



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía

INCIDENCIA DE LOS SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y SU SITUACIÓN ACTUAL A NIVEL NACIONAL:
PROBLEMÁTICAS Y CONSECUENCIAS.

Memoria para Optar al Título de Geógrafo

PAULINA PAZ ROMERO ÁLVAREZ
Profesor Guía: Sr. Sergio Fuentes Carvajal

Santiago – Chile

2015

A mis padres, Fresia y Carlos por siempre brindarme lo mejor de ustedes y darme su apoyo constante en todos estos años de buenos y malos momentos.

Y por supuesto a mi gran amor, Alejandro, por darme la motivación y el empujón para este último paso.

INDICE

RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO I.....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo General.....	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3. METODOLOGÍA	17
3.1 Sitios de Disposición Final a Considerar.	18
3.2 Tasa de Crecimiento General de Generación de Residuos.....	19
3.3 Proyección de Residuos Generados	20
3.4 Grupos Socioeconómicos Predominantes por Región.	21
3.5 Relación GSE y Generación de Residuos.	23
3.6 Elaboración de Representaciones Cartográficas.....	24
CAPÍTULO II.....	26
4. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL.....	27
4.1 Aspectos Conceptuales.....	27
4.1.1 Fundamentos: Territorio y Crisis Ambiental.	27
4.1.2 Concepto de Residuos.....	29
4.2 Aspectos Institucionales	32
4.2.1 Política de Gestión de Residuos Sólidos.	32
4.3.1 Ley General de Medio Ambiente.....	35
4.3.2 Ley General de Residuos (Proyecto de Ley)	36
4.3.3 Decreto Supremo N° 189 de 2005.....	36
4.3.4 Decreto con Fuerza de Ley N° 275 del Código Sanitario.....	37
4.3.5 Ley N° 18.695 Orgánica de Municipalidades.	37
4.3.6 Decreto Supremo N° 2.385 de 1996.	37
CAPÍTULO III.....	39
5. RESULTADOS.....	40
5.1. Cálculo de Tasa de Crecimiento General de Residuos	40
5.2. Proyección de Generación de Residuos	41
5.3. Panorama Nacional. Análisis por zona geográfica.	43
5.3.1. Norte Grande	43
i. Sitios de Disposición Final a considerar.....	43

ii.	Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final.	47
iii.	Distribución de GSE y Generación de Residuos.....	48
iv.	Representación Cartográfica Situación Norte Grande.	50
5.3.2.	Norte Chico	52
i.	Sitios de Disposición Final a considerar.....	52
ii.	Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final.	54
iii.	Distribución de GSE y Generación de Residuos.....	56
iv.	Representación Cartográfica Situación Norte Chico.	57
5.3.3.	Zona Central	59
i.	Sitios de Disposición Final a considerar.....	59
ii.	Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final.	67
iii.	Distribución de GSE y Generación de Residuos.....	68
iv.	Representación Cartográfica Situación Zona Central.	69
5.3.4.	Zona Sur	71
i.	Sitios de Disposición Final a considerar.....	71
ii.	Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final.	76
iii.	Distribución de GSE y Generación de Residuos.....	77
iv.	Representación Cartográfica Situación Zona Sur	79
5.3.5.	Zona Austral.....	81
i.	Sitios de Disposición Final a considerar.....	81
ii.	Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final.	84
iii.	Distribución de GSE y Generación de Residuos.....	86
iv.	Representación Cartográfica Situación Zona Austral.	87
CAPÍTULO IV.....		89
6.	CONCLUSIONES	90
CAPÍTULO V.....		93
7.	ANEXOS	94
8.	BIBLIOGRAFÍA	101

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Generación de Residuos Sólidos de los Sectores Productivos y Residuos Municipales años 2000 – 2009.	14
Gráfico 2: Tipo de Disposición Final de Residuos años 2007 – 2009.....	15
Gráfico 3 : Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final, Norte Grande.	48
Gráfico 4: Generación de Residuos por GSE, Norte Grande.	50
Gráfico 5: Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final, Norte Chico.....	55
Gráfico 6: Generación de Residuos por GSE, Norte Chico.	57
Gráfico 7: Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final, Zona Centro.....	67
Gráfico 8: Generación de Residuos por GSE, Zona Centro.	69
Gráfico 9: Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final, Zona Sur.....	77
Gráfico 10: Generación de Residuos por GSE, Zona Sur.	79
Gráfico 11: Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final, Zona Austral.	85
Gráfico 12: Generación de Residuos por GSE, Zona Austral.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de Clasificación Socioeconómica	22
Tabla 2: Cantidad de Residuos Totales hab/día. Periodo 1970 – 2020	42
Tabla 3: Sitios de Disposición Final, XV Región.....	43
Tabla 4: Sitios de Disposición Final, I Región.	44
Tabla 5: Sitios de Disposición Final, II Región.	46
Tabla 6: Distribución de Grupos Socioeconómicos, Norte Grande.	49
Tabla 7: Sitios de Disposición Final, III Región.	52
Tabla 8: Sitios de Disposición Final, IV Región.....	53
Tabla 9: Distribución Sitios de Disposición Final, Norte Chico.	56
Tabla 10: Sitios de Disposición Final, V Región.....	59
Tabla 11: Sitios de Disposición Final, VI Región.....	61
Tabla 12: Sitios de Disposición Final, VII Región.....	62
Tabla 13: Sitios de Disposición Final, VIII Región.....	64
Tabla 14: Sitios de Disposición Final, Región Metropolitana.....	65
Tabla 15: Distribución de Grupos Socioeconómicos, Zona Centro.	68
Tabla 16: Sitios de Disposición Final, Región de La Araucanía.	71
Tabla 17: Sitios de Disposición Final, Región de Los Ríos.	73
Tabla 18: Sitios de Disposición Final, Región de Los Lagos.....	74
Tabla 19: Distribución de Grupos Socioeconómicos, Zona Sur.	78

Tabla 20: <i>Sitios de Disposición Final, Región de Aysén.</i>	81
Tabla 21: <i>Sitios de Disposición Final, Región de Magallanes.</i>	83
Tabla 22: <i>Distribución de Grupos Socioeconómicos, Zona Austral.</i>	86
Tabla 23: <i>Crecimiento Anual de Residuos en gramos.</i>	94
Tabla 24: <i>Cálculo Residuos Toneladas día/año y Volumen anual.</i>	95

RESUMEN

La presente memoria consiste en establecer una aproximación a la situación en la que se encuentran los residuos sólidos domiciliarios en Chile, los respectivos sitios de disposición final existentes en cada una de las regiones y su estado actual en función de la normativa vigente, a partir de la información obtenida en la realización de la práctica profesional en el año 2011 en el Ministerio de Medio Ambiente y su posterior informe denominado “Localización de Sitios de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos a Nivel Nacional”.

Se establece una relación entre datos demográficos referido a las regiones y zonas geográficas en función de la generación de residuos y sus proyecciones en toneladas, superficie y volúmenes para un periodo determinado, con el fin de establecer una especie de diagnóstico que permita conocer la problemática asociada a la generación de residuos

INTRODUCCIÓN

Con la llegada de la revolución industrial, surgieron cambios sociales, políticos, demográficos y por sobre todo cambios económicos. Este cambio mundial, generó un nuevo escenario; una producción más eficiente y la creación de nuevas necesidades, lo que derivó en un aumento en la producción de residuos.

La explosión demográfica, ha sido una variable constante de los últimos tiempos, hace 250 años atrás la población mundial era de aproximadamente 500 millones de habitantes, mientras que según las previsiones de las Naciones Unidas para el año 2050, esta cifra aumentaría a 11.000 millones. (Bonmatí y Gabarrell, 2008).

El aumento en el consumismo, las migraciones campo-ciudad y la explosión demográfica, generaron grandes concentraciones urbanas, lo que a su vez implicó la necesidad de abastecer de grandes cantidades de alimentos, entre otros productos, además de dar servicios higiénicos y por supuesto eliminar los residuos.

Existen numerosos parámetros técnicos, de diseño y físicos que determinan la localización o no de los sitios que han sido destinados para recibir estos residuos que se han generado. Han proliferado a nivel nacional la existencia de rellenos sanitarios e infraestructuras afines, sin embargo su existencia hoy, sumada a vertederos (en desaparición, pero aún existentes), basurales y micro basurales, hace cuestionar los impactos, cambios y problemáticas que estos lugares generan en la población que habita en sus cercanías.

Así como ha aumentado la población a nivel nacional, se hace más urgente a su vez, la necesidad de establecer una mayor cantidad de lugares que se hagan cargo de la cantidad de residuos que se generan, es por eso que se espera, que se aumente la cantidad de estos sitios a falta de nuevas técnicas y políticas que impliquen una mejor metodología para la eliminación, el reciclaje o la valorización de estos “desechos”.

El interés por el desarrollo de esta temática surge como consecuencia de la realización de la práctica profesional en el Ministerio de Medio Ambiente, “Localización de sitios de tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios a nivel nacional”, en el año 2011, debido principalmente a la poca cobertura de la materia, en relación a los cambios e influencias tanto negativas como positivas que puede desencadenar su presencia en el territorio.

La investigación se enmarca dentro del método deductivo, por consiguiente se enfoca en la recopilación de antecedentes, ya que se trabajará en el análisis de los datos desde lo particular a lo general, siendo también de categoría explicativa, debido al carácter cuantitativo de los datos a analizar y a la búsqueda de la relación causa - efecto, lo que permitirá establecer generalizaciones en la obtención de resultados a partir del análisis y cruce de datos; socio - económicos y demográficos.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La evolución de las sociedades humanas ha traído consigo una serie de avances y retrocesos en la generación y tratamiento de residuos. El paso, hace unos 10.000 años del nomadismo al sedentarismo origina las primeras concentraciones humanas, y es entonces cuando comienza el problema de los residuos que, en un principio, eran depositados en el entorno inmediato, sin sistema de recogida o tratamiento alguno.

El desmedido aumento poblacional en las ciudades y la proliferación de la vida urbana en el mundo representan uno de los acontecimientos sociales más característicos del siglo XX. (Villalvazo, Corona, & García, 2002). Sumado que a partir de la Segunda Guerra Mundial y posterior a todos los procesos de masificación de la producción gatillados a partir de la Revolución Industrial, se genera un crecimiento exponencial de los mercados, generando a su vez el aumento y la creación de nuevas necesidades.

Surge la Tercera Revolución Industrial a partir de la década de los 70, estableciéndose la automatización y la informática, desencadenando una definición del consumo como derroche productivo, entendido como toda producción y gasto más allá de la estricta sobrevivencia, donde lo superfluo precede a lo necesario, donde el gasto precede en valor a la acumulación y la apropiación (Carrasco, 2007).

Esta concentración poblacional, el surgimiento de grandes ciudades, sumada al surgimiento de la denominada “sociedad de consumo”, ha ocasionado distintas problemáticas ambientales, impactando cada vez más negativamente en la calidad de vida de las personas.

Una de estas problemáticas ambientales emergentes de toda ciudad o sistema urbanizado y por consecuencia también de los sistemas rurales, son los residuos que se generan, y por ende la localización de los depósitos finales de aquellos residuos y las consecuencias e implicancias que pueden ejercer en la población.

A nivel latinoamericano, la situación es similar a la chilena, se ha alcanzado un alto porcentaje de cobertura en lo que respecta a la recolección de residuos llegando a cifras cercanas y superiores al 90% en países como Brasil, Cuba, Perú, Venezuela y México. Mientras que en temas de disposición la situación, también se caracteriza por la eliminación en sitios controlados, principalmente, rellenos sanitarios y otras infraestructuras de características similares¹.

Dentro del panorama nacional, ex CONAMA actualmente Ministerio de Medio Ambiente, han planteado cumplir distintos objetivos que apuntan a la gestión de residuos sólidos, dichas metas se encuentran contenidos en la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y a su vez con los compromisos adquiridos con la OCDE² que apuntan a 8 temáticas medio ambientales, entre ellos el manejo de residuos.

En el año 2009, el MMA³ pidió la realización de un estudio denominado “Levantamiento, análisis, generación y publicación de información nacional sobre residuos sólidos en Chile”, que consistió en recopilar y levantar información acerca de las cantidades de residuos sólidos que se generan en Chile, proporcionando así una base de datos que permite establecer un diagnóstico acerca de la situación de los residuos en el país.

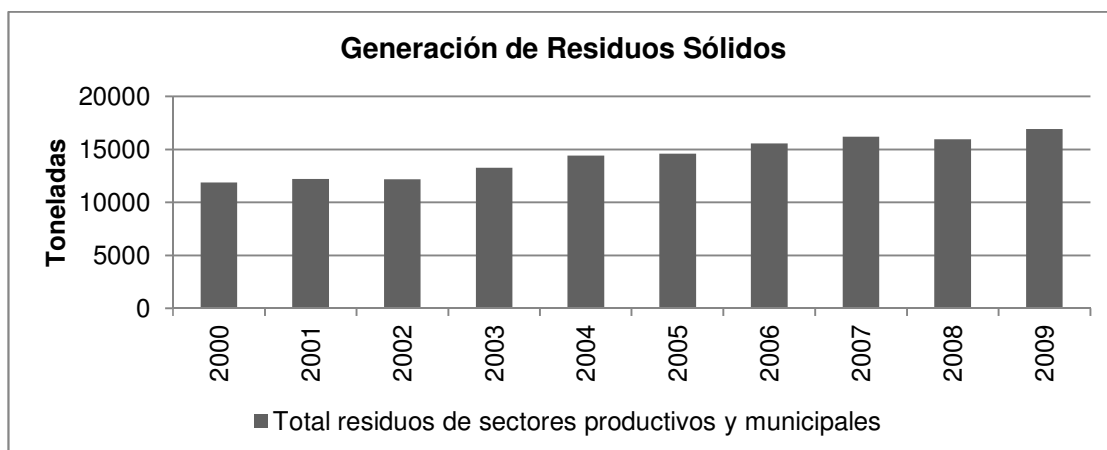
¹ Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en ALC. Publicación BID - OPS. Segunda edición. 1998

² Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

³ Ministerio de Medio Ambiente

La evolución de la generación de residuos en el país ha mantenido una tendencia, un paulatino aumento en las cantidades de desechos, tal como se muestra en el siguiente gráfico que comprende el periodo entre los años 2000 a 2009. Para el inicio de la década, la cantidad de residuos generados ascendía a la cifra de 11.890 toneladas por año, mientras que para el año 2009 se generaron 16.924 toneladas. Pese a que la diferencia en tonelajes no es abismante, se estima que este crecimiento corresponde a un 30% y que a su vez es expresable en una tasa de 3% anual, lo que en toneladas corresponde a una tasa de generación de 10,4 toneladas en el sector industrial y 6,3 millones de toneladas correspondiente a los residuos municipales. (CONAMA, 2009)

Gráfico 1: Generación de Residuos Sólidos de los Sectores Productivos y Residuos Municipales años 2000 – 2009.

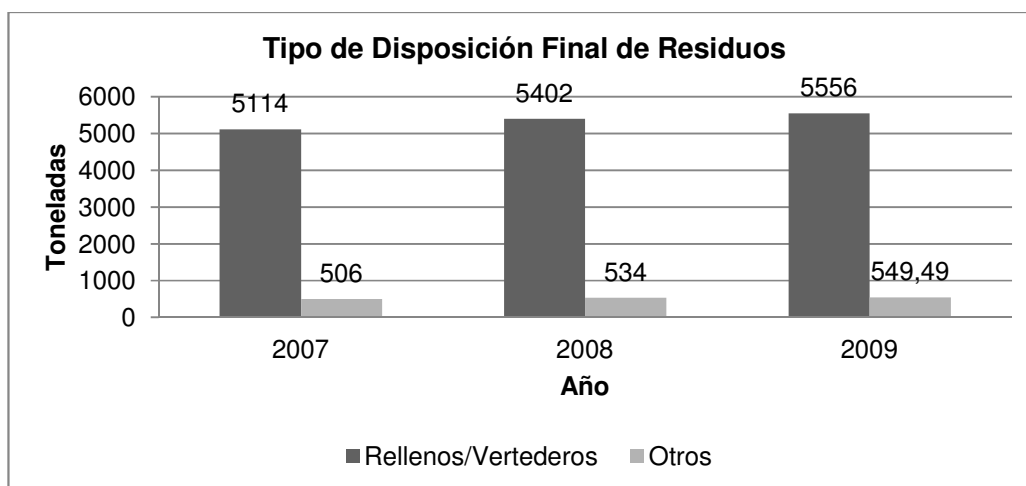


Fuente: CONAMA, 2009

En Chile la situación de los sitios de disposición de residuos aún se encuentra en un proceso incipiente, para el año 1995 la totalidad de los residuos sólidos que se generaban en nuestro país, se disponían en vertederos y basurales; mientras que para el año 2005 un 60% de los residuos se disponía

en rellenos sanitarios, con las respectivas exigencias técnicas y ambientales⁴, lo que se puede ver representado de manera parcial en el siguiente gráfico:

Gráfico 2: Tipo de Disposición Final de Residuos años 2007 – 2009.



Fuente: CONAMA, 2009

Pese a que las cifras anteriores indican un buen panorama, existe una disparidad entre la cantidad de sitios legales e ilegales. En lo concerniente a la percepción de la población respecto de los residuos, el tema de la contaminación e higiene es una problemática que se considera preocupante dentro de un conjunto de tópicos medioambientales, siendo los malos olores, presencia de animales como perros vagos, ratones y moscas, limpieza de calles y la “basura”, los inconvenientes que más inquietan⁵.

⁴ Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, CONAMA 2005.

⁵ INE. Departamento de Epidemiología y Departamento de Promoción de la Salud. Encuesta Calidad de Vida y Salud. Factores de Riesgo Ambiental. ¿Cuáles son los problemas que más le preocupan en su barrio o localidad?. 2006

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Identificar las variables económicas, sociales y culturales que inciden en la generación y manejo de los residuos sólidos en Chile y los cambios territoriales que se presentan como consecuencia.

2.2 Objetivos Específicos

- Establecer las conexiones económicas y sociales entre los hábitos de consumo y la generación de residuos domiciliarios.
- Elaborar una estimación evolutiva en relación a la generación de los residuos domiciliarios en Chile
- Determinar los sitios de disposición final de residuos sólidos domiciliarios por región y su situación de funcionamiento.
- Cuantificar la cobertura temporal de los sitios de disposición final de residuos sólidos domiciliarios a nivel regional y nacional.

3. METODOLOGÍA

La propuesta metodológica para el desarrollo de esta memoria se basa principalmente en el método cuantitativo de carácter descriptivo - explicativo, ya que se pretende dar respuesta o solución a partir de la causa y efecto.

A grandes rasgos la metodología se concentra en la recopilación de información y antecedentes relacionados con los residuos sólidos domiciliarios, su panorama a nivel nacional y las variables que influyen en su generación y diferentes destinos.

Con el objetivo de sintetizar el análisis de las distintas variables que serán estudiadas se agruparon las regiones del país por zona geográfica, las que quedaron compuestas de la siguiente manera:

Norte Grande

- XV Región de Arica y Parinacota
- I Región de Tarapacá
- II Región de Antofagasta

Norte Chico

- III Región de Atacama
- IV Región de Coquimbo

Zona Central

- V Región de Valparaíso
- XIII Región Metropolitana de Santiago
- VI Región de O'Higgins
- VII Región del Maule

- VIII Región del Biobío

Zona Sur

- IX Región de La Araucanía
- XIV Región de Los Ríos
- X Región de Los Lagos

Zona Austral

- XI Región de Aysén
- XII Región de Magallanes

3.1 Sitios de Disposición Final⁶ a Considerar.

Para el análisis que contempla la localización y la cobertura temporal de los sitios de disposición a nivel nacional, se consideraron los lugares informados por cada uno de los SEREMI de Medio Ambiente, mediante comunicación por mail en el período de realización de la práctica profesional (año 2011), en base al levantamiento realizado por CONAMA, en el año 2009, bajo el nombre de Catastro de Sitios de Disposición Final, en conjunto con el informe realizado por la Universidad de Concepción⁷ para el mismo mandante, que contempla una profundización de aquellos sitios anteriormente identificados.

Para la realización de la representación de la cobertura temporal de los sitios de disposición final se contemplaron aquellos sitios que presentaban información del año de inicio y fin de funcionamiento, sin embargo cabe destacar que existe una cantidad de sitios que será detallada más adelante, que no se encuentran bajo ninguna normativa ambiental (Resolución de Calificación Ambiental o Autorización Sanitaria), además de un número de sitios que a la

⁶ Sitios de Disposición Final (SDF) de ahora en adelante.

⁷ CONAMA, 2010. Levantamiento, análisis, generación y publicación de información nacional sobre residuos sólidos de Chile. Unidad de Desarrollo Tecnológico. Universidad de Concepción.

fecha de la obtención de su localización y demás información relacionada se encontraban funcionando posterior a su año previsto de cierre.

3.2 Tasa de Crecimiento General de Generación de Residuos.

A partir del dato de la cantidad de residuos generados por habitante diariamente en los años 1976 (700 gramos) y 2004 (1.000 gramos) publicados en SINIA⁸, y la aplicación de la siguiente fórmula de crecimiento, se determinó la tasa de incremento de generación de residuos:

$$Tasa\ de\ Crecimiento\ (X * 100) = \frac{(Presente) - (Pasado)}{Pasado}$$

Siendo:

(Presente) = Año final

(Pasado) = Año inicial

A su vez, para estimar el crecimiento anual representado en gramos se utilizó la siguiente fórmula básica:

$$Crecimiento\ Anual = \frac{Q\ Residuos\ grs.\ (Presente) - Q\ Residuos\ grs.\ (Pasado)}{Presente - Pasado}$$

Siendo:

(Presente) = Año inicial

(Pasado) = Año final

Q Residuos grs. (Presente): Cantidad de Residuos inicial en gramos

Q Residuos grs. (Pasado): Cantidad de Residuos final en gramos

⁸ SINIA. Sistema Nacional de Información Ambiental. ¿Cuánta basura generamos por persona?. <http://www.sinia.cl/1292/w3-article-48362.html>

3.3 Proyección de Residuos Generados

Para la realización de esta proyección se utilizaron las cifras de población total nacional correspondiente al Censo del año 2002 además de la población al año 2020, proyectada por INE⁹. Cifra que corresponde a una actualización y proyección corta de población a la espera del censo abreviado del año 2017.

Posteriormente se utilizó el dato obtenido de cantidad de residuos generados habitante/día y mediante el siguiente cálculo se obtiene la cuantificación requerida:

$$\text{Estimación Residuos Proyectados} = (\text{Crecimiento Anual} * \text{Población Final})$$

Se incluye además un cálculo de volumen promedio utilizado para las cantidades de toneladas anuales, para lo cual fueron considerados como parámetros las cifras informadas por 2 rellenos sanitarios de la Región Metropolitana, promediando ambos datos se obtiene un parámetro base para los cálculos de proyección. A continuación se presenta las cifras asociadas a ambos sitios de disposición final en términos de volumen y toneladas:

	Toneladas / Año	Volumen (m ³)
Relleno Sanitario Poniente	540.000	830.769
Relleno Sanitario Santa Marta	756.000	840.000
Promedio	648.000	835.385

Mediante el siguiente cálculo se obtiene a su vez el volumen por cada año para el periodo correspondiente a 2012 – 2020:

$$\text{Volumen} \times \text{año} = \frac{\text{Toneladas Año} * \text{Volumen Promedio}}{\text{Toneladas Promedio}}$$

⁹ INE. Actualización de Población 2002-2012 y Proyecciones 2013-2020. 2014

3.4 Grupos Socioeconómicos Predominantes¹⁰ por Región.

Para representar la predominancia de los grupos socioeconómicos, se utilizó la metodología establecida por ADIMARK, cuyo principal input son los datos obtenidos a partir del Censo (INE, 2002) de los cuales se extraen variables cuyo cruce indican la capacidad de ingreso y de adquisición de bienes del grupo familiar. Estas variables son “nivel de educación del jefe de hogar” y “tenencia de un conjunto de bienes”, ambas relacionadas con los ingresos, el nivel cultural y con el stock de riqueza acumulado por el grupo familiar.

La variable nivel de educación del jefe de hogar contempla 8 niveles referidos a los estudios cursados:

- Sin estudios
- Básica incompleta
- Básica completa
- Media incompleta
- Media completa
- Técnico incompleto (1 a 3 años)
- Universitaria incompleta o técnico completa.
- Universitaria completa o más.

En el caso de la variable tenencia de bienes, se contempla un conjunto de 10 bienes del total que se contempla en el Censo siendo éstos los siguientes:

- Ducha
- TV color
- Refrigerador
- Lavadora
- Calefont

¹⁰ Grupos Socioeconómicos Predominantes (GSE) de ahora en adelante.

- Microondas
- Automóvil (Auto, camioneta, jeep, van)
- TV Cable o satelital
- PC
- Internet

Ambas variables se relacionan en una matriz de doble entrada que relaciona el nivel de estudios con la cantidad de bienes que se poseen en el hogar como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 1: Matriz de Clasificación Socioeconómica

		CANTIDAD DE BIENES DEL HOGAR										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NIVEL DE ESTUDIO	Sin estudios	E	E	E	E	E	D	D	D	D	C3	C3
	Básica incompleta	E	E	E	E	E	D	D	D	C3	C3	C3
	Básica completa	E	E	D	D	D	D	D	C3	C3	C3	C3
	Media incompleta	D	D	D	D	D	D	D	C3	C3	C3	C2
	Media completa	D	D	D	D	C3	C3	C3	C3	C2	C2	C2
	Técnica incompleta	C3	C3	C3	C3	C3	C2	C2	C2	C2	C2	ABC1
	Técnica completa o universitaria incompleta	C3	C3	C3	C3	C3	C2	C2	C2	C2	ABC1	ABC1
	Universitaria o más	C3	C3	C3	C3	C3	C2	C2	C2	ABC1	ABC1	ABC1

Fuente: Adimark

Mediante la utilización del software REDATAM + SP, se calculó en función de las zonas geográficas anteriormente descritas la predominancia de los hogares según la clasificación socioeconómica establecida.

3.5 Relación GSE y Generación de Residuos.

A partir de los datos publicados por el Ministerio de Medio Ambiente orientados a establecer un aproximación a la generación diaria de residuos, se obtiene la cifra de generación en las comunas de Vitacura (2,09 Kg) y Curacaví (0,54 Kg)¹¹, ambas con un porcentaje mayor al 50% en la preponderancia de los grupos socioeconómicos ABC1 y D respectivamente¹².

La relación entre la generación de residuos y el grupo socioeconómico se realizó sólo con los 2 niveles anteriormente especificados, con el objetivo de mostrar la similitud o el contraste entre las cantidades generadas por ambos grupos, siendo el grupo socioeconómico ABC1 el que mayor residuos genera, mientras que el segundo por ser el GSE mayoritario a nivel nacional¹³.

Con el objetivo de aproximar los cálculos a datos más reales y debido a que las cantidades arrojadas con el uso del software REDATAM + SP, se obtuvieron en el número de hogares pertenecientes a cada grupo en función de la zona geográfica, se tomó el dato de la cantidad de personas que componen el hogar de 3,6 habitantes medio para el año 2002¹⁴.

A partir de la siguiente fórmula se obtiene la cantidad de habitantes para los GSE ABC1 y D:

$$N^{\circ} \text{ Hab. GSE} = 3,6 \text{ hab} * N^{\circ} \text{ Hogares}$$

¹¹ MMA, 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Capítulo 3. Residuos. Pág. 139 - 156

¹² Comuna de Curacaví 62,66% de los hogares pertenecen al GSE “D”, mientras que en la comuna de Vitacura un 62,86% de los hogares pertenecen al GSE “ABC1”.

¹³ ADIMARK. Mapa socioeconómico de Chile. [en línea]

<http://www.adimark.cl/medios/estudios/mapa_socioeconomico_de_chile.pdf> [consulta: 21 octubre 2014]

¹⁴ INE, 2010. Estadísticas del Bicentenario: La familia chilena en el tiempo. Pág. 4. [en línea]

<http://estudios.sernam.cl/documentos/?eMTU1MDkzNA==la_Familia_Chilena_en_el_Tiempo> [consulta: 25 noviembre 2014]

3.6 Elaboración de Representaciones Cartográficas.

En la elaboración de las cartografías, se representa en primera instancia la localización de los sitios de disposición informados por las distintas SEREMI de Medio Ambiente de las 15 regiones del país en conjunto con la representación de la superficie estimada a utilizar por región en función de los volúmenes proyectados y su relación con la población actual.

Posteriormente a partir de un promedio entre los volúmenes obtenidos para el periodo de 8 años (desde 2012 a 2020)¹⁵, se proyecta dicha cifra obtenida a un periodo de 25 años, la cual se obtiene en función de la vida útil promedio de los sitios de disposición final que poseen información de año de inicio y cierre (datos a su vez usados para la representación de cobertura temporal), con lo que se consigue un volumen proyectado acumulado de residuos a nivel regional.

Para obtener la estimación de superficie a utilizar, al igual que para obtener los parámetros bases de volumen, se contemplaron los datos informados por el Estudio de Impacto Ambiental del Relleno Sanitario Santiago Poniente, que en términos generales indica lo siguiente:

Superficie Utilizada	Volumen (m ³)	Vida Útil
67 Ha	20.091.696	22 años

En función de lo anterior, se presenta el siguiente cálculo:

$$\text{Superficie Proyectada (Ha)} = \frac{\text{Superficie Base} * \text{Volumen Proyectado}}{\text{Volumen Base}}$$

¹⁵ Ver Tabla Volúmenes periodo 2012-2020 en Anexo

Siendo:

Superficie Base: Superficie Relleno Sanitario Poniente

Volumen Proyectado: Volumen promedio periodo 2012 – 2020 multiplicado por 25 años de vida útil estimada.

Volumen Base: Volumen estimado a fin de la vida útil de Relleno Sanitario Poniente.

Para la elaboración de las cartografías, se utilizó el software Arcgis 10.1, además de las coberturas base MIDEPLAN.

CAPÍTULO II

4. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL

4.1 Aspectos Conceptuales

4.1.1 Fundamentos: Territorio y Crisis Ambiental.

A lo largo de la evolución de la geografía como disciplina, se ha intentado establecer desde distintos ángulos la definición de territorio. Hay autores que se inclinan hacia un concepto que vincula estrechamente a la sociedad y el sentido de pertenencia, mientras que por otro lado hay autores que se refieren al territorio como un espacio donde se llevan a cabo las actividades humanas.

Autores como Claval, indican al territorio como una espacio que posee una realidad natural, tanto como social, siendo éste un todo complejo donde es difícil realizar una distinción entre subconjuntos, por lo tanto para el análisis se debe considerar a todos los actores que contribuyen en la modelación de la superficie de la tierra (Claval, 2002).

A su vez Sack (1997, citado por Montañez Gómez, 2001), indica que los humanos son seres geográficos, capaces de realizar transformaciones sobre la tierra para convertirla en su casa, aquellas modificaciones y esta tierra transformada ejercen a su vez influencias que intervienen en el comportamiento de la sociedad que lo habita, conformándose un complejo círculo de interacción, incluyendo variables dinámicas de contenido social, económico y cultural de los pueblos (Montañez Gómez, 2001)

Pese a las diferencias que se pueden establecer dependiendo del enfoque con el que se aborde el territorio, es posible constituir que éste presenta ciertas características transversales que definen el territorio en los tiempos modernos.

Gurevich (2006), plantea dentro de éstas características, su complejidad, ya que en ellos intervienen una multiplicidad de elementos y factores de distinta índole. Donde estos elementos y factores, pueden ser de origen natural, social, político, económico, cultural, jurídico, tecnológico, étnico, religioso, entre otros.

Se suma también la característica y dualidad de tener la capacidad de homogeneizar tanto como fragmentar en los planos social, económico, político, tecnológico y cultural. En los territorios actuales, los procesos de integración y segregación, de comunicación y dispersión son cotidianos. A su vez, existe el postulado donde se establece que la distribución y configuración de los distintos objetos sobre la superficie terrestre no es azarosa ni arbitraria, depende de un conjunto de decisiones estatales y de mercado que ponderan los llamados factores de atracción locacional, muchas veces comandados por actores que no se localizan *in situ*, que no son locales ni nacionales, (Gurevich, 2006).

Toda aquella complejidad a la que se hace referencia en los párrafos anteriores, deriva en consecuencias primeramente ambientales y por ende recae a su vez en el ser humano, siendo éste último también el principal actor que ejerce y tiene la capacidad intrínseca de modificar el espacio donde se desenvuelve.

En la actualidad y con el pasar de los años se ha podido evidenciar una profunda crisis ambiental, con resultados realmente complejos si no se ejercen actos reparatorios y de prevención de episodios críticos en el futuro.

Los fundamentos y explicaciones de ésta crisis ambiental, apuntan de manera importante al comportamiento cultural y a la creencia y sentimiento de superioridad que ejerce el ser humano por sobre la naturaleza.

Para este caso Monares¹⁶, explica que aquellas conductas provocadoras de problemas ambientales tienen su fundamento en el calvinismo, principalmente en dos conceptos; en el uso de los elementos, en este caso la naturaleza en función del placer y el hecho de considerar lo natural como propiedad privada.

Las sociedades modernas se han conformado con la creencia o pensamiento de que son seres ante los cuales se subyuga la naturaleza, donde el ser humano no forma parte de un hábitat o de un nicho ecológico, por ende su uso no sólo implica la satisfacción de las necesidades básicas, como abrigo o alimentación sino que su utilización va más allá y desemboca en la explotación indiscriminada de los recursos naturales al ser convertidos y considerados propiedad privada.

4.1.2 Concepto de Residuos

El crecimiento tecnológico genera nuevos productos y residuos, tan relevantes desde el punto de vista de las basuras como los derivados plásticos o los residuos radioactivos. En tan solo unas décadas, desaparece el concepto “para toda la vida” y los utensilios y aparatos que utilizamos habitualmente quedan desfasados en pocos años, los que nos lleva a sustituirlos por nuevos modelos, con el resultado final de originar una mayor cantidad de residuos.

Todo proceso productivo actúa sobre el entorno con diferentes grados de intensidad: consume materia, energía y produce bienes y residuos.

En efecto, un producto se convierte en residuo en función del espacio y del tiempo. Nótese que un mismo producto, en el transcurso del tiempo, puede convertirse en residuo o viceversa. Por lo tanto, la condición de residuo no es

¹⁶ Monares A. Modernidad y Crisis Ambiental: En torno al fundamento de la relación naturaleza – ser humano en occidente. Revista Austral de Ciencias Sociales. N° 3, enero agosto 1999. Pp. 31-42

inamovible. Lo mismo sucede en función de dónde se encuentra, geográficamente, dicho producto. Productos muy aprovechables en un determinado entorno, región o país, pueden ser desestimados en entornos sociales, culturales y geográficos diferentes (Bonmatí y Gabarrel, 2008).

Es en este contexto es que el término “residuo” adopta una dualidad en su concepto, con el mejoramiento en tecnologías desde un tiempo a esta parte, el residuo no es sólo un desecho o “basura” que no posea ningún valor agregado, sino más bien un subproducto utilizable como materia prima en otros procesos productivos del mismo modo en el que se encuentran o también a través de diferentes tratamientos.

En Chile, la definición de residuo se establece en distintas normativas asociadas a la regulación de aquellos, de manera disgregada y sin un vínculo que los aúne en un solo texto.

Para el mes de agosto de 2013, se presenta por parte del Presidente de la República, Sebastián Piñera Echeñique, el proyecto de Ley Marco para la Gestión de Residuos y Responsabilidad Extendida del Productor. (Mensaje N° 182-361). Dentro de este proyecto de ley se establecen las siguientes definiciones aplicables a los residuos, distinguiendo según su origen y según el grado de peligrosidad o riesgo que ellos pueden generar. El concepto general aplicable a todos los ámbitos de generación es el siguiente:

“Los residuos son sustancias u objetos que su poseedor desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo a la normativa vigente”

Clasificación por riesgo:

- **Residuo peligroso:** Residuo o mezcla de residuos que presenta un riesgo para la salud de las personas y el medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, y que se encuentre

considerado como tal en el decreto supremo a que se refiere el artículo 6.

- **Residuo no peligroso:** Residuo o mezcla de residuos que no sea considerada como residuo peligroso.
- **Residuo inerte:** Residuo no peligroso o mezcla de residuos no peligrosos que no genera, ni puede generar, ninguna reacción física, físico-química o biológica que pueda causar un riesgo para el medio ambiente.

Clasificación por origen de generación:

- **Residuo sólido domiciliario:** Aquel generado en los hogares.
- **Residuo sólido domiciliario y asimilable:** Aquel generado en los hogares así como cualquier otro residuo que, por su naturaleza o composición, es similar a un residuo generado en los hogares.
- **Residuo sólido municipal:** Residuo sólido domiciliario y asimilable, así como también residuos voluminosos, residuos de parques y jardines, residuos del comercio, ferias libres, pequeñas industrias, oficinas, colegios, hospitales y barrido de calles, incluyendo basureros.
- **Residuo industrial:** Aquel generado en procesos productivos e instalaciones de la industria manufacturera.
- **Residuo minero:** Aquel generado en los procesos de exploración, prospección y extracción de minerales y su posterior transformación

pirometalúrgico, hidrometalúrgico y refinación. Incluye aquellos generados por los insumos utilizados para el desarrollo de estas actividades.

- **Residuo silvoagropecuario:** Aquel generado en actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Incluye aquellos generados por los insumos utilizados para el desarrollo de estas actividades.
- **Residuo de la construcción:** Aquel generado en la construcción, transformación, reparación y/o demolición de obras civiles. Incluye aquellos que generados en la preparación y excavación de terrenos para obras civiles.
- **Residuo hospitalario:** Aquel generado en un establecimiento de atención a la salud.

Para efectos de ésta memoria, se considerarán los residuos correspondientes a domiciliarios, domiciliarios asimilables y municipales, cómo objeto de estudio.

4.2 Aspectos Institucionales

4.2.1 Política de Gestión de Residuos Sólidos¹⁷.

La política de gestión integral de residuos sólidos, es un documento elaborado en el año 2004, cuya aprobación se llevó a cabo a principios del año 2005, que pretendió abordar las dimensiones sanitarias, ambientales, políticas, sociales y económicas de la problemática de los residuos sólidos, en la cual

¹⁷ CONAMA, 2005. Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

participaron distintas instituciones, entre ellos: Ministerio Secretaría General de la Presidencia; Ministerio de Economía y Fomento; Ministerio de Salud; Ministerio del Interior, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo; Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente; y Comisión Nacional del Medio Ambiente (SUBDERE, 2005).

Dentro del diagnóstico se entregan seis aspectos que ayudan a la contextualización de la problemática, y que a su vez entregan la base para el entendimiento del origen del cuestionamiento acerca de las dificultades enfrentadas en materia de residuos y por ende el posterior planteamiento de la política de gestión. Los principales aspectos a destacar y que inciden directamente en las deficiencias respecto del tema en el país son los siguientes:

- ❖ Aspecto Legal: Normativa dispersa e incompleta (Aspecto a mejorar con el actual proyecto de Ley de Residuos).
- ❖ Falta de Institucionalidad con responsabilidad específica.
- ❖ Aspecto Social: Baja responsabilidad ambiental.

Existe una profunda relación de causalidad entre tres de estos aspectos, que comienza principalmente con los vacíos legales respecto de los residuos sólidos y falta de unificación respecto del tema que entable los mismos criterios para todas las normativas existentes.

A su vez nace la falta de una institucionalidad con responsabilidad específica, en la actualidad la competencia acerca de los residuos sólidos radica en varias instituciones del Estado, complicando la conjunción y coordinación respecto de la gestión y por ende el proceso asociado a la fiscalización se ve también mermado con el impedimento de determinar las responsabilidades y atribuciones específicas de cada institución.

Desde el aspecto social la temática de los residuos implica en la actualidad una baja intervención en la gestión de los residuos por parte de la

comunidad en sus distintos niveles, desde la gestión intradomiciliaria hasta una gestión comunitaria (municipal) y por supuesto nacional, estableciendo la participación de los actores casi totalmente (salvo en casos muy específicos) sólo a la entrega de éstos al camión recolector.

Por otra parte, la variable económica plantea la organización y distribución espacial de la oferta y demanda de los residuos sólidos domiciliarios entendido como una complejidad que presenta dificultades, riesgos y exigencias que se plantean para el establecimiento de las empresas e instituciones asociadas del sector, lo que en la mayoría de las veces da a entender una visión monopólica asociada a la poca diversificación de la rama, lo que deriva en el poco desarrollo del mercado de los reciclables.

A partir del punto de vista internacional, se plantea la situación de los criterios políticos de gestión de residuos de la Unión Europea, donde a partir de distintas legislaciones, se toman definiciones y parámetros para normativas chilenas referentes a residuos peligrosos. Se plantea además dentro de la Unión Europea el concepto de la Responsabilidad extendida del productor, incentivando la producción más eficiente de ciertos productos, definición de suma importancia a la hora de realizar cambios dentro de la gestión de residuos en el país.

4.3 Aspectos Legales

En lo que se refiere a los aspectos legales, se concentrará el análisis en los instrumentos de gestión relacionados con la generación, manejo y disposición de los residuos sólidos domiciliarios, principalmente lo que concierne a:

- Ley N° 19.300 General de Medio Ambiente, modificada por la Ley N° 20.417.
- Ley General de Residuos (Anteproyecto).

- Decreto Supremo N° 189. Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.

Además de la revisión de la normativa concerniente a las responsabilidades actuales de las municipalidades como principales gestores de la movilidad y disposición de los residuos, sumado también a establecer las sanciones respecto del no cumplimiento de las normas. Entre estas normativas se contempla:

- Decreto con Fuerza de Ley N° 275 del Código Sanitario. (Última modificación septiembre de 2011)
- Ley N° 18.695 Orgánica de Municipalidades.
- Decreto Supremo N° 2.385 de 1996. Sobre rentas municipales.

4.3.1 Ley General de Medio Ambiente

Como primer artículo dentro de las disposiciones generales, se establece como derecho principal a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, además de establecer la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental¹⁸. Dentro de la ley, la temática de los residuos es sólo contemplada en el artículo N° 10, donde se instituye que todos aquellos proyectos de saneamiento ambiental, como plantas de tratamientos de residuos sólidos domiciliarios y rellenos sanitarios o cualquiera de ser susceptible de causar algún impacto ambiental debe ser sometido en cualquiera de sus fases al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, además agrega que se establece dentro de las funciones del Ministerio de Medio Ambiente, proponer políticas y planes tendientes a la materia de residuos, en todos sus tipos y orígenes¹⁹.

¹⁸ Ley N° 19.300 modificada por Ley N°20.417. Título I. Disposiciones Generales. Artículo N°1

¹⁹ Ley N° 19.300 modificada por Ley N°20.417. Título I. Disposiciones Generales. Artículo N°10

4.3.2 Ley General de Residuos (Proyecto de Ley)

Este anteproyecto de ley, tiene como principal objetivo regular de manera sustentable los residuos generados dentro del territorio nacional, cuyos factores más importantes que se intentan destacar y fomentar es la prevención en la generación y aumentar la valorización de los distintos tipos de residuos que competen a esta ley²⁰.

Se pretende que a través de esta ley, se establezca una jerarquía de manejo (Artículo N°3) que implica, la prevención en la generación, la reutilización y/o reciclaje y la valorización, dejando como último recurso la eliminación de los residuos.

Para asegurar el cumplimiento y funcionamiento de la ley, se han establecido varias herramientas que buscan hacer parte a todos los actores de los distintos niveles que participan en la problemática de los residuos, siendo por lo tanto una responsabilidad compartida. Se plantea además el concepto de la cuna a la tumba, que hace garante a cada productor o generador de residuos responsable de aquellos, hasta el momento último de vida que éstos presenten (Artículo N° 3). Sin embargo estas herramientas no tan sólo implican responsabilidades de gestión, sino que también especificaciones de producción, diseño, incentivos de devolución y cantidades mínimas de materiales reciclados a utilizar en la fabricación de nuevos productos (Artículo N°9), donde su incumplimiento deriva a su vez en fiscalizaciones, infracciones y sanciones (Título V).

4.3.3 Decreto Supremo N° 189 de 2005

Este decreto establece las bases para la construcción y localización de los sitios de disposición final de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, con el objetivo de evitar cualquier tipo de incidente sanitario ambiental, que implique

²⁰ Proyecto de Ley General de Residuos Versión 23 de Diciembre de 2010.

un riesgo para el normal desarrollo de las actividades cotidianas de las distintas localidades, comunas o regiones que dispongan en estos establecimientos²¹.

Dentro de los aspectos a considerar dentro de la localización de los rellenos sanitarios, se contemplan los parámetros geomorfológicos, geológicos e hidrogeológicos, además de la mecánica de los suelos y el establecimiento de distancias mínimas a centros urbanos y recursos hídricos.

4.3.4 Decreto con Fuerza de Ley N° 275 del Código Sanitario.

Dentro de este código, se establecen en función de los residuos, la responsabilidad de la movilidad de éstos a las municipalidades, lo que implica recolectar, transportar y eliminar, mediante los métodos adecuados establecidos por el Servicio Nacional de Salud²².

4.3.5 Ley N° 18.695 Orgánica de Municipalidades.

Dentro de las funciones y atribuciones que posee cada municipio dentro del territorio nacional, está la que corresponde al aseo y ornato de la comuna²³. Dentro de los objetivos y funciones que tiene la municipalidad y que conciernen al tema de los residuos, es la preocupación por la Salud Pública y la protección del Medio Ambiente, que es donde se enmarca el tema de los residuos sólidos domiciliarios, en las etapas de extracción o recolección y transporte²⁴.

4.3.6 Decreto Supremo N° 2.385 de 1996.

Este decreto, establece las rentas que debe percibir la municipalidad por el concepto de extracción de basura, que será cobrado a todos los usuarios de la comuna, pudiendo ser diferenciados según programas ambientales que

²¹ Decreto Supremo N° 189. Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios. Ministerio de Salud. 2005.

²² Decreto con Fuerza de Ley N° 275 del Código Sanitario. Título Preliminar. Párrafo III. De las atribuciones y obligaciones sanitarias de las Municipalidades. Artículo 11b.

²³ Ley N° 18.695. Orgánica de Municipalidades. Título I. De la Municipalidad. Párrafo 2°. Artículo 3°

²⁴ Ley N° 18.695. Orgánica de Municipalidades. Título I. De la Municipalidad. Párrafo 4°. Artículo 25°

incluyan, entre otros, el reciclaje²⁵. Las tarifas serán determinadas según los costos fijos y variables y bajo las condiciones de tarifa que fijará el Ministerio de Economía, Ministerio del Interior y Secretaría General de la república, en acuerdo con las asociaciones municipales de carácter nacional. La tarifa será cobrada anualmente y a costo de las municipalidades que podrán rebajar o eximir del pago de éstas individualmente o por unidades territoriales²⁶.

²⁵ D.S 2.385. Sobre Rentas Municipales. Título III. Del Producto de los Establecimientos y Explotaciones Municipales. Artículo 6°.

²⁶ D.S 2.385. Sobre Rentas Municipales. Título III. Del Producto de los Establecimientos y Explotaciones Municipales. Artículo 7°.

CAPÍTULO III

5. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en función de la metodología anteriormente descrita. En primera instancia se muestran los resultados de carácter general que atañen a la estimación de la cantidad de residuos generados, su proyección y su tasa de crecimiento en función de la población total país para un periodo de 50 años (1970 – 2020). Posteriormente, a partir de la clasificación por zona geográfica, se presenta un análisis de los SDF por cada región, en función de las comunas que disponen y la población asociada, además del detalle de la situación en la que se encuentran estos sitios en términos de normativas ambientales y de salud.

5.1. Cálculo de Tasa de Crecimiento General de Residuos

Es de suma importancia, conocer el comportamiento y las fluctuaciones en la generación de residuos a lo largo de los años. Como ya se dio a conocer anteriormente, para el año 1974 la producción por habitante diario correspondía a la cifra de 700 grs. Mientras que para el año 2004 ésta cifra había aumentado a los 1.000 grs.²⁷.

Al realizar los cálculos, se obtuvo que la tasa de crecimiento de los residuos generados por año corresponde a un 1,42%²⁸.

En función de lo anterior es que se obtuvo que para el año actual, se genera en promedio por habitante de 1.107 gramos²⁹, si se considera que la población actual según INE es de 17.819.054 habitantes, la cantidad de

²⁷ SINIA. Sistema Nacional de Información Ambiental. ¿Cuánta basura generamos por persona?. <http://www.sinia.cl/1292/w3-article-48362.html>

²⁸ Cálculo realizado en función de los datos obtenidos en SINIA y a partir de fórmula básica detallada en la metodología.

²⁹ Ver **Tabla 23: Crecimiento Anual de Residuos en gramos**. Tabla 23: Crecimiento Anual de Residuos en gramos. En anexo.

residuos asciende a 19.728 toneladas diarias, cifra alarmante, más aún considerando las pocas instancias de recuperación y reciclaje de residuos con las que cuenta el país en la actualidad.

5.2. Proyección de Generación de Residuos

Con el objetivo de ilustrar de una manera más representativa la evolución de las cantidades de residuos generados, se elaboró la siguiente tabla y gráfico que muestra la situación en el periodo correspondiente a 1970 - 2020³⁰.

Para el año 1970, la producción de residuos, bordeaba las 6.219 toneladas por día, con el transcurso de los años el aumento de éstos ha sido la tónica. En el primer periodo intercensal, el aumento corresponde a 2.682 toneladas, siendo el más bajo, pese a la diferencia de 12 años entre ambos censos. El mayor aumento se da entre los años censales 2002 y 2012, con 4.196 toneladas, superando en casi 1.000 toneladas al resto de los periodos, los cuales bordean las 3.000 toneladas, incluyendo el periodo proyectado³¹.

En términos de volumen, se tomó como ejemplo las cantidades informadas por 2 de los 4 sitios de disposición final pertenecientes a la Región Metropolitana a través de su respectivos Estudios de Impacto Ambiental. En el caso del Relleno Sanitario Santiago Poniente³² según sus proyecciones y cálculos de volumen utilizado a lo largo de la vida útil del proyecto, se estableció que para el primer año se realizó una disposición de 540.000 ton/año cuyo volumen ocupado corresponde a 830.769 m³. Por otro lado, para el Relleno Sanitario Santa Marta las cifras corresponden a 756.000 toneladas de residuos depositados en el primer año con un volumen estimado de 840.000 m³.

³⁰ Para el año 1970 se consideraron los 700 gramos generados por día correspondientes al año 1974.

³¹ Se consideró el año 2020, ya que es el último año oficial proyectado por INE a la fecha. Por lo tanto el periodo entre cifras disminuye de 10 a 8 años.

³² Estudio de Impacto Ambiental Rellenos Sanitario Santiago Poniente. Cálculo de la vida útil del proyecto. www.sea.gob.cl

Al promediar ambas cifras de toneladas de residuos depositados, se obtienen 648.000 toneladas al año para un volumen aproximado de 835.385 m³. En función de los datos anteriores es que la siguiente tabla representa tanto los residuos totales producidos y su correspondiente volumen.

Tabla 2: Cantidad de Residuos Totales hab/día. Periodo 1970 – 2020

Año	Población	Residuos (hab/día) en toneladas	Residuos (ton/año)	Volumen Residuos (m ³)	Superficie Estimada (Ha)
1970	8.884.768	6.219	2.237.085	2.883.993	9,6
1982	11.329.736	8.902	3.249.230	4.188.824	13,9
1992	13.348.401	11.917	4.349.705	5.607.528	18,6
2002	15.116.435	15.115	5.516.975	7.112.343	23,7
2012	17.444.799	19.311	7.048.515	9.086.765	30,3
2020	18.896.684	22.537	8.226.005	10.604.755	35,3

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de población INE.

Si se realiza una comparación práctica en términos volumétricos, para el año 2012, la cantidad de residuos generados al año son equivalentes a llenar 14 veces el estadio nacional, mientras que la proyección para el año 2020 implica llenar el coliseo deportivo 16 veces³³.

³³ Volumen del Estadio Nacional. 650.000 m³. Fuente: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2010/04/16/escombros-de-la-region-metropolitana-llenarian-tres-veces-el-estadio-nacional/>

5.3. Panorama Nacional. Análisis por zona geográfica.

5.3.1. Norte Grande

i. Sitios de Disposición Final a considerar

Tabla 3: Sitios de Disposición Final, XV Región.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Basural Municipal en Chisllane	General Lagos	661	General Lagos
2	Basural Municipal de Tobraje	Putre	1.380	Putre
3	Basural Municipal de Camarones distintos pueblos	Camarones	634	Camarones
4	Basural Municipal Quebrada La Encantada	Arica	210.920	Arica

Fuente: MMA y SEREMI Medio Ambiente XV Región, 2011.

En el caso de esta región se consideraron 4 sitios de disposición final, sin embargo ninguno de los 4 sitios cuenta con alguna de las autorizaciones para su funcionamiento, es por eso que su clasificación ha sido determinada como basurales. En total éstos cuatros basurales sirven de manera irregular a la totalidad de los habitantes de la región (213.595 hab, INE³⁴). Pese a que incluir basurales y micro basurales aumenta considerablemente la cifra en términos de datos a evaluar además de presentar la característica de no estar regulados, para esta región fueron incluidos debido a la nula existencia de otro tipo de sitio de disposición. El porcentaje de población urbana en la región corresponde a un

³⁴ Población Residente, Censo 2012 (Informe Preliminar).

90.4 % del total regional³⁵. Para el total de habitantes, la cantidad de residuos por día corresponde a 232 toneladas, siendo éste un 1,29% del total nacional de residuos generados por día.

Tabla 4: Sitios de Disposición Final, I Región.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Relleno Sanitario Municipal ³⁶	Camiña	1.151	Camiña
2	Basural Municipal	Colchane	1.189	Colchane
3	Vertedero El Boro ³⁷	Alto Hospicio	94.254	Alto Hospicio e Iquique
		Iquique	183.997	
4	Vertedero ³⁸	Huara	2.167	Huara
5	Relleno sanitario manual de Pica ³⁹	Pica	4.033	Pica
6	Vertedero municipal de Pozo Almonte	Pozo Almonte	11.466	Pozo Almonte, Colonia Pintados, La Huayca y Fuerte Baquedano

Fuente: MMA y SEREMI Medio Ambiente I Región, 2011.

Se consideraron para esta región 6 sitios de disposición. En términos de cumplimientos 4 del total regional cuentan con Resolución de Calificación Ambiental, además de autorización sanitaria para el caso del Relleno Sanitario Municipal de Camiña y del Relleno Sanitario Manual de Pica. En términos de cobertura, los sitios anteriores sirven al 100% de la población regional⁴⁰, sin embargo la distribución en la carga del recibo de residuos es desigual, ya que el 98% de la disposición se concentra en el Vertedero EL Boro (MMA, 2009), el

³⁵ Porcentaje obtenido en función de las cifras de población publicadas en el Compendio Estadístico del año 2010.

³⁶ Autorización Sanitaria: Res. N° 711 del 24/03/04. RCA: DIA. Res. N° 026 del 06/02/2003.

³⁷ RCA: EIA. Res. N° 085 del 09/12/1999

³⁸ RCA: DIA. Res. N° 058/2003

³⁹ RCA: DIA. Res. N° 08 del 19/01/2000. DIA. 03/2005

⁴⁰ En función de lo informado por el Catastro de Sitios de Disposición Final, 2009. CONAMA

cual sirve a las comunas de Alto Hospicio e Iquique, las cuales representan el 93% del total de la población regional. Además de estos lugares, fueron informados por parte del SEREMI correspondiente, 3 basurales en los cuales se disponen los residuos del resto de las comunas que conforman la región, pero en una escala mucho más pequeña de los que representan los sitios de disposición principales. En términos generales, la población urbana corresponde a un 93% del total regional, concentrándose en las comunas de Iquique y Alto Hospicio, explicando la disposición centralizada mayoritariamente en sitio de disposición final "Vertedero El Boro". Pese a lo anterior la región produce un total de 324 toneladas por día correspondiendo al 1,80% de la generación total del país.

Tabla 5: Sitios de Disposición Final, II Región.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Vertedero sanitario ⁴¹	María Elena	4.558	SQM
2	Vertedero Municipal de Tocopilla ⁴²	Tocopilla	24.942	Tocopilla
3	Nuevo Relleno Sanitario de Calama ⁴³	Calama	138.109	Calama
4	Relleno sanitario manual Chiu-Chiu ⁴⁴			Localidad Chiu-Chiu y Lasana
5	Relleno sanitario manual Ollagüe ⁴⁵	Ollagüe	256	Ollagüe
6	Vertedero San Pedro ⁴⁶	San Pedro de Atacama	4.797	San Pedro de Atacama y Toconao
7	Relleno Artesanal Socaire ⁴⁷			Localidades de Socaire y Peine
8	Basural La Chimba	Antofagasta	346.126	Antofagasta
9	Vertedero Municipal de Mejillones ⁴⁸	Mejillones	9.601	Mejillones
10	Vertedero Municipal de Sierra Gorda ⁴⁹	Sierra Gorda	1.140	Sierra Gorda
11	Relleno sanitario Municipal de Taltal ⁵⁰	Taltal	12.975	Taltal

Fuente: MMA y SEREMI Medio Ambiente II Región, 2011.

Para esta región se cuenta con la validación de 11 sitios de disposición, de los cuales sólo uno no presenta ningún tipo de regulación, pese a lo anterior el Basural La Chimba o Vertedero Municipal La Chimba (Antofagasta)

⁴¹ RCA: Res. N° 095 del 09/10/2002

⁴² Autorización Sanitaria: Res. N° 091 del 09/01/2002.

⁴³ Autorización Sanitaria: Res. N° 3055 del 01/08/2001. RCA: EIA. Res. N° 095 del 30/08/1999

⁴⁴ Autorización Sanitaria: Res. N° 805 del 02/10/2006

⁴⁵ Autorización Sanitaria: Res. N° 384 del 29//05/2005

⁴⁶ Autorización Sanitaria: Res. N° 071 del 10/02/2000. RCA. DIA Res. N° 0121 del 11/10/1999

⁴⁷ Autorización Sanitaria: Res. N°070 del 20/02/2000. RCA. DIA Res. N° 002 del 06/01/1999

⁴⁸ Autorización Sanitaria: Res. N° 574 del 17/12/03

⁴⁹ Autorización Sanitaria: Res. N° 3236 del 11/08/04

⁵⁰ RCA. DIA. Res. N° 0120 del 01/07/2004

representa el mayor porcentaje de cobertura de la región, con un 72%, constituyendo una problemática importante en términos de manejo y cuidado del medio ambiente. El año de cierre previsto para este basural fue el año 2009, sin embargo para el año actual continúa en funcionamiento, no obstante existe dentro de la cartera de proyectos de la municipalidad, la construcción de un nuevo relleno sanitario, además de un plan que contempla la recuperación del actual vertedero (www.redantofagasta.com). La generación de residuos para la región alcanza 589 toneladas por día en función de la población preliminar total (542.504 habitantes), representando un 3,27% del total de generación nacional.

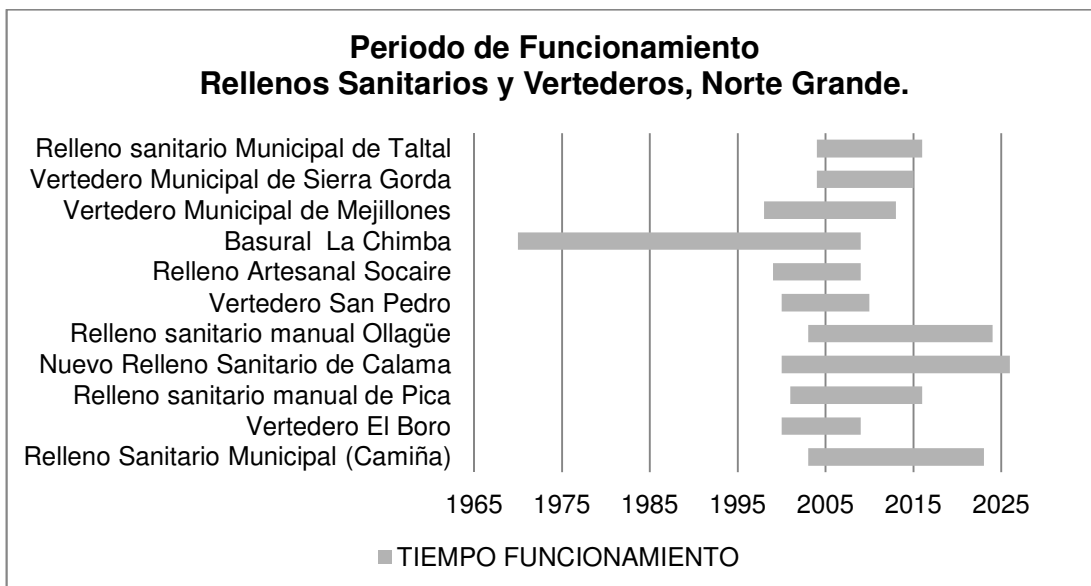
ii. Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final.

Dentro del sector denominado como norte grande, como ya se dio cuenta anteriormente, se encuentran validados 21 sitios de disposición de los cuales sólo 11 disponen de información relativa a los inicios de la operación y los plazos determinados para el fin de su funcionamiento, de los cuales 3 pertenecen a la región de Tarapacá y el resto a la región de Antofagasta.

El periodo de funcionamiento más bajo para estos sitios de disposición es de 9 años (Vertedero El Boro) mientras que el mayor corresponde a 39 años (Vertedero La Chimba).

La regla según lo observado en el Gráfico 3 : **Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final**, es que la mayor proliferación de sitios destinados a proporcionar el servicio de disposición de residuos, se inicia a finales de la década del noventa y cuya máxima extensión abarca el funcionamiento del Relleno Sanitario de Calama hasta el año 2026. El caso excepcional ocurre nuevamente con el Vertedero La Chimba, cuyo inicio se estima para el año 1970 y su cierre previsto fue para el año 2009, cifra considerada para la elaboración del gráfico, pese a la extensión hasta el día de hoy de su funcionamiento.

Gráfico 3 : Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final, Norte Grande.



Fuente: Elaboración Propia, a partir de MMA y SEREMI Medio Ambiente, 2011.

iii. Distribución de GSE y Generación de Residuos.

Para las 3 regiones que conforman esta zona geográfica, el GSE predominante, concentra un 45,15% de los hogares, correspondiente al Nivel Socioeconómico D, posteriormente lo siguen los grupos C2, C3, ABC1 y E, según como se indica en la Tabla 6: **Distribución de Grupos Socioeconómicos, Norte Grande.**

Tabla 6: Distribución de Grupos Socioeconómicos, Norte Grande.

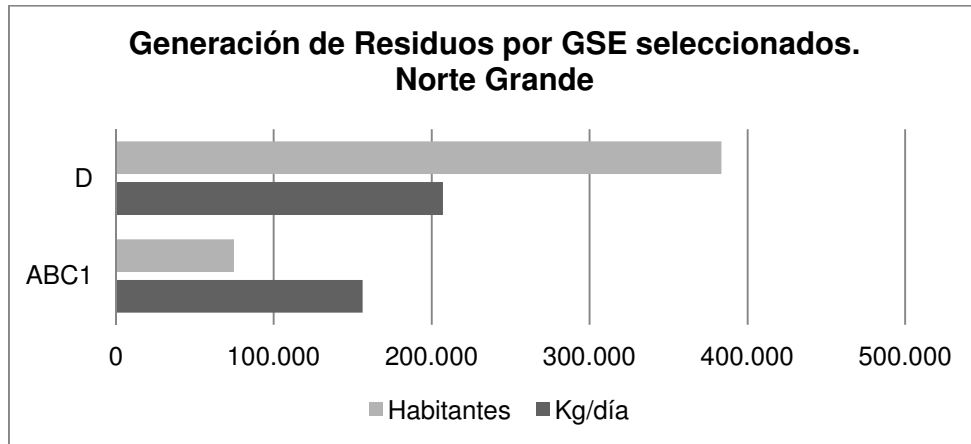
GSE									
N° Hogares / % del Total Regional									
ABC1	%	C2	%	C3	%	D	%	E	%
20.768	8,80%	42.342	17,94%	52.103	22,08%	106.537	45,15%	14.230	6,03%

Fuente: Elaboración Propia, a partir de INE, 2002 y Adimark.

Al realizar el cálculo con el número medio de personas por hogar en función de la cantidad de hogares obtenidos para ambos grupos socioeconómicos, se obtuvo la cantidad de 74.765 habitantes pertenecientes al sector ABC1, mientras que para el sector D los habitantes alcanzan una cifra estimada de 383.533 habitantes, superando en 5 veces la cifra anterior.

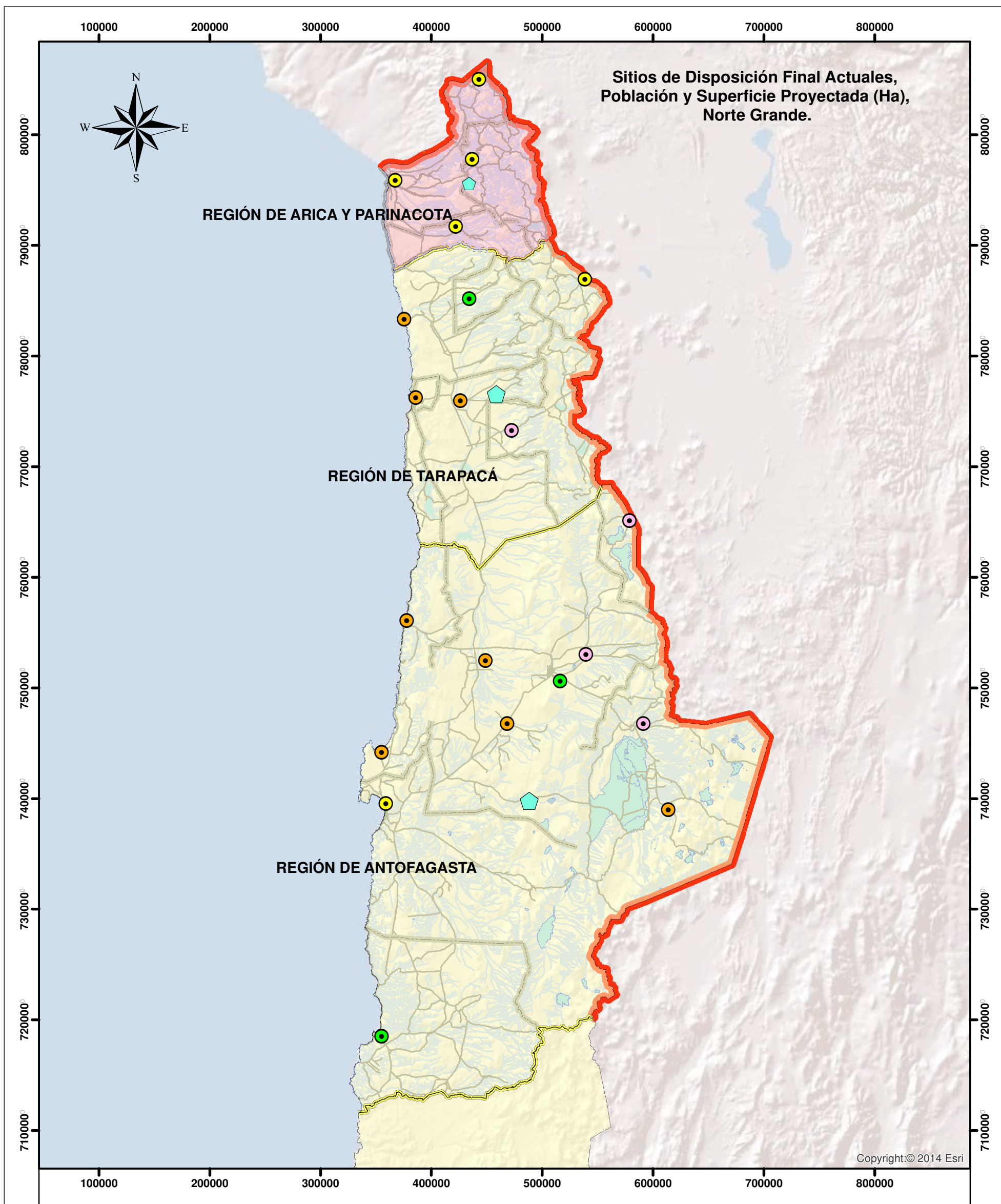
Por otra parte esta diferencia se estrecha al realizar la comparación en función de la cantidad estimada de residuos producidos por cada grupo. En el estrato social más alto se estima que se genera diariamente por el conjunto de habitantes en el Norte Grande 156.259 Kg, mientras que para el grupo D la generación asciende a 207.108 Kg diarios. La diferencia entre ambos grupos, pese a la gran diferencia en población, es de un aproximado de 50.000 Kg por día. La diferencia se encuentra representada en el gráfico a continuación:

Gráfico 4: Generación de Residuos por GSE, Norte Grande.




Fuente: Elaboración Propia, a partir de INE, 2002 y Adimark.

iv. Representación Cartográfica Situación Norte Grande.



Leyenda	
Sitios de Disposición Final	
Tipo	
	Basural
	Micro Basural
	Relleno Manual
	Relleno Sanitario
	Vertedero
Límites	
	Comunal
	Internacional
	Regional
Población Actual	
	95.000 - 225.000
	225.001 - 550.000
	550.001 - 1.000.000
	1.000.001 - 2.000.000
	2.000.001 - 7.000.000
Superficie Proyectada SDF (ha)	
	5,00 - 15,00
	15,01 - 35,00
	35,01 - 70,00
	70,01 - 150,00
	150,01 - 400,00


 Universidad de Chile
 Fac. de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía

Incidencia de los Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Domiciliarios y su situación actual a nivel nacional: Problemáticas y Consecuencias

Memorista
 Paulina Romero Álvarez

Escala 1 : 3.500.000
 Proyección Cartográfica UTM
 Datum WGS84 Huso 19S

Fuente:
 - Base Cartográfica MIDEPLAN
 - Imagen. Esri. 2014
 - MMA. 2011

5.3.2. Norte Chico

i. Sitios de Disposición Final a considerar

Tabla 7: Sitios de Disposición Final, III Región.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Vertedero Municipal Vallenar	Vallenar	57.376	Vallenar, Alto del Carmen y varias localidades
2	Basural Municipal de Huasco	Huasco	8.976	Huasco y varias localidades
3	Relleno Sanitario El Chulo ⁵¹	Copiapó	171.945	Copiapó y Tierra Amarilla
4	Basural Municipal de Caldera	Caldera	16.070	Caldera
5	Vertedero no controlado	Diego de Almagro	16.301	Diego de Almagro
6	Basural Municipal de Chañaral	Chañaral	13.546	Chañaral
7	Basural Municipal de Freirina	Freirina	6.367	Freirina y varias localidades

Fuente: MMA y SEREMI Medio Ambiente III Región, 2011.

Para este tramo, fueron validados 7 sitios de disposición final para las 9 comunas que conforman la región de Atacama, en términos de regulación ambiental y sanitaria, la mayoría de los sitios anteriormente descritos no cuentan con ninguna de las autorizaciones respectivas para su funcionamiento, sólo uno de estos lugares cuenta con ambos permisos (Relleno Sanitario El Chulo). En términos de cobertura, la totalidad de la población de las comunas que conforman la región se encuentran con cobertura sanitaria, pese a que los sitios casi en su totalidad de no poseen los permisos para su funcionamiento. Para esta región se presenta además la situación de la existencia del Relleno Sanitario Privado ubicado en la comuna de Diego de Almagro, que otorga

⁵¹ RCA. Res. N° 139 del 17/08/2006

servicios para la localidad o asentamiento minero El Salvador, cuya población servida para el año 2002 fue de 8.697 habitantes (INE, 2002). Para el total de 290.581 habitantes de la región, se genera una cantidad de 316 toneladas representando un 1,75% del total de residuos producidos por día a nivel nacional.

Tabla 8: Sitios de Disposición Final, IV Región.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Vertedero Fundo Caracas ⁵²	Los Vilos	18.453	Los Vilos
2	Vertedero El Queñe ⁵³	Salamanca	25.635	Salamanca
3	Vertedero Quebrada Lo Gallardo ⁵⁴	Illapel	30.440	Illapel
4	Vertedero Quebrada El Gallo ⁵⁵	Canela	9.143	Canela
5	Vertedero Casas Blancas ⁵⁶	Combarbalá	13.785	Combarbalá
6	Vertedero El Higueral ⁵⁷	Punitaqui	10.236	Punitaqui
7	Vertedero Cerro El Manchado ⁵⁸	Monte Patria	29.983	Monte Patria
8	Vertedero El Incienso ⁵⁹	Ovalle	104.855	Ovalle
9	Vertedero Municipal Río Hurtado ⁶⁰	Río Hurtado	4.132	Río Hurtado
10	Vertedero Andacollo ⁶¹	Andacollo	11.116	Andacollo
11	Relleno Sanitario El Panul ⁶²	Coquimbo	442.867	Coquimbo, La Serena, Pahuano, Vicuña

⁵² Autorización Sanitaria. Res. N° 718 del 14/02/2003

⁵³ Autorización Sanitaria. Res. N° 1744 del 22/05/1997

⁵⁴ Autorización Sanitaria. Res. N° 1743 del 23/05/1997

⁵⁵ Autorización Sanitaria. Res. N° 273 del 14/02/2005

⁵⁶ Autorización Sanitaria. Res. N° 2914 del 01/04/2004

⁵⁷ Autorización Sanitaria. Res. N° 3454 del 28/07/2000

⁵⁸ Autorización Sanitaria. Res. N° 3451 del 28/07/2000

⁵⁹ Autorización Sanitaria. Res. N° 3452 del 28/07/2000

⁶⁰ Autorización Sanitaria. Res. N° 3453 del 28/07/2000

⁶¹ Autorización Sanitaria. Res. 935/1990

⁶² Autorización Sanitaria. Res. N° 936 del 25/07/1990. RCA. Res. Exenta N° 65 del 02/06/2004.

12	Vertedero Quebrada El Mollaco ⁶³	Vicuña	26.029	Vicuña
13	Basural Municipal de La Higuera	La Higuera	4.263	La Higuera

Fuente: MMA y SEREMI Medio Ambiente IV Región, 2011.

En la región de Coquimbo, se validó la existencia de 13 sitios de disposición, de los cuales 11 poseen autorización sanitaria, mientras que sólo uno presenta ambas condiciones de permisos para funcionamiento (Relleno Sanitario El Panul), sirviendo a 2 de las comunas más pobladas de la región. La cobertura a la que prestan servicios estos sitios, comprende a la totalidad de las comunas de la región, sin embargo el sitio correspondiente a la comuna de La Higuera, no posee ningún tipo de autorización. Para el total de los habitantes (704.908), se generan por día 766 toneladas por día representando un 4,25% del total nacional, lo que la ubica como la principal región generadora de los dos tramos anteriormente descritos.

ii. Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final.

Para el conjunto de estas dos regiones, fueron validados 20 sitios de disposición final. Al comparar con la zona geográfica anterior, la cantidad de sitios se mantiene, disminuyendo sólo en una unidad, aunque el área geográfica disminuye y aumenta la cantidad de zonas pobladas.

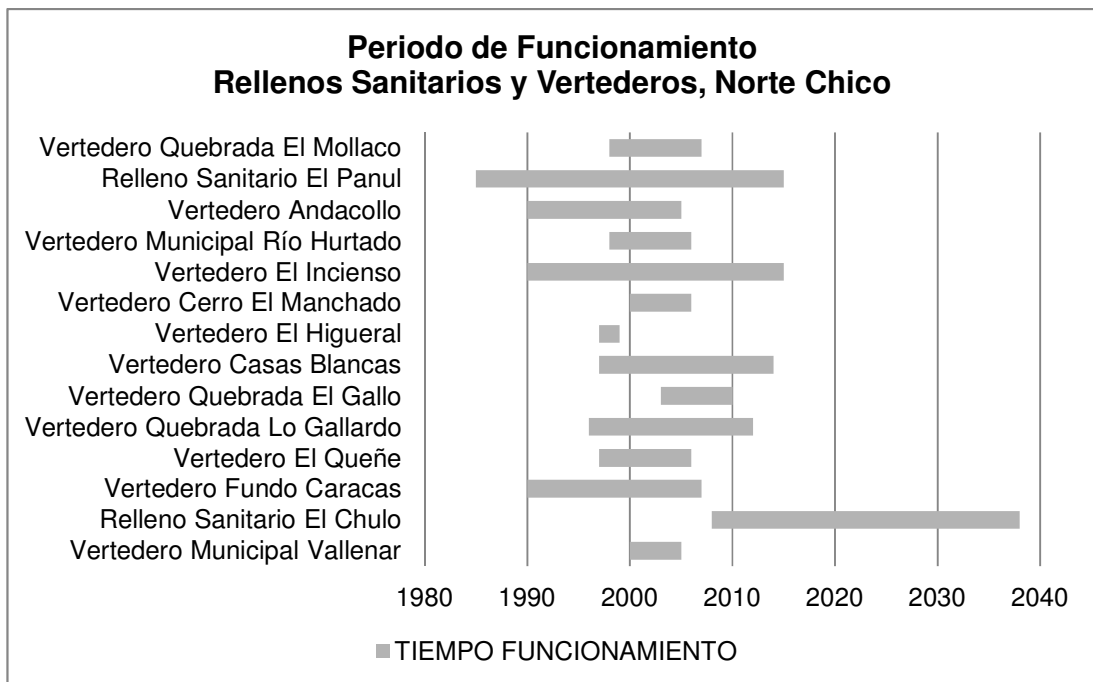
Del total de los sitios se cuenta con información relacionada a inicio, periodo y fin de funcionamiento para 14 del total de sitios de disposición, de los cuales solo 2 pertenecen a la región de Atacama y para la región de Coquimbo. En el caso de esta última, no se cuenta con los datos asociados al Basural Municipal de La Higuera que tal como se dio a conocer anteriormente no cuenta con ningún tipo de regulación.

⁶³ Autorización Sanitaria. Res. 3098/1998

Cómo se puede observar en el Gráfico 5: **Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final** El inicio de los actuales sitios de disposición que se encuentran en funcionamiento comienza en el año 1985 con el Relleno Sanitario El Panul, mientras que el resto inicia funcionamientos a lo largo de la década del noventa y principios de los años 2000.

En términos de extensión de vida útil, el único sitio que presenta una cobertura mayor es el Relleno Sanitario El Chulo en comparación con el resto de los vertederos, para los cuales el fin de su vida útil se prolonga a un máximo correspondiente al año 2015. Por ende se desprende de esto, que se siguen prestando servicios a pesar del término de la vida útil.

Gráfico 5: Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final, Norte Chico.



Fuente: Elaboración Propia, a partir de MMA y SEREMI Medio Ambiente, 2011.

iii. Distribución de GSE y Generación de Residuos.

El GSE predominante para ambas regiones, es el nivel socioeconómico D, con más del 50% de los hogares, a diferencia de la zona anterior el segundo grupo con mayor presencia es el grupo E, posteriormente el C3, C2 y ABC1 en última posición, como se muestra en la Tabla 9:

Tabla 9: Distribución Sitios de Disposición Final, Norte Chico.

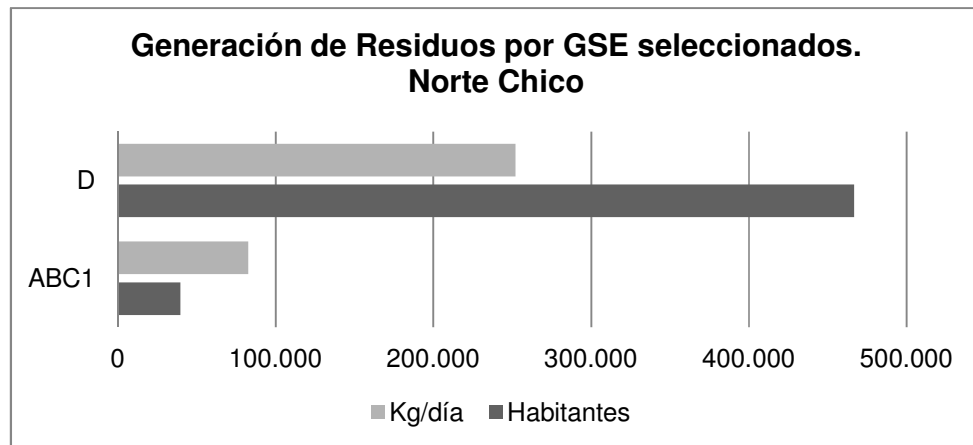
GSE									
N° Hogares / % del Total Regional									
ABC1	%	C2	%	C3	%	D	%	E	%
10.972	4,66%	27.627	11,73%	32.104	13,63%	129.629	55,02%	35.254	14,96%

Fuente: Elaboración Propia, a partir de INE, 2002 y Adimark.

Se obtuvo para el grupo socioeconómico ABC1 un aproximado de 39.499 habitantes mientras que para el grupo D la cantidad aumenta aproximadamente en 12 veces con un total de 466.664 personas para ambas regiones.

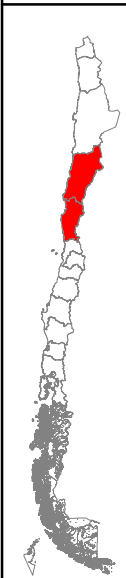
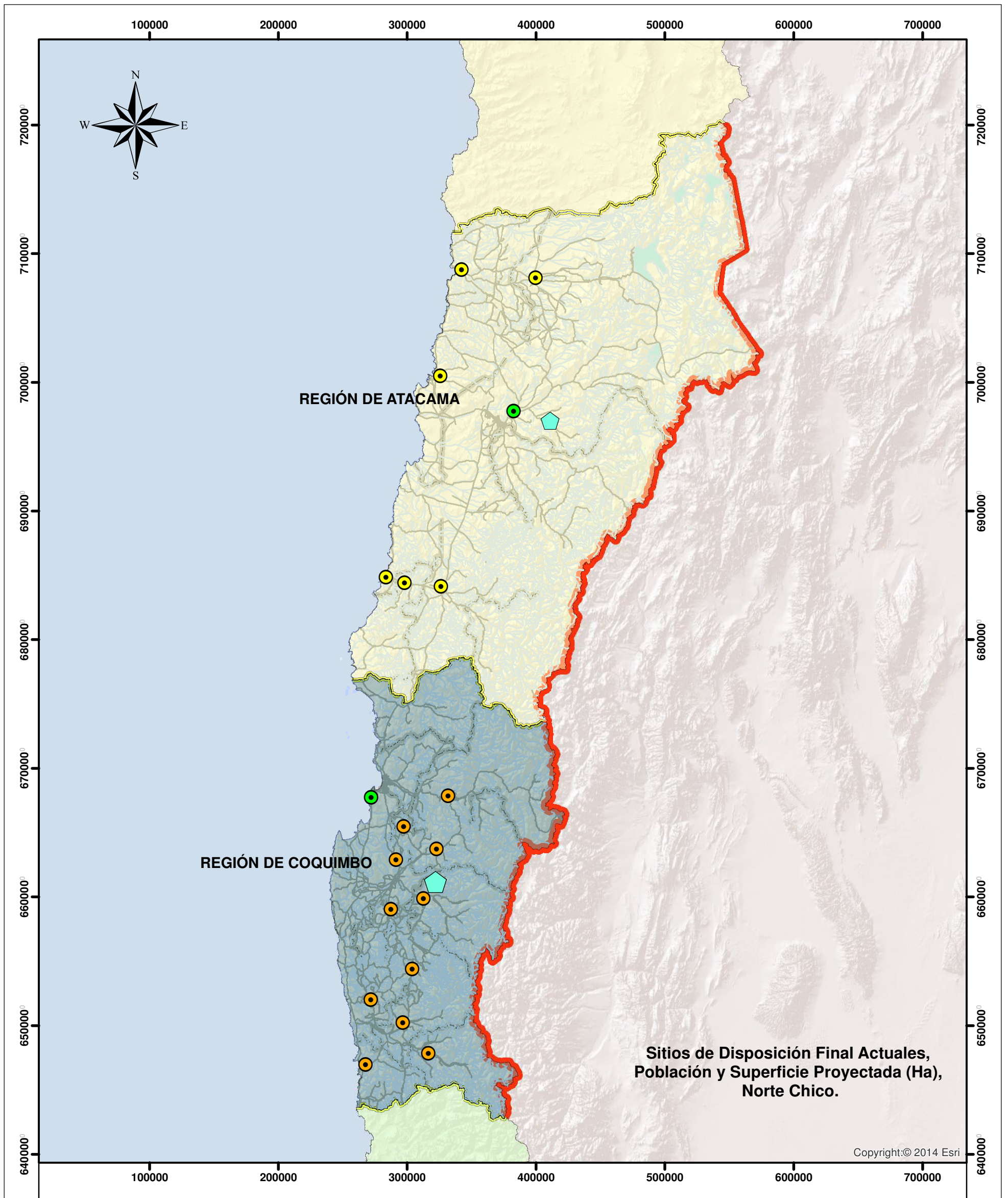
Al realizar el cálculo en lo que se refiere a la generación de residuos, al igual que en el tramo anterior, las diferencias se acortan de manera considerable, obteniéndose una cifra de 82.553 Kg de residuos por día para el grupo ABC1 cifra tan sólo 3 veces inferior al total obtenido en comparación con los 237.999 Kg diarios producidos por la población perteneciente a grupos socioeconómico D. Las diferencias entre ambas cifras se muestran el gráfico a continuación:

Gráfico 6: Generación de Residuos por GSE, Norte Chico.



Fuente: Elaboración Propia, a partir de INE, 2002 y Adimark.

iv. Representación Cartográfica Situación Norte Chico.



Leyenda

Sitios de Disposición Final

Tipo

- Basural
- Micro Basural
- Relleno Manual
- Relleno Sanitario
- Vertedero

Límites

- Comunal
- Internacional
- Regional

Población Actual

- 95.000 - 225.000
- 225.001 - 550.000
- 550.001 - 1.000.000
- 1.000.001 - 2.000.000
- 2.000.001 - 7.000.000

Superficie Proyectada SDF (ha)

- 5,00 - 15,00
- 15,01 - 35,00
- 35,01 - 70,00
- 70,01 - 150,00
- 150,01 - 400,00



Universidad de Chile
Fac. de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía

Incidencia de los Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Domiciliarios y su situación actual a nivel nacional: Problemáticas y Consecuencias

Memorista
Paulina Romero Álvarez

Escala 1 : 3.000.000
Proyección Cartográfica UTM
Datum WGS84 Huso 19S

Fuente:
- Base Cartográfica MIDEPLAN
- Imagen. Esri. 2014
- MMA. 2011

5.3.3. Zona Central

i. Sitios de Disposición Final a considerar.

Tabla 10: Sitios de Disposición Final, V Región.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Vertedero Eco Garbage Ltda de San Antonio ⁶⁴	Cartagena	143.246	Santo Domingo, San Antonio, Algarrobo, Cartagena, El Quisco y El Tabo
2	Vertedero Municipal de Casablanca ⁶⁵	Casablanca	24.955	Casablanca
3	Vertedero El Molle ⁶⁶	Valparaíso	872.536	Concón, Limache, Olmué, Quilpué, Valparaíso y Viña del Mar
4	Vertedero Municipal de Villa Alemana ⁶⁷	Villa Alemana	118.886	Villa Alemana
5	Vertedero San Pedro ⁶⁸	Quillota	197.730	Papudo, Hijuelas, La Calera, La Cruz, Nogales y Quillota
6	Vertedero Municipal de Puchuncaví ⁶⁹	Puchuncaví	15.537	Puchuncaví
7	Vertedero La Hormiga ⁷⁰	San Felipe	201.169	Calle Larga, Catemu, Los Andes, Panquehue, Putaendo, San Esteban y San Felipe
8	Vertedero Particular Cabildo ⁷¹	Cabildo	19.572	Cabildo
9	Vertedero de Chicolco ⁷²	Petorca	10.104	Petorca

⁶⁴ Autorización Sanitaria. Res. N° 1.129 de 1991 y Res. N° 1.507 del 2000

⁶⁵ Autorización Sanitaria. Res. N° 1.874 del 07/06/1982

⁶⁶ Autorización Sanitaria. Res. N° 1.681 del 2002

⁶⁷ Autorización Sanitaria. Res. N° 1.954 del 30/01/1994

⁶⁸ Autorización Sanitaria. Res. N° 995 del 04/03/1997

⁶⁹ Autorización Sanitaria. Res. N° 1.954 del 30/01/1994

⁷⁰ Autorización Sanitaria. Res. N°461 del 01/02/1994

⁷¹ Autorización Sanitaria. Res. N° 2.726 del 09/07/1993

⁷² Autorización Sanitaria. Res. N° 1.420 del 14/07/1989

10	Basural Tabolango	Santa María	14.524	Santa María
11	Basural Municipal de Quintero	Quintero	27.485	Quintero
* Las comunas de Zapallar, Llay-Llay y Rinconada, disponen en Relleno Sanitario Loma Los Colorados en la Región Metropolitana.				

Fuente: MMA, SEREMI Medio Ambiente V Región, 2011 y Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios, Región de Valparaíso, 2011.

La zona establecida como central, en este caso comprende 5 regiones, las cuales componen el área más poblada del país. Para la región de Valparaíso, cuya población total para el año 2012, alcanza la cifra de 1.723.547 habitantes, existen 11 sitios de disposición final, tal como se detallan en la **Tabla 10: Sitios de Disposición Final, V Región.**

Pese a que la población atendida según datos del Ministerio de Medio Ambiente corresponde al 100%, no existen dentro de la región lugares que cumplan con las disposiciones ambientales y sanitarias, sólo se dispone de los residuos generados mayoritariamente en vertederos y basurales, siendo los más importantes en términos de cantidades, el Vertedero Eco Garbage, Vertedero El Molle y Vertedero La Hormiga, sirviendo los dos primeros a varias comunas del borde costero, las cuales presentan un aumento no menor de población en época estival⁷³.

Para las comunas de Zapallar, Llay – Llay y Rinconada, los residuos son depositados en el Relleno Sanitario Loma Los Colorados, asociado principalmente a la cercanía de las dos últimas comunas con la comuna de Til Til. A nivel nacional, la generación de residuos de la región representa el 10,40% del total, con un total de preliminar de habitantes para el año 2012 de 1.723.547 personas, generando 1.872 toneladas por día.

⁷³ Sólo para la comuna de Cartagena para el año 2006, la cifra de población flotante correspondía a 350.000 personas. PORTAL (2008).

Tabla 11: Sitios de Disposición Final, VI Región.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Relleno Sanitario Manual Las Quilas ⁷⁴	Pichilemu	40.982	Marchihue, Navidad, Paredones, Pichilemu, La Estrella y Litueche
2	Relleno Sanitario La Yesca ⁷⁵	Requínoa	570.330	Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Machalí, Malloa, Mostazal, Olivar, Peumo, Quinta de Tilcoco, Rancagua, Rengo, Requínoa, San Vicente de T.T
*Las comunas de Pichidegua, Las Cabras, Chépica, Chimbarongo, Lolol, Nancagua, Palmilla, Peralillo, Placilla, Pumanque, San Fernando y Santa Cruz, disponen en Relleno Sanitario El Guanaco, Región del Maule.				

Fuente: MMA, SEREMI Medio Ambiente VI Región, 2011 y Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020, Región de O'Higgins.

La región de O'Higgins, en comparación con el resto de país, posee sólo sitios que se encuentran bajo la normativa, pese a que existen en operación sólo dos sitios, éstos prestan servicios para la mayoría de las comunas de la región, aunque al igual que el caso anterior, 13 comunas del sector sur, depositan sus residuos en el Relleno Sanitario El Guanaco, ubicado en la Región del Maule.

⁷⁴ Autorización Sanitaria. Res. N° 5.591 del 18/10/2004. RCA. Res. Exenta N° 113 del 23/10/2003

⁷⁵ Autorización Sanitaria. Res. N° 814 del 09/03/1999. RCA. Res. Exenta N°976 del 15/11/1996

En términos futuros, para la región se planteó la Estrategia Regional de Desarrollo 2011 – 2020, la cual plantea objetivos y lineamientos para distintos ámbitos, tanto ambientales, territoriales y demográficos. En relación a los residuos se plantea el objetivo de su reutilización en función de un manejo sustentable, cuya gestión sea entendida como una oportunidad de desarrollo. En el censo preliminar del año 2012, la población de la región alcanzó la cifra de 872.510 habitantes, generando 948 toneladas por día, lo cual representa un 5,26% del total de residuos a nivel nacional.

Tabla 12: Sitios de Disposición Final, VII Región.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Relleno Sanitario El Guanaco ⁷⁶	Teno	528.109	Curicó, Hualañe, Licantén, Molina, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Teno
2	Vertedero Vichuquén	Vichuquén	4.295	Vichuquén
3	Vertedero Viñales	Constitución	41.036	Constitución
4	Basural de Gualleco	Curepto	9.626	Curepto
5	Basural de Huaquén			
6	Vertedero Cumpeo ⁷⁷	Río Claro	12.761	Río Claro
7	Vertedero Los Maitenes ⁷⁸	San Clemente	39.603	San Clemente
8	Relleno Sanitario El Retamo ⁷⁹	Talca	295.130	San Javier, Talca, Pelarco, Péncahue y Maule

⁷⁶ Autorización Sanitaria. Res. N° 160 de 2002. RCA N° 004 de 2007

⁷⁷ RCA. N° 052 de 2004

⁷⁸ Autorización Sanitaria. Res. N° 646 del 15/05/1995

⁷⁹ Autorización Sanitaria. Res. N° 161 del 16/05/2002. RCA. EIA N°04/2002 y DIA 04/2007

9	Vertedero La Loica ⁸⁰	Retiro	57.911	Parral, Retiro
10	Basural Municipal Pelluhue	Pelluhue	6.639	Pelluhue
11	Villa Baviera ⁸¹	Parral	39.142	Villa Baviera y Parral
*Las comunas de San Rafael, Colbún, Linares, Longaví, Cauquenes y Chanco, disponen en Relleno Sanitario Fundo Las Cruces, Región del Bio Bio				

Fuente: MMA, SEREMI Medio Ambiente VII Región, 2011.

En esta región, existen 11 sitios de disposición final, de los cuales 3 cuentan con las autorizaciones de funcionamiento tanto ambientales y sanitarias, se estima que el total de las comunas cuenta con servicio de disposición.

Los rellenos sanitarios más importantes son: Relleno Sanitario El Guanaco y El Retamo, ambos pertenecientes a la empresa KDM, el primero no tan sólo sirviendo a 8 comunas de la región si no que también a las comunas anteriormente descritas de la Región de O'Higgins. Ambos rellenos sirven a las comunas más importantes en términos de población (Curicó y Talca) con un total de 340.814 habitantes correspondiente al 35% de la población regional para el año 2012. El total de la población regional, correspondiente a 963.618 habitantes genera por día 1.046 toneladas representando el 5,81% del total nacional.

Como ha sido la tónica en las regiones de la zona central, hay 6 comunas que disponen de sus residuos en el Relleno Sanitario Fundo Las Cruces, en la Región del Biobío.

⁸⁰ Cuenta con Autorización Sanitaria, sin embargo no se cuenta con el dato del número referente a la resolución.

⁸¹ Cuenta con Autorización Sanitaria, sin embargo no se cuenta con el dato del número de la resolución.

Tabla 13: Sitios de Disposición Final, VIII Región.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Relleno Sanitario Fundo Las Cruces ⁸²	Chillán Viejo	444.606	Cobquecura, Quirihue, Treguaco, Coelemu, Ninhue, Portezuelo, Ránquil, Quillón, San Carlos, San Nicolás, Chillán, Chillán Viejo, Bulnes, San Ignacio, Pemuco, El Carmen, Pinto, Coihueco, Ñiquen y San Fabián
2	Relleno Sanitario Laguna Verde ⁸³	Los Ángeles	294.317	Los Ángeles, Yumbel, Nacimiento, Antuco, Quilleco, Laja, Yungay y Alto Biobío
3	Relleno Sanitario CERMARC ⁸⁴	Penco	749.873	Concepción, Tomé, Chiguayante, Penco, San Pedro de la Paz, Coronel, Santa Juana, Hualqui, Lota y Arauco
4	Relleno Sanitario Copiulemu ⁸⁵	Florida	252.446	Talcahuano, Hualpén y Florida
5	Vertedero de Lebu	Lebu	23.787	Lebu
6	Vertedero de Curanilahue	Curanilahue	32.737	Curanilahue
7	Vertedero de Cañete ⁸⁶	Cañete	66.933	Cañete, Los Álamos, Contulmo y Tirúa.
8	Vertedero de Mulchén	Mulchén	100.500	Mulchén, Negrete, Quilaco, Santa Bárbara, Tucapel, Cabrero y San Rosendo.

Fuente: MMA, SEREMI Medio Ambiente VIII Región, 2011 y Plan de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables de la Región del Biobío, 2012.

⁸² Autorización Sanitaria. Sí. RCA. EIA N° 33.799 del 22/11/1999

⁸³ Autorización Sanitaria. Res. N° 1.895 del 30/12/2002. RCA N° 252 del 2002

⁸⁴ Cuenta con Autorización Sanitaria y RCA, sin embargo no se cuenta con el dato de los números de resolución.

⁸⁵ Autorización Sanitaria. Res. Del 09/03/2000. RCA de 09/03/2000

⁸⁶ Con Autorización Sanitaria, sin embargo no se cuenta con el dato del número de resolución.

La región del Biobío, cuenta con 8 sitios de disposición final, de los cuales 4 son rellenos sanitarios que cuentan con los permisos para su funcionamiento, sirviendo a la mayor cantidad de comunas, concentrando por ende la mayor cantidad de población (1.741.242 habitantes, siendo un 88,6% del total regional), mientras que el resto de los sitios (4 vertederos), se encuentran en funcionamiento, pero con deficiencias en su operación y con situación de colapso. La región tiene una población para el año 2012, de 1.965.199 habitantes, generando 2.134 toneladas al día, lo que representa un 11,86% del total nacional.

Tabla 14: Sitios de Disposición Final, Región Metropolitana.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Relleno Sanitario Santa Marta ⁸⁷	Talagante	2.077.952	Buin, Calera de Tango, El Bosque, La Florida, La Granja, La Pintana, Lo Espejo, Macul, Paine, Pedro Aguirre Cerda, Pirque, Puente Alto, San José de Maipo, San Ramón, Talagante
2	Relleno Sanitario Santiago Poniente ⁸⁸	Maipú	914.741	Cerrillos, El Monte, Estación Central, Isla de Maipo, Padre Hurtado, Peñaflor, Peñalolén, San Bernardo,
3	Relleno Sanitario Loma Los Colorados (KDM) ⁸⁹	Til Til	3.593.010	Cerro Navia, Colina, Conchalí, Curacaví, Huechuraba, Independencia, La Cisterna, La Reina, Lampa, Las Condes, Lo Barnechea, Lo Prado, Maipú, Ñuñoa, Providencia, Pudahuel, Quilicura, Quinta Normal, Recoleta, Renca, San Joaquín, San Miguel, Santiago, Til Til y Vitacura

⁸⁷ Autorización Sanitaria. Res. N° 9.813 del 13/04/2002. RCA. Res. Exenta N° 433 del 03/08/2001

⁸⁸ Autorización Sanitaria. Res. N° 24.806 del 02/10/2002. RCA. Res. Exenta N° 479 del 24/08/2001

⁸⁹ Autorización Sanitaria. Res. N° 9.980 de 26/06/96. RCA Res. Exenta. N° 990 del 26/06/1996

4	Vertedero Controlado Popeta ⁹⁰	Melipilla	136.359	Alhué, María Pinto, Melipilla y San Pedro
---	---	-----------	---------	---

Fuente: MMA, SEREMI Medio Ambiente RM, 2011 y SEREMI Salud RM, 2013.

Dentro de la región, existen 4 sitios de disposición final, de los cuales 3 poseen los permisos necesarios para su funcionamiento bajo la normativa aplicable tanto ambiental como sanitaria. La Región Metropolitana, para el año 2012, presenta una población total aproximada de 6.683.852 habitantes, siendo ésta la región más poblada del país y por ende, la que concentra la mayor cantidad de residuos generados, con un total de 7.259 toneladas por día, representando el 40,33% del total nacional.

Pese a lo anterior, según CONAMA⁹¹, ahora Ministerio de Medio Ambiente, la totalidad de la población se encuentra servida, en términos de recolección y disposición de residuos, de los cuales el 99% de los residuos son depositados en los rellenos anteriormente descritos, mientras que el 1% restante es depositado en el único vertedero de la región. Sin embargo, a pesar de los datos anteriores y lo positivo del panorama, existe una proliferación constante de vertederos ilegales y micro basurales, principalmente en sitios eriazos y bordes de cursos de agua⁹².

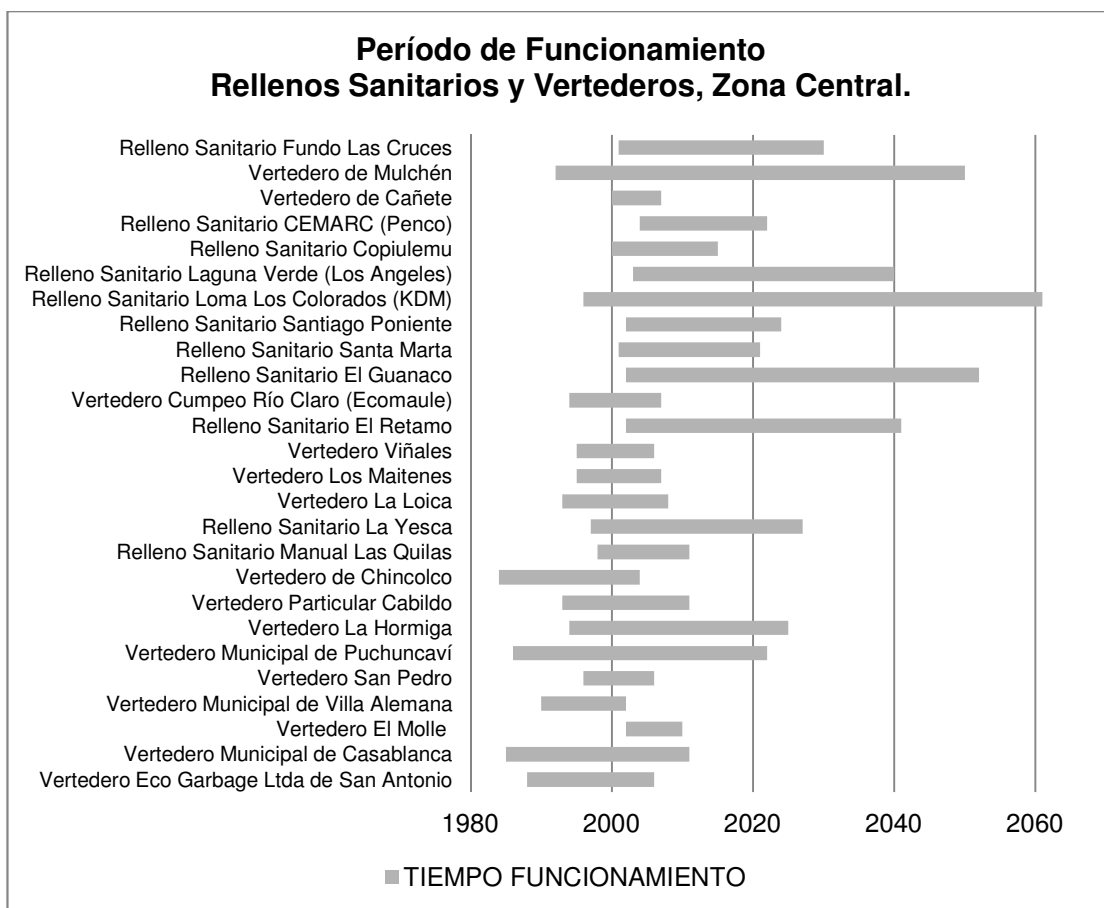
⁹⁰ Autorización Sanitaria. Res. N° 12.986 del 28/05/2002

⁹¹ Catastro Disposición Final, 2008. Modificado 2009. CONAMA.

⁹² SEREMI DE SALUD RM. 2009. Vertederos Ilegales de Residuos Sólidos (VIRS)

ii. Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final.

Gráfico 7: Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final, Zona Central.



Fuente: Elaboración Propia, a partir de MMA y SEREMI Medio Ambiente, 2011.

De los 36 sitios que componen este segmento del país, 26 cuentan con datos asociados al periodo de funcionamiento en el cual han estado prestando servicios a las distintas comunas de las regiones de este sector.

El inicio del funcionamiento de los sitios de disposición correspondiente a la zona central del país que aún mantienen un estado de activo, es a mediados de la década del 80, aunque la puesta en marcha de una cantidad importante de estos sitios se concentra principalmente en la década del noventa y los primeros años de la década del 2000.

Cómo se puede observar en el Gráfico 7: **Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final, Zona Central**. La prolongación del funcionamiento en el tiempo es variable en función del tipo de sitio, un ejemplo de esto es el Vertedero de Cañete (VIII Región), cuyo periodo de vida útil es tan sólo de 7 años, en contraste con el Relleno Sanitario Loma Los Colorados KDM (Región Metropolitana, con una vida útil proyectada de 65 años, la cual prolonga su funcionamiento hasta el año 2061 aproximadamente, siendo el de mayor extensión dentro del territorio nacional.

iii. Distribución de GSE y Generación de Residuos.

En conjunto las 5 regiones denominadas como zona central, poseen en total la cantidad de 268.924 hogares pertenecientes al nivel socioeconómico ABC1, representando el 8,77% del total de hogares de las regiones. En términos de habitantes la cifra estimada para este nivel, es de casi 1 millón de personas (968.126), cifra que es sobrepasada en 6 veces por el grupo socioeconómico D, que posee un total de 5.751.022 habitantes, representando el 52,09% de los hogares obtenidos pertenecientes a este sector.

Tabla 15: Distribución de Grupos Socioeconómicos, Zona Central.

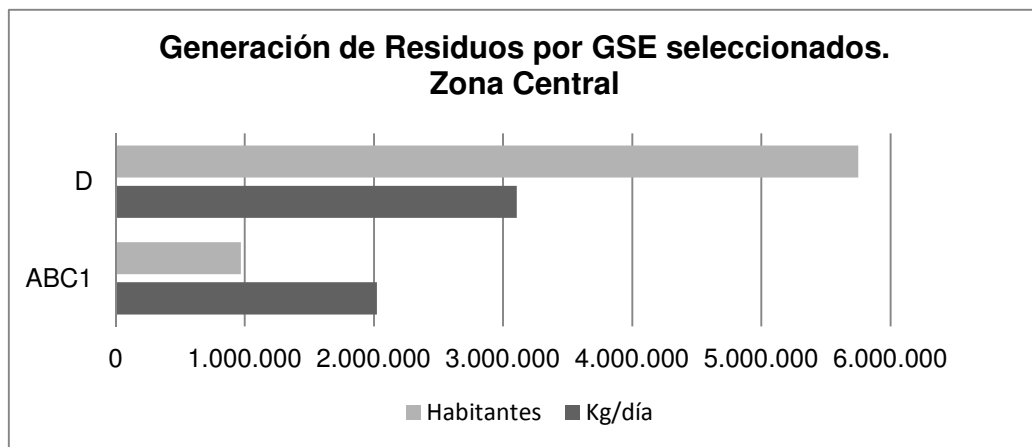
GSE									
N° Hogares / % del Total Regional									
ABC1	%	C2	%	C3	%	D	%	E	%
268.924	8,77%	437.237	14,26%	519.321	16,93%	1.597.506	52,09%	243.735	7,95%

Fuente: Elaboración Propia, a partir de INE, 2002 y Adimark.

Al realizar la comparación en términos de producción o generación de residuos, al igual que los otros casos de las distintas zonas del país, se obtiene que los habitantes pertenecientes al GSE D generan más residuos que los habitantes del GSE ABC1.

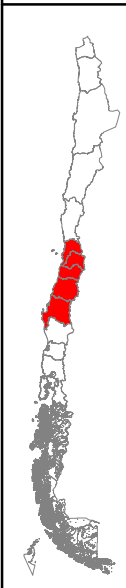
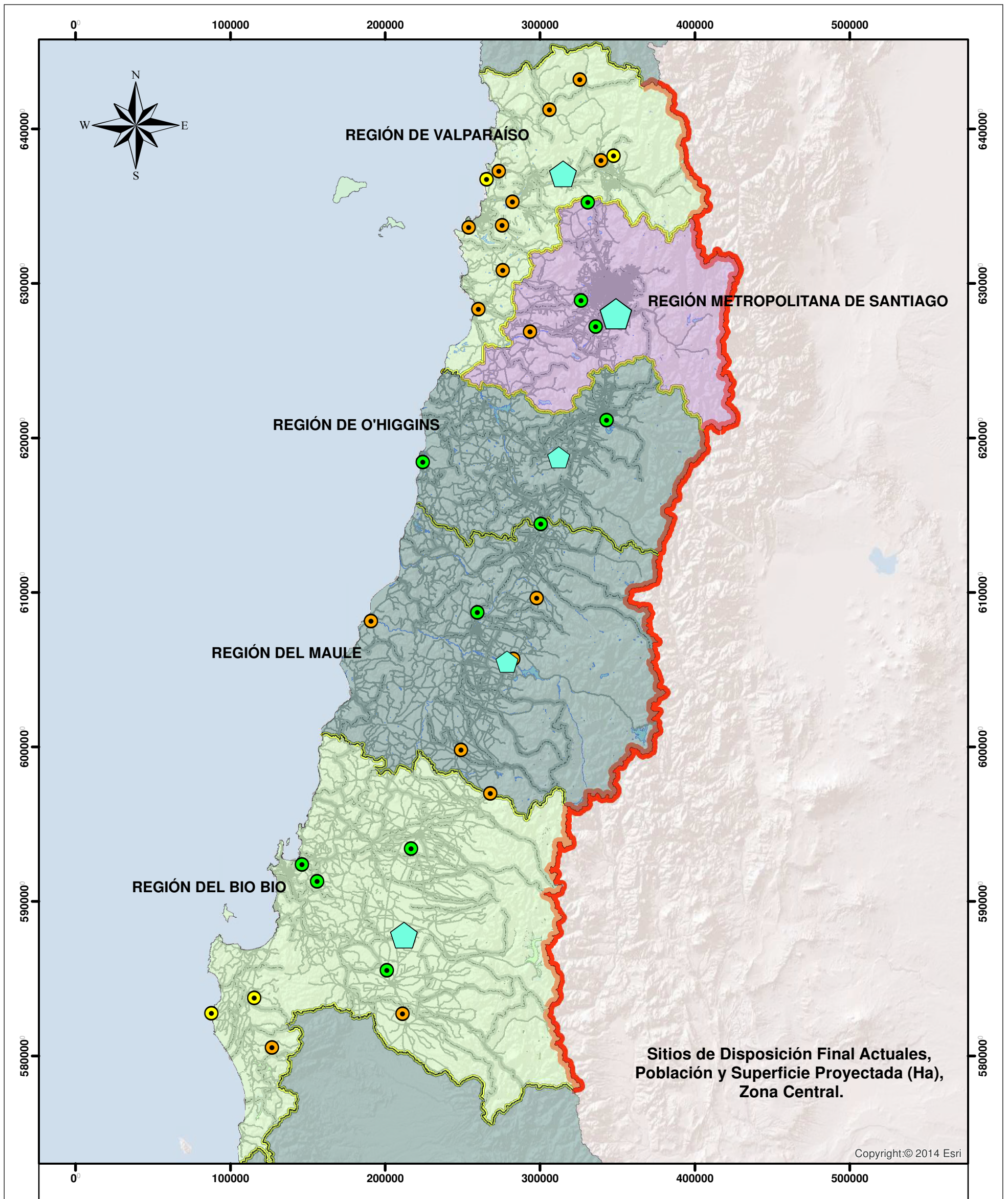
Como se observa en el gráfico a continuación, la diferencia entre ambos grupos es de un aproximado de 1 millón de Kg/día, cifra bastante menor si se tiene en cuenta la gran diferencia en términos de población que se detalló anteriormente.

Gráfico 8: Generación de Residuos por GSE, Zona Central.



Fuente: Elaboración Propia, a partir de INE, 2002 y Adimark.

iv. Representación Cartográfica Situación Zona Central.



Leyenda

Sitios de Disposición Final

Tipo

- Basural
- Micro Basural
- Relleno Manual
- Relleno Sanitario
- Vertedero

Límites

- Comunal
- Internacional
- Regional

Población Actual

- 95.000 - 225.000
- 225.001 - 550.000
- 550.001 - 1.000.000
- 1.000.001 - 2.000.000
- 2.000.001 - 7.000.000

Superficie Proyectada

- SDF (ha)**
- 5,00 - 15,00
 - 15,01 - 35,00
 - 35,01 - 70,00
 - 70,01 - 150,00
 - 150,01 - 400,00



Universidad de Chile
Fac. de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía

Incidencia de los Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Domiciliarios y su situación actual a nivel nacional: Problemáticas y Consecuencias

Memorista
Paulina Romero Álvarez

Escala 1 : 2.500.000
Proyección Cartográfica UTM
Datum WGS84 Huso 19S

Fuente:
- Base Cartográfica MIDEPLAN
- Imagen. Esri. 2014
- MMA. 2011

5.3.4. Zona Sur

i. Sitios de Disposición Final a considerar.

Tabla 16: Sitios de Disposición Final, Región de La Araucanía.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Vertedero Municipal de Loncoche ⁹³	Loncoche	22.060	Loncoche
2	Vertedero Municipal Los Nevados, Pucón ⁹⁴	Pucón	28.821	Curarrehue y Pucón
3	Relleno Sanitario Privado Villarrica ⁹⁵	Villarrica	50.706	Villarrica
4	Vertedero Toltén ⁹⁶	Toltén	10.612	Toltén
5	Relleno Sanitario de Coipué ⁹⁷	Freire	26.218	Freire y varias localidades
6	Vertedero Municipal de Gorbea ⁹⁸	Gorbea	14.148	Gorbea
7	Vertedero Privado Peñehue ⁹⁹	Teodoro Schmidt	14.882	Teodoro Schmidt
8	Vertedero Municipal de Pitrufrquén ¹⁰⁰	Pitrufrquén	22.485	Pitrufrquén
9	Vertedero Municipal de Cunco ¹⁰¹	Cunco	16.005	Cunco
10	Vertedero Privado de Nueva Imperial ¹⁰²	Nueva Imperial	30.807	Nueva Imperial
11	Vertedero Privado Los Corrales (Carahue) ¹⁰³	Carahue	24.869	Carahue
12	Vertedero Municipal de Boyeco ¹⁰⁴	Temuco	339.664	Temuco, Padre de Las Casas

⁹³ Autorización Sanitaria. Res. N° 2228 del 30/08/1995

⁹⁴ Autorización Sanitaria. Res. N° 1836 del 02/07/1986

⁹⁵ Autorización Sanitaria. Res. N° 2218 del 23/11/2000. RCA. N° 019 del 27/01/1999

⁹⁶ Autorización Sanitaria. Res. N°590 del 02/09/1994

⁹⁷ Autorización Sanitaria. Res N° 1902 del 12/07/2001. RCA. N° 010 del 04/02/1999

⁹⁸ Autorización Sanitaria. Res. N° 2097 del 06/08/2001

⁹⁹ Autorización Sanitaria. Res. N° 2107 del 05/06/1996

¹⁰⁰ Autorización Sanitaria. Res. N° 2269 del 28/10/1993

¹⁰¹ Autorización Sanitaria. Res. N° 1151 del 24/07/1991

¹⁰² Autorización Sanitaria. Res. N° 1303 del 02/07/1992

¹⁰³ Autorización Sanitaria. Res. N° 2247 del 17/11/1992

¹⁰⁴ Autorización Sanitaria. Res. N° 2455 del 18/12/1992. RCA revocada por Res. N°0111 del 01/12/2004

13	Vertedero Municipal de Lautaro ¹⁰⁵	Lautaro	34.941	Lautaro
14	Vertedero Municipal de Perquenco ¹⁰⁶	Perquenco	6.991	Perquenco
15	Vertedero Municipal de Curacautín ¹⁰⁷	Curacautín	16.461	Curacautín
16	Vertedero Municipal de Lumaco ¹⁰⁸	Lumaco	9.610	Lumaco
17	Vertedero de Victoria ¹⁰⁹	Victoria	32.890	Victoria
18	Vertedero Municipal de Purén ¹¹⁰	Purén	11.934	Purén
19	Vertedero de Ercilla ¹¹¹	Ercilla	8.112	Ercilla
20	Vertedero Municipal de Angol ¹¹²	Angol	50.910	Angol
21	Vertedero Municipal	Lonquimay	10.366	Lonquimay
22	Vertedero Privado de Vilcún ¹¹³	Vilcún	25.701	Vilcún
23	Basural Municipal de Melipeuco	Melipeuco	5.725	Melipeuco
24	Vertedero Municipal de Traiguén	Galvarino	29.549	Galvarino y Traiguén

Fuente: MMA, SEREMI Medio Ambiente IX Región, 2011.

La Araucanía, es la región a nivel país que presenta la mayor cantidad de SDF, pese a lo anterior sólo 2 del total regional son considerados rellenos sanitarios, el resto de los lugares son sólo vertederos, caracterizados por una infraestructura sanitaria deficiente que conlleva a la mala gestión y un costo elevado para la disposición de los residuos para los municipios de la región, es por esta razón, que a través de la Asociación de Municipalidades de la Región de La Araucanía, se encarga el estudio para un sistema de manejo de residuos sólidos, que ayude a proveer parámetros para el emplazamiento de nuevos

¹⁰⁵ Autorización Sanitaria. Res. N° 1654 del 28/05/2003

¹⁰⁶ Autorización Sanitaria. Res. N° 1656 del 28/05/2003

¹⁰⁷ Autorización Sanitaria. Res. N° 289 de 10/04/2003

¹⁰⁸ Autorización Sanitaria. Res. N° 2274 del 2002

¹⁰⁹ Autorización Sanitaria. Res. N° 271 del 26/05/1997

¹¹⁰ Autorización Sanitaria. Res. N° 316 del 08/11/1999

¹¹¹ Autorización Sanitaria. Res. N° 0751 del 02/04/1996

¹¹² Autorización Sanitaria. Res. N° 844 del 06/06/1988

¹¹³ Autorización Sanitaria. Res. N° 1793 del 02/09/1994

sitios de disposición final, estaciones de transferencia y plantas de tratamientos que conformen una red para un manejo sustentable de los residuos dentro de la región (GESCAM, 2013). La región tiene una población de 907.333 habitantes, generando una cantidad de 985 toneladas por día, cifra que corresponde a un 5,47% del total nacional de residuos generados para el año 2012.

Tabla 17: Sitios de Disposición Final, Región de Los Ríos.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Vertedero Municipal La Unión (Las Trancas)	La Unión	36.882	La Unión
2	Relleno Sanitario Paillaco-Futrono ¹¹⁴	Paillaco	32.928	Paillaco y Futrono
3	Relleno Sanitario Morrumpulli ¹¹⁵	Valdivia	253.155	Valdivia, José de la Mariquina, Panguipulli, Los Lagos, Corral, Lanco y Mafil
4	Basural El Lepún	Lago Ranco	9.579	Lago Ranco
5	Basural Cachillahue	Río Bueno	31.343	Río Bueno

Fuente: MMA, SEREMI Medio Ambiente XIV Región, 2011.

En la región de Los Ríos, es posible localizar 5 sitios de disposición final, de los cuales 2 cuentan con la autorización ambiental y sanitaria para su funcionamiento. Al igual que en la región de La Araucanía, se compone en el año 2012, la Asociación de Municipios de la región de Los Ríos, con el objetivo de establecer una agenda para el proyecto de la creación de un sistema de manejo integral de residuos, iniciativa surgida gracias a la financiación por parte del Banco Alemán KfW al Gobierno de Chile. Las inversiones proyectadas

¹¹⁴ RCA. N° 454/2000

¹¹⁵ RCA. N° 563/2002

contemplan la construcción de un relleno sanitario central capaz de recibir los residuos regionales, complementado a su vez con estaciones de transferencia, cierre de vertederos actuales que se encuentren en situación de colapso y proyectos pilotos asociados al área de reciclaje y centros de acopios, todo lo anterior en directa relación con capacitación y educación ambiental para los distintos actores involucrados a lo largo de la cadena asociada a los residuos sólidos (ASOCIACION MUNICIPALIDADES LOS RIOS, 2012). La región para el año 2012 presentaba una población de 363.887 habitantes, lo que en términos de residuos representa una generación de 395 toneladas por día, siendo un 2,20% del total nacional.

Tabla 18: Sitios de Disposición Final, Región de Los Lagos.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Basural Municipal de Río Negro	Río Negro	13.363	Río Negro y Loc. De Ricachuelo
2	Vertedero Curaco ¹¹⁶	Osorno	201.648	Osorno, San Pablo, Puyehue, San Juan de La Costa, y Purranque
3	Basural Municipal Lagunitas	Puerto Montt	286.258	P. Montt, Puerto Octay, Frutillar, Los Muermos y Llanquihue
4	Basural Municipal de Calbuco	Calbuco	32.531	Calbuco
5	Basural Municipal de Puerto Varas	Puerto Varas	41.783	Puerto Varas y Cochamó
6	Basural Municipal Santa María	Fresia	11.623	Fresia
7	Vertedero Municipal de Dalcahue ¹¹⁷	Dalcahue	13.254	Dalcahue

¹¹⁶ Autorización Sanitaria. Res. N° 442 del 12/11/1987

¹¹⁷ Autorización Sanitaria. Res. N° 0125 del 18/01/1996

8	Basural Municipal Punahuel	Castro	43.306	Castro
9	Vertedero Municipal Curaco de Vélez ¹¹⁸	Curaco de Velez	3.585	Curaco de Vélez
10	Vertedero Municipal Chonchi ¹¹⁹	Chonchi	14.104	Chonchi
11	Vertedero Municipal de Puqueldón ¹²⁰	Puqueldón	4.077	Puqueldón
12	Basural Municipal de Quemchi	Quemchi	8.367	Quemchi
13	Basural Municipal de Ancud	Ancud	40.678	Ancud
14	Vertedero Municipal de Quinchao ¹²¹	Quinchao	8.173	Achao y Villa Quinchao
15	Vertedero Municipal de Queilén ¹²²	Queilen	5.165	Queilen
16	Basural Municipal de Quellón	Quellón	25.496	Quellón
17	Basural Municipal de Hualaihué	Hualaihué	22.065	Hualaihué, Río Negro y Contao
18	Basural Municipal de Chaitén	Chaitén	3.336	Chaitén
19	Basural Municipal de Palena	Palena	1.811	Palena
20	Basural Municipal Chaitén	Futaleufú	2.299	Futaleufú

Fuente: MMA, SEREMI Medio Ambiente X Región, 2011.

La región de Los Lagos, cuenta con un total de 20 sitios de disposición validados por la SEREMI de Medio Ambiente, de la totalidad de los sitios sólo 7 cuentan con autorización sanitaria para su funcionamiento, por lo cual el resto de los lugares que fueron informados presentan se encuentran operando de manera informal. Las características geográficas de la región implican esta proliferación y abundancia de sitios informales, representando una complejidad

¹¹⁸ Autorización Sanitaria. Res. N° 0019 del 07/01/2004

¹¹⁹ Autorización Sanitaria. Res. N° 0644 del 27/04/2004

¹²⁰ Autorización Sanitaria. Res. N° 1558

¹²¹ Autorización Sanitaria. Res. N° 1363 del 24/10/2001

¹²² Autorización Sanitaria. Res. N° 124 del 08/01/1996

a la hora de presentar un sistema de manejo centralizado y sustentable para la región.

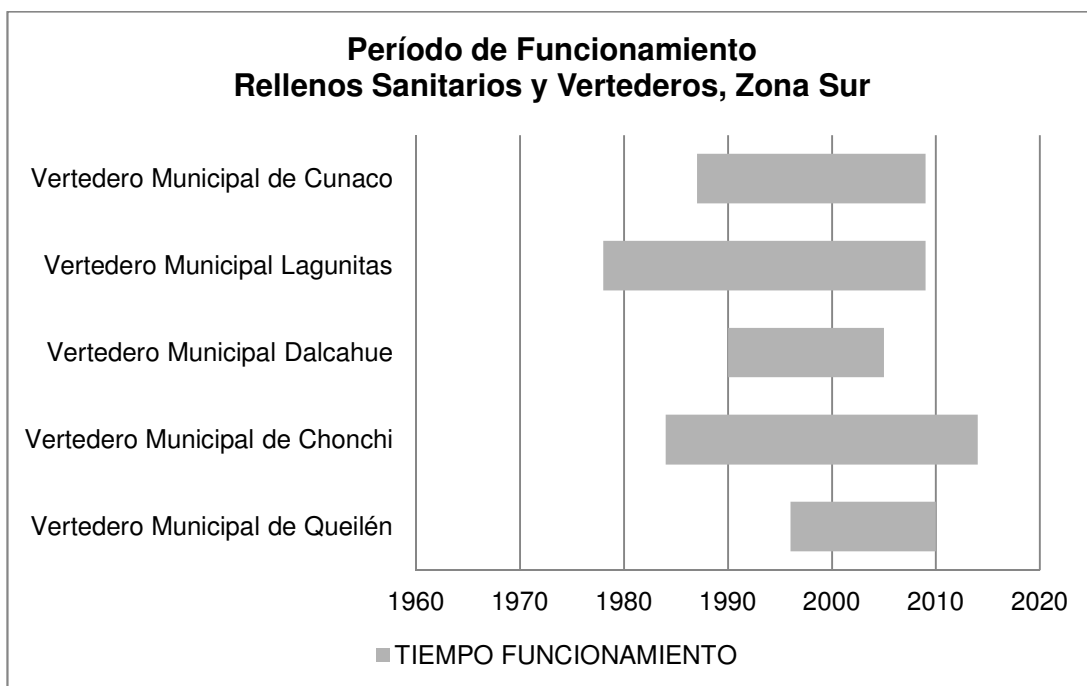
En cuanto a la cobertura, un 59% de la población se encuentra servida por basurales fuera de norma, por lo tanto el tratamiento de los residuos no es el apropiado, la diferencia de porcentaje (41%) es servida por vertederos, mientras que en la región no existen rellenos sanitarios que proporcionen un correcto manejo de los residuos, asociados a los reglamento vigentes presentes en el país. El total de la población regional corresponde a 785.169 habitantes para el año 2012, generando 853 toneladas, representando un 4,74% del total nacional.

ii. Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final.

Al realizar el análisis de cobertura temporal de los sitios correspondientes a este sector del país, se tiene como objeto de análisis sólo 5 de los 49 lugares destinados para la disposición de residuos.

El año de inicio de funcionamiento de 3 de estos sitios es a fines de la década del 70 (Vertedero Municipal Lagunitas) y en la década del 80 (Vertedero Municipal de Chonchi y Cunaco), mientras que el resto de los sitios de los cuales se cuenta con los datos asociados a fechas comienzan con sus operaciones en la década del 90, al momento de informar por parte del Seremi en el año 2011, todos los sitios que fueron descritos anteriormente se encontraban recibiendo residuos y en situación de colapso.

Gráfico 9: Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final, Zona Sur.



Fuente: Elaboración Propia, a partir de MMA y SEREMI Medio Ambiente, 2011.

iii. Distribución de GSE y Generación de Residuos.

En la zona sur del país, la situación respecto al GSE predominante se repite nuevamente, el nivel socioeconómico con mayor porcentaje de hogares es el D, concentrando más del 50% para las 3 regiones que conforman esta unidad, seguido en mayoría por el GSE E, mientras que el grupo ABC1 se encuentra en el último de los porcentajes de concentración, con tan sólo un 3,94% de los hogares.

Tabla 19: Distribución de Grupos Socioeconómicos, Zona Sur.

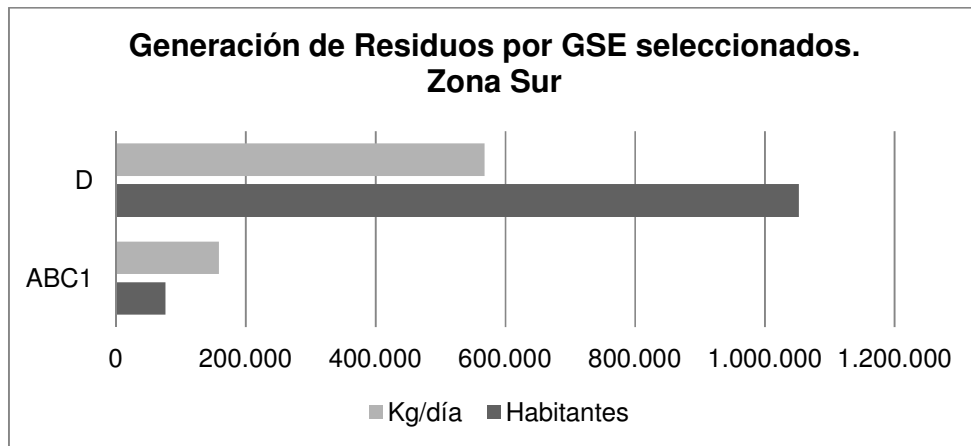
GSE									
N° Hogares / % del Total Regional									
ABC1	%	C2	%	C3	%	D	%	E	%
21.070	3,94%	50.723	9,49%	57.141	10,70%	292.216	54,70%	113.079	21,17%

Fuente: Elaboración Propia, a partir de INE, 2002 y Adimark.

En este caso al realizar el análisis comparativo entre la cantidad de habitantes y generación de residuos, la diferencia entre la población entre ambos grupos en cuestión, es de 13 veces, con un total de 75.852 habitantes para el GSE ABC 1, mientras que para el grupo D la población estimada asciende a 1.051.978 habitantes.

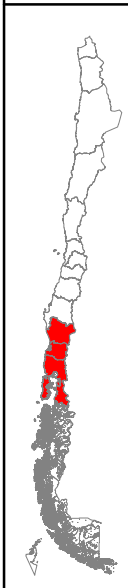
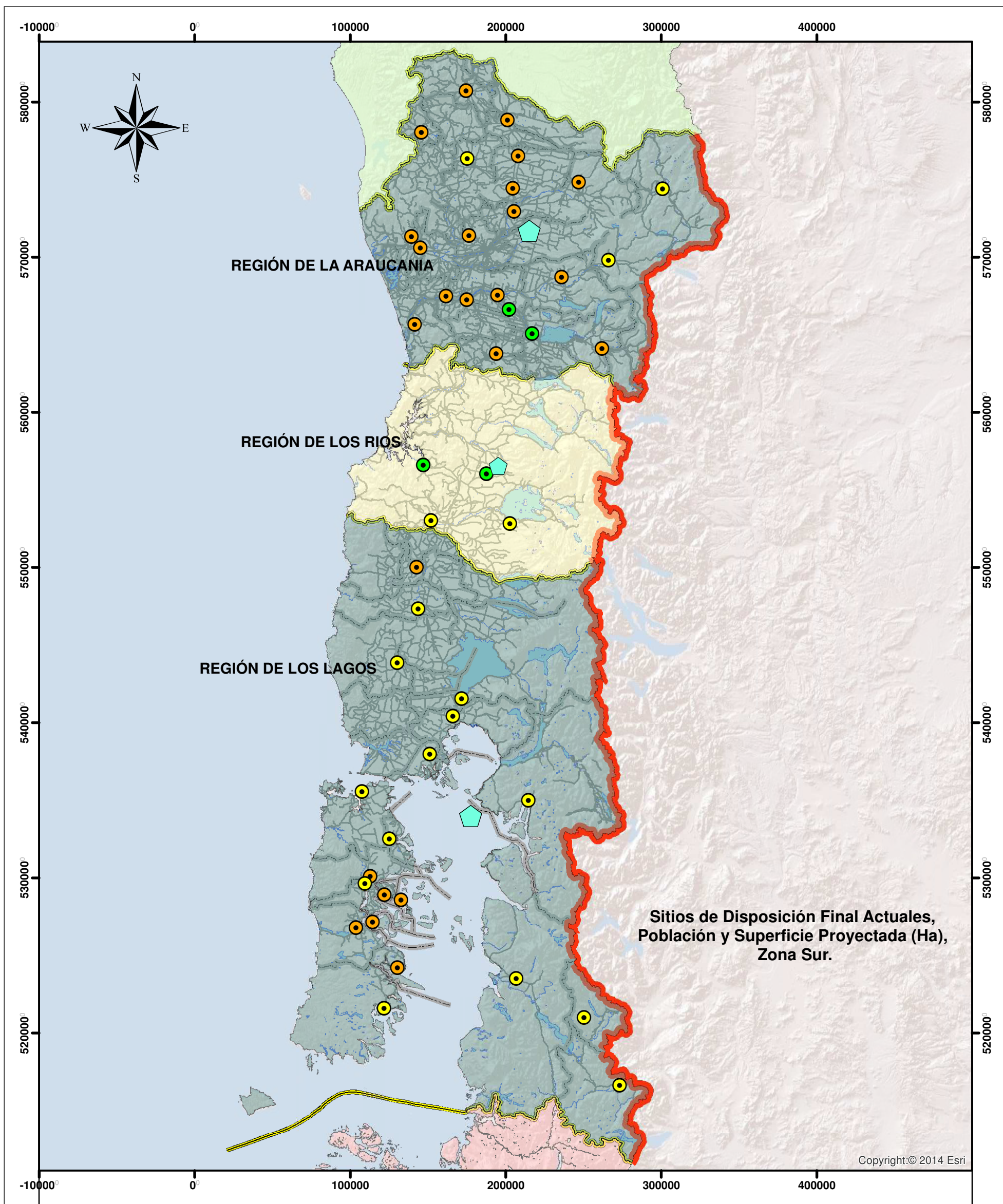
Si se observa el Gráfico 10: **Generación de Residuos por GSE, Zona Sur**. Es posible distinguir que la diferencia asociada a la cantidad de residuos generados por cada GSE, al igual que en las cifras de población es notoria, aunque se reduce a un aumento aproximado de 4 veces la cantidad, la brecha entre ambos dígitos se mantiene (158.531 kg/día para el grupo ABC1 versus 568.068 kg/día para el grupo D).

Gráfico 10: Generación de Residuos por GSE, Zona Sur.



Fuente: Elaboración Propia, a partir de INE, 2002 y Adimark.

iv. Representación Cartográfica Situación Zona Sur



Leyenda			
Sitios de Disposición Final			
Tipo			
	Basural		
	Micro Basural		
	Relleno Manual		
	Relleno Sanitario		
	Vertedero		
Límites			
	Comunal		
	Internacional		
	Regional		
Población Actual		Superficie Proyectada SDF (ha)	
	95.000 - 225.000		5,00 - 15,00
	225.001 - 550.000		15,01 - 35,00
	550.001 - 1.000.000		35,01 - 70,00
	1.000.001 - 2.000.000		70,01 - 150,00
	2.000.001 - 7.000.000		150,01 - 400,00

Universidad de Chile
 Fac. de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía

Incidencia de los Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Domiciliarios y su situación actual a nivel nacional: Problemáticas y Consecuencias

Memorista
 Paulina Romero Álvarez

Escala 1 : 2.500.000
 Proyección Cartográfica UTM
 Datum WGS84 Huso 19S

Fuente:
 - Base Cartográfica MIDEPLAN
 - Imagen. Esri. 2014
 - MMA. 2011

5.3.5. Zona Austral

i. Sitios de Disposición Final a considerar.

Tabla 20: Sitios de Disposición Final, Región de Aysén.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Relleno Sanitario Coyhaique ¹²³	Coyhaique	57.830	Coyhaique, varias localidades
2	Relleno Sanitario Villa La Tapera ¹²⁴	Lago Verde	854	Localidad Villa La Tapera
3	Vertedero Lago Verde	Lago Verde		Lago Verde
4	Vertedero Puerto Aysén ¹²⁵	Aysén	22.499	Puerto Aysén, varias localidades
5	Vertedero Puerto Aguirre ¹²⁶	Aysén		Puerto Aguirre, varias localidades
6	Vertedero Villa Mañihuales ¹²⁷	Aysén		Loc. Villa Mañihuales
7	Relleno Sanitario Puerto Cisnes ¹²⁸	Cisnes	4.941	Loc. Puerto Cisnes
8	Vertedero La Junta ¹²⁹	Cisnes		Loc. La Junta
9	Relleno Sanitario Raúl Marín Balmaceda ¹³⁰	Cisnes		Loc. Raúl Marín Balmaceda
10	Puerto Gala	Cisnes		Loc. Puerto Gala
11	Puerto Gaviota	Cisnes		Loc. Puerto Gaviota

¹²³ Autorización Sanitaria Provisoria. Res. N°513/2006. RCA. N° 051/2010

¹²⁴ Autorización Sanitaria. Res. N° 331/2011

¹²⁵ Autorización Sanitaria. Res. N° 025/1993

¹²⁶ Resolución Provisoria N° 441/1991

¹²⁷ Autorización Sanitaria. Res. N° 184/1990

¹²⁸ Resolución Provisoria. N° 611/2006

¹²⁹ Autorización Provisoria. N° 206/1999

¹³⁰ Autorización Sanitaria. Res. N° 597/2004

12	Relleno Sanitario Manual Guaitecas ¹³¹	Guaitecas	1.450	Guaitecas, varios localidades
13	Vertedero de Chile Chico	Chile Chico	4.608	Loc. Chile Chico
14	Vertedero Puerto Guadal	Chile Chico		Loc. Puerto Guadal
15	Vertedero Puerto Bertrand ¹³²	Chile Chico		Loc. Puerto Bertrand
16	Vertedero Mallín Grande	Chile Chico		Loc. Mallín Grande
17	Relleno Sanitario Puerto Ibáñez ¹³³	Río Ibáñez	2.198	Loc. Puerto Ibáñez
18	Relleno Sanitario Villa Cerro Castillo ¹³⁴	Río Ibáñez		Loc. Cerro Castillo
19	Relleno Sanitario Río Tranquilo ¹³⁵	Río Ibáñez		Loc. Puerto Río Tranquilo
20	Bahía Murta	Río Ibáñez		Loc. Bahía Murta
21	Puerto Sánchez	Río Ibáñez		Loc. Puerto Sánchez
22	Vertedero de Cochrane	Cochrane	2.970	Loc. Cochrane
23	Vertedero Caleta Tortel	Tortel	512	Loc. Caleta Tortel
24	Vertedero O'Higgins	O'Higgins	551	Villa O'Higgins

Fuente: MMA, SEREMI Medio Ambiente XI Región, 2011.

En el caso de la región de Aysén, fueron validados 24 sitios de disposición final, de los cuales 13 cuentan con alguno de los dos permisos para su funcionamiento, dentro de los cuales se pueden encontrar tanto vertederos como rellenos sanitarios. Para el caso de los rellenos sanitarios, la infraestructura asociada es bastante menor en comparación con los rellenos

¹³¹ Autorización Sanitaria. Res. N° 873/2008

¹³² Autorización Sanitaria. Res. N° 08/1997

¹³³ Autorización Sanitaria. Res. N° 368/2007

¹³⁴ RCA. N° 287/2002

¹³⁵ Autorización Sanitaria. Res. N° 154/2004. RCA. N° 0601/2002

sanitarios de regiones más centrales, debido principalmente a que sirven a una menor cantidad de población y a las dificultades geográficas y climáticas que presenta la región.

Se destaca que a nivel regional, existe un estudio diagnóstico para establecer la situación de cada uno de los sitios anteriormente individualizados, identificando los problemas que se tienen para una correcta gestión (dificultades de acceso, distancias entre sectores poblados, falta de personal idóneo en las municipalidades), a lo anterior se suma el informe de los estados de nuevos rellenos o adecuación de los mismos, como es el caso del Relleno Sanitario Lago Verde que para el año 2011 no contaba con autorización de funcionamiento al igual que el Relleno Sanitario de Puerto Aysén, que consiste en la ampliación del actual vertedero, pero que no contaba al momento de la realización del diagnóstico con autorización para su funcionamiento. La población para esta región corresponde a 98.413 habitantes, generando en función de los cálculos de residuos para el año 2012 un total de 107 toneladas por día, representando un 0,59% del total de residuos generados a nivel nacional.

Tabla 21: Sitios de Disposición Final, Región de Magallanes.

N°	Nombre Instalación	Comuna	Población (Preliminar año 2012)	Comunas que disponen
1	Vertedero municipal Leñadura ¹³⁶	Punta Arenas	131.437	Punta Arenas, Río Verde y Laguna Blanca
2	Vertedero Municipal de Puerto Natales ¹³⁷	Puerto Natales	18.507	Puerto Natales y Sectores Rurales
3	Relleno Sanitario Manual Cerro Castillo	Torres del Payne	179	Villa Cerro Castillo

¹³⁶ Autorización Sanitaria. Res. N° 629 del 26/11/1991

¹³⁷ Autorización Sanitaria. Res. N° 383 de 03/09/1997

4	Relleno Sanitario Manual Porvenir	Porvenir	6.469	Porvenir y Primavera
5	Relleno Sanitario Manual de Timaukel	Timaukel	241	Timaukel
6	Relleno Sanitario Manual de Puerto Toro	Cabo de Hornos	1.683	Loc. Puerto Toro
7	Relleno Sanitario Manual de Pueto Williams	Cabo de Hornos		Loc. Cabo de Hornos

Fuente: MMA, SEREMI Medio Ambiente XI Región, 2011.

Se validaron 7 sitios para la región de Magallanes, de los cuales 2 cuentan con autorización sanitaria para su funcionamiento, el resto de los sitios corresponden a rellenos manuales de una menor envergadura, debido a la menor población existente en la región, siendo el no cumplimiento de alguna las exigencias establecidas, lo que impide la obtención de la calificación ambiental (principalmente infraestructura).

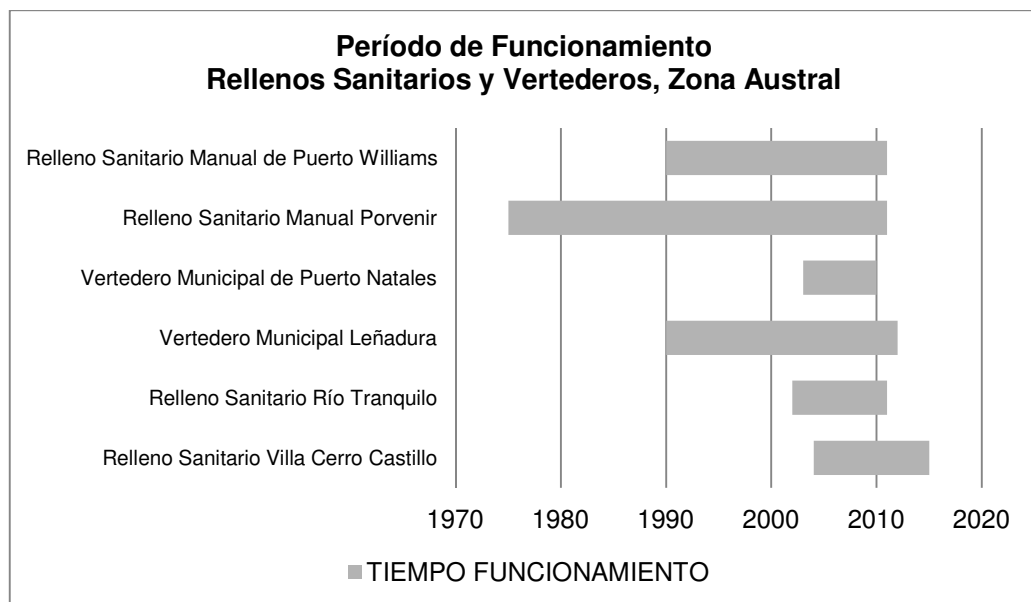
Para el año 2011, se trabajaba en el proyecto de desarrollar un Plan de Gestión de Residuos Sólidos, el cual se encontraba pendiente en términos de recursos, contemplando planes de cierre y construcción de nuevos sitios, además de generar iniciativas de compostaje y reciclaje. Los habitantes de la región corresponden a 159.102 habitantes, generando 173 toneladas por día de residuos siendo ésta cantidad un equivalente al 0,96 del total nacional.

ii. Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final.

Se informó los datos de funcionamiento de 6 sitios de disposición de los 32 existente en esta zona, el Relleno Sanitario Manual de Porvenir es el más antiguo en operación, comenzando en el año 1975, extendiéndose su operatividad hasta el año 2011 oficialmente, sin embargo al igual que muchos de los otros vertederos del país continúan recibiendo residuos.

Posteriormente, se inician operaciones en los rellenos de Puerto Williams y el Vertedero Municipal Leñadura, en la década del 90 y posteriormente el vertedero de Puerto Natales, Río Tranquilo y Villa Cerro Castillo, donde la situación de prolongación en el tiempo es crítica ya que el término de funcionamiento para la mayoría concluía el año 2011, prolongándose en el tiempo a falta de nuevas soluciones.

Gráfico 11: Cobertura Temporal Sitios de Disposición Final, Zona Austral.



Fuente: Elaboración Propia, a partir de MMA y SEREMI Medio Ambiente, 2011.

iii. Distribución de GSE y Generación de Residuos.

La distribución de los niveles socioeconómicos se mantiene constante a lo predominante en el resto del país, concentrándose en un 50,45% de los hogares en el GSE D, al contrario del otro grupo en estudio, concentrándose un 6,97% de los hogares para el nivel socioeconómico más alto.

Tabla 22: Distribución de Grupos Socioeconómicos, Zona Austral.

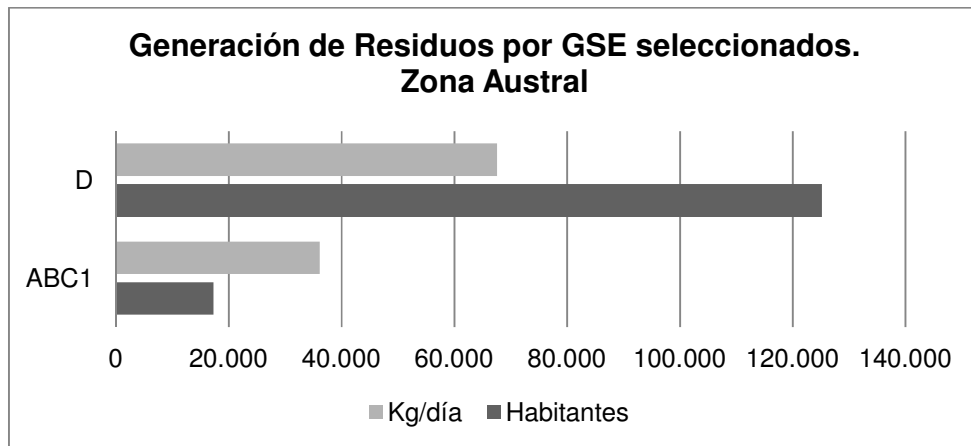
GSE									
N° Hogares / % del Total Regional									
ABC1	%	C2	%	C3	%	D	%	E	%
4.801	6,97%	9.843	14,28%	12.844	18,64%	34.765	50,45%	6.656	9,66%

Fuente: Elaboración Propia, a partir de INE, 2002 y Adimark.

Al transformar los datos de la tabla anterior, se obtiene que para el grupo ABC1 cuyo porcentaje es de 6,97% éste corresponde a un total 17.284 habitantes, mientras que para el grupo D se calculó una población aproximada de 125.154, donde la diferencia entre ambos grupos es de 7 veces el valor menor.

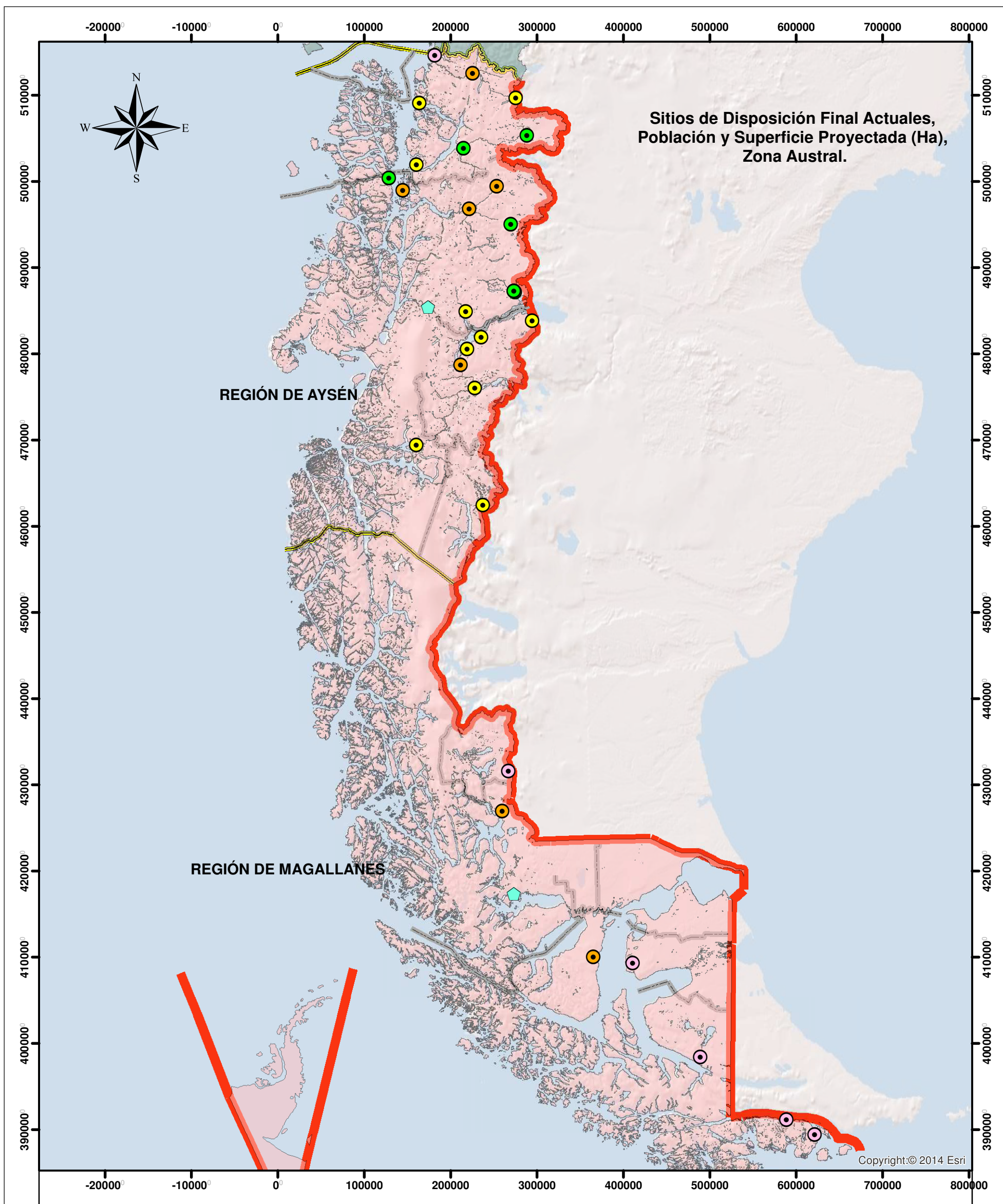
En función de los residuos estimados generados por los habitantes de los dos grupos socioeconómicos, éstos disminuyen en la diferencia entre ambos, siendo mayor la cantidad de residuos por 2 veces la correspondiente al GSE D, con un total de 67.583 kg/día mientras que para el grupo ABC1 la cantidad corresponde a 36.123 kg/día.

Gráfico 12: Generación de Residuos por GSE, Zona Austral.




Fuente: Elaboración Propia, a partir de INE, 2002 y Adimark.

iv. Representación Cartográfica Situación Zona Austral.



Leyenda		
Sitios de Disposición Final		
Tipo		
	Basural	
	Micro Basural	
	Relleno Manual	
	Relleno Sanitario	
	Vertedero	
Límites		
	Comunal	
	Internacional	
	Regional	
Población Actual		
	95.000 - 225.000	
	225.001 - 550.000	
	550.001 - 1.000.000	
	1.000.001 - 2.000.000	
	2.000.001 - 7.000.000	
Superficie Proyectada SDF (ha)		
	5,00 - 15,00	
	15,01 - 35,00	
	35,01 - 70,00	
	70,01 - 150,00	
	150,01 - 400,00	


 Universidad de Chile
 Fac. de Arquitectura y Urbanismo
 Escuela de Geografía

Incidencia de los Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Domiciliarios y su situación actual a nivel nacional: Problemáticas y Consecuencias

Memorista
 Paulina Romero Álvarez

Escala 1 : 4.500.000
 Proyección Cartográfica UTM
 Datum WGS84 Huso 19S

Fuente:
 - Base Cartográfica MIDEPLAN
 - Imagen. Esri. 2014
 - MMA. 2011

CAPÍTULO IV

6. CONCLUSIONES

Incidencia de los Sitios de Disposición Final, Problemáticas y Consecuencias.

La importancia de los impactos ambientales asociados a los residuos sólidos depende de las condiciones particulares de la localización, geomorfología, y demás características de los medios físico, biótico y antrópico, así como las características de los materiales desechados.

Dentro de las incidencias que se generan a partir de los sitios de disposición final, es posible diferenciar aquellas que apuntan a afectaciones al entorno natural, las cuales se ven minimizadas en un gran porcentaje con las actuales regulaciones que existen para el funcionamiento y construcción de los rellenos sanitarios, que implican ciertos parámetros de protección para los elementos naturales. Pese a lo anterior es posible visualizar a lo largo del territorio nacional, la proliferación constante y muchas veces espontánea de nuevos sitios fuera de toda norma que implican una merma tanto para el medio ambiente natural como antrópico, lo anterior desencadenado principalmente por la falta de conciencia colectiva y/o conductas sanitarias apropiadas por parte de la población para disponer de sus residuos, abandonándolos en áreas verdes, sitios eriazos, calles, márgenes de ríos, playas, etc.

Estas conductas conllevan a su vez a costos sociales, sanitarios y económicos reflejados en la devaluación de propiedades, pérdida de turismo, focos de enfermedades, impacto visual y malos olores entre otros, siendo la población más expuesta o susceptible de ser afectadas aquella asentada en áreas marginales, de menores recursos y cuyas viviendas se encuentran contiguas a estos lugares irregulares.

La generación de residuos a nivel nacional es dispar a lo largo del territorio, el principal factor que incide considerablemente en mayor o menor

cantidad de residuos generados es la población, siendo las regiones Metropolitana, del Bío Bío, Valparaíso y del Maule, las que concentran la mayor cantidad de residuos.

Desde el punto de vista de la contraposición de población urbana y rural, y su preponderancia en el aporte a la generación de los residuos, es importante destacar que ésta característica demográfica no tiene incidencia en las variaciones y la cuantificación de los residuos, ya que la norma a nivel nacional es que el porcentaje de población urbana supere el 60% de los habitantes regionales (67% aproximado en la región del Maule) y alcance casi el 100% en casos como la región Metropolitana, lo que no implica una variable de significancia en el análisis de generación.

Para el aspecto de los grupos socioeconómicos, la incidencia de ellos como factor de ocurrencia en las variaciones que implican una mayor o menor generación de residuos no es significativa bajo los parámetros actuales que definen los distintos GSE y que fueron tratados en esta memoria, ya que la representatividad en relación con la posesión de los bienes estipulados en la metodología existente en la actualidad no es cercana a la realidad, ya que éstos se han masificado y no necesariamente implican exclusividad a sectores socioeconómicos con mayor poder adquisitivo, pese a lo anterior, es posible aseverar que a mayores niveles de consumo, mayor generación de residuos.

En términos de los sitios de disposición final, se validaron e identificaron en función del catastro de CONAMA y posterior confirmación con los distintos SEREMIS 157 sitios, de los cuales una cantidad no despreciable son vertederos¹³⁸ (se contabilizan 131 sitios entre vertederos y basurales) en funcionamiento sólo con autorización sanitaria y no bajo los parámetros que establece el D.S N° 189 y por ende sin una resolución de calificación ambiental que asegure una operación libre de riesgos ambientales. Al pretender

¹³⁸ Sólo se presentan 26 Rellenos Sanitarios a nivel nacional

establecer una evolución considerando los datos del año 2009 y los del año 2011, es posible determinar que el panorama no presenta mayores cambios, ya que los sitios son prácticamente los mismos, muchos de los cuales se encuentran operativos pese a la situación de colapso con los que fueron declarados y la situación parece no tener avances significativos, pues desde el año 2009 hasta el año 2014 según el Servicio de Evaluación Ambiental y su publicación online, existen 10 aprobaciones referentes a adecuaciones, planes de cierre y construcción de nuevos sitios para el país.

CAPÍTULO V

7. ANEXOS

Tabla 23: Crecimiento Anual de Residuos en gramos.

Año	Cantidad (gramos)
1976	700
2004	1.000
2005	1.011
2006	1.021
2007	1.032
2008	1.043
2009	1.054
2010	1.064
2011	1.075
2012	1.086
2013	1.096
2014	1.107
2015	1.118
2016	1.129
2017	1.139
2018	1.150
2019	1.161
2020	1.171

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24: Cálculo Residuos Toneladas día/año y Volumen anual.

Año 2012

REGION	POBLACION PRELIMINAR AÑO 2012	RESIDUOS (TON/DIA) 2012	RESIDUOS (TON/AÑO) 2012	VOLUMEN (M³) 2012
XV	213.595	232	84.667	109.220
I	298.257	324	118.226	152.512
II	542.504	589	215.043	277.405
III	290.581	316	115.183	148.586
IV	704.908	766	279.418	360.449
V	1.723.547	1.872	683.197	881.324
VI	872.510	948	345.854	446.151
VII	963.618	1.046	381.969	492.740
VIII	1.965.199	2.134	778.985	1.004.891
IX	907.333	985	359.658	463.959
XIV	363.887	395	144.241	186.071
X	785.169	853	311.233	401.491
XI	98.413	107	39.010	50.323
XII	159.102	173	63.066	81.355
RM	6.683.852	7.259	2.649.412	3.417.741

Año 2013

REGION	POBLACION PRELIMINAR AÑO 2013	RESIDUOS (TON/DIA) 2013	RESIDUOS (TON/AÑO) 2013	VOLUMEN (M³) 2013
XV	231.034	253	92.423	119.226
I	320.843	352	128.350	165.572
II	604.025	662	241.634	311.708
III	304.035	333	121.626	156.898
IV	747.250	819	298.930	385.620
V	1.790.564	1.962	716.297	924.023
VI	902.449	989	361.016	465.710
VII	1.028.201	1.127	411.322	530.605
VIII	2.086.833	2.287	834.817	1.076.914
IX	977.133	1.071	390.892	504.251
XIV	398.707	437	159.499	205.753
X	828.431	908	331.406	427.513
XI	106.353	117	42.545	54.884
XII	162.828	178	65.138	84.028
RM	7.142.893	7.829	2.857.443	3.686.101

Año 2014

REGION	POBLACION PRELIMINAR AÑO 2014	RESIDUOS (TON/DIA) 2014	RESIDUOS (TON/AÑO) 2014	VOLUMEN (M³) 2014
XV	235.081	260	94.986	122.531
I	328.782	364	132.846	171.371
II	613.328	679	247.818	319.686
III	308.247	341	124.549	160.668
IV	759.228	840	306.770	395.733
V	1.808.300	2.002	730.653	942.542
VI	910.577	1.008	367.923	474.621
VII	1.035.593	1.146	418.437	539.783
VIII	2.100.494	2.325	848.715	1.094.842
IX	983.499	1.089	397.388	512.630
XIV	401.548	445	162.247	209.299
X	834.714	924	337.270	435.079
XI	107.334	119	43.369	55.946
XII	163.748	181	66.163	85.351
RM	7.228.581	8.002	2.920.744	3.767.760

Año 2015

REGION	POBLACION PRELIMINAR AÑO 2015	RESIDUOS (TON/DIA) 2015	RESIDUOS (TON/AÑO) 2015	VOLUMEN (M ³) 2015
XV	239.126	267	97.580	125.878
I	336.769	377	137.425	177.279
II	622.640	696	254.081	327.764
III	312.486	349	127.516	164.496
IV	771.085	862	314.657	405.907
V	1.825.757	2.041	745.037	961.097
VI	918.751	1.027	374.915	483.640
VII	1.042.989	1.166	425.613	549.040
VIII	2.114.286	2.364	862.777	1.112.982
IX	989.798	1.107	403.907	521.040
XIV	404.432	452	165.037	212.897
X	841.123	940	343.237	442.776
XI	108.328	121	44.205	57.025
XII	164.661	184	67.193	86.679
RM	7.314.176	8.177	2.984.696	3.850.258

Año 2016

REGION	POBLACION PRELIMINAR AÑO 2016	RESIDUOS (TON/DIA) 2016	RESIDUOS (TON/AÑO) 2016	VOLUMEN (M ³) 2016
XV	243.149	275	100.198	129.255
I	344.760	389	142.070	183.271
II	631.875	713	260.386	335.898
III	316.692	358	130.504	168.350
IV	782.801	884	322.581	416.129
V	1.842.880	2.081	759.423	979.656
VI	926.828	1.046	381.932	492.692
VII	1.050.322	1.186	432.822	558.340
VIII	2.127.902	2.402	876.876	1.131.171
IX	995.974	1.124	410.426	529.449
XIV	407.300	460	167.842	216.516
X	847.495	957	349.240	450.520
XI	109.317	123	45.048	58.112
XII	165.547	187	68.219	88.003
RM	7.399.042	8.354	3.049.034	3.933.254

Año 2017

REGION	POBLACION PRELIMINAR AÑO 2017	RESIDUOS (TON/DIA) 2017	RESIDUOS (TON/AÑO) 2017	VOLUMEN (M³) 2017
XV	247.129	281	102.740	132.535
I	352.712	402	146.635	189.159
II	640.950	730	266.465	343.740
III	320.799	365	133.367	172.044
IV	794.359	905	330.243	426.013
V	1.859.672	2.118	773.131	997.339
VI	934.671	1.065	388.575	501.262
VII	1.057.533	1.205	439.653	567.153
VIII	2.141.039	2.439	890.105	1.148.235
IX	1.001.975	1.141	416.556	537.357
XIV	410.097	467	170.492	219.934
X	853.663	972	354.898	457.818
XI	110.288	126	45.851	59.147
XII	166.395	190	69.176	89.237
RM	7.482.635	8.523	3.110.793	4.012.923

Año 2018

REGION	POBLACION PRELIMINAR AÑO 2018	RESIDUOS (TON/DIA) 2018	RESIDUOS (TON/AÑO) 2018	VOLUMEN (M³) 2018
XV	251.064	289	105.384	135.946
I	360.612	415	151.367	195.263
II	649.845	747	272.772	351.876
III	324.801	374	136.335	175.872
IV	805.740	927	338.209	436.290
V	1.876.115	2.158	787.499	1.015.874
VI	942.257	1.084	395.512	510.211
VII	1.064.615	1.224	446.872	576.465
VIII	2.153.664	2.477	904.000	1.166.161
IX	1.007.780	1.159	423.016	545.690
XIV	412.812	475	173.278	223.528
X	859.611	989	360.822	465.460
XI	111.244	128	46.695	60.236
XII	167.201	192	70.183	90.536
RM	7.564.857	8.700	3.175.349	4.096.200

Año 2019

REGION	POBLACION PRELIMINAR AÑO 2019	RESIDUOS (TON/DIA) 2019	RESIDUOS (TON/AÑO) 2019	VOLUMEN (M ³) 2019
XV	254.950	296	108.039	139.370
I	368.454	428	156.138	201.418
II	658.545	765	279.068	359.998
III	328.690	382	139.287	179.681
IV	816.939	948	346.190	446.585
V	1.892.198	2.197	801.847	1.034.383
VI	949.575	1.102	402.397	519.092
VII	1.071.525	1.244	454.075	585.756
VIII	2.165.750	2.514	917.769	1.183.922
IX	1.013.371	1.177	429.431	553.966
XIV	415.443	482	176.050	227.105
X	865.332	1.005	366.697	473.040
XI	112.183	130	47.539	61.326
XII	167.967	195	71.179	91.820
RM	7.645.626	8.877	3.239.949	4.179.534

Año 2020

REGION	POBLACION PRELIMINAR AÑO 2020	RESIDUOS (TON/DIA) 2020	RESIDUOS (TON/AÑO) 2020	VOLUMEN (M ³) 2020
XV	258.778	303	110.606	142.681
I	376.229	441	160.806	207.440
II	667.038	781	285.102	367.781
III	332.463	389	142.100	183.309
IV	827.953	970	353.880	456.505
V	1.907.914	2.234	815.471	1.051.958
VI	956.619	1.120	408.873	527.446
VII	1.078.202	1.263	460.840	594.484
VIII	2.177.274	2.550	930.600	1.200.474
IX	1.018.736	1.193	435.423	561.696
XIV	417.989	489	178.655	230.465
X	870.815	1.020	372.199	480.137
XI	113.102	132	48.341	62.360
XII	168.693	198	72.102	93.012
RM	7.724.879	9.046	3.301.729	4.259.230

Volumen Residuos y Superficie a utilizar.

VOLUMEN ACUMULADO PERIODO 2012-2020	SUPERFICIE (HA)	VOLUMEN PROMEDIO (PERIODO 2012-2020)	VOLUMEN PROYECTADO 25 AÑOS	SUPERFICIE (HA) PROYECTADO
1.156.643	3,86	144.580	3.614.509	12,05
1.643.285	5,48	205.411	5.135.265	17,12
2.995.857	9,99	374.482	9.362.052	31,22
1.509.904	5,04	188.738	4.718.450	15,73
3.729.232	12,44	466.154	11.653.849	38,86
8.788.196	29,31	1.098.525	27.463.113	91,58
4.420.825	14,74	552.603	13.815.079	46,07
4.994.367	16,65	624.296	15.607.397	52,05
10.119.592	33,75	1.264.949	31.623.724	105,46
4.730.039	15,77	591.255	14.781.373	49,29
1.931.570	6,44	241.446	6.036.155	20,13
4.033.833	13,45	504.229	12.605.728	42,04
519.358	1,73	64.920	1.622.994	5,41
790.021	2,63	98.753	2.468.815	8,23
35.203.001	117,39	4.400.375	110.009.379	366,85

8. BIBLIOGRAFÍA

ADIMARK (2003). “Mapa Socioeconómico de Chile”. [en línea] <www.adimark.cl/medios/estudios/mapa_socioeconomico_de_chile.pdf> [consulta: 25 de junio de 2014]

ARRIATA, C. “Proyecto Manejo Sustentable de Residuos Sólidos. Región de Los Ríos”. Enero 2012.

BID – OPS (1998). “Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en ALC”. Segunda edición.

BONMATÍ, A. y Gabarrell, X. Capítulo 7. Conceptos Generales sobre Residuos. En: Andrés, P y Rodríguez, R. (Eds). Evaluación y prevención de riesgos ambientales en Centroamérica. Documenta Universitaria. Girona. España, 2008.

CARRASCO, A. “La sociedad de consumo: origen y características”. En: Contribuciones a la economía. 2007.

CLAVAL, P. “El enfoque cultural y las concepciones geográficas del espacio”. Boletín de la A.G.E. N° 34. Pág. 21 – 39. 2002

CONAMA (2005). “Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos”.

CONAMA (2010). “Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional sobre Residuos Sólidos de Chile”. Unidad de desarrollo tecnológico. Universidad de Concepción.

CONAMA (2010). “Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile”.

DECRETO SUPREMO N° 189. Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios. Ministerio de Salud. 2008

GESCAM (2013). “Resumen Ejecutivo: Sistema de Manejo de Residuos Sólidos, para el emplazamiento de centros de Disposición Final, Estaciones de Transferencia y/o Plantas de Tratamiento, Región de La Araucanía”.

GORE O’HIGGINS (2011). “Estrategia Regional de Desarrollo 2011 – 2020”.

GORE LOS LAGOS. Portal web del Gobierno Regional de Los Lagos, Sección “Programas”, subsección “Residuos Sólidos”. [en línea] <http://www.goreloslagos.cl/programas/residuos_solidos_finalidad.htm> [consulta: 02 de diciembre de 2014].

GUREVICH, R. “Transformaciones territoriales contemporáneas”. En: Seminario La formación docente en los actuales escenarios: desafíos, debates, perspectivas. 22 de febrero de 2006. Buenos Aires.

INE (2006). “Encuesta calidad de vida y salud”. Factores de riesgo ambiental. ¿Cuáles son los problemas que más le preocupan en su barrio o localidad?. Departamento de epidemiología y Departamento de promoción de la salud.

INE (2010). “Estadísticas del Bicentenario: La familia chilena en el tiempo”. Pág. 4.

INE (2014). “Actualización de Población 2002 – 2012 y Proyecciones 2013 – 2020”.

KDM. Portal web KDM. Sección “Tratamiento”, subsección “Mapa rellenos sanitarios”. [en línea] <<http://www.kdm.cl/tratamiento/mapa-rellenos-sanitarios.html>> [consulta: 02 de diciembre de 2014].

LEY N° 19.300. Chile. Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Modificada por Ley N° 20.417 que crea la Superintendencia del Medio Ambiente y fija su ley orgánica. Ministerio del Medio Ambiente. 2011.

MINSAL (2014). “Enfermedades entéricas, informe de situación”.

MINSAL (2006). “II Encuesta de Calidad de Vida y Salud. Informe de Resultados, Regional, Zona Rural/Urbana”.

MMA (2011). “Informe del Estado del Medio Ambiente”. Capítulo 3: Residuos. Pág. 139 – 156.

MONARES, A. Modernidad y Crisis Ambiental: En torno al fundamento de la relación naturaleza – ser humano en occidente. Revista Austral de Ciencias Sociales. N° 3, enero agosto 1999. Pp. 31-42.

MONTAÑEZ, G. “Razón y pasión del espacio y el territorio”. En: Espacio y territorios. Razón, Pasión e Imaginarios. Universidad Nacional de Colombia, Vicerrectoría General. Año 2001.

OPS (2002). “Análisis del Manejo de Residuos en América Latina y El Caribe”.

PÉREZ, W y TAMAYO, A. “El uso de las aplicaciones SIG para el manejo y tratamiento de residuos sólidos domiciliarios”. Revista Ecoamerica. Pág. 22 – 24. Septiembre 2009.

PORTAL, B. (2008). “Efectos del Impacto Ambiental Causado por el Turismo Social en el Borde Costero. Cartagena. V Región. Revista Contribuciones. Universidad de Santiago de Chile. N° 135. Pág. 60 – 71.

PROGRAMA ECO-REGIÓN DE LOS LAGOS SUSTENTABLE. “Diagnóstico Comunal de Lago Ranco para la Agenda 21 Local”. Septiembre, 2004.

RESIDUOS Sólidos Domiciliarios: Logística, una herramienta moderna para enfrentar este antiguo problema por Juan Pablo Rojas A., Raúl Salazar S., Miguel Ángel Sepúlveda A., Moisés Sepúlveda C., Iván Santelices M. Revista Ingeniería Industrial. Año 5, N° 1. Segundo Semestre 2006.

SEREMI MEDIO AMBIENTE, AYSÉN (2011). “Diagnóstico Situación Residuos Sólidos, Región de Aysén”.

SEREMI SALUD RM (2014). “Sitios de Disposición Final de Residuos Domiciliarios, Región Metropolitana”.

SINIA. ¿Cuánta basura generamos por persona?. [en línea] <<http://www.sinia.cl/1292/w3-article-48362.html>> [consulta: 24 de octubre 2014]

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN (2012). Centro de Ciencias Ambientales EULA – Chile. “Plan de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables de la Región del Biobío.

VILLALVAZO, P. CORONA, J. GARCÍA, S. Urbano-rural, constante búsqueda de fronteras conceptuales. Revista de Información y Análisis, N° 20, Pág.17 – 24. Año 2002.

ZAPPI, M. (2010). “Gestión Ambiental Local Sustentable de Residuos Sólidos Domésticos: El caso de La Pintana”. Dirección de Gestión Ambiental, Ilustre Municipalidad de La Pintana.