se debe a que las características típicas de la

interfase periurbana dan cuenta de un proceso de transformación de ésta, tendiendo hacia la urbanización, con un retroceso de las características más rurales o zonas en estado natural.

En cuanto a las zonas con usos de características residenciales, se pueden observar ciertos patrones dependiendo las características urbanas, como por ejemplo, una mayor concentración residencial hacia el sector oriente en el caso de la Metrópoli de Santiago, como son los casos de las comunas: La Reina, Lo Barnechea y Las Condes (ya que como se verá más adelante, ha existido cierta agrupación de usos industriales hacia el sector poniente). De todas formas, a nivel general se pueden encontrar zonas residenciales en las interfases periurbanas de todos los centros urbanos considerados, donde se observa la existencia de zonas habitacionales en prácticamente la mayoría de los sectores de las ciudades, excepto en la comuna de Cerrillos (ver Cuadro 20).

Cuadro 20. Superficie de uso de suelo residencial mixto en Interfase Periurbana

Comuna	Área Interfase Periurbana Comunal (ha)	Área Uso Residencial mixto (ha)	% de Superficie comunal
Buín	2.082,3	533,7	26%
Cerrillos	116,0	-	-
Cerro Navia	367,8	120,7	33%
Colina (sector Chicureo)	5.276,5	467,0	9%
Colina (ciudad)	2.480,9	267,9	11%
Conchalí	142,5	64,4	45%
Curacaví	1.083,1	289,7	27%
El Monte	548,6	177,6	32%
Huechuraba	2.019,7	567,1	28%
La Florida	1.527,1	688,9	45%
La Pintana	862,8	546,5	63%
La Reina	712,2	422,0	59%
Lampa	3.658,2	153,4	4%
Las Condes	1.329,4	583,6	44%
Lo Barnechea	3.142,2	1.425,8	45%
Lo Espejo	16,9	8,6	51%
Maipú	2.549,8	1.099,6	43%
Melipilla	2.439,1	255,0	10%
Padre Hurtado	1.021,2	225,1	22%

Comuna	Área Interfase Periurbana Comunal (ha)	Área Uso Residencial mixto (ha)	% de Superficie comunal
Paine	716,1	288,7	40%
Peñaflor	735,4	303,9	41%
Peñalolén	2.231,1	1.165,2	52%
Pudahuel	829,7	86,2	10%
Puente Alto	4.692,8	1.669,1	36%
Quilicura	2.709,0	279,7	10%
Renca	1.315,5	261,3	20%
San Bernardo	2.808,0	753,0	27%
Talagante	1.354,2	335,5	25%

Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación usos y cobertura de suelo (1:20.000)

Por el contrario, las zonas residenciales de baja altura y baja densidad tienden a concentrarse más hacia la zona oriente en el caso de la Metrópoli de Santiago, mientras que en los asentamientos menores, este tipo de zonas habitacionales son predominantes por sobre las de alta densidad, ya que en varios casos corresponden principalmente a viviendas sociales, demostrando también características de un uso mucho menos denso en el uso de suelo habitacional, determinado por una menor cantidad de viviendas por ha.

Sin embargo, estas son tendencias que pueden ir cambiando, principalmente en Santiago, donde muchas de sus zonas periféricas están dominadas por grandes extensiones de sectores residenciales de alta densidad, ya que en los últimos años se ha observado un aumento de los proyectos inmobiliarios en zonas periféricas apuntados a clase media emergente o clase media-alta⁵ (zonas residenciales de baja densidad), en varios casos construidos en comunas que históricamente se han relacionado con sectores socio-económicos bajos, predominando los de tipo condominios cerrados (Borsdorf e Hidalgo, 2004). Esto porque ha ido creciendo la tendencia a destacar las cualidades positivas de vivir en las zonas periféricas de la ciudad (al contrario de algunas décadas atrás donde se relacionaban a zonas socialmente marginales), rescatando sus características medioambientales y de espacio para vivir, que el centro de la ciudad no puede ofrecer. De

⁵ Los grupos socio-económicos se clasifican en Chile según capacidad de consumo basados en el nivel educacional del jefe de hogar y los ingresos percibidos a nivel familiar (además de considerar algunos bienes). La clase media alta se clasifica dentro del primer grupo dentro de los de mayor capacidad de consumo (ABC-1). En varios casos, también pueden considerarse el grupo C2, aunque éstos no tengan los mismos ingresos ni el acceso al mismo tipo de bienes que los grupos socio-económicos altos (Espinoza y Barozet 2008).

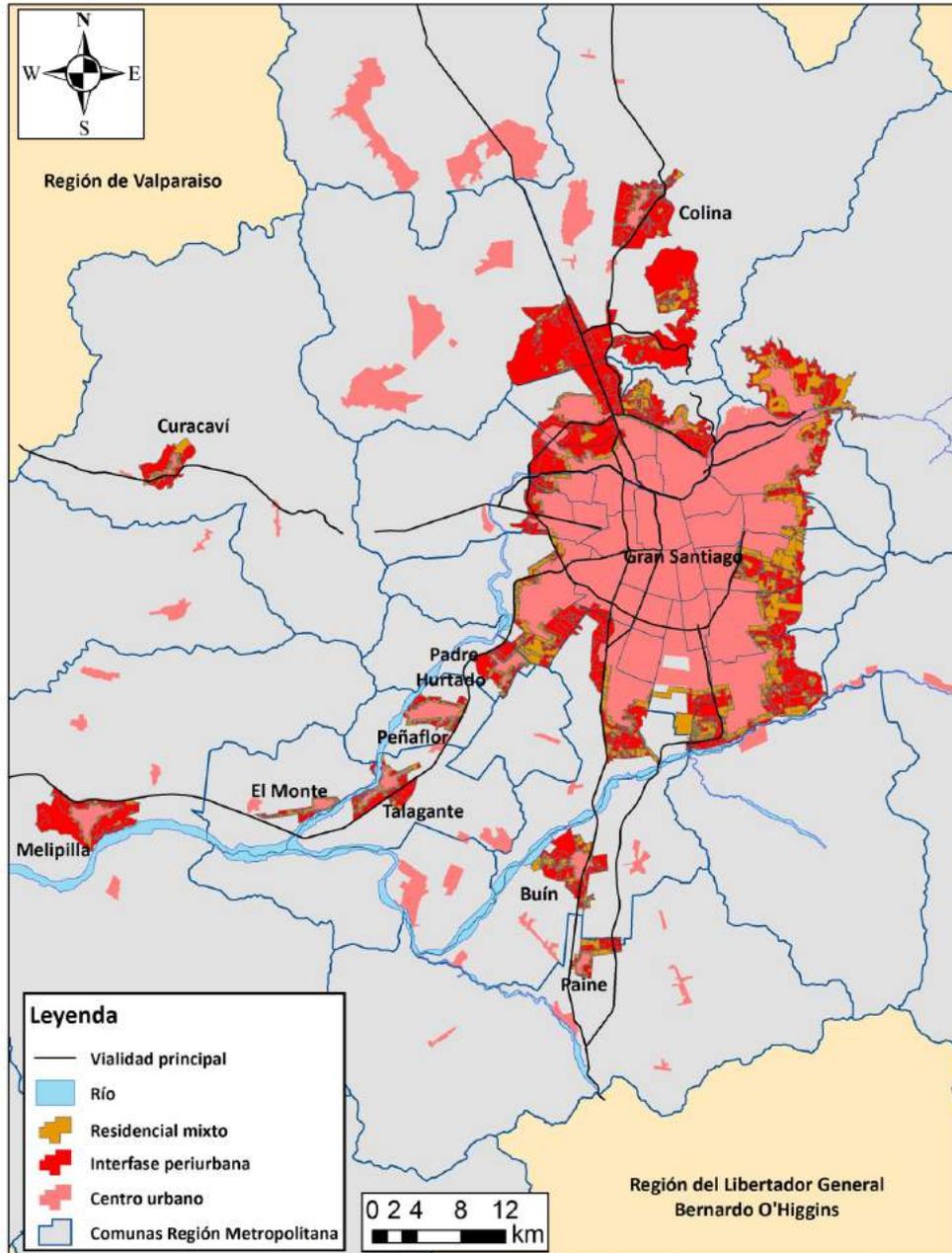
esta forma, hay quienes plantean a la periferia como la nueva generadora de modelos culturales, sociales y políticos.

Describiéndola muchas veces como una zona compleja, difusa, mientras que a una escala menor, se pueden observar zonas con características muy específicas, con identidades particulares y principios de organización espacial propias (Dematteis, 1998), todo esto muy relacionado al fortalecimiento del discurso del desarrollo sustentable, cada vez más utilizado por los privados, lo que lo ha llevado también al ámbito de las políticas urbanas y del desarrollo urbano (Acselrad, 1999), incorporando elementos como la eficiencia energética para atraer gente hacia las nuevas viviendas de las zonas periféricas. Por su parte, los blocks⁶ tienen una distribución similar a lo largo de toda la periferia de la Metrópoli Santiago, pudiendo encontrarse en todas las comunas (aunque destacándose Puente Alto con una concentración mayor en el sector sur-poniente de la comuna).

En cuanto a los sectores periféricos de las ciudades menores de la RMS se pueden encontrar construcciones de blocks en prácticamente todas las comunas (exceptuando Buin), aunque no representan una superficie tan destacable a nivel general, excepto en la localidad de Colina, donde cerca de la cárcel se han ubicado varios blocks.

⁶ Por **block** se entiende a las construcciones residenciales multifamiliares; los cuales, desde un punto de vista físico, tienen una altura que no supera los cuatro pisos y presentan una separación entre cada edificación. Este tipo de hábitat fueron parte de una política de construcción de viviendas sociales.

Figura 13. Región Metropolitana de Santiago. Zonas residenciales mixtas de la interfase periurbana



Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación usos y cobertura de suelo (1:20.000).

A grandes rasgos, los servicios y equipamientos se reparten de forma bastante equitativa a lo largo de todas las zonas periféricas de las ciudades en cuestión, en general no

sobrepasando el 10% de la superficie total de la interfase periurbana a nivel comunal (ver Cuadro 21). Sin embargo, si se analizan a nivel individual se pueden observar ciertos patrones espaciales. Por ejemplo, las áreas deportivas, si bien pueden encontrarse en todas las comunas de todos los centros urbanos estudiados, en el caso de la Metrópoli de Santiago, tiende a existir cierta concentración hacia las comunas del sector oriente.

Por otro lado, los centros comerciales, están distribuidos a lo largo de toda la Metrópoli de Santiago (sólo se encuentran en esta ciudad, éstos no existen en las interfases periféricas de las ciudades menores), puede destacarse el hecho que 5 de los 13 centros comerciales periféricos se ubican en la comuna de Huechuraba. Por su parte, los hipermercados tienen un grado mayor de concentración en las periferias, pudiendo encontrarse tres bastante cercanos a los centros comerciales nombrados (Huechuraba)⁷. Otras de las comunas que cuentan con tres hipermercados en sus zonas periféricas son Peñalolén y La Florida.

En la interfase periurbana de las ciudades consideradas, se pueden encontrar cinco centros de salud, de las cuales sólo una se ubica en una ciudad menor, correspondiente a la comuna de Peñaflor. Los otros cuatro centros de salud se ubican en las comunas de Maipú, Peñalolén y dos en Las Condes.

En el caso de los centros educacionales, estos se ubican repartidos en la interfase periurbana de prácticamente todas las comunas (exceptuando El Monte), y en el caso la Metrópoli de Santiago, teniendo cierta concentración hacia la zona oriente (relacionándose a lo nombrado anteriormente, dado que en este sector también existe una mayor concentración de zonas residenciales).

⁷ En este sentido, se puede destacar una importante zona productiva-comercial en el sector nor-poniente de la Metrópoli de Santiago, pudiendo encontrarse una concentración bastante importante de centros comerciales e hipermercados más hacia la ciudad, y de gran cantidad de industrias hacia la comuna de Lampa (más hacia la zona externa de la ciudad).

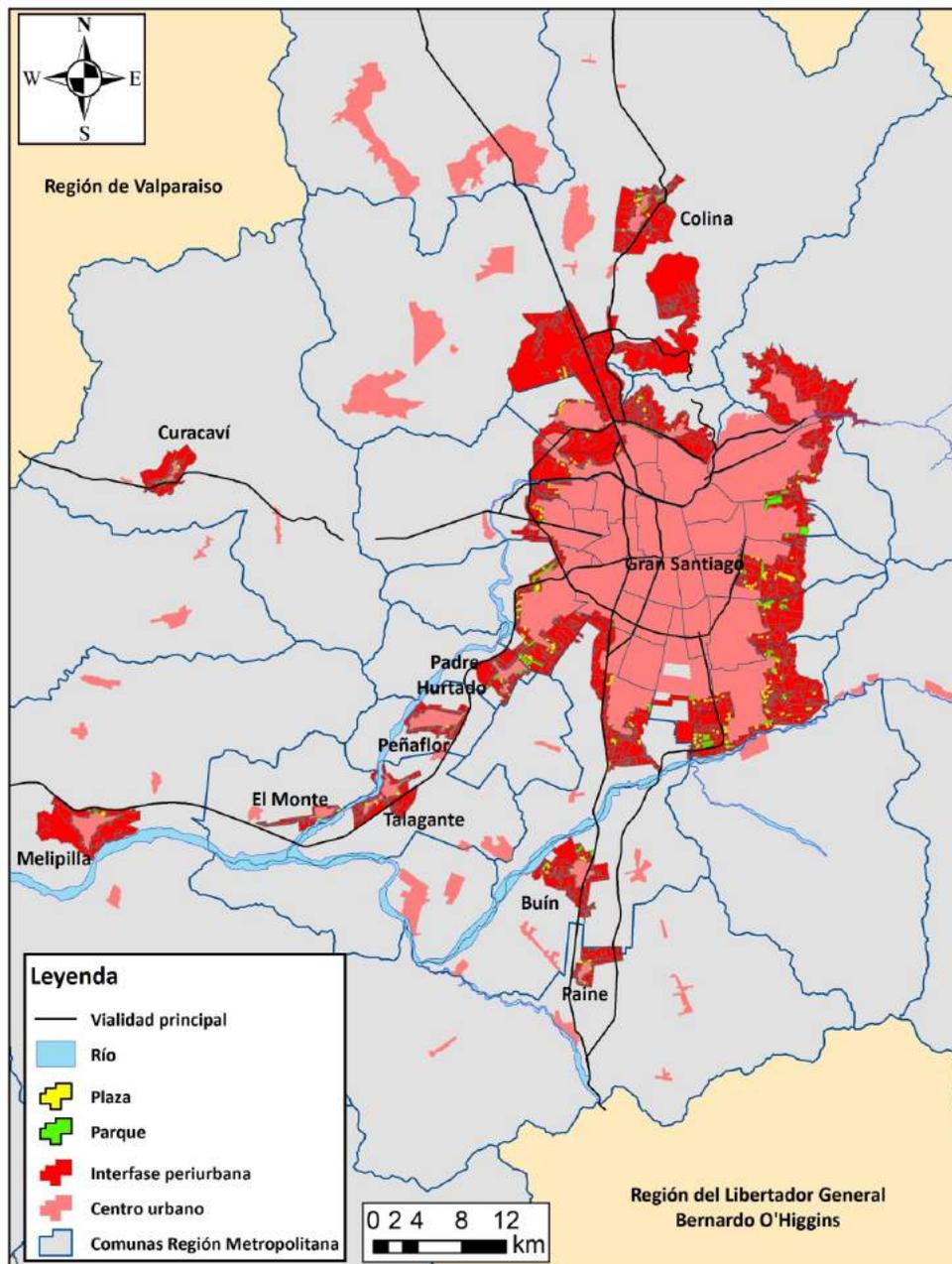
Cuadro 21. Superficie de uso de suelo de Equipamientos y Servicios en la Interfase Periurbana

Comuna	Área Periurbana (ha)	Interfase Comunal	Área Equipamientos y Servicios (ha)	Uso y	% de Superficie comunal
Buín		2.082,3		52,3	3%
Cerrillos		116,0		-	0%
Cerro Navia		367,8		16,5	4%
Colina (sector Chicureo)		5.276,5		220,9	4%
Colina (ciudad)		2.480,9		49,5	2%
Conchalí		142,5		27,2	19%
Curacaví		1.083,1		38,3	4%
El Monte		548,6		4,2	1%
Huechuraba		2.019,7		239,5	12%
La Florida		1.527,1		103,3	7%
La Pintana		862,8		23,6	3%
La Reina		712,2		148,2	21%
Lampa		3.658,2		74,7	2%
Las Condes		1.329,4		178,3	13%
Lo Barnechea		3.142,2		209,7	7%
Lo Espejo		16,9		6,9	41%
Maipú		2.549,8		135,1	5%
Melipilla		2.439,1		106,6	4%
Padre Hurtado		1.021,2		38,3	4%
Paine		716,1		14,6	2%
Peñaflor		735,4		49,1	7%
Peñalolén		2.231,1		249,2	11%
Pudahuel		829,7		77,1	9%
Puente Alto		4.692,8		427,0	9%
Quilicura		2.709,0		114,6	4%
Renca		1.315,5		41,0	3%
San Bernardo		2.808,0		184,5	7%
Talagante		1.354,2		43,6	3%

Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación usos y cobertura de suelo (1:20.000).

Por su parte, las áreas verdes tienen una distribución bastante homogénea a lo largo de todas las interfases periurbanas, ya que no se tienen grandes concentraciones en sectores particulares de las ciudades, tanto en el caso de plazas como de parques (Figura 14).

Figura 14. Región Metropolitana de Santiago. Distribución de Áreas Verdes en la interfase periurbana de los centros urbanos



Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación usos y cobertura de suelo (1:20.000)

Si bien se pueden encontrar industrias en todas las comunas consideradas (excepto en Curacaví), se observan ciertos patrones de concentración que dan cuenta de un proceso expansivo hacia ciertas zonas específicas del uso industrial, sobre todo en el caso de la Metrópoli de Santiago, donde se está conformando desde hace algún tiempo un eje industrial en dirección nor-poniente, hacia la comuna de Lampa, principalmente a lo largo de la Ruta 5, cubriendo partes de las comunas de Quilicura, Huechuraba, Conchalí, Colina, Pudahuel y Lampa (ver Cuadro 22).

Por otro lado, en el sector sur-poniente de la Metrópoli de Santiago se ubica otra concentración industrial, en las comunas de Maipú, San Bernardo y Cerrillos principalmente, que en conjunto con las ya nombradas hacia el sector norte de la ciudad, conforman un espectro industrial importante hacia el área poniente de Santiago, conformándola como un sector de características mucho más industriales que en el oriente de la Metrópoli (más relacionado a características residenciales o de servicios).

En cuanto a las industrias molestas (y/o peligrosas), sólo se encuentran 6 en las zonas periféricas (ver Figura 15); cuatro de éstas en la Metrópoli de Santiago (específicamente en las comunas de Colina, Huechuraba, San Bernardo y Puente Alto) y las otras dos en las comunas de Peñaflor y Melipilla; las cuales no se concentran en ningún sector particular.

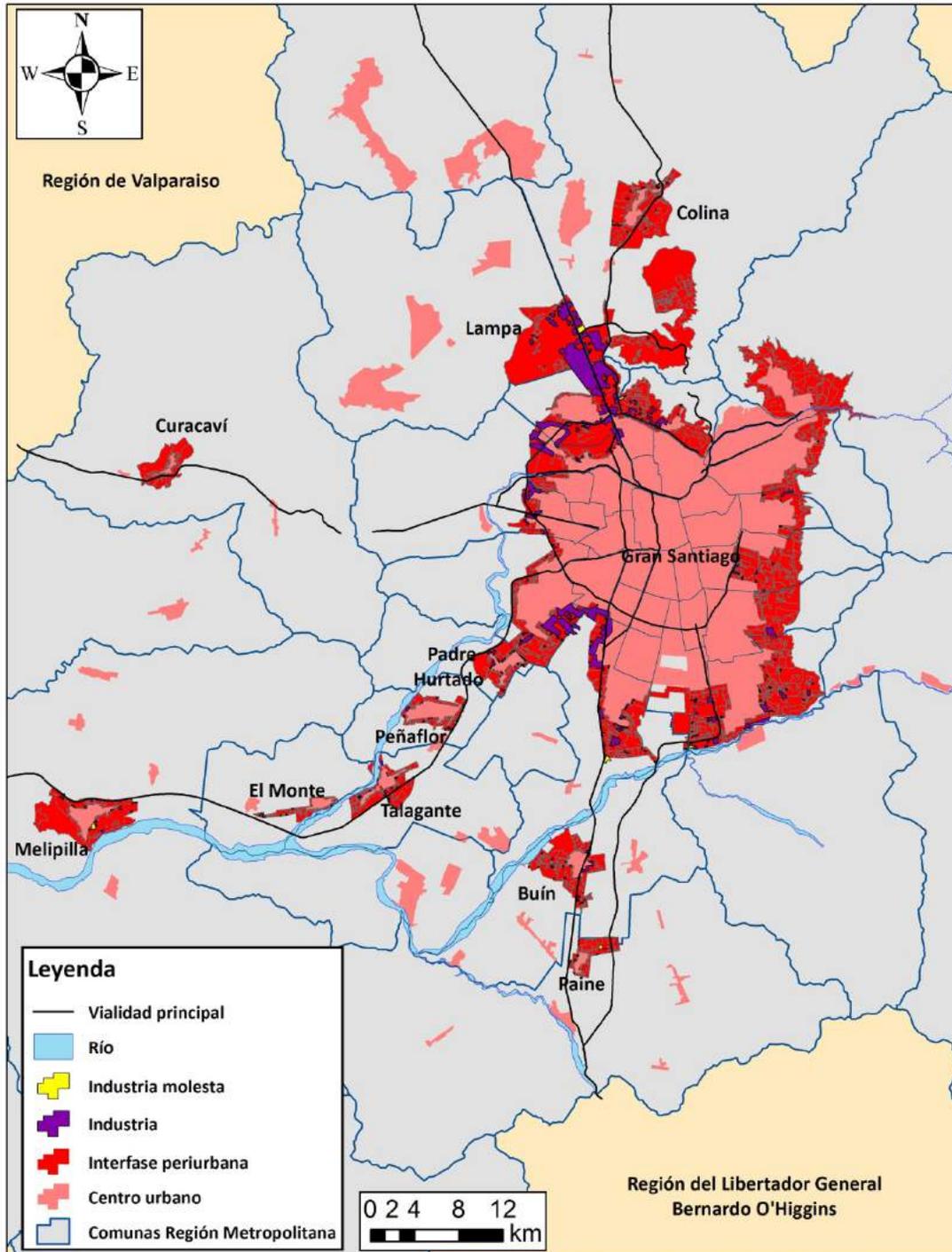
Como se puede observar, los sectores de características industriales de la ciudad, sobre todo en el caso de la Metrópoli de Santiago, se han concentrado en áreas particulares, proponiendo además zonas de reconversión de este uso de suelo en ciertos sectores con otros usos (principalmente agrícolas en los ejes industriales indicados), con el fin de trasladar las industrias hacia el sector poniente, y eventualmente alejarlas de grandes zonas residenciales de la ciudad, sobre todo del sector oriente, con características socio-económicas más elevadas, donde existe una presión para alejar las industrias de estos lugares; por ejemplo en la comuna de Lo Barnechea no hay industrias en su área periférica y en Las Condes la superficie sólo llega al 0,4% (4,8 ha), mientras que en las comunas de Peñalolén, La Reina y La Florida, las superficies industriales no superan el 3% del área).

Cuadro 22. Superficie periférica por comuna y Uso de suelo Industrial

Comuna	Superficie comunal (ha)	Superficie de Uso Industrial (Industria pesada) (ha)
Buín	3.060,2	86,8
Cerrillos	472,6	312,4
Cerro Navia	1.098,7	101,3
Colina (adyacente a Metrópoli de Santiago)	5.876,2	437,1 (36,8)
Colina (ciudad)	3.250,1	46,2
Conchalí	511,3	137,4
Curacaví	1.199,5	-
El Monte	3.916,7	13,8
Huechuraba	3.961,7	231,5 (11,2)
La Florida	3.871,2	48
La Pintana	2.184,5	41,2
La Reina	2.016,9	30,9
Lampa	4.968,5	1.145,3 (36,8)
Las Condes	3.527,9	24
Lo Barnechea	7.328,1	0,74
Lo Espejo	501,2	451,8
Maipú	5.822,3	1.408
Melipilla	3.806	76,4 (19,6)
Padre Hurtado	1.980	83,6
Paine	968,2	28,6 (11)
Peñaflor	999,3	60,1 (5,3)
Peñalolén	6.399,9	39
Pudahuel	1.613,2	770,4
Puente Alto	12.155,5	468,2 (36,2)
Quilicura	7.296,3	1.880,7 (11,2)
Renca	3.370,6	199,5
San Bernardo	7.199,8	1.199,6 (66,7)
Talagante	3.406,3	100,9

Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación usos y cobertura de suelo (1:20.000)

Figura 15. Región Metropolitana de Santiago. Distribución de las Industrias en la interfase periurbana de los centros urbanos



Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación usos y cobertura de suelo (1:20.000)

Zonas no urbanas de la interfase periurbana en la Región Metropolitana de Santiago

Las zonas agrícolas aún representan una cantidad importante de hectáreas dentro de los límites urbanos planteados en el PRMS, sumando más de 13.700 ha. Éstas se concentran en algunas comunas de manera mucho más importante que en otras, como en Buin, Lampa o Padre Hurtado, destacándose que ninguna de éstas forma parte de las zonas urbanas más consolidadas de la Metrópoli de Santiago (en el caso de Lampa se trata de una comuna con características industriales aún en expansión).

Por otro lado, existen varias comunas sin usos agrícolas en sus zonas periféricas, comunas con características socio-económicas más elevadas: La Reina, Lo Barnechea y Las Condes, que además son los sectores periféricos con menos zonas industriales, y que concentran varios de los servicios y equipamientos.

Las industrias agropecuarias se pueden destacar como zonas de características no deseadas, por lo que resultan poco compatibles con zonas urbanas en expansión, y a su vez resulta probable una presión cada vez mayor sobre éstas para su traslado. En las zonas periféricas de las ciudades existen tres industrias agropecuarias, dos de ellas son pecuarias, una ubicada en la comuna de El Monte y otra en Melipilla, además de una industria agrícola en Curacaví.

En relación con la cantidad de terrenos que aún tienen características productivas rurales dentro de los límites urbanos, del global de los usos, los que representan la mayor cantidad de hectáreas son los cultivos, quedando cerca de 11.460 ha en las interfases periurbanas, lo cual se puede considerar dentro de las potencialmente urbanizables y de las que sufren una mayor especulación económica sobre su valor de suelo, lo que además las convierte probablemente en unos de los usos en mayor transformación urbana.

En el caso particular de la Metrópoli de Santiago, existe una concentración de zonas de cultivos tanto en el sector nor-poniente como también en el sur-poniente, coincidiendo en gran medida con las grandes concentraciones industriales que se han ido formando. Resulta interesante notar que los límites urbanos se hayan expandido hacia estos sectores de uso agrícola, buscando posiblemente una expansión de los usos industriales (o asociados, como las bodegas) por sobre éstos.

Así también ocurre con las zonas de viñedos, que tienen la particularidad de encontrarse inmersas en zonas urbanas ya bastante consolidadas, tanto en el caso de la ubicada en la comuna de Peñalolén como la ubicada en las comunas de Puente Alto y La Pintana, siendo probablemente ambas viñas muy presionadas por el proceso expansivo urbano.

El caso de los asentamientos menores resulta un buen ejemplo del proceso expansivo de la ciudad, y de cómo la interfase periurbana va incorporando estas pequeñas concentraciones de población ya existentes, las que finalmente son totalmente agregadas a la masa urbana, pasando a formar parte integral de la ciudad.

En su mayoría estos casos pueden encontrarse hacia el norte de Santiago, al igual como ocurre con el propio centro urbano de Colina, donde se encuentran la mayoría de los pequeños asentamientos que se han ido incorporando al límite urbano (ver Figura 16).

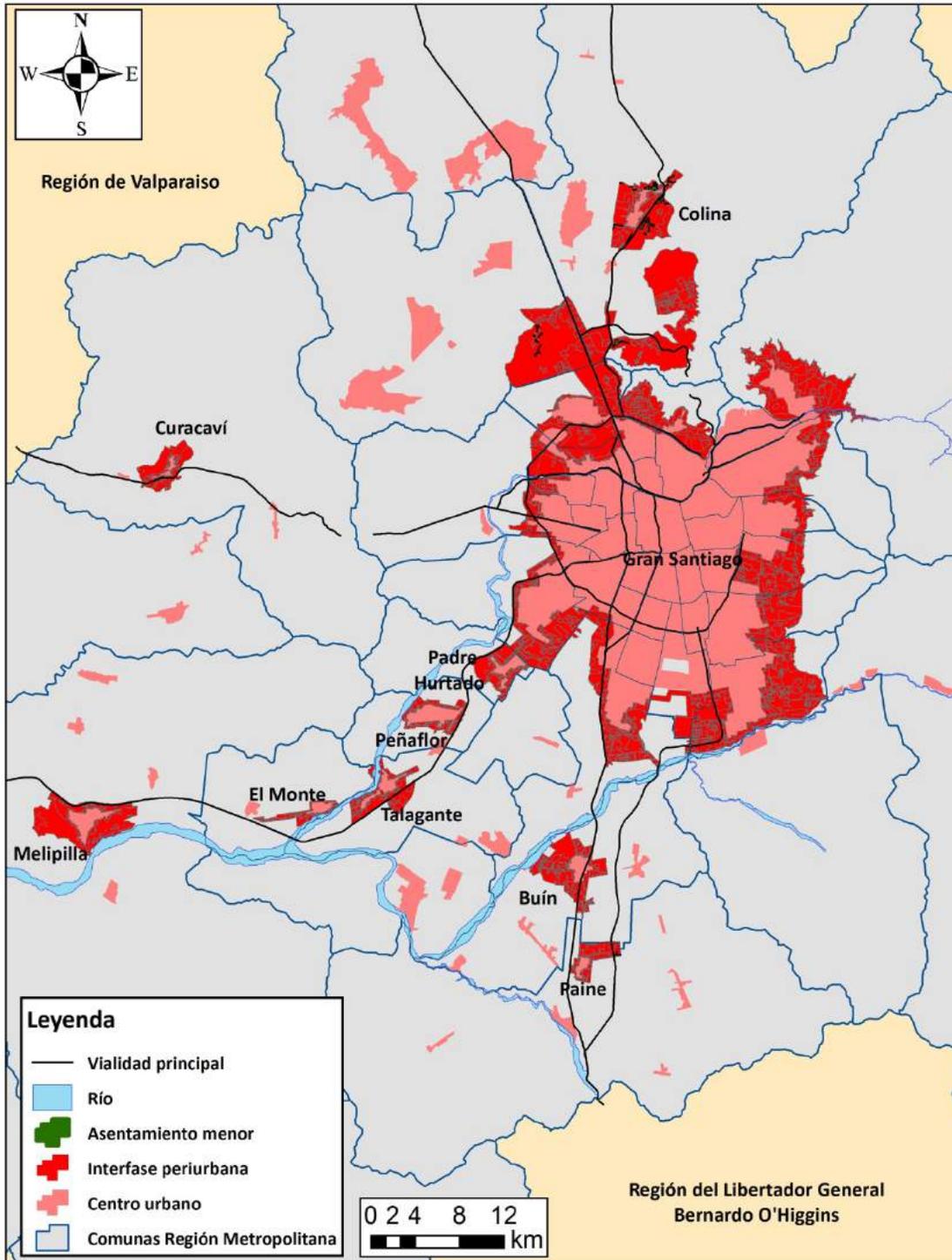
Cuadro 23. Región Metropolitana de Santiago. Superficie de usos Agrícolas en la Interfase Periurbana

Comuna	Área Periurbana Comunal (ha)	Interfase	Área Agrícolas (ha)	Usos	% de Superficie comunal
Buín		2.082,3		1.287,3	62%
Cerrillos		116,0		33,1	29%
Cerro Navia		367,8		92,3	25%
Colina (sector Chicureo)		5.276,5		649,6	12%
Colina (ciudad)		2.480,9		1.104,1	45%
Conchalí		142,5		-	0%
Curacaví		1.083,1		73,5	7%
El Monte		548,6		251,6	46%
Huechuraba		2.019,7		347,5	17%
La Florida		1.527,1		151,6	10%
La Pintana		862,8		265,4	31%
La Reina		712,2		-	0%
Lampa		3.658,2		2.638,2	72%
Las Condes		1.329,4		-	0%
Lo Barnechea		3.142,2		-	0%
Lo Espejo		16,9		-	0%
Maipú		2.549,8		532,6	21%
Melipilla		2.439,1		991,4	41%

Comuna	Área Interfase Periurbana Comunal (ha)	Área Usos Agrícolas (ha)	% de Superficie comunal
Padre Hurtado	1.021,2	621,9	61%
Paine	716,1	334,9	47%
Peñaflor	735,4	262,7	36%
Peñalolén	2.231,1	285,6	13%
Pudahuel	829,7	65,4	8%
Puente Alto	4.692,8	1.261,8	27%
Quilicura	2.709,0	331,6	12%
Renca	1.315,5	479,0	36%
San Bernardo	2.808,0	949,6	34%
Talagante	1.354,2	725,9	54%

Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación usos y cobertura de suelo (1:20.000)

Figura 16. Región Metropolitana de Santiago. Distribución de los Asentamientos menores en la interfase periurbana de los centros urbanos



Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación usos y cobertura de suelo (1:20.000)

Los sectores que aún conservan vegetación en la periferia presentan ciertos grados de concentración espacial (ver Cuadro 24). En el caso de la Metrópoli de Santiago, hacia el sector oriente, donde la ciudad continúa creciendo hacia la Cordillera de Los Andes, aún se pueden encontrar aproximadamente 3.650 ha de diferentes tipos de coberturas vegetacionales, que incluyen matorrales, matorrales arborescentes y bosque nativo (este último en menor medida, quedando solamente unas 155 hectáreas en las zonas periféricas de Santiago –en las comunas de Lo Barnechea y La Florida–).

El tipo de cobertura de vegetación que más superficie cubre son las de matorral de espino (7.170 ha aproximadamente), que en el caso de la Metrópoli de Santiago destacan tanto en el sector nor-poniente, separando la ya nombrada zona industrial con las zonas residenciales de la ciudad, y hacia la salida norte de la ciudad, en dirección hacia Chicureo (dentro de la comuna de Colina), donde se podría formar una futura conurbación sobre estas extensiones de matorral de espino. Así también se pueden encontrar concentraciones de este tipo de vegetación en las zonas periféricas tanto de Curacaví como de Melipilla.

Sin embargo, aunque todavía existan extensiones importantes de coberturas vegetacionales, sobre todo de espinos, dentro de los límites urbanos de las ciudades aquí consideradas, llama la atención que se pretendan seguir agregando nuevas zonas para urbanizar, sobre todo en desmedro de zonas agrícolas –grandes extensiones de zonas de cultivos principalmente– por sobre las grandes áreas de espinos, que cubren grandes superficies, y pueden significar –a priori– un impacto social menor que modificar nuevos sectores agrícolas para su urbanización.

Cuadro 24. Región Metropolitana de Santiago. Superficie de coberturas vegetales en la Interfase Periurbana

Comuna	Área Interfase Periurbana Comunal (ha)	Área Coberturas Vegetales (ha)	% de Superficie comunal
Buín	2.082,30	-	0%
Cerrillos	116	-	0%
Cerro Navia	367,8	-	0%
Colina (sector de Chicureo)	5.276,50	3412,7	65%
Colina (ciudad)	2.480,90	719,60	29%

Comuna	Área Periurbana Comunal (ha)	Interfase Vegetales (ha)	Área Coberturas Vegetales (ha)	% de Superficie comunal
Conchalí	142,5	-	-	0%
Curacaví	1.083,10	585,3	585,3	54%
El Monte	548,6	10,9	10,9	2%
Huechuraba	2.019,70	313,2	313,2	16%
La Florida	1.527,10	487,3	487,3	32%
La Pintana	862,8	-	-	0%
La Reina	712,2	99	99	14%
Lampa	3.658,20	53,40	53,40	1%
Las Condes	1.329,40	464,8	464,8	35%
Lo Barnechea	3.142,20	1424,8	1424,8	45%
Lo Espejo	16,9	-	-	0%
Maipú	2.549,80	27,1	27,1	1%
Melipilla	2.439,10	904,1	904,1	37%
Padre Hurtado	1.021,20	-	-	0%
Paine	716,1	-	-	0%
Peñaflor	735,4	34,5	34,5	5%
Peñalolén	2.231,10	351,8	351,8	16%
Pudahuel	829,7	15,2	15,2	2%
Puente Alto	4.692,80	825,4	825,4	18%
Quilicura	2.709,00	713,6	713,6	26%
Renca	1.315,50	388	388	29%
San Bernardo	2.808,00	84,3	84,3	3%
Talagante	1.354,20	-	-	0%

Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación usos y cobertura de suelo (1:20.000)

Otras zonas que se encuentran dentro de los límites urbanos señalados en el PRMS, y que no tienen ningún uso urbano son las zonas denominadas como tierras vacantes, y se refieren a aquellos espacios abiertos –generalmente sin vegetación– que se encuentran distribuidos de manera dispersa por la trama urbana, compuestos en su mayoría por suelo desnudo, y que en conjunto, suman unas 1.150 ha entre todas las zonas periféricas de las ciudades en cuestión (ver Figura 17).

Al igual como ocurre con los otros usos dentro de los nombrados en las sub-categoría de las zonas no urbanas, se da cuenta de la existencia de varios sectores aún sin ser utilizados dentro de las ciudades, sin embargo, las tierras vacantes pueden ser un gran ejemplo en

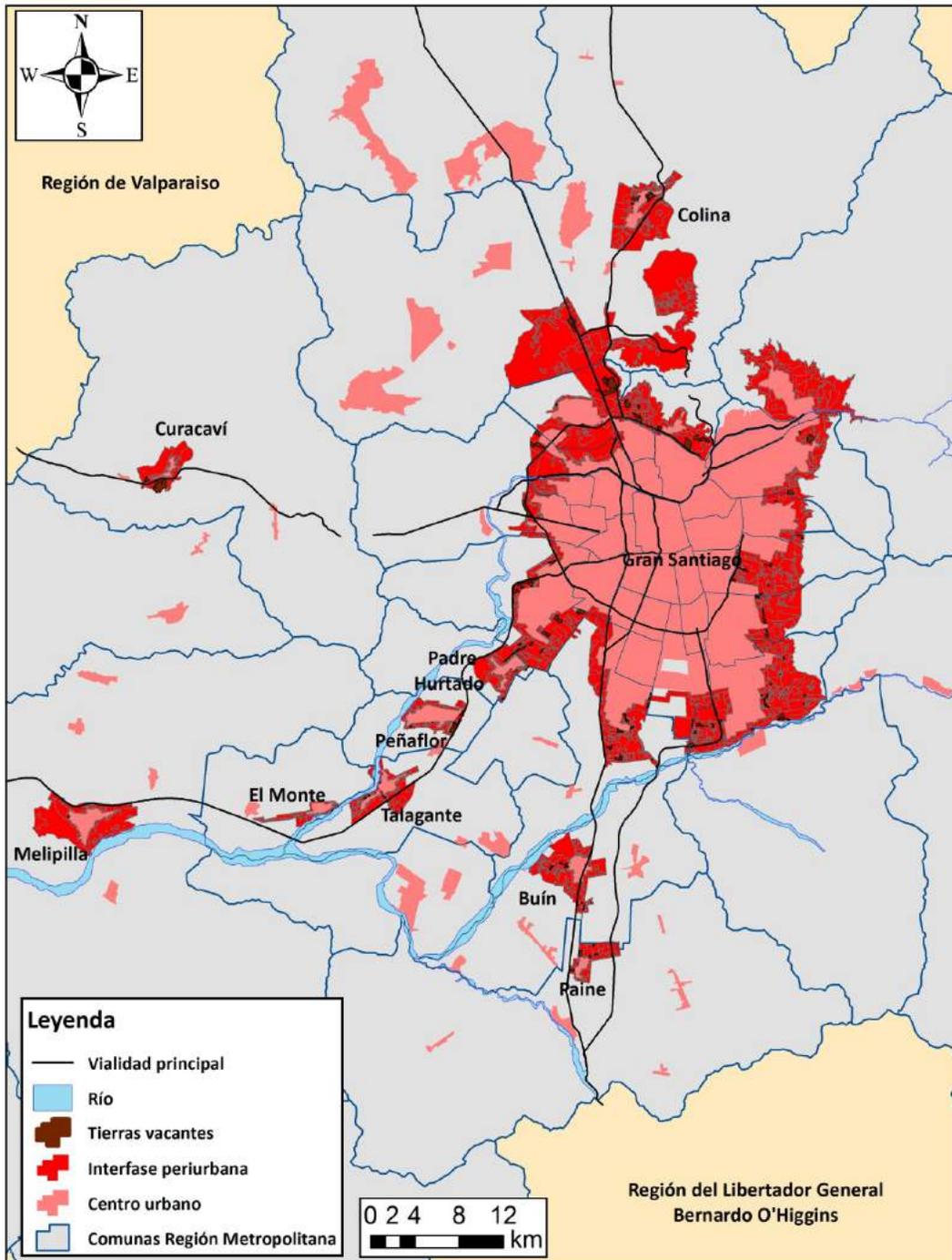
cuanto a cuestionar el hecho de continuar buscando expandir los límites de las ciudades, ya sea para ser urbanizados, o por lo menos, para ser mejor utilizados, por ejemplo, como zonas de áreas verdes o áreas deportivas (u otros equipamientos).

En este sentido cabe hacer hincapié en las consecuencias que ha tenido la aplicación de la Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (1979) en relación con la **liberalización del suelo** sobre la planificación territorial, la que en términos de herramientas para un mejor proceso de planificación desde la institucionalidad se ha visto muy disminuida. Esto se hace evidente en la gran cantidad de zonas potencialmente urbanizables que se ubican dentro de los límites urbanos establecidos, versus las realidad, donde se continúan incorporando nuevas áreas para su urbanización (siendo una de las últimas propuestas de unas 10.000 ha más).

Todo esto interpretado desde los términos de las libertades económicas que busca incentivar la PNDU (incluyendo sus modificaciones más actuales), y la consiguiente especulación financiera que ha existido crecientemente sobre el valor de los suelos, han provocado una desregularización importante, dando una capacidad creciente, prácticamente de gestión –y **planificación**– territorial por parte de los privados, dando como resultado además, formas urbanas comercializables (Janoschka 2002).

Lo anterior se contrapone a lo que algunos economistas neoclásicos predijeron que supuestamente ocurriría al liberalizarse el suelo, ya que por el contrario, en la mayoría de los casos, el valor de los suelos ha tendido a aumentar, debido en parte a la especulación que se ha generado en torno al valor del suelo, así como también al valor de oferta por la utilización del suelo por parte de los privados.

Figura 17. Región Metropolitana de Santiago. Distribución de las Tierras vacantes en la interfase periurbana de los centros urbanos



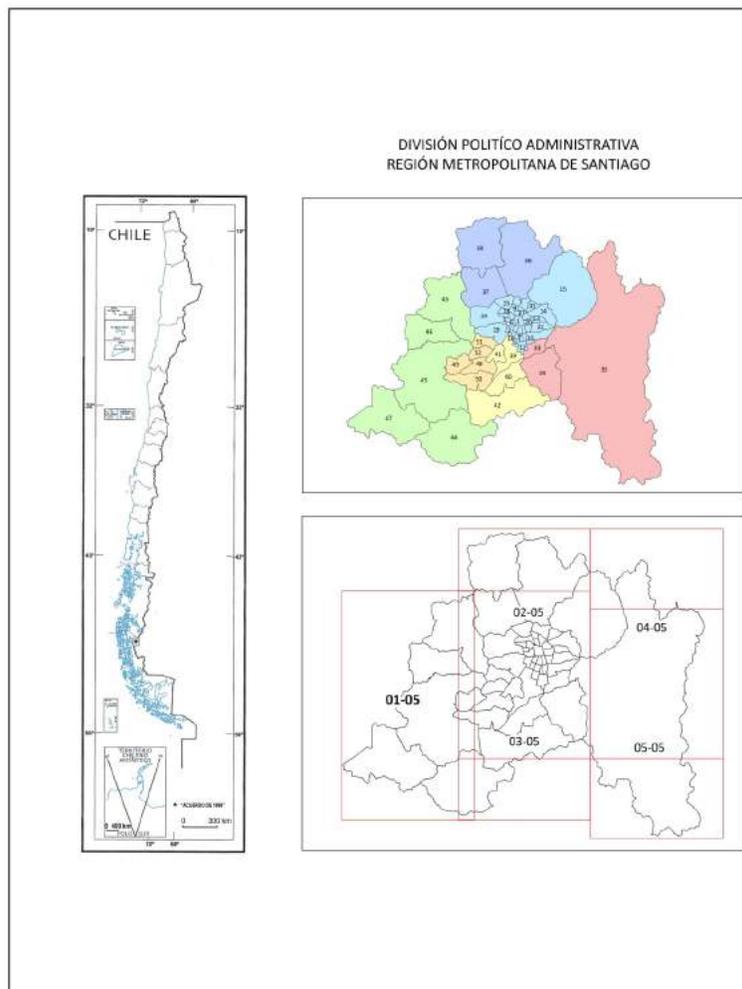
Fuente: Elaboración propia a partir de fotointerpretación usos y cobertura de suelo (1:20.000)

4. Uso/cobertura de suelo de la Región Metropolitana de Santiago (escala 1:100.000)

Representación cartográfica

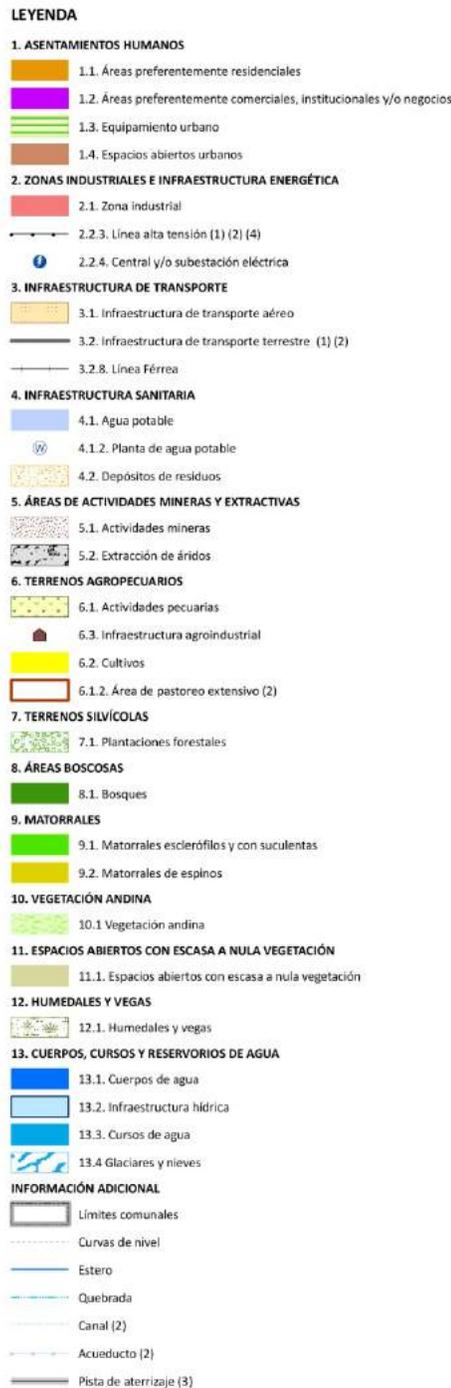
La representación cartográfica o delineaciones de uso/cobertura en escala 1:30.000 de la RMS, se distribuye en 6 láminas según se indica en la Figura 18. La leyenda de la representación se presenta en Figura 19.

Figura 18. Esquicio de distribución de láminas para representación gráfica de los usos/cobertura en escala 1:100.000 de la RMS



Fuente: Elaboración propia.

Figura 19. Leyenda del mapa de usos/cobertura en escala 1:100.000 de la RMS



Fuente: Elaboración propia.

Superficies de usos/cobertura por división político/administrativa

En los Cuadros que van desde el 25 al 30 se presenta la distribución de superficies por tipología según Provincia y Comuna.

Cuadro 25. Provincia de Chacabuco. Superficie de uso/cobertura, escala 1:100.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)			Total (ha)
	COLINA	LAMPA	TILTIL	
Actividades mineras	931		2.071	3.002
Áreas preferentemente residenciales	4.824	2.927	980	8.731
Bosques	103	1.454	1.531	3.088
Cultivos	9.727	13.079	6.892	29.698
Depósitos de residuos			156	156
Equipamiento urbano	32	21		53
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación	11.574	533	941	13.049
Espacios abiertos urbanos	180	4		184
Humedales y vegas		560		560
Infraestructura hídrica			341	341
Matorrales (esclerófilos y con suculentas)	11.175	17.151	24.021	52.348
Matorrales de espinos	48.170	8.645	27.759	84.574
Plantaciones forestales			678	678
Vegetación andina	9.880			9.880
Zona industrial	375	675		1.049
Total general	96.972	45.049	65.371	207.391

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 26. Provincia Cordillera. Superficie de uso/cobertura, escala 1:100.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)			Total (ha)
	PIRQUE	PUENTE ALTO	SAN JOSÉ DE MAIPO	
Actividades mineras			203	203
Actividades pecuarias	55		87	142
Áreas preferentemente comerciales. institucionales y/o negocios		72		72
Áreas preferentemente residenciales	2.593	4.303	1.386	8.282
Bosques	4.018	465	2.531	7.013
Cuerpos de agua			618	618

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)			Total (ha)
	PIRQUE	PUENTE ALTO	SAN JOSÉ DE MAIPO	
Cultivos	6.847	1.052	432	8.331
Cursos de agua	555	139	783	1.478
Equipamiento urbano	62	217		278
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación	2.384	57	281.288	283.729
Espacios abiertos urbanos	39	202		241
Extracción de áridos	2	110		112
Glaciares y nieves			25.133	25.133
Humedales y vegas	92		1.684	1.776
Infraestructura hídrica			787	787
Matorrales (esclerófilos y con suculentas)	17.389	1.283	38.923	57.594
Matorrales de espinos	3.736	673		4.409
Vegetación andina	6.815		143.739	150.554
Zona industrial	2	233		234
Total general	44.588	8.805	497.592	550.986

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 27. Provincia del Maipo. Superficie de uso/cobertura, escala 1:100.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)				Total (ha)
	BUIN	CALERA DE TANGO	DE PAINE	SAN BERNARDO	
Actividades pecuarias			112		112
Áreas preferentemente comerciales, institucionales y/o negocios				34	34
Áreas preferentemente residenciales	2.660	1.723	4.419	2.890	11.692
Bosques	13		14.163	19	14.195
Cuerpos de agua			1.207		1.207
Cultivos	14.499	4.570	18.494	6.810	44.373
Cursos de agua	1.209		623	693	2.525
Depósitos de residuos				0	0
Equipamiento urbano				116	116
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación			574		574
Espacios abiertos urbanos	77			95	172
Extracción de áridos	136			228	364
Humedales y vegas			31		31
Infraestructura de transporte aéreo				1	1
Matorrales (esclerófilos y con suculentas)	1.145		21.768		22.914

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)				Total (ha)
	BUIN	CALERA DE TANGO	PAINE	SAN BERNARDO	
Matorrales de espinos	1.907	1.007	5.290	2.842	11.047
Plantaciones forestales	11		19		30
Vegetación andina			794		794
Zona industrial	50		308	1.589	1.947
Total general	21.708	7.301	67.803	15.316	112.128

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 28. Provincia de Melipilla. Superficie de uso/cobertura, escala 1:100.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)					Total (ha)
	ALHUÉ	CURACAVÍ	MARÍA PINTO	MELIPILLA	SAN PEDRO	
Actividades mineras	2.019					2.019
Actividades pecuarias		877	1.656	3.397	339	6.270
Áreas preferentemente residenciales	383	3.145	968	5.889	631	11.015
Bosques	32.339	14.179	4.336	19.226	6.480	76.561
Cultivos	3.379	6.467	13.420	43.451	10.779	77.496
Cursos de agua				2.577	231	2.808
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación	188	1.784				1.971
Infraestructura hídrica			42			42
Matorrales (esclerófilos y con suculentas)	44.654	27.669	15.163	36.048	13.036	136.570
Matorrales de espinos	1.438	15.015	3.866	23.785	42.437	86.541
Plantaciones forestales		166		65	5.189	5.421
Total general	84.400	69.302	39.452	134.439	79.122	406.715

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 29. A) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1:100.000

Tipología de uso/cobertura	CERRILLOS	CERRO NAVIA	CONCHALI	ÑUÑO A	EL BOSQUE	ESTACION CENTRAL	HUECHURABA	INDEPENDENCIA	LA CISTERNA	Total (ha)
Actividades mineras										1.738
Actividades pecuarias										435
Agua potable										107
Áreas preferentemente comerciales. institucionales y/o negocios	36		25			65	18	0		1.261
Áreas preferentemente residenciales	620	858	962	1.502	1.129	1.036	803	673	963	45.179
Bosques							311			6.574
Cuerpos de agua										39
Cultivos	30	140	6				234			9.514
Cursos de agua		49								846
Depósitos de residuos										72
Equipamiento urbano	299	32		73	6	213	314	44	41	4.204
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación										30.510
Espacios abiertos urbanos	272		4		0	30	0			551
Extracción de áridos										67
Glaciares y nieves										694
Humedales y vegas										641
Infraestructura de transporte aéreo					277					1.236
Matorrales (esclerófilos y con suculentas)		27					1.790			38.896
Matorrales de espinos		1					636			13.725
Plantaciones forestales										78
Vegetación andina										40.479
Zona industrial	434	0	111	116	17	213	386	30	1	6.449
Total general	1.690	1.108	1.109	1.691	1.429	1.557	4.492	747	1.005	203.295

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 29. B) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1:100.000

Tipología de uso/cobertura	LA FLORIDA	LA GRANJA	LA PINTANA	LA REINA	LAS CONDES	LO BARNECHEA	LO ESPEJO	LO PRADO	MACUL	Total (ha)
Actividades mineras						1.232				1.738
Actividades pecuarias										435
Agua potable										107
Áreas preferentemente comerciales. institucionales y/o negocios	56			65	367	31			0	1.261
Áreas preferentemente residenciales	3.595	1.006	1.768	1.527	3.392	3.250	682	609	936	45.179
Bosques	275			55	781	3.861				6.574
Cuerpos de agua										39
Cultivos	45		1.297							9.514
Cursos de agua					4	109				846
Depósitos de residuos										72
Equipamiento urbano	87	53		189	365	272	78	27	84	4.204
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación	680			1	1.189	28.013				30.510
Espacios abiertos urbanos	17		5		30		0			551
Extracción de áridos	23									67
Glaciares y nieves						694				694
Humedales y vegas						641				641
Infraestructura de transporte aéreo				60						1.236
Matorrales (esclerófilos y con suculentas)	2.125			403	3.408	24.484				38.896
Matorrales de espinos	2					32				13.725
Plantaciones forestales										78
Vegetación andina	184				366	39.784				40.479
Zona industrial	35			28			60	21	259	6.449
Total general	7.123	1.059	3.069	2.327	9.903	102.406	821	657	1.280	203.295

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 29. C) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1: 100.000

Tipología de uso/cobertura	MAIPU	PEDALOLEN	CERDA	PROVIDENCIA	PUDAHUEL	QUILICURA	QUINTA NORMAL	RECOLETA	RENCA	Total (ha)
Actividades mineras					506					1.738
Actividades pecuarias	435									435
Agua potable	107									107

Tipología de uso/cobertura	MAIPU	PEDALOLEN	CERDA	PROVIDENCIA	PUDAHUEL	QUILICURA	QUINTA NORMAL	RECOLETA	RENCA	Total (ha)
Áreas preferentemente comerciales. institucionales y/o negocios	31	84	3	30		1	14	17		1.261
Áreas preferentemente residenciales	4.202	2.463	743	1.165	1.497	1.165	1.024	1.159	986	45.179
Bosques	306	208			456					6.574
Cuerpos de agua					39					39
Cultivos	3.337	197			3.273	470			486	9.514
Cursos de agua	394			16	104		47		13	846
Depósitos de residuos	72									72
Equipamiento urbano	182	159	75	231	196		24	389	21	4.204
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación		627								30.510
Espacios abiertos urbanos	150					43				551
Extracción de áridos		44								67
Glaciares y nieves										694
Humedales y vegas										641
Infraestructura de transporte aéreo		2			895				3	1.236
Matorrales (esclerófilos y con suculentas)	856	1.303			4.101	5				38.896
Matorrales de espinos	2.756	135			7.097	2.666			400	13.725
Plantaciones forestales	0				78					78
Vegetación andina		145								40.479
Zona industrial	954	20	46		1.536	1.359	81	10	461	6.449
Total general	13.781	5.388	867	1.442	19.777	5.709	1.191	1.575	2.370	203.295

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 29. D) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1: 100.000

Tipología de uso/cobertura	SAN JOAQUIN	SAN MIGUEL	SAN RAMON	SANTIAGO	VITACURA	Total (ha)
Actividades mineras						1.738
Actividades pecuarias						435
Agua potable						107
Áreas preferentemente comerciales. institucionales y/o negocios		0		385	32	1.261
Áreas preferentemente residenciales	808	964	624	1.558	1.509	45.179
Bosques					320	6.574
Cuerpos de agua						39
Cultivos						9.514
Cursos de agua				26	85	846

Tipología de uso/cobertura	SAN JOAQUIN	SAN MIGUEL	SAN RAMON	SANTIAGO	VITACURA	Total (ha)
Depósitos de residuos						72
Equipamiento urbano		0		265	484	4.204
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación						30.510
Espacios abiertos urbanos						551
Extracción de áridos						67
Glaciares y nieves						694
Humedales y vegas						641
Infraestructura de transporte aéreo						1.236
Matorrales (esclerófilos y con suculentas)					394	38.896
Matorrales de espinos						13.725
Plantaciones forestales						78
Vegetación andina						40.479
Zona industrial	189			82		6.449
Total general	997	964	624	2.315	2.824	203.295

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 30. Superficie de uso/cobertura, Provincia de Talagante, escala 1:100.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)					Total (ha)
	EL MONTE	ISLA MAIPO	DE PADRE HURTADO	PEDAFLOR	TALAGANTE	
Actividades pecuarias	105	480	220	50	175	1.029
Agua potable			71			71
Áreas preferentemente residenciales	1.060	1.900	1.227	2.114	2.709	9.010
Bosques	1.237	1.165	409	177	40	3.027
Cultivos	5.852	7.662	3.971	3.043	6.479	27.007
Cursos de agua	605	1.563	370	407	678	3.623
Depósitos de residuos					91	91
Equipamiento urbano	82	51		94	75	302
Matorrales (esclerófilos y con suculentas)	1.740	4.034	139	161	7	6.081
Matorrales de espinos	794	1.855	1.633	946	2.324	7.552
Plantaciones forestales		197			92	290
Zona industrial			28			28
Total general	11.475	18.906	8.067	6.992	12.670	58.110

Fuente: Elaboración propia.

5. Uso/cobertura de suelo de la Región Metropolitana de Santiago (escala 1:250.000)

Representación cartográfica

La representación cartográfica o delineaciones de uso/cobertura en escala 1:250.000 de la RMS, se distribuye en 1 lámina. La leyenda de la representación se presenta en la Figura 20.

Figura 20. Leyenda del mapa de usos/cobertura en escala 1:250.000 de la RMS

LEYENDA

1. ASENTAMIENTOS HUMANOS	7. TERRENOS SILVÍCOLAS	INFORMACIÓN ADICIONAL
 Asentamientos humanos	 Terrenos silvícolas	 Límites comunales
2. ZONAS INDUSTRIALES E INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA	8. ÁREAS BOSCOSAS	 Infraestructura de transporte terrestre (1) (2)
 Zonas industriales e infraestructura energética	 Áreas boscosas	 Estero (2)
3. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	9. MATORRALES	 Quebrada (2)
 Infraestructura de transporte	 Matorrales	
4. INFRAESTRUCTURA SANITARIA	10. VEGETACIÓN ANDINA	
 Infraestructura sanitaria	 Vegetación andina	
5. ACTIVIDADES MINERAS Y EXTRACTIVAS	11. HUMEDALES	
 Áreas de actividades mineras y extractivas	 Humedales	
6. TERRENOS AGROPECUARIOS	12. ESPACIOS CON ESCASA A NULA VEGETACIÓN	
 Terrenos agropecuarios	 Espacios con escasa a nula vegetación	
	13. CUERPOS, CURSOS Y RESERVORIOS DE AGUA	
	 Cuerpos, cursos y reservorios de agua	

Fuente: Elaboración propia.

Superficies de usos/cobertura por división político/administrativa

En los Cuadros que van desde el 31 hasta el 36 se presenta la distribución de superficies por tipología según Provincia y Comuna.

Cuadro 31. Provincia de Chacabuco. Superficie de uso/cobertura, escala 1:250.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)			Total (ha)
	COLINA	LAMPA	TILTIL	
Áreas boscosas	103	1.454	1.531	3.088
Áreas de actividades mineras y extractivas	931		2.071	3.002
Asentamientos humanos	5.036	2.952	980	8.968
Cuerpos, cursos y reservorios de agua			341	341
Espacios con escasa a nula vegetación	11.574	533	941	13.049
Humedales y vegas		560		560
Infraestructura sanitaria			156	156
Matorrales	59.345	25.797	51.780	136.922
Terrenos agropecuarios	9.727	13.079	6.892	29.698
Terrenos silvícolas			678	678
Vegetación andina	9.880			9.880
Zonas industriales e infraestructura energética	375	675		1.049
(en blanco)	162	5	129	296
Total general	97.134	45.054	65.500	207.688

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 32. Provincia Cordillera. Superficie de uso/cobertura, escala 1:250.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)			Total (ha)
	PIRQUE	PUENTE ALTO	SAN JOSÉ DE MAIPO	
Áreas boscosas	4.018	465	2.539	7.022
Áreas de actividades mineras y extractivas	2	110	203	316
Asentamientos humanos	2.877	4.856	1.386	9.119
Cuerpos, cursos y reservorios de agua			26.538	26.538
Espacios con escasa a nula vegetación	2.384	57	281.301	283.742
Humedales y vegas	92		1.684	1.776
Matorrales	21.392	1.964	39.448	62.804
Terrenos agropecuarios	6.986	1.101	525	8.612
Vegetación andina	6.815		143.968	150.783
Zonas industriales e infraestructura energética	22	252		274
Total general	44.588	8.805	497.592	550.985

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 33. Provincia del Maipo. Superficie de uso/cobertura, escala 1:250.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)				Total (ha)
	BUIN	CALERA DE TANGO	PAINE	SAN BERNARDO	
Áreas boscosas	13		14.163	19	14.195
Áreas de actividades mineras y extractivas	166			258	423
Asentamientos humanos	2.846	1.723	4.471	3.171	12.212
Cuerpos, cursos y reservorios de agua			1.207		1.207
Espacios con escasa a nula vegetación			574		574
Humedales y vegas			31		31
Infraestructura de transporte				1	1
Infraestructura sanitaria				0	0
Matorrales	3.112	1.007	27.173	2.883	34.175
Terrenos agropecuarios	15.510	4.570	19.061	7.392	46.534
Terrenos silvícolas	11		19		30
Vegetación andina			794		794
Zonas industriales e infraestructura energética	50		308	1.593	1.951
Total general	21.708	7.301	67.802	15.316	112.128

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 34. Provincia de Melipilla. Superficie de uso/cobertura, escala 1:250.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)					Total (ha)
	ALHUÉ	CURACAVÍ	MARÍA PINTO	MELIPILLA	SAN PEDRO	
Áreas boscosas	32.339	14.179	4.336	19.226	6.480	76.561
Áreas de actividades mineras y extractivas	2.019					2.019
Asentamientos humanos	383	3.145	968	5.889	631	11.015
Cuerpos, cursos y reservorios de agua			42			42
Espacios con escasa a nula vegetación	188	1.784				1.971
Matorrales	46.092	42.684	19.029	59.833	55.639	223.277
Terrenos agropecuarios	3.379	7.344	15.076	49.425	11.118	86.342
Terrenos silvícolas		166		65	5.255	5.486
Total general	84.400	69.302	39.451	134.439	79.122	406.714

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 35. A) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1:250.000

Tipología de uso/cobertura	CERRILLOS	CERRO NAVIA	CONCHALI	ÑUÑO A	EL BOSQUE	ESTACION CENTRAL	HUECHURABA	INDEPENDENCIA	LA CISTERNA	Total (ha)
Áreas boscosas							311			6.574
Áreas de actividades mineras y extractivas										1.805
Asentamientos humanos	1.226	910	991	1.575	1.135	1.293	1.135	716	1.004	51.388
Cuerpos, cursos y reservorios de agua										733
Espacios con escasa a nula vegetación										30.510
Humedales y vegas										641
Infraestructura de transporte					277					1.236
Infraestructura sanitaria										180
Matorrales		28					2.426			52.748
Terrenos agropecuarios	30	169	6				234			10.321
Terrenos silvícolas										105
Vegetación andina										40.496
Zonas industriales e infraestructura energética	434	0	111	116	17	213	386	30	1	6.449
Total general	1.690	1.108	1.109	1.691	1.429	1.506	4.492	746	1.005	203.187

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 35. B) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1:250.000

Tipología de uso/cobertura	LA FLORIDA	LA GRANJA	LA PINTANA	LA REINA	LAS CONDES	LO BARNECHEA	LO ESPEJO	LO PRADO	MACUL	Total (ha)
Áreas boscosas	275			55	781	3.861				6.574
Áreas de actividades mineras y extractivas	23					1.232				1.805
Asentamientos humanos	3.755	1.006	1.773	1.780	4.158	3.594	761	636	1.021	51.388
Cuerpos, cursos y reservorios de agua						694				733
Espacios con escasa a nula vegetación	680			1	1.189	28.013				30.510
Humedales y vegas						641				641
Infraestructura de transporte				60						1.236
Infraestructura sanitaria										180
Matorrales	2.127			403	3.408	24.568				52.748
Terrenos agropecuarios	45		1.297							10.321
Terrenos silvícolas										105
Vegetación andina	184				366	39.801				40.496

Tipología de uso/cobertura	LA FLORIDA	LA GRANJA	LA PINTANA	LA REINA	LAS CONDES	LO BARNECHEA	LO ESPEJO	LO PRADO	MACUL	Total (ha)
Zonas industriales e infraestructura energética	35			28			60	21	259	6.449
Total general	7.122	1.006	3.069	2.327	9.902	102.405	821	657	1.279	203.187

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 35. C) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1:250.000

Tipología de uso/cobertura	MAIPU	PEDALOLEN	PEDRO AGUIRRE CERDA	PROVIDENCIA	PUDAHUEL	QUILICURA	QUINTA NORMAL	RECOLETA	RENCA	Total (ha)
Áreas boscosas	306	208			456					6.574
Áreas de actividades mineras y extractivas		44			506					1.805
Asentamientos humanos	4.601	2.706	821	1.442	1.712	1.209	1.109	1.565	1.014	51.388
Cuerpos, cursos y reservorios de agua					39					733
Espacios con escasa a nula vegetación		627								30.510
Humedales y vegas										641
Infraestructura de transporte		2			895				3	1.236
Infraestructura sanitaria	180									180
Matorrales	3.633	1.438			11.254	2.671			400	52.748
Terrenos agropecuarios	4.108	197			3.274	470			492	10.321
Terrenos silvícolas	0				105					105
Vegetación andina		145								40.496
Zonas industriales e infraestructura energética	954	20	46		1.536	1.359	81	10	461	6.449
Total general	13.781	5.387	867	1.442	19.776	5.709	1.191	1.575	2.370	203.187

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 35. D) Provincia de Santiago. Superficie de uso/cobertura, escala 1:250.000

Tipología de uso/cobertura	SAN JOAQUIN	SAN MIGUEL	SAN RAMON	SANTIAGO	VITACURA	Total (ha)
Áreas boscosas					320	6.574
Áreas de actividades mineras y extractivas						1.805
Asentamientos humanos	808	964	624	2.233	2.110	51.388
Cuerpos, cursos y reservorios de agua						733
Espacios con escasa a nula vegetación						30.510
Humedales y vegas						641
Infraestructura de transporte						1.236
Infraestructura sanitaria						180
Matorrales					394	52.748
Terrenos agropecuarios						10.321
Terrenos silvícolas						105
Vegetación andina						40.496
Zonas industriales e infraestructura energética	189			82		6.449
Total general	997	964	624	2.315	2.824	203.187

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 36. Provincia de Talagante. Superficie de uso/cobertura, escala 1:250.000

Tipología de uso/cobertura	Superficie (ha)					Total (ha)
	EL MONTE	ISLA DE MAIPO	PADRE HURTADO	PEÑAFLORES	TALAGANTE	
Áreas boscosas	1.237	1.165	409	177	40	3.027
Asentamientos humanos	1.185	2.099	1.229	2.283	2.951	9.747
Infraestructura sanitaria			71		91	162
Matorrales	2.534	5.965	1.813	1.193	2.408	13.914
Terrenos agropecuarios	6.519	9.409	4.517	3.339	7.086	30.870
Terrenos silvícolas		268			92	360
Zonas industriales e infraestructura energética			28			28
Total general	11.475	18.906	8.067	6.992	12.669	58.109

Fuente: Elaboración propia.

6. Análisis de cambios del Uso/cobertura de suelo de la Región Metropolitana de Santiago periodo 2003-2012 (escala 1:100.000)

Para comprender el análisis de los cambios entre las clasificaciones de 2003 y 2012 en la Región en escala 1:100.000, es necesario precisar que las diferencias en la aplicación de ambas tipologías arrojan algunos cambios **residuales** que carecen de lógica, como por ejemplo en los sectores que bordean cuerpos de agua o en aquellos relacionados con vegetación natural, que se deben a la utilización de metodologías distintas que definen niveles de detalle también distintos. Sin embargo, estos casos ocupan una porción pequeña de la superficie regional.

Análisis de las permanencias

Los usos/coberturas que se mantienen en el período 2003 – 2012 se encuentran en casi toda la región, ocupando la mayor parte de la superficie. Como parte de esta categoría está la mayor parte de la ciudad de Santiago, principalmente la zona centro y el resto de la parte urbana que presenta casi los mismos usos que el año 2003, manteniendo las áreas preferentemente residenciales y las preferentemente comerciales. Otro sector de alta permanencia corresponde, como es de esperar, a las altas cumbres y a sectores desprovistos de vegetación en zonas cordilleranas, glaciares y afloramientos rocosos todos al oriente de la región en el sector de la Cordillera de los Andes, en la provincia Cordillera principalmente.

Otra categoría que presenta alta permanencia son los cultivos, ubicados principalmente en la zona sur y poniente de la región y en alguna medida en la zona norte. Estos se mantienen en el período y se encuentran en las comunas de Talagante, Peñaflor, Calera de Tango, Paine y Buin, Pirque, Melipilla y El Monte. Al norte, una parte de los cultivos de las comunas de Lampa y Colina se mantienen sin cambios en el período.

Un tercer elemento que no presenta cambios en el período es la vegetación natural asociada a la Cordillera de la Costa y que se ubica en las comunas de Alhué, Melipilla y Tiltill principalmente. Esta vegetación se compone de matorral esclerófilo y algo de vegetación hidrófila asociada a quebradas y cerros, muchos de estos sectores conforman bosques en algunos casos de mucha antigüedad, por lo tanto no se trataría de vegetación estacional susceptible a variaciones climáticas interanuales.

Un punto a considerar en el análisis tiene relación con cambios que se dan desde matorral esclerófilo con suculentas en 2003 a matorral de espino en 2012. Este cambio no parece lógico, sin embargo puede deberse a diferencias en la tipología, ambas clases pueden referirse a la misma formación pero con nombres diferentes. Otra alternativa puede ser que en el año 2012 se interpretó con un mayor detalle, por lo que más que un cambio sería una corrección a la categoría del año 2003.

Análisis de los cambios

En el Cuadro 37 se resume a nivel de Provincia, la superficie cambios de uso del suelo posibles como por ejemplo el paso de cultivos o de vegetación natural a zonas urbanas e industriales, o el deterioro de bosques y matorrales de suculentas a matorrales de espinos o espacios abiertos.

Los cambios que implican crecimiento urbano se estiman en 29.961 ha en la RMS, concentrados en las provincias de Melipilla (17%), Maipo (15%), Talagante (14%), Cordillera (7%), Chacabuco (6%) y Santiago (4%), con pérdida neta de superficie de cultivos (ver Cuadro 38).

Cuadro 37. Región Metropolitana de Santiago. Superficie de los cambios de usos de suelo entre 2003 y 2012, escala 1:100.000

Provincia	Superficie (ha)
CHACABUCO	4.453
Bosques a Áreas preferentemente residenciales	0
Cultivos a Actividades mineras	15
Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	1.716
Cultivos a Equipamiento urbano	6
Cultivos a Espacios abiertos urbanos	0
Cultivos a Zona industrial	120
Extracción de áridos a Áreas preferentemente residenciales	47
Humedales y vegas a Áreas preferentemente residenciales	90
Humedales y vegas a Espacios abiertos urbanos	111
Humedales y vegas a Zona industrial	71
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Actividades mineras	1.144
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Áreas preferentemente residenciales	973
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Depósitos de residuos	112

Provincia	Superficie (ha)
Plantaciones forestales a Actividades mineras	28
Plantaciones forestales a Áreas preferentemente residenciales	20
CORDILLERA	2.893
Bosques a Áreas preferentemente residenciales	1
Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	2.060
Cultivos a Equipamiento urbano	54
Cultivos a Espacios abiertos urbanos	58
Cultivos a Extracción de áridos	2
Cultivos a Zona industrial	72
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación a Actividades mineras	143
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación a Áreas preferentemente residenciales	6
Extracción de áridos a Áreas preferentemente residenciales	46
Extracción de áridos a Zona industrial	1
Glaciares y nieves a Actividades mineras	50
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Actividades mineras	10
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Áreas preferentemente residenciales	377
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Equipamiento urbano	9
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Espacios abiertos urbanos	1
Vegetación andina a Áreas preferentemente residenciales	1
MAIPO	5.761
Bosques a Áreas preferentemente residenciales	128
Cultivos a Áreas preferentemente comerciales, institucionales y/o negocios	18
Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	4.553
Cultivos a Equipamiento urbano	5
Cultivos a Espacios abiertos urbanos	41
Cultivos a Extracción de áridos	41
Cultivos a Zona industrial	554
Extracción de áridos a Zona industrial	32
Humedales y vegas a Áreas preferentemente residenciales	10
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Áreas preferentemente residenciales	346
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Depósitos de residuos	0
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Extracción de áridos	10
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Zona industrial	15
Plantaciones forestales a Áreas preferentemente residenciales	8
MELIPILLA	7.269
Bosques a Actividades mineras	47
Bosques a Áreas preferentemente residenciales	108

Provincia	Superficie (ha)
Cultivos a Actividades mineras	29
Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	4.921
Humedales y vegas a Actividades mineras	0
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Actividades mineras	257
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Áreas preferentemente residenciales	1.748
Plantaciones forestales a Actividades mineras	62
Plantaciones forestales a Áreas preferentemente residenciales	98
SANTIAGO	4.854
Bosques a Áreas preferentemente residenciales	74
Bosques a Equipamiento urbano	55
Cultivos a Áreas preferentemente comerciales, institucionales y/o negocios	2
Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	1.118
Cultivos a Equipamiento urbano	148
Cultivos a Espacios abiertos urbanos	36
Cultivos a Infraestructura de transporte aéreo	222
Cultivos a Zona industrial	500
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación a Actividades mineras	538
Espacios abiertos con escasa a nula vegetación a Áreas preferentemente residenciales	0
Extracción de áridos a Zona industrial	91
Humedales y vegas a Áreas preferentemente residenciales	2
Humedales y vegas a Espacios abiertos urbanos	9
Humedales y vegas a Infraestructura de transporte aéreo	2
Humedales y vegas a Zona industrial	109
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Actividades mineras	494
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Áreas preferentemente residenciales	927
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Depósitos de residuos	66
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Equipamiento urbano	47
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Extracción de áridos	13
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Infraestructura de transporte aéreo	0
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Zona industrial	380
Plantaciones forestales a Actividades mineras	19
TALAGANTE	4.462
Bosques a Áreas preferentemente residenciales	11
Bosques a Equipamiento urbano	5
Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	4.133
Cultivos a Equipamiento urbano	95
Cultivos a Zona industrial	0

Provincia	Superficie (ha)
Humedales y vegas a Áreas preferentemente residenciales	36
Humedales y vegas a Equipamiento urbano	4
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Áreas preferentemente residenciales	63
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Depósitos de residuos	91
Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Equipamiento urbano	24
Total general	29.691

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 38. Participación de cambios de uso según Provincia, escala 1:100.000

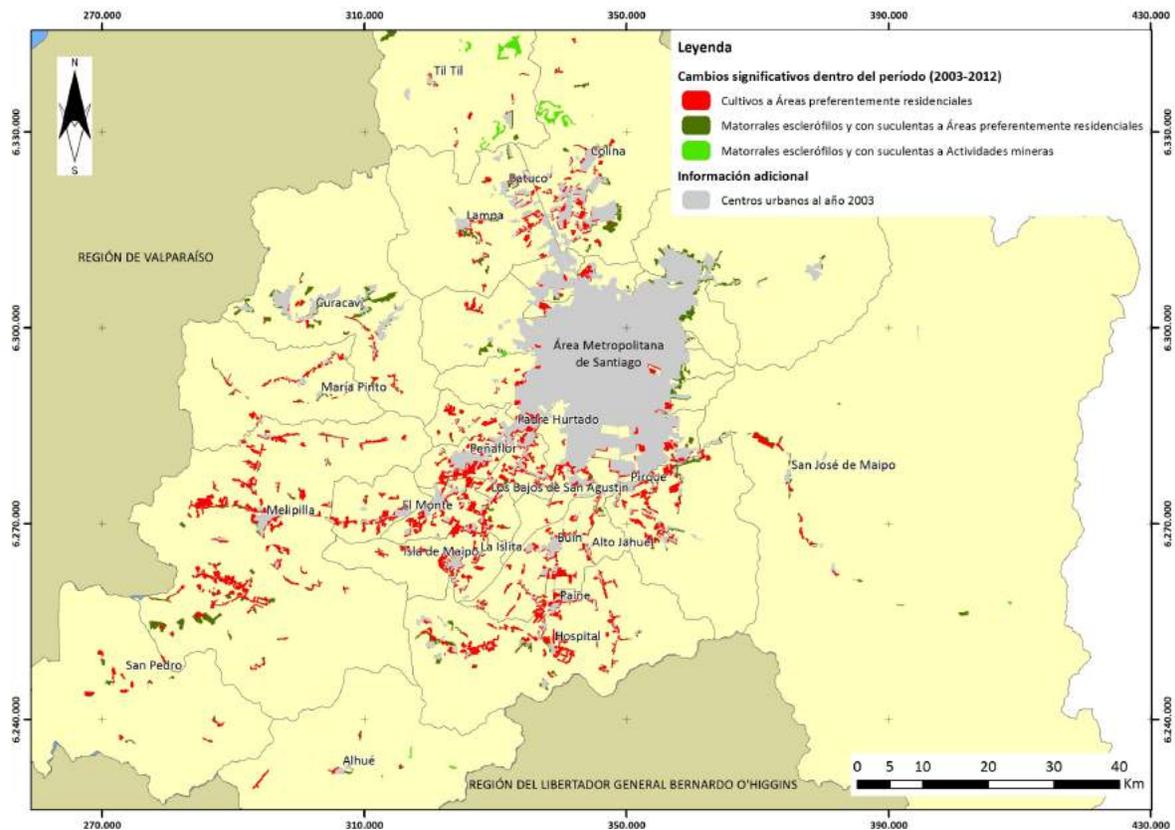
Provincia	Tipo de cambio	Superficie	Proporción
Melipilla	Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	4.921	17%
Maipo	Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	4.553	15%
Talagante	Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	4.133	14%
Cordillera	Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	2.060	7%
Melipilla	Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Áreas preferentemente residenciales	1.748	6%
Chacabuco	Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	1.716	6%
Chacabuco	Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Actividades mineras	1.144	4%
Santiago	Cultivos a Áreas preferentemente residenciales	1.118	4%
Chacabuco	Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Áreas preferentemente residenciales	973	3%
Santiago	Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Áreas preferentemente residenciales	927	3%
Maipo	Cultivos a Zona industrial	554	2%
Santiago	Espacios abiertos con escasa a nula vegetación a Actividades mineras	538	2%
Santiago	Cultivos a Zona industrial	500	2%
Santiago	Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Actividades mineras	494	2%
Santiago	Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Zona industrial	380	1%
Cordillera	Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Áreas preferentemente residenciales	377	1%
Maipo	Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Áreas preferentemente residenciales	346	1%
Melipilla	Matorrales (esclerófilos y con suculentas) a Actividades mineras	257	1%

Provincia	Tipo de cambio	Superficie	Proporción
Santiago	Cultivos a Infraestructura de transporte aéreo	222	1%

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 21 se puede apreciar la evolución de los cambios de tres usos de suelo relevantes. Estos son: i) de cultivos a áreas preferentemente residenciales, ii) de matorrales (esclerófilos y con suculentas) a áreas preferentemente residenciales, y iii) de matorrales (esclerófilos y con suculentas) a actividades mineras.

Figura 21. Región Metropolitana de Santiago. Distribución de cambios de uso relevantes periodo 2003 – 2012



Fuente: Elaboración propia.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Accelrad, H.** 1999. “Sustentabilidad y ciudad”. En: *Revista Estudios Urbanos y Regionales (EURE)* vol.25, no.74, p.36-46.
- **Aldana Dezzeo, A. y Bosque Sendra, J.** 2007. “Evaluación de los cambios ocurridos en la cobertura/uso de la tierra del parque nacional Sierra de la Culata, Mérida, Venezuela (1988-2003)”. En: *Memorias. XI Conferencia Iberoamericana de SIG*. Departamento de Ciencias sociales, Universidad de Lujan, 2007: 1-22.
- **Aldana Dezzeo, A. y Bosque Sendra, J.** 2008. “Cartografía de la cobertura/uso de la tierra del Parque Nacional Sierra de La Culata, estado Mérida-Venezuela”. En: *Revista Geográfica Venezolana*, Vol. 49, No.2: 173-200.
- **Allen, A.** 2003. “La interfase periurbana como escenario de cambio y acción hacia la sustentabilidad del desarrollo”. *Cuadernos del Cendes*, Vol.20, No. 53: 7-21.
- **Barsky, A.** 2005. “El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires”. En: *Scripta Nova, Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, Vol. 9, No. 194 (36).
- **Borsdorf, A.** 2003. “Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana”. En: *Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales (EURE)*, vol. 29, No. 86: 37-49.
- **Borsdorf, A. e Hidalgo, R.** 2004. “Formas tempranas de exclusión residencial y el modelo de la ciudad cerrada en América Latina. El caso de Santiago”. *Revista de Geografía Norte Grande*, No. 32: 21–37.
- **Bossard, M., Feranec, J., y Otahel, J.** 2000. *CORINE land cover technical guide - Addendum 2000* (Technical report No. 40). Copenhagen, Denmark: European Environment Agency. <http://www.eea.europa.eu/publications/tech40add/#content-1>
- **Britos, A. y Barchuk, A.** 2008. “Cambios en la cobertura y en el uso de la tierra en dos sitios del Chaco Árido del noroeste de Córdoba, Argentina”. *Revista Agriscientia*, Vol. 25 No.2: 97-110.

- **Brown, D. G., Pijanowski, B. C., y Duh, J. D.** 2000. "Modeling the relationships between land use and land cover on private lands in the Upper Midwest, USA". *Journal of Environmental Management*, Vol. 59, No.4: 247-263.
- **Contreras Alonso, M., Opazo, D., Núñez Pino, C., y Ubilla Bravo, G.** 2005. Informe Final del Proyecto "Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable" (OTAS). (M. Contreras Alonso, Ed.). Santiago, Chile: Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, Universidad de Chile y Agencia Técnica Alemana.
<http://dx.doi.org/10.13140/2.1.1393.2801>
- **Corporación Nacional de Fomento, Ministerio del Medio Ambiente, y Universidad de Chile.** 2010. "Santiago Andino. Resumen Ejecutivo: Sistemas de Producción Sustentable para Ecosistemas de Montaña". Santiago, Chile.
[http://www.santiagoandino.uchile.cl/media_stgo/docs/libros/Resumen%20Ejecutivo%20\(Final\).pdf](http://www.santiagoandino.uchile.cl/media_stgo/docs/libros/Resumen%20Ejecutivo%20(Final).pdf)
- **Chuvieco, E.** 2002. "Teledetección Ambiental: la observación de la Tierra desde el Espacio". Barcelona, España: Ariel Ciencia, 586 p.
- **Dematteis, G.** 1998. "Suburbanización y periurbanización. Ciudades anglosajonas y ciudades latinas". En: Monclús, F. (ed.) *La ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias*. Barcelona, España: Centre de Cultura Contemporània de Barcelona.
- **Espinoza, V. y Barozet, E.** 2008. "¿De qué hablamos cuando decimos clase media? Perspectivas sobre el caso chileno". En: *Expansiva*
http://www2.facso.uchile.cl/sociologia/1060225/docs/clase_media_ex.pdf
- **European Environment Agency.** 1995. "CORINE Land Cover". Copenhagen, Denmark. 163 p. <http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>
- **Gómez D.** 2007. "Ordenación Territorial". 2ª edición. Madrid: Ediciones Mundi – Prensa. 766 p.

- **Hidalgo Carrasco, R.** 2000. “Riesgos volcánicos en la Comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana de Santiago: (Aspectos básicos de un complejo problema)”. *Boletín de Geografía*, No. 12-13: 97-104.
- **Janoschka, M.** 2002. “El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización”. En: *Estudios Urbanos y Regionales (EURE)*, Vol. 28, No. 85: 11-20.
- **López Granados, E. y Bocco, G.** 2001. “Cambios en la cobertura vegetal y uso de suelo”. En: *Regionalización Ecológica, Conservación de Recursos Naturales y Ordenamiento Territorial en la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán*. Universidad Autónoma de México, Departamento de Ecología de los Recursos Naturales. Morelia, México, 53-87.
- **López Granados, E., y Bocco, G.** 2006. “Patrones locales de cambio globales: efectos de la emigración en el cambio de uso de suelo en el centro de México. El caso de la cuenca del Lago de Cuitzeo”. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, Vol. 10, No. 218 (09).
- **Lusch, D., y Goodwin, R.** 2010. “Michigan Land Cover / Use Classification System”. East Lansing, MI: Remote Sensing & GIS Research and Outreach Services, Department of Geography, Michigan State University. 60 p.
http://www.rsgis.msu.edu/pdf/lclu/MI_LCLU_Classif_2010.pdf
- **Ministerio de Vivienda y Urbanismo.** 1979. “Política Nacional de Desarrollo Urbano”. Santiago, Chile.
- **Mujica, F.** (Ed.). 2005. “Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias”. En: *Boletín N° 127*. Osorno, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile del Ministerio de Agricultura.
<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR32226.pdf>
- **Oliva, R.** 2003. “Carta de Uso del Territorio. Región Metropolitana de Santiago”, escala 1:100.000.
- **Oliva, R.** 1998. “Carta de Uso del Territorio. Región Metropolitana de Santiago”, escala 1:100.000.

- **Peña, L., y Fernández, B.** 1979. “Perspectivas de desarrollo de los recursos de la VII Región: Alternativas de uso de los productos silvoagropecuarios” (Publicación IREN No. 25). <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/1991>
- **Salazar Burrows, A. y Osses McIntyre, P.** 2008. “La ruralidad en la Región Metropolitana de Santiago de Chile (2002): determinación y relación con los grupos socio-profesionales”. En: *Scripta Nova, Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. 12, No. 270 (112).
- **Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo Región Metropolitana de Santiago, & Pontificia Universidad Católica de Chile.** 2005. Plan Regional de Desarrollo Urbano Región Metropolitana de Santiago. Lineamientos de Desarrollo Urbano Regional.
- **Ubilla Bravo, G.** 2007. “Diagnóstico y Propuesta de Ordenamiento Territorial para la Comuna de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago” (Memoria para obtención título Geógrafo). Universidad de Chile, Santiago, Chile. <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.4866.4009>
- **Ubilla Bravo, G.** 2008. “Diagnóstico y Propuesta de Ordenamiento Territorial para la Comuna de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago-Chile”. *Revista geográfica de Chile Terra Australis*, (51-52), 191–215.
- **Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, y Universidad Católica de Temuco.** 1999. “Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile: informe nacional con variables ambientales”. Santiago, Chile. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/10656>

Normas jurídicas

- **Decreto con Fuerza de Ley N° 1-19175.** 2005. Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobiernos y Administración Regional. <http://bcn.cl/1m3ft>.



- **Decreto N° 458.** 1976. Aprueba nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones.
<http://bcn.cl/1lz2d>.
- **Resolución N° 153.** 2013. Modifica Plan Regulador Metropolitano de Santiago.
<http://bcn.cl/1nnjb>

GUB