



Gestión y Valorización de Residuos Sólidos en la Región Metropolitana

Fecha: 31 de diciembre de 2012

Índice

- I INTRODUCCIÓN 3
- II MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA RM..... 4
 - 1.1 Manejo de residuos no peligrosos..... 4
 - 1.2 Manejo de Residuos Peligrosos 12
- III RELACIÓN ENTRE FACTORES ECONÓMICOS Y LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN LA RM..... 17
 - 2.1 Índice Producto Interno Bruto v/s Tasa de Disposición Final de Residuos..... 17
 - 2.2 Producción Per-Cápita (PPC) 18
- IV ESTADÍSTICAS DE RECICLAJE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN LA RM..... 21
 - 3.1 Metodología..... 21
 - 3.2 Base de datos final..... 22
 - 3.3 Fracciones de residuos consideradas en el estudio..... 23
 - 3.4 Reporte por fracción de residuos no peligrosos valorizados 24
- V PLANES DE ACCIÓN IMPULSADOS POR LA SEREMI DE MMA RMS..... 30
 - 4.1 Plan de Acción Santiago Recicla..... 30
 - 4.2 Plan de Acción Para la Recuperación VIRS en la RM 35

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años las políticas públicas en el ámbito de los residuos sólidos se han orientado en implementar un marco normativo para mejorar las condiciones sanitarias y ambientales de las empresas en donde se eliminan residuos sólidos tanto de origen domiciliario como industrial, observándose un aumento sostenido en el tiempo de su generación debido al crecimiento de la población, del poder adquisitivo, el cambio en los patrones de consumo, la incorporación de nuevas actividades económicas, entre otros aspectos.

Es así como en la actualidad un 98% aproximado de los residuos sólidos de origen domiciliario generados en la RM, son eliminados en instalaciones que se ajustan a la normativa vigente en Chile, razón por la cual los esfuerzos e instrumentos públicos deberían enfocarse en fomentar planes, programas e iniciativas, destinadas tanto a reducir su generación en origen como a favorecer la utilización de los materiales recuperados, como materias primas o fuente de energía, a fin de contribuir a la preservación y uso racional de los recursos naturales renovables y aumentar la vida útil de los sitios autorizados para su eliminación.

En base a información recopilada por esta Secretaría correspondiente a los años 2010 y 2011, a través del presente documento, se informará sobre la situación actual de la gestión de residuos sólidos en la Región Metropolitana (RM), identificando la producción per cápita (PPC) diferenciada por comuna, además de los sitios destinados para la eliminación de las distintas fracciones de los residuos sólidos. Posteriormente se desarrollarán capítulos relativos a los planes de acción impulsados por la Seremi del Medio Ambiente de la RMS que se enmarcan dentro de los ejes estratégicos de la “Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)” emanada del Ministerio del Medio Ambiente, correspondientes al “Plan de Acción Santiago Recicla” y al “Plan de Acción Para la Recuperación de Vertederos Ilegales de Residuos Sólidos - RM”.

Adicionalmente, se informará respecto de las estadísticas de reciclaje de la RM a objeto de disponer de una línea base para fomentar la Estrategia Jerarquizada de gestión residuos sólidos establecida en la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos que considera dentro de sus directrices, instaurar acciones tendientes a evitar, reducir o disminuir en el origen los residuos, así como favorecer el reciclaje o la valorización energética de los mismos, estableciéndose como última alternativa, la eliminación de la fracción no recuperable de los desechos sobre suelo.

CAPÍTULO 1: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA RM.

A continuación se desarrollará una breve descripción de las principales instalaciones e infraestructura disponible para el manejo de las distintas fracciones de residuos sólidos generados en la Región Metropolitana, correspondientes a residuos no peligrosos y desechos peligrosos, conforme a lo establecido en la normativa aplicable a esta materia.

1.1 Manejo de residuos no peligrosos.

1.1.1 Rellenos Sanitarios

A objeto de proteger la salud de las personas y el medio ambiente, es prioritario manejar adecuadamente los residuos sólidos de origen domiciliario que se generan en la Región Metropolitana, más aún si dicha generación ha experimentado un aumento sostenido en los últimos 30 años, en este contexto y considerando que en la Región Metropolitana el año 2010 el 80% de los residuos que se dispusieron en los rellenos sanitarios, fueron recolectados y transportados a través de los servicios administrados o contratados por las distintas municipalidades, resulta fundamental conocer con precisión las tasas (ton/año) manejadas por cada comuna y cómo se distribuyen espacialmente entre las alternativas autorizadas de disposición existentes, en particular las siguientes:

1.1.1.1 Relleno Sanitario Loma Los Colorados (KDM S.A.)

Este relleno sanitario se ubica en la comuna de Til Til y presta servicios de disposición final preferentemente a comunas de la zona nororiente de la región. Fue calificado ambientalmente favorable a través de la RCA N° 990/1995, de la Comisión Regional del Medio Ambiente, que aprobó el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) “Construcción de Sistema de Tratamiento Intermedio y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos para la Región Metropolitana”. Evaluación que incluyó además, la Estación de Transferencia de Quilicura (ETQ), instalación en la cual los camiones recolectores de menor capacidad descargan sus residuos en silos de mayor tonelaje, los que son transportados vía tren hasta el relleno sanitario (ver fotos 1 y 2), depositándose mensualmente 168.700 (ton/mes) según estadísticas de ingreso de residuos año 2011.

Adicionalmente, el proyecto cuenta con una planta de termodegradación de biogás (2 antorchas de 5000 Nm³/día, ver foto 3) además de una planta de tratamiento de lixiviados (PTL) cuyo efluente debe dar cumplimiento al D.S. N° 609/98 del MOP “Norma de Emisión Para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado”. A través del proyecto “Central Loma Los Colorados” se busca generar electricidad a partir del biogás, proyectándose una capacidad instalada de 28 MW para el año 2024, la cual dependerá del aumento gradual del biogás disponible.

Foto Nros. 1 y 2: Estación de Transferencia de Quilicura (ETQ).



Foto N° 3: Planta de Quema de Biogás



1.1.1.2 Relleno Sanitario Santa Marta.

El relleno Santa Marta(ver foto 4) se ubica en la comuna de Talagante, presta servicios de disposición final de residuos principalmente a comunas del sector sur de la RM. Fue calificado ambientalmente favorable a través de la RCA N° 433/2001, de la Comisión Regional del Medio Ambiente, que aprobó el EIA "Relleno Sanitario Santa Marta" y tiene asociada a su operación la Estación de Transferencia Puerta Sur, ubicada en la comuna de San Bernardo, instalación a la cual confluyen los camiones recolectores que descargan sus residuos en contenedores de mayor tonelaje para que sean transportados vía camión hasta el relleno sanitario. La cantidad de residuos depositada mensualmente llega aprox. a 88.000 (ton/mes) de acuerdo a estadísticas de ingreso de residuos año 2011. Adicionalmente, la empresa cuenta con una planta de tratamiento de líquidos lixiviados (PTL) de tecnología de lodos activados y una unidad fisicoquímica, etapas orientadas a bajar la carga orgánica y parte de los metales presente en dichos residuos líquidos. Posteriormente el efluente tratado pasa a un tratamiento terciario usando los principios de evapotranspiración, en función del proyecto "Plan de Manejo Hídrico y Manejo de Suelos del Área de Disposición del Efluente" calificado a través de la RCA N° 417/2005.

La actividad cuenta con una planta de termodegradación de biogás, proceso que permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sin perjuicio que la empresa a través del proyecto "Central ERNC Santa Marta" calificado a través de la RCA N° 529/2011, proyecta la generación de electricidad mediante la instalación de motores que permitirían disponer de una capacidad instalada ampliable a 47 MW en el período de mayor generación de biogás según lo descrito en la calificación ambiental del proyecto.

Foto Nº 4: Vista Relleno Sanitario Santa Marta.



1.1.1.3 Relleno Sanitario Santiago Poniente.

El relleno Santiago Poniente (ver foto 5) se ubica en la comuna de Maipú, presta servicios de disposición final de residuos a comunas del sector sur-poniente de la capital, fue calificado ambientalmente favorable a través de la RCA N° 479/2001, de la Comisión Regional del Medio Ambiente, que aprobó el EIA “Relleno Sanitario Santiago Poniente”. Este relleno no tiene asociada a su operación una estación de transferencia, por lo que recibe en sus instalaciones directamente los camiones recolectores de residuos. La cantidad de residuos depositada mensualmente llega aprox. a 36.400 (ton/mes) de acuerdo a estadísticas de ingreso de residuos del año 2011.

Foto Nº 5: Vista vaso de un relleno sanitario Santiago Poniente.



1.1.1.4 Vertedero Controlado de Popeta.

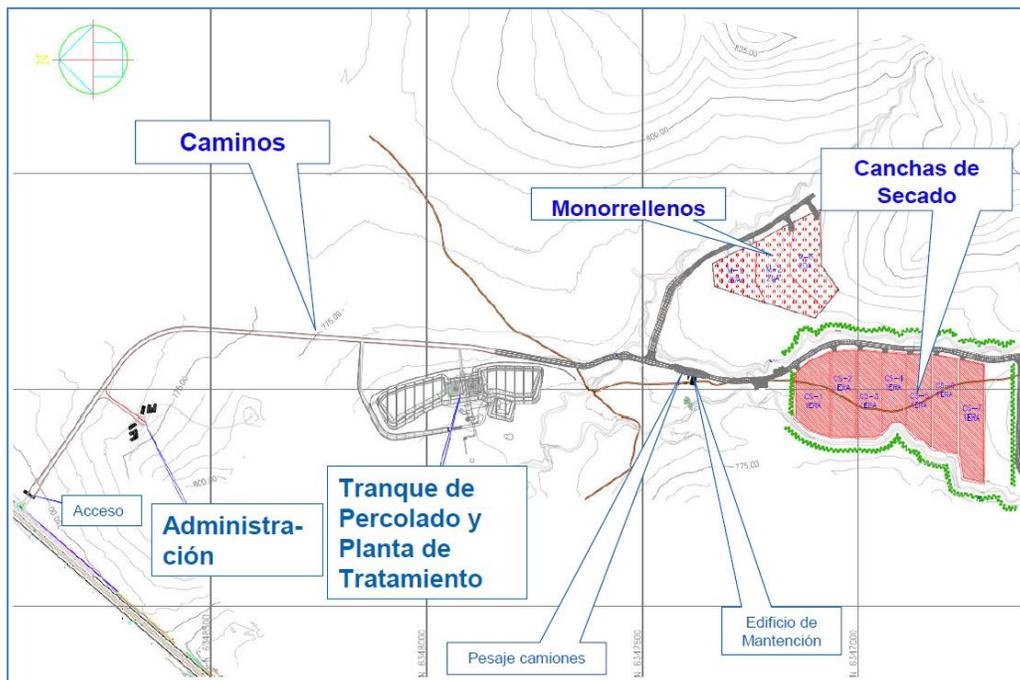
El Vertedero de Popeta administrado por la Ilustre Municipalidad de Melipilla, inició su operación en el año 1994 y se encuentra emplazado a 19 kilómetros del centro urbano de la ciudad, en el sector denominado “Altos de Popeta” corresponde al sitio de disposición final de residuos de la comuna de Melipilla, San Pedro y Alhué, atendiendo una población total estimada de 113.169 habitantes. Este proyecto si bien no fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), toda vez que inició su operación previo a la dictación del D.S.Nº 30/97 MINSEGPRES “Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”, cuenta con la autorización de funcionamiento de la Seremi de Salud RM y se encuentra próximo a cumplir su vida útil.

1.1.1.5 Centro de Gestión Integral de Biosólidos (CGIB).

Corresponde a una instalación exclusiva para el manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) la cual fue calificada ambientalmente favorable a través de la RCA N° 682/2009, de la Comisión Regional del Medio Ambiente, que aprobó el EIA “Proyecto Centro de Gestión Integral de Biosólidos” (ver esquema 1), cuyo titular es Aguas Andinas S.A., se localiza en la comuna de Til Til, específicamente en el fundo El Rutal, y su objetivo es construir y operar en tres etapas una instalación para manejar, acondicionar, almacenar, reusar (interna o externamente) y dar disposición final a los biosólidos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS), para lo cual se habilitarán entre otras obras, 40 monorrellenos de 1 hectárea de superficie y una altura final de 7 metros sobre la cota basal del mismo.

En una primera etapa se proyectan recibir 300 ton/día de lodos generados en PTAS culminando en una tercera fase con la recepción de 1.000 ton/día de biosólidos estabilizados y deshidratados, los cuales serán descargados dentro de las canchas de secado y almacenados temporalmente. Posteriormente se iniciará el proceso de acondicionamiento hasta alcanzar el porcentaje de sequedad requerido en función de su destino posterior, correspondientes a aplicación en pasivos ambientales, áreas verdes, producción silvoagrícola, relleno sanitario externo o monorrelleno (CGIB).

Esquema N° 1: Infraestructura Etapa I “El Rutal”.



Fuente: Presentación Comité de Seguimiento El Rutal. Aguas Andinas S.A. 2012

1.1.2 Tasa de ingreso de residuos sólidos por comuna de la RM.

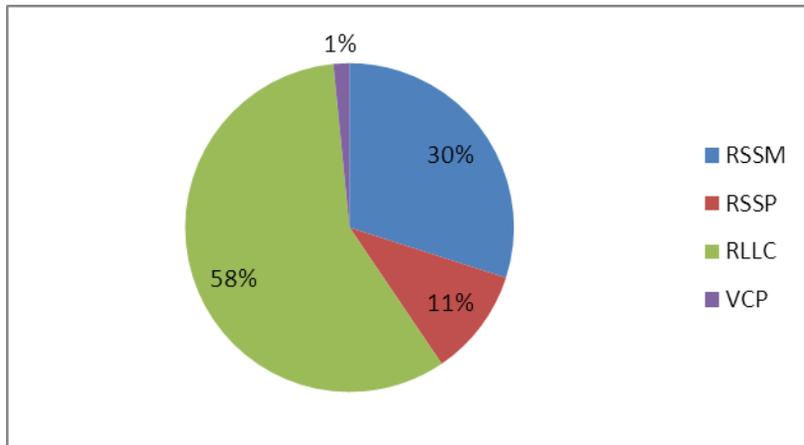
En la Región Metropolitana durante el año 2010, el 80% de los residuos que se dispusieron en los rellenos sanitarios, fueron recolectados y transportados a través de los servicios administrados o contratados por las distintas municipalidades, en la siguiente tabla 1 se resume las tasas (ton/año) de residuos y el destino autorizado por comuna durante el año 2011, correspondientes a los rellenos sanitarios Santa Marta (RSSM), Loma Los Colorados (RSLLC), Santiago Poniente (RSSP) y el Vertedero Controlado de Popeta (VCP) (ver gráfico 1) .

Tabla Nº 1: Toneladas de residuos comunales dispuestas en destinatarios autorizados año 2011.

Comuna	Total (ton/año)	Destino	Comuna	Total (ton/año)	Destino
Alhué	1.020	VCP	Melipilla	43.289	VCP
Buín	29.197	RSSM	Ñuñoa	72.789	RSLLC
Calera de tango	9.241	RSSP	P. Aguirre cerda	45.369	RSSM
Cerrillos	39.242	RSSP	Padre hurtado	16.563	RSSP
Cerro Navia	58.109	RSLLC	Paine	17.161	RSSM
Colina	35.807	RSLLC	Peñaflor	27.678	RSSP
Conchali	64.379	RSLLC	Peñalolén	70.980	RSSP
Curacavi	7.312	RSLLC	Peñalolén	30.423	RSSM
El Bosque	71.554	RSSP	Pirque	6.040	RSSM
El Monte	9.569	RSSM	Providencia	71.134	RSLLC
Estación Central	60.208	RSSP	Pudahuel	91.773	RSLLC
Huechuraba	45.237	RSLLC	Puente alto	185.394	RSSM
Independencia	36.092	RSLLC	Qta. Normal	55.888	RSLLC
Isla de Maipo	9.920	RSSP	Quilicura	100.042	RSLLC
La Florida	160.748	RSSM	Recoleta	73.174	RSLLC
La Granja	53.822	RSSM	Renca	65.407	RSLLC
La Cisterna	42.545	RSLLC	San Bernardo	107.065	RSSM
La Pintana	63.490	RSSM	San Joaquín	47.223	RSLLC
La Reina	46.789	RSLLC	San José de Maipo	5.783	RSSM
Lampa	21.359	RSLLC	San miguel	41.939	RSLLC
Las Condes	114.253	RSLLC	San pedro	1.051	VCP
Lo Barnechea	94.337	RSLLC	San ramón	33.088	RSSM
Lo espejo	45.348	RSSM	Santiago	159.174	RSLLC
Lo prado	38.920	RSLLC	Talagante	20.683	RSSM
Macul	50.659	RSSM	Vitacura	49.189	RSLLC
Maipú	237.797	RSLLC	Total regional	2.885.254	

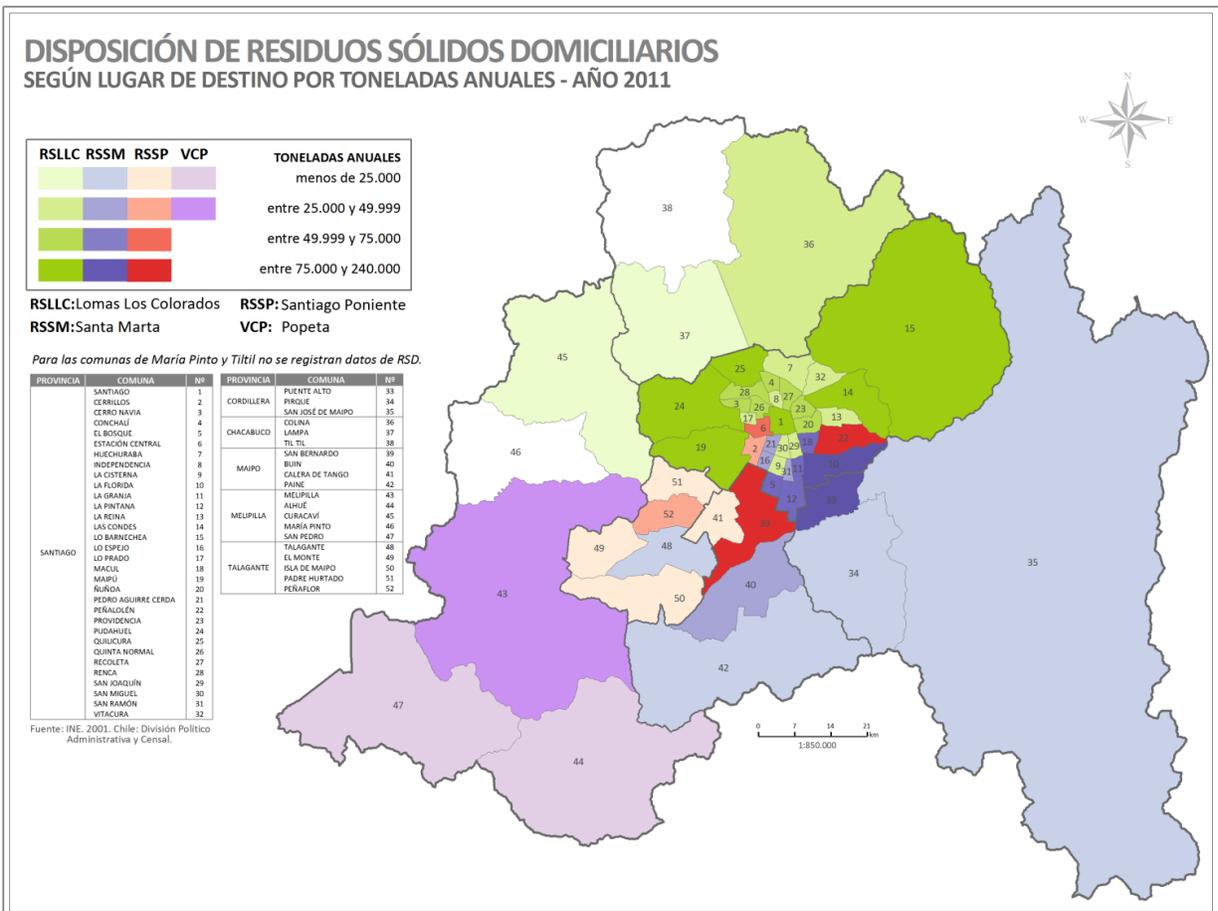
Fuente: Elaboración propia en base a las "Estadísticas de Residuos Solidos Dispuestos en Rellenos Sanitarios Autorizados en la RM" informadas a la Seremi del Medio Ambiente RM.

Gráfico N° 1: Porcentaje de residuos dispuestos en destinatarios autorizados de la RM año 2011



Fuente: Elaboración propia en base a las “Estadísticas de Residuos Sólidos Dispuestos en Rellenos Sanitarios Autorizados en la RM” informadas a la Seremi del Medio Ambiente RM.

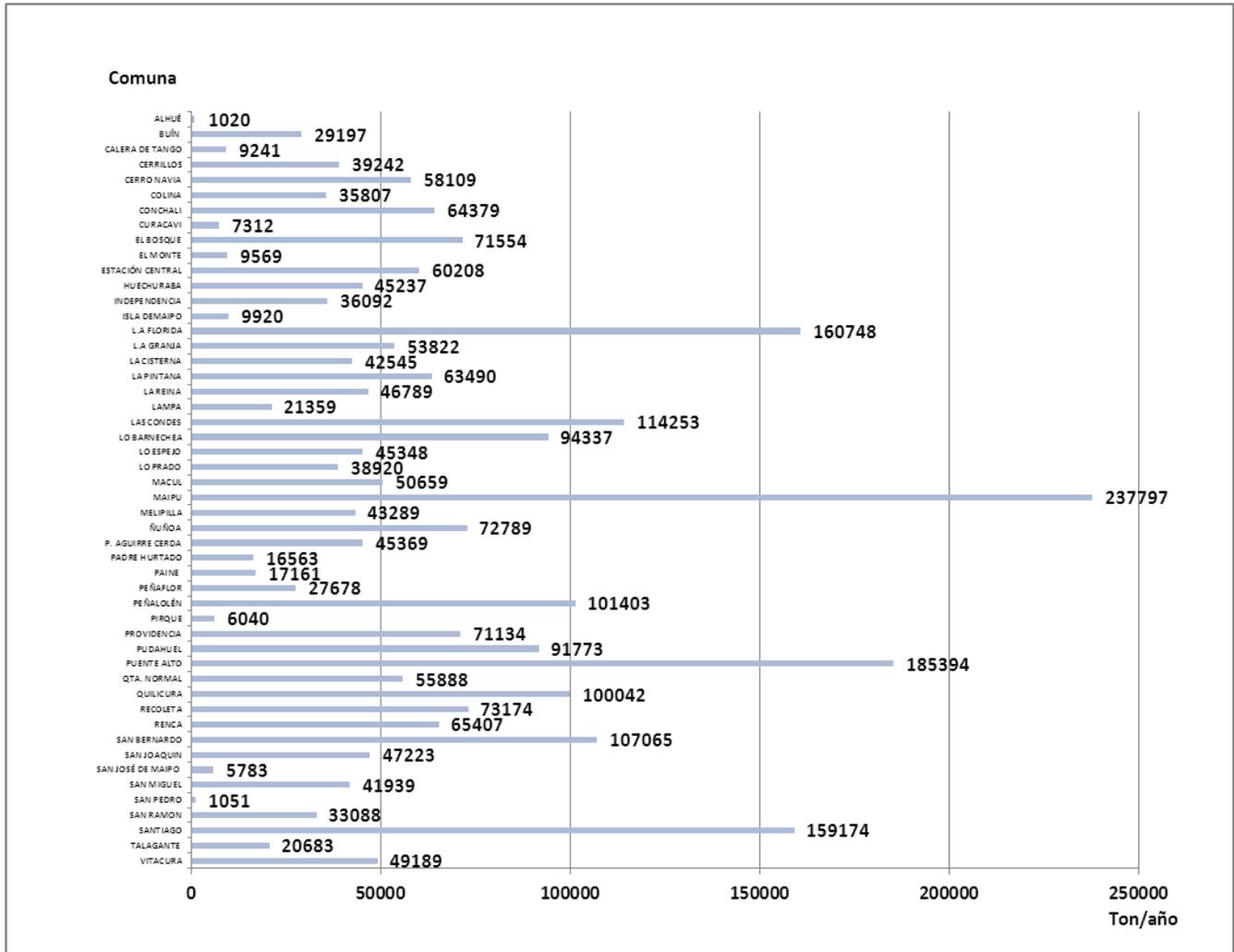
Figura N°1: Disposición de residuos sólidos domiciliarios por comuna en toneladas anuales según lugar de destino.



Fuente: Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

En el siguiente gráfico 2 se compara la tasa de disposición final de residuos de las 52 comunas que componen la Región Metropolitana.

Gráfico N°2: Tasa de disposición de residuos por comuna de la RM en destinatario autorizado, año 2011.



Fuente: Elaboración propia en base a las “Estadísticas de Residuos Sólidos Dispuestos en Rellenos Sanitarios Autorizados en la RM” informadas a la Seremi del Medio Ambiente RM.

1.1.2 Plantas de Compostaje

Las siguientes dos instalaciones corresponden a los principales destinatarios autorizados de desechos orgánicos generados en la Región Metropolitana tales como: residuos provenientes de podas, mantención de áreas verdes y ferias libres; generados en la industria de alimentos entre otros desechos orgánicos.

1.1.2.1 Reciclajes Industriales S.A.

Esta planta ubicada en la comuna de Pudahuel (ver foto 6), es preexistente al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental razón por la cual no fue calificada ambientalmente, no obstante cuenta con la Resolución N° 28.682/1999 de la autoridad sanitaria que aprobó la regularización y el funcionamiento del proyecto “Planta de Compostación para el Tratamiento de Residuos Urbanos e Industriales”, orientado al procesamiento de desechos vegetales de origen urbano y/o industrial. De acuerdo a lo informado por la empresa, durante los años 2010 y 2011 se procesaron al interior de la instalación, del orden de 4.916 ton/mes y 5.500 ton/mes respectivamente, de residuos generados en la industria de alimentos y agroindustria, tales como: restos de semillas, residuos provenientes de podas, mantención de áreas verdes y ferias libres, entre otros.

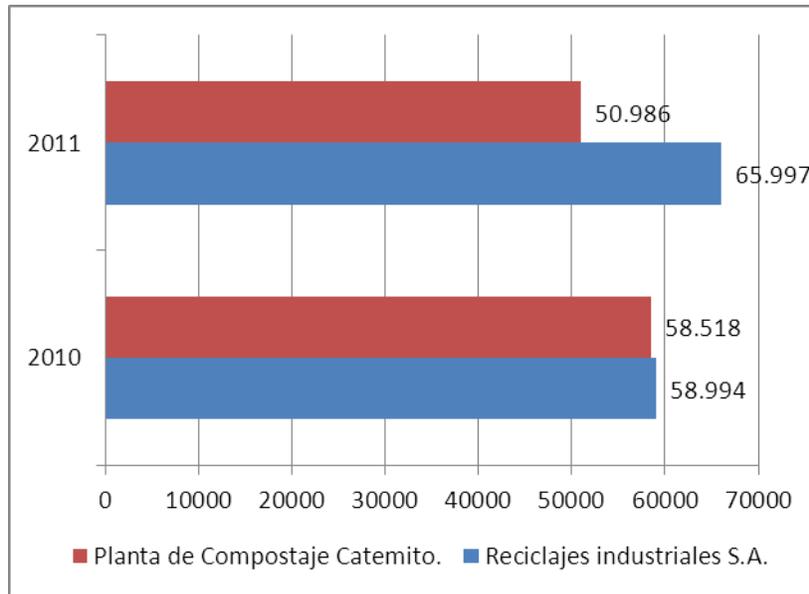
Foto N° 6: Vista aérea “Reciclajes Industriales S.A.”



1.1.2.2 Planta de Compostaje Catemito

Esta planta de compostaje se encuentra emplazada en la comuna de San Bernardo, fue calificada ambientalmente favorable a través de la RCA N° 032/2003 de la Comisión Regional del Medio Ambiente, que aprobó la Declaración de Impacto Ambiental de la “Planta de Compostaje Catemito” en la cual se procesan los residuos orgánicos, provenientes de parques, industrias de alimentos, ferias libres, agroindustria, industria frutícola entre otras (ver Tabla N°1), utilizando como método de procesamiento "El Sistema de pilas aireadas con volteo". Según lo informado por la actividad, durante los años 2010 y 2011 (ver Gráfico N°3) se procesaron al interior de la instalación, del orden de 4.877 ton/mes y 4.249 ton/mes respectivamente.

Gráfico N° 3: Tasa (Ton/año) de residuos procesados en Plantas de Compostaje años 2010 y 2011.



Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Reciclajes industriales S.A. y Idea Corp S.A.

Tabla N° 1: Tasa (ton/año) y tipo de residuos procesados en plantas de compostaje de la RM año 2011.

Tipo de residuos	Reciclajes industriales S.A.	Planta de Compostaje Catemito.
Provenientes de la mantención de áreas verdes y ferias libres.	6187	11300
Generados en la industria de alimentos.	55816	21408
Otros desechos orgánicos.	3994	18278
Total	65997	50986

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Reciclajes industriales S.A. y Idea Corp S.A.

1.2 Manejo de Residuos Peligrosos

A objeto de proteger la salud de las personas y el medio ambiente es prioritario manejar adecuadamente los residuos peligrosos que se generan en la Región Metropolitana, los cuales deben ser eliminados en destinos autorizados.

Se entiende por desecho peligroso a un “residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características señaladas en el artículo 11” del D.S. N° 148/2003 “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos” en particular las siguientes: a) Toxicidad aguda; b) Toxicidad crónica; c) Toxicidad extrínseca; d) Inflamabilidad; e) Reactividad y f) Corrosividad.

Bastará la presencia de una de las características indicadas, para que un desecho sea calificado como residuo peligroso.

1.2.1 Hidronor Chile S.A.

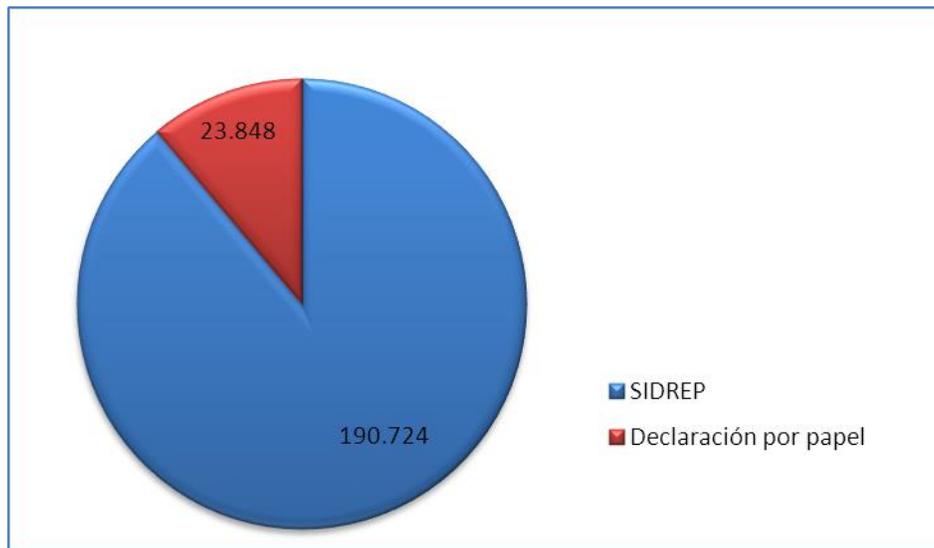
Este proyecto que se emplaza en la comuna de Pudahuel, corresponde al principal destinatario de residuos peligrosos de la región, fue calificado ambientalmente favorable a través de la RCA N° 482/1995, de la Comisión Regional del Medio Ambiente, que aprobó el EIA "Centro de Recuperación, Valorización e Inertización de subproductos industriales". Corresponde al principal destinatario autorizado de residuos peligrosos de la Región Metropolitana y considera entre otras las siguientes dependencias: Depósito Seguridad; Planta de Inertización; Planta de tratamiento físico-química; Laboratorio, instalaciones necesarias para caracterizar los desechos y disponer de manera controlada, las diferentes categorías de residuos industriales sólidos que se manejan en la instalación.

1.2.2 Estadísticas de residuos peligrosos.

Para informar respecto del comportamiento en el tiempo de las tasas (ton/año) de eliminación de esta categoría de desechos se utilizará lo informado por los destinatarios a través del "Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos" (SIDREP). Este mecanismo digital a cargo del Ministerio de Salud, tiene por objetivo proveer a la autoridad de información completa, actual y oportuna sobre el manejo de tales residuos, desde el momento que salen del establecimiento de generación hasta su recepción en una instalación de eliminación autorizada, según lo establece el Art. N° 80 del D.S. N° 148/2003.

Otra alternativa para declarar su movimiento es vía formulario (papel), al respecto luego de analizada la información del estudio denominado "Sistema Nacional de Declaración de Residuos en el Marco del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes año 2011" del Ministerio del Medio Ambiente, se observa que un 11 % aproximado del movimiento total de los residuos peligrosos durante el año 2010, se realizó por esta vía (ver Gráfico N° 4) lo que implicaría que el SIDREP es una fuente de información relevante para analizar en el tiempo el comportamiento de la tasa de eliminación de residuos peligrosos, en las instalaciones autorizadas que utilizan esta vía (ver Tabla N°2), toda vez que representaría cerca de un 90% del movimiento generado.

Gráfico N° 4: Declaración de residuos peligrosos (Ton/año) vía SIDREP y en formato papel.

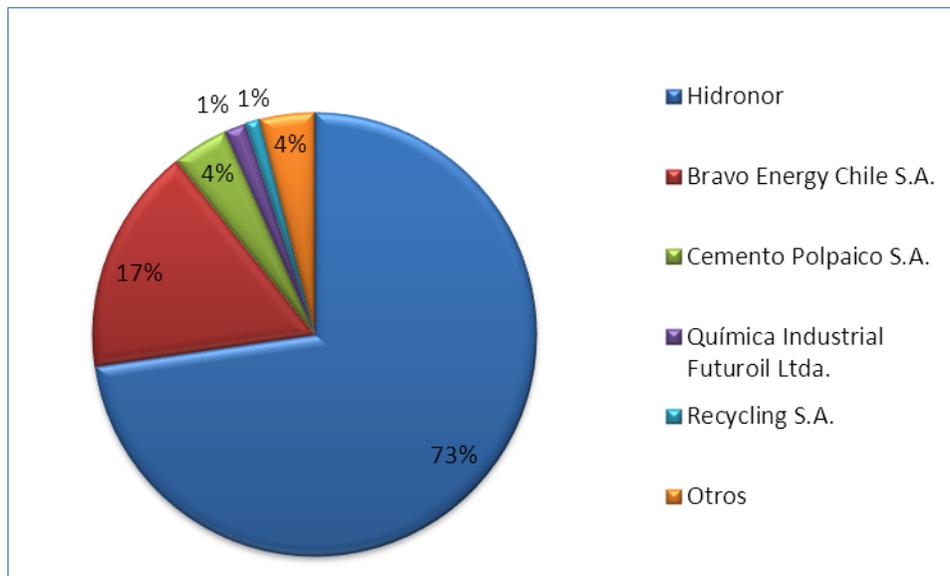


Fuente: Elaboración propia a partir información extraída de "Sistema Nacional de Declaración de Residuos en el Marco del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes" y "Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP)"

Tabla Nº 2: Principales destinatarios de residuos peligrosos que declararon vía SIDREP año 2011.

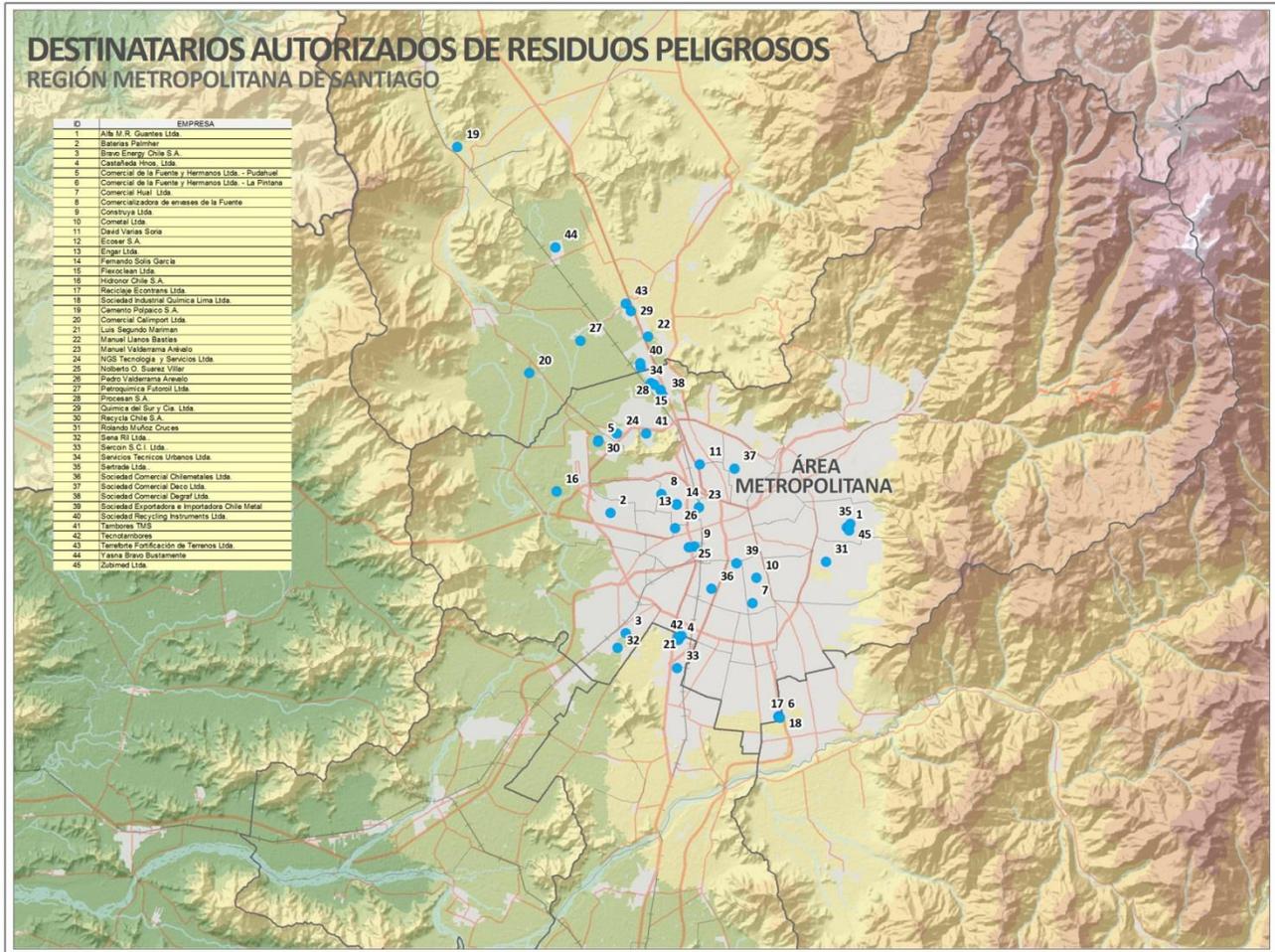
Establecimiento Destinatario	(ton/año)	%
Hidronor	105046	72,92
Bravo Energy Chile S.A.	23985	16,65
Cemento Polpaico S.A.	5865	4,07
Química Industrial Futuroil LTDA.	2259	1,57
Recycling S.A.	1553	1,08
Sena-Ril Ltda.	1057	0,73
Reciclajes EcoTRANS Limitada	779	0,54
Procesos Sanitarios S.A.	559	0,39
Tecnotambores S.A.	428	0,30
Luis Mariman Lara	417	0,29
Sercoin SCI S.A.	413	0,29
Inquilima Ltda.	382	0,27
Comercial de la Fuente Hnos. Ltda.	344	0,24
Socmetal Ltda.	165	0,11
Castañeda Hermanos Ltda.	128	0,09
Comercial Hual S.A	120	0,08
Sociedad Comercial Degraf Ltda	107	0,07
Construya Limitada	88	0,06
Manuel de la Cruz Valderrama Arévalo	78	0,05
Servicios Técnicos urbanos Ltda	62	0,04
Ind. Recup. De Tambores Engar Ltda.	54	0,04
Sertrade	35	0,02
Flexoclean Ltda.	33	0,02

Gráfico Nº 5: Principales destinatarios de residuos peligrosos en la RM que declaran vía SIDREP 2011.



Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

Figura Nº2: Distribución de los destinatarios autorizados de residuos peligrosos en la RM.



Fuente: Elaboración propia en base a información publicada en el portal electrónico de la Seremi de Salud RM (www.asrm.cl)

3.3 Comparación entre la generación de residuos peligrosos y asimilables a domiciliarios en la RM.

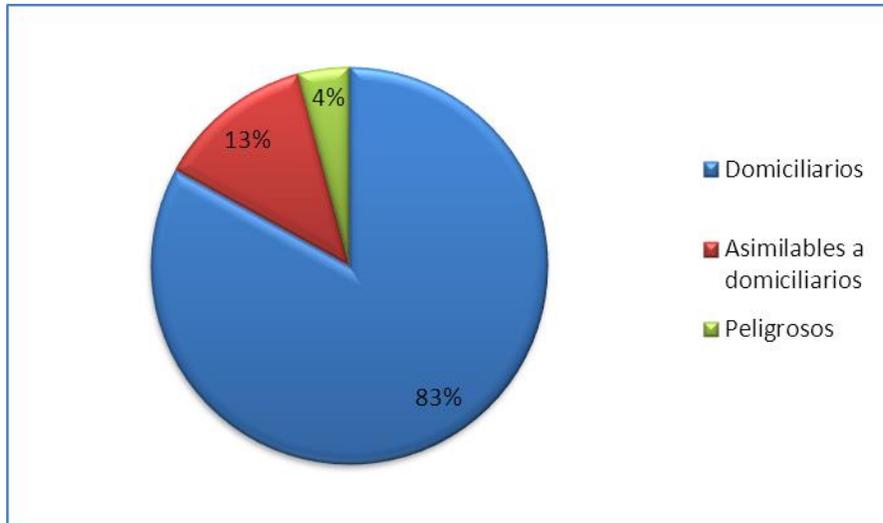
En la siguiente tabla 3 y gráfico 6 se presenta una comparación entre la generación de residuos domiciliarios y asimilables a domiciliarios dispuestos en el Vertedero Controlado de Melipilla y en los rellenos sanitarios Santa Marta, Loma Los Colorados y Santiago Poniente v/s los residuos peligrosos declarados a través del SIDREP, en base a las toneladas anuales eliminadas

Tabla Nº 3: Toneladas de residuos eliminadas en destinatarios autorizados en la RM durante el año 2011 de acuerdo a clasificación por riesgo y origen.

Tipo de residuos	Ton
Domiciliarios	2.885.254
Asimilables a domiciliarios	446.877
Peligrosos	144.053
Total	3.476.184

Fuente: Elaboración propia a partir información extraída de SIDREP y las “Estadísticas de Residuos Solidos Dispuestos en Destinatarios Autorizados en la RM” informadas a la Seremi del Medio Ambiente de la RM.

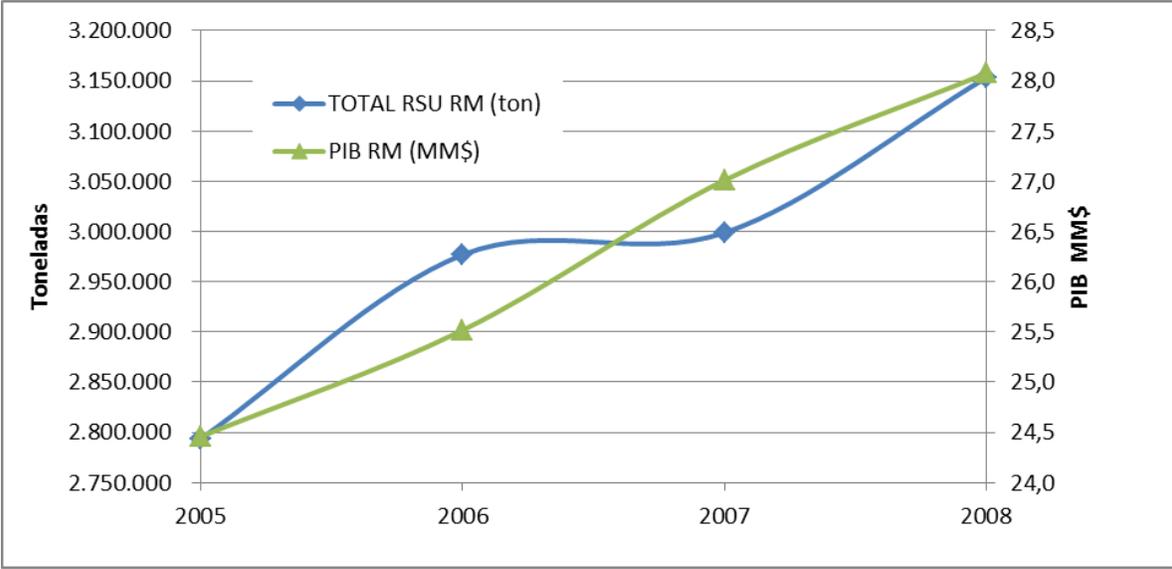
Gráfico N° 6: Residuos peligrosos SIDREP v/s desechos domiciliarios RM 2011.



Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

En nuestra región se observa una estrecha relación entre el Producto Interno Bruto (PIB) y la generación de residuos sólidos (ver Gráfico N°7), ésta tiende a mantenerse al comparar el PIB con la tasa de disposición final de residuos sólidos (ver Gráfico N°8), lo que se podría atribuir en parte, al aumento de acceso de bienes y servicios, al cambio de los hábitos de consumo de la población, primando la compra de nuevos bienes por sobre la reparación de los mismos, lo que daría cuenta de que es necesario avanzar en el desarrollo de un marco regulatorio a través del cual se generen incentivos específicos orientados a la valorización de los residuos debido a su aumento paulatino, a objeto de otorgar factibilidad económica a la valorización frente a la disposición final en el relleno sanitario.

Gráfico N°7: Relación Entre Generación de Residuos y PIB RM



Fuente: Estudio de Factibilidad Técnico Ambiental, Social y Económica para la Implementación del Plan de Acción Santiago Recicla, IASA 2011.

2.1 Índice Producto Interno Bruto v/s Tasa de Disposición Final de Residuos.

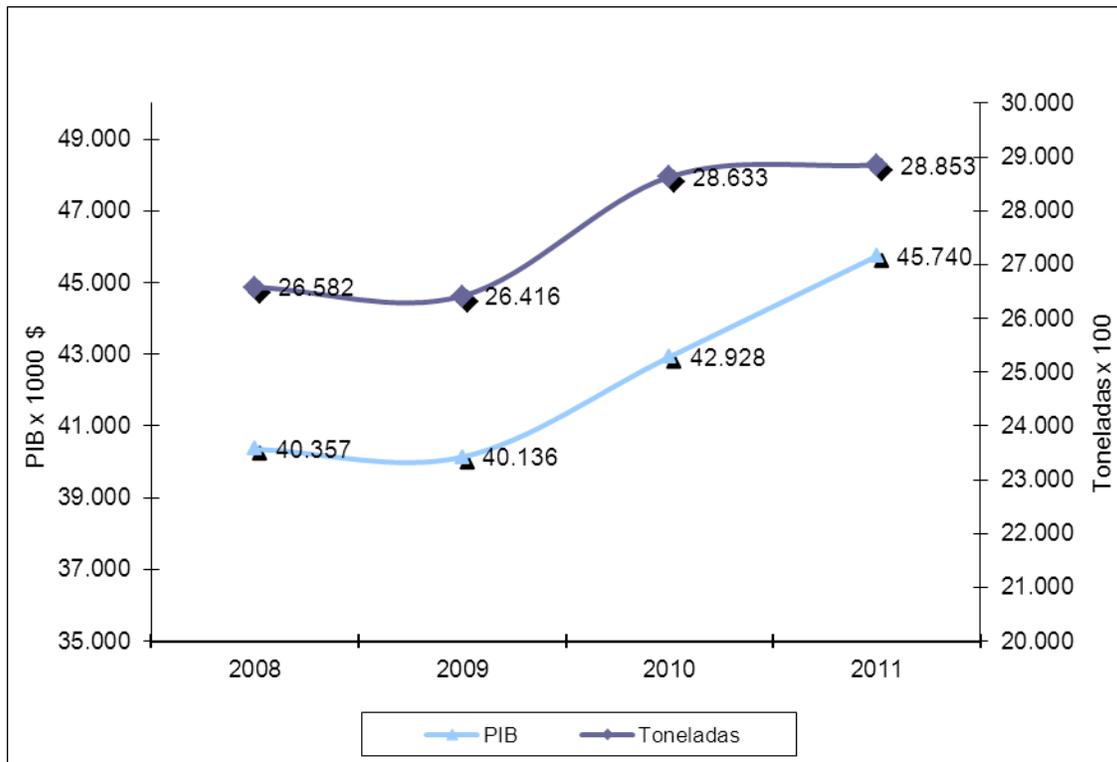
De acuerdo al estudio “El Crecimiento Económico de Chile”, del Banco Central de Chile, la estimación de la proyección del crecimiento del PIB a mediano plazo estarían en torno a un 5%, esta tendencia repercutiría en el aumento de la generación de residuos y su demanda por disponerlos en lugares autorizados, en este escenario se debe considerar que la vida útil restante de los rellenos sanitarios que operan en la Región Metropolitana es limitada (Santiago Poniente, 12 años; Santa Marta, 23 años; Loma Los Colorados, 34 años), y que los costos asociados a la disposición final de residuos se multiplicarán producto del aumento en los costos del transporte y operación de los mismos, los cuales se emplazan cada vez más alejados de los centros urbanos, se observa por lo tanto, que la situación futura se tornará cada día más compleja, debido a la carencia de lugares adecuados para el emplazamiento de este tipo de instalaciones.

Comparada con la actividad tradicional de disposición final en rellenos sanitarios, el reciclaje representa una opción ambientalmente sostenible para manejar los residuos, ya que además de disminuir los costos por transporte y operación, siempre y cuando la infraestructura para su valorización se ubique preferentemente cerca de los puntos de generación, se disminuyen los riesgos de contaminación del agua, suelo y aire. Adicionalmente los materiales

contenidos en ellos son reciclados en los procesos productivos, reduciendo la demanda por materias primas y disminuyendo la explotación de los recursos naturales y la utilización de energía asociada a los procesos productivos.

En el siguiente gráfico se observa la correlación existente entre las tasas anuales de disposición final de residuos comunales en la Región Metropolitana y el Producto Interno Bruto (PIB) regional, a objeto de disponer de información para evaluar y la implementación de planes y programas orientados a la valorización de los residuos.

Gráfico N°8: PIB v/s disposición final Residuos Sólidos (RS)



Fuente: Elaboración propia en base a información disponible en el portal de la Seremi de Salud RM (www.asrm.cl) y datos publicados por el Banco Central de Chile en su portal institucional.

2.2 Producción Per-Cápita (PPC)

Como tendencia general, la tasa de generación de residuos sólidos en la Región Metropolitana aumentó desde 0,5 (kg/hab/día) en la década de los setenta a 1,13 (kg/hab/día) en el año 2011. En este escenario es importante conocer el comportamiento del PPC de la disposición a nivel comunal, toda vez que su evolución (aumentó o disminución), en parte, daría cuenta del impacto de la implementación de planes y programas orientados a la valorización de residuos sólidos de origen domiciliario. En la siguiente tabla 4 y gráfico 9 se realiza una comparación por comuna de la variación del PPC entre los años 2002 y 2011.

Tabla N° 4: PPC (kg/hab/día) por comuna años 2002 y 2011

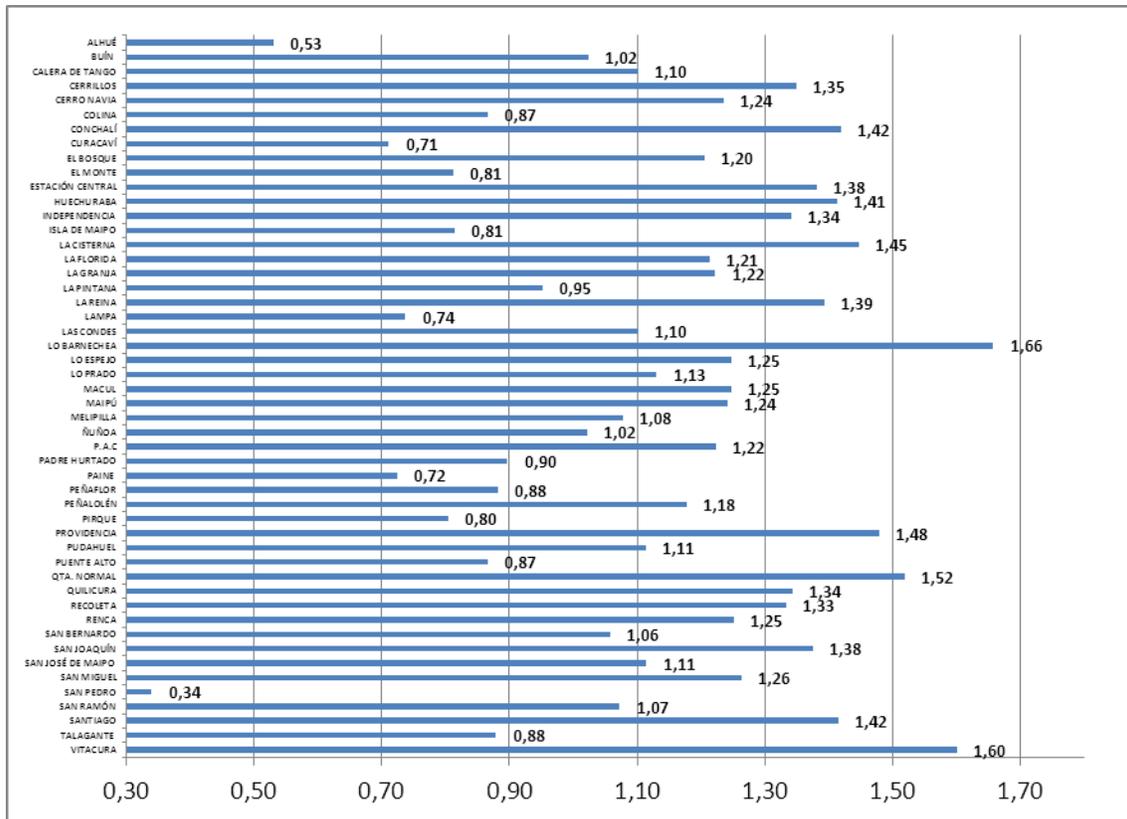
Comuna	Población (Hab.) 2002	Generación (Kg/día) 2002	PPC (Kg/hab/día) 2002	Población (Hab.) 2012	Generación (Kg/día) 2011	PPC (Kg/hab/día) 2011
Alhué	4.389	S/I	S/I	5.264	2.794	0,53
Buin	62.986	51.386	0,82	78.182	79.992	1,02
Calera de Tango	18.138	13.340	0,74	22.986	25.318	1,10
Cerrillos	71.602	73.485	1,03	79.644	107.512	1,35
Cerro Navia	148.454	147.603	0,99	128.840	159.204	1,24
Colina	76.426	56.666	0,74	113.340	98.101	0,87
Conchalí	132.831	169.170	1,27	124.225	176.382	1,42
Curacaví	24.044	13.052	0,54	28.167	20.032	0,71
El Bosque	175.212	186.984	1,07	162.689	196.038	1,20
El Monte	26.577	S/I	S/I	32.318	26.216	0,81
Estación Central	126.066	131.860	1,05	119.470	164.953	1,38
Huechuraba	73.941	87.866	1,19	87.649	123.937	1,41
Independencia	64.513	90.751	1,41	73.760	98.882	1,34
Isla de Maipo	25.638	16.315	0,64	33.416	27.178	0,81
La Cisterna	85.030	94.975	1,12	80.568	116.563	1,45
La Florida	364.602	359.800	0,99	363.073	440.405	1,21
La Granja	132.832	138.370	1,04	120.612	147.458	1,22
La Pintana	190.270	150.373	0,79	182.651	173.945	0,95
La Reina	96.434	115.458	1,20	92.010	128.189	1,39
Lampa	40.074	20.356	0,51	79.397	58.517	0,74
Las Condes	246.474	297.975	1,21	284.342	313.022	1,10
Lo Barnechea	73.931	115.808	1,57	98.540	163.369	1,66
Lo Espejo	113.039	114.759	1,02	99.601	124.241	1,25
Lo Prado	104.411	106.929	1,02	94.305	106.630	1,13
Macul	111.914	124.868	1,12	111.288	138.792	1,25
Maipú	467.861	455.485	0,97	525.070	651.499	1,24
María Pinto	10.261	S/I	S/I	12.483	S/I	S/I
Melipilla	93.850	S/I	S/I	110.132	118.600	1,08
Nuñoa	162.481	180.088	1,11	195.300	199.421	1,02
P.A.C.	114.400	120.384	1,05	101.613	124.299	1,22
Padre Hurtado	38.517	29.523	0,77	50.599	45.378	0,90
Paine	49.498	12.926	0,26	64.913	47.016	0,72
Peñaflor	66.508	53.247	0,80	86.052	75.830	0,88
Peñalolén	216.040	224.732	1,04	236.017	277.816	1,18
Pirque	16.448	13.030	0,79	20.599	16.548	0,80
Providencia	117.020	163.066	1,39	131.708	194.888	1,48
Pudahuel	195.185	201.871	1,03	225.710	251.434	1,11
Puente alto	491.222	383.063	0,78	586.509	507.929	0,87
Qta. Normal	103.767	131.430	1,27	100.801	153.118	1,52
Quilicura	126.326	133.811	1,06	203.946	274.089	1,34

Recoleta	147.279	202.710	1,38	150.269	200.477	1,33
Renca	133.513	148.690	1,11	143.158	179.197	1,25
San Bernardo	246.865	209.567	0,85	277.225	293.329	1,06
San Joaquín	96.539	122.200	1,27	94.039	129.379	1,38
San José de Maipo	12.822	S/I	S/I	14.217	15.844	1,11
San Miguel	77.914	102.808	1,32	90.892	114.902	1,26
San pedro	8.069	S/I	S/I	8.480	2.879	0,34
San Ramón	94.619	93.049	0,98	84.529	90.652	1,07
Santiago	214.159	356.584	1,67	308.027	436.093	1,42
Talagante	59.549	43.134	0,72	64.490	56.666	0,88
Til Til	14.603	S/I	S/I	16.558	S/I	S/I
Vitacura	80.389	117.274	1,46	84.179	134.764	1,60

S/I : Sin información.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos demográficos del INE y las “Estadísticas de Residuos Sólidos Dispuestos en Rellenos Sanitarios Autorizados en la RM” informadas a la Seremi del Medio Ambiente RM.

Gráfico N°9: Producción Per- Cápita (Kg/hab/día) por comuna año 2011



Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM..

CAPÍTULO 3: ESTADÍSTICAS DE RECICLAJE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN LA RM.

Luego de analizados los aspectos técnicos relacionados con la gestión de los residuos sólidos tratados en los capítulos precedentes y considerando que en la última década los esfuerzos públicos se han enfocando en su adecuada eliminación en sitios autorizados, se requiere redefinir el enfoque de la gestión de los desechos, priorizándose la estrategia jerarquizada establecida en la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, razón por la cual se hace necesario disponer de una línea base sobre su valorización, para definir políticas orientadas a su minimización, reutilización, reciclaje y aprovechamiento energético, en donde sea la última alternativa, su adecuada disposición final.

Adicionalmente, el presente reporte de estadísticas de reciclaje período 2010-2011, se enmarca dentro de los compromisos asumidos por Chile ante la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico en América del Sur (OCDE), relativos a desarrollar indicadores ambientales relacionados con la gestión de residuos sólidos entre otras materias, observándose que se debe disponer de información de calidad. En un futuro se procederá a realizar un trabajo equivalente a objeto de disponer de información de las estadísticas de reciclaje de los residuos peligrosos en la RM.

3.1 Metodología

Se procedió a realizar una base de datos incluyendo aquellas empresas en donde se valorizan desechos parte del listado de “Destinatarios Autorizados de Residuos No Peligrosos” publicado en la página web de la Seremi de Salud RM, sumando además las “Empresas de Reciclaje” en donde históricamente se han procesado papeles y vidrios entre otros residuos. La base de datos final sumó un total de 98 instalaciones a la cuales se le solicitó formalmente los antecedentes.

Previo al envío de la solicitud se procedió a elaborar una planilla denominada “Estadísticas de Valorización de Residuos No Peligrosos en la RM” en la cual se identificaron las categorías de residuos a reportar y su actual destinatario, es decir, si éstos son utilizados como materia prima dentro de la misma empresa o si son enviados como materia prima a empresa externas, al respecto se observa que un 40% aproximado de las instalaciones en donde se almacena, selecciona y comercializa metales ferrosos, se tratarían de actividades intermedias, las cuales enviarían sus desechos a empresas de fundición.

Posteriormente, esta Secretaría recibió el reporte de 50 % de las empresas parte integrante de la base de datos original, observándose que 29 instalaciones, utilizan sus residuos como materia prima en sus procesos o los envían fuera del país para su valorización, razón por la cual se decidió utilizar como criterio final de selección lo reportado por estas empresas que corresponden a los principales destinatarios finales de la RM en donde se valorización los sólidos, sin perjuicio que en un futuro se incluyan nuevas instalaciones en donde se reciclen residuos.

3.2 Base de datos final.

Sin perjuicio que la base de datos original de empresas de valorización en la RM parte integrante del presente estudio, consideró un total de 98 instalaciones, luego de realizado un análisis de lo repostados y de aquellas actividades que utilizan los residuos dentro de sus procesos o son enviados al exterior se estableció como listado definitivo el que se detalla en la siguiente tabla 5.

Tabla N° 5: Principales empresas que valorizan residuos sólidos no peligrosos en la RM.

NOMBRE	DIRECCIÓN	COMUNA	RUBRO PRINCIPAL	DESTINATARIO
Aceros Chile S. A.	Av. Portales N° 3499	San Bernardo	Metales ferrosos y no ferrosos	Aceros Chile S. A.
Gerdau Aza S.A.	Panamericana Norte, km 18,	Colina	Metales ferrosos y no ferrosos	Gerdau Aza S.A.
Metalúrgica y Mecánicas Midas Ltda.	Juan de la Fuente N° 901 B1	Lampa	Metales ferrosos y no ferrosos	Envío como materia prima a terceros
Molibdenos y Metales S. A.	Av. Peñuelas N° 0258	San Bernardo	Metales ferrosos y no ferrosos	Nolberto Suarez
Proacer S.A.	Panamericana Norte Km 37.	Til-Til	Metales ferrosos y no ferrosos	Proacer S.A.
Sociedad Nacional Metalúrgica Ltda.	Av. Isabel Riquelme N° 560	San Joaquín	Metales ferrosos y no ferrosos	SONAMET
Recycla Chile S.A	Volcán Lascar Poniente N°761	Pudahuel	Residuos electrónicos	Principalmente UMICORE en Bélgica
Greendot Chile S. A.	Camino Alto Jahuel N° 0381	Buín	Plásticos	Greendot Chile S. A.
Compagnon Bernabé y Cia. Ltda.	Camino Santa Margarita N°0830	San Bernardo	Plásticos	Compagnon Bernabé y Cia. Ltda.
Inproplas Ltda.	Av. Portales N° 2476	San Bernardo	Plásticos	Inproplas Ltda.
RECIPET	Sta. Margarita N° 01501	San Bernardo	Plásticos	RECIPET y POLIPLAST
Prohesa	Santa Adela N° 10300	Maipú	Plásticos	Prohesa Ltda
Green Plast	Camino el Huanaco N°6670	Huechuraba	Plásticos	Wenco
Polysmart	San Fernando N° 1145.	San Bernardo	Plásticos	Empresas Manufactureras Plásticas de Inyección
JISA-Plásticos Ltda.	Exequiel Fernández N° 2269	Macul	Plásticos	Servicios a terceros
Trio S.A.	Av. Esquina Blanca N° 1117	Maipú	Aceite vegetal de fritura	Reciclaje
Reciclajes Industriales S.A.	Camino Lo Boza s/n Km 4 ½. Sector Aguas Claras	Pudahuel	Desechos orgánicos	Compost
Planta de Compostaje de Idea Corp.	Cam. Catemito Parc. N°6	San Bernardo	Desechos orgánicos	Compost
Polambiente S.A.	Las Frambuesas N° 1173 El Taqueral	Lampa	Neumáticos	POLAMBIENTE S.A.

Recupac S.A.	Av. Cerrillos N° 960	Cerrillos	Papeles y cartones	Reciclados Industriales S.A. y Compañía Papelera del Pacífico S.A.
Recupac S.A.	Calle Nueva N° 1821,	Huechuraba	Papeles y cartones	Reciclados Industriales S.A. y Compañía Papelera del Pacífico S.A.
Recupac S.A.	Av. Gabriela N° 02971	La Pintana.	Papeles y cartones	Reciclados Industriales S.A. y Compañía Papelera del Pacífico S.A.
SOREPA	Venecia N°3200	San Joaquín	Papeles y cartones	Tissue, Chimolsa y Papeles Cordillera
Tetra Pack de Chile Comercial Ltda	Av. El Bosque Sur N°130- Piso8	Las Condes	Papeles y cartones	Tetra Pack de Chile
CMPC Puente Alto	Av. Eyzaguirre 01098	Puente Alto	Papeles y cartones	SOREPA
CMPC Talagante	Camino a Isla de Maipo 0297	Talagante	Papeles y cartones	SOREPA
SSACHILE S.A.	Panamerica NorteN° 22550	LAMPA	Papeles y cartones	SCA CHILE S.A.
Cristlerías Chile	Av. Apoquindo N°3669- Piso 16	Las Condes	Vidrios	Cristlerías Chile
Cristalerías Toro	Dagoberto Godoy N°145	Cerrillos	Vidrios	Cristalerías Toro

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

3.3 Fracciones de residuos consideradas en el estudio.

En la siguiente tabla se especifican las distintas categorías de residuos sólidos no peligrosos reportados por las empresas.

Tabla N° 6: Fracciones de residuos no peligrosos consideradas en estudio.

ID	FRACCIONES
PLA1	Polietileno Tereftalato (PET)
PLA2	Polietileno de Alta Densidad (HDPE)
PLA3	Cloruro de Polivinilo (PVC)
PLA4	Polietileno de Baja Densidad (LDPE)
PLA5	Polipropileno (PP)
PLA6	Poliestireno (PS)
PLA7	Otros plásticos (especificar)
PAP1	Papel Blanco
PAP2	Papel Mixto
PAP3	Papel kraft
PAP4	Diario
PAP5	Revistas
PAP6	Cartón
VID	Vidrio
ORG1	Residuos provenientes de podas, mantención de áreas verdes y ferias libres.
ORG2	Generados en la industria de alimentos
ORG3	Otros desechos orgánicos

CHA1	Chatarra de Acero
CHA2	Hojalatas
CHA3	Aluminio
CHA4	Bronce
CHA5	Cobre
NEU2	Neumáticos diámetro < = 1,4 metros
ACE1	Aceite vegetal comestible
TET1	Envases tetrapack

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

3.4 Reporte por fracción de residuos no peligrosos valorizados.

En el presente ítem se resumirá la información reportada por fracción de residuos sólidos no peligrosos.

3.4.1 Fracción metales ferrosos y no ferrosos.

Tabla Nº 7: Principales empresas que valorizan metales ferrosos y no ferrosos (ton/año)

Empresa	TIPO	2010	2011
Aceros Chile S. A.	Chatarra de Acero	9638	10165
Gerdau Aza S.A.	Chatarra de Acero	427029	478395
Metalúrgica y Mecánicas Midas Ltda.	Chatarra de Acero	612,255	133
	Aluminio:	212	269
	Bronce:	297	377
	Cobre:	339	430
Molibdenos y Metales S. A.	Chatarra de Acero	353	232
Proacer S.A.	Chatarra de Acero	60457	52478
SONAMET Sociedad Nacional Metalúrgica Ltda.	Aluminio:	199	270
	Bronce:	308	284
	Cobre:	186	227
		499630	543260

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

3.4.2 Fracción aceite vegetal de fritura en al RM.

Tabla N° 8: Principal empresa que valoriza aceite vegetal de fritura (ton/año)

EMPRESA	FRACCIÓN	2010	2011
Bioils SpA	Aceite vegetal comestible	3375	3903

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

3.4.3 Fracción plásticos.

Tabla N° 9: Principales empresas que valorizan plásticos (ton/año)

EMPRESA	FRACCIÓN	2010	2011
Metalurgica y Mecánicas Midas Ltda	HDPE	19	51
Greendot Chile S. A.	PET	67	87
	HDPE	2	10
	LDPE	224	2792
	PP	584	1592
	PS	201	180
	Otro	49	94
Compagnon Bernabé S.A.	HDPE	756	696
	LDPE	12	12
	PP	972	912
	Otro	216	204
Industria procesadora de plásticos Ltda.	HDPE	2145	1848
	LDPE	2808	3387
	PP	590	712
ReciPET	PET	5665	6596
	LDPE	2	
Sociedad Comercializadora Prohesa Ltda.	HDPE	40	50
	LDPE	900	1000
GREENPLAST	HDPE	3279	3569
	PP	986	1197
JISA-Plásticos Ltda.	HDPE	392	399
	LDPE	405	400
POLYSMART	HDPE	610	568
	LDPE	143	251
	Otro	119	59
		21184	26667

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

3.4.5 Fracción papeles y cartones.

Tabla N° 10: Principales empresas que valorizan papeles y cartones (ton/año)

EMPRESA	FRACCIÓN	2010	2011
RECUPAC	Papel Blanco	3629	2094
	Papel Mixto	133	59
	Papel kraft	2597	7993
	Diario	1669	1696
	Revistas	2656	1793
	Cartón	57562	50814
SOREPA S.A.	Papel Blanco	73690	77206
	Papel Mixto	6332	7002
	Papel kraft		
	Diario	17099	20267
	Revistas	16609	20445
	Cartón	198901	224399
SCA CHILE S.A.	Papel Blanco	11759	15670
	Papel Mixto	22122	13854
		414758	443292

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

3.4.6 Fracción residuos orgánicos.

Tabla N° 11: Principales empresas que valorizan residuos orgánicos (ton/año)

EMPRESA	FRACCIONES	2010	2011
Reciclajes Industriales S.A.	Residuos provenientes de podas, mantención de áreas verdes y ferias libres	3894	6187
	Generados en la industria de alimentos	49917	55816
	Otros desechos orgánicos	5083	3994
Planta de Compostaje de Idea Corp.	Residuos provenientes de podas, mantención de áreas verdes y ferias libres	12425	11300
	Generados en la industria de alimentos	31189	21408
	Otros desechos orgánicos	14904	18278
		117412	116983

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM

3.4.7 Fracción neumáticos.

Tabla N° 12: Reporte de empresa que valoriza neumáticos (ton/año) e la RM

EMPRESA	FRACCIÓN	2010	2011
POLAMBIENTE S.A.	Neumáticos diámetro < = 1,4 metros	1983	3375

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

3.4.8 Fracción aceite vegetal de fritura en al RM.

Tabla N° 13: Reporte de empresa que valoriza Tetra Pack (ton/año) e la RM

EMPRESA	FRACCIÓN	2010	2011
POLAMBIENTE S.A.	Tetra Pack de Chile	575	682

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

3.4.9 Fracción desechos electrónicos.

Tabla N° 14: Reporte empresa que valoriza Equipos Electrónicos Obsoletos (ton/año) e la RM

EMPRESA	FRACCIÓN	2010	2011
Tetra Pack de Chile.	Equipos Electrónicos Obsoletos	600	700

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

3.4.4 Fracción vidrio.

Tabla N° 16: Principales empresas que valorizan vidrio (ton/año)

EMPRESA	2010	2011
Cristalerías Chile	22871	22229
Cristalerías Toro	8709	9670
	31580	31899

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM

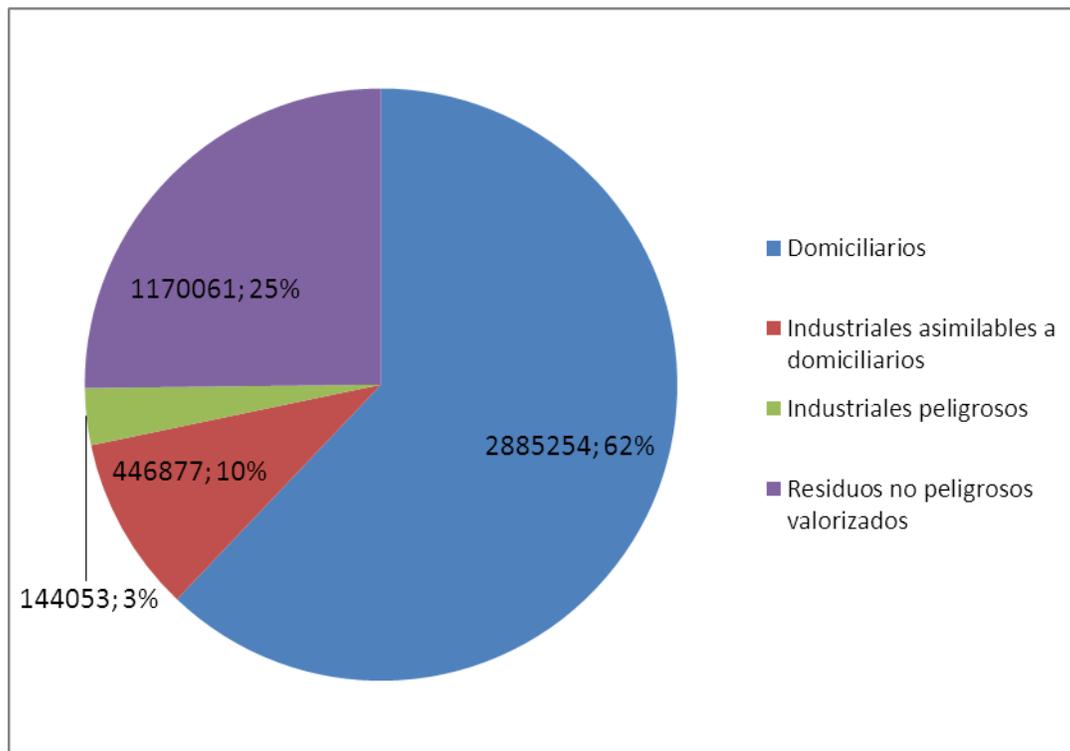
3.5 Tabla resumen.

Tabla N° 15: Total repostado por principales empresas valorizadoras de residuos de la RM.

RECICLADA FRACCIÓN	AÑO	
	2010	2011
Metales ferrosos y no ferrosos	499630	543260
Plásticos	21184	26667
Papeles y cartones	414758	443292
Residuos orgánicos	117412	116983
Aceite comestible	3375	3903
Vidrios	31580	31899
Neumáticos	1983	3375
Tetrapack	575	682
	1090497	1170061

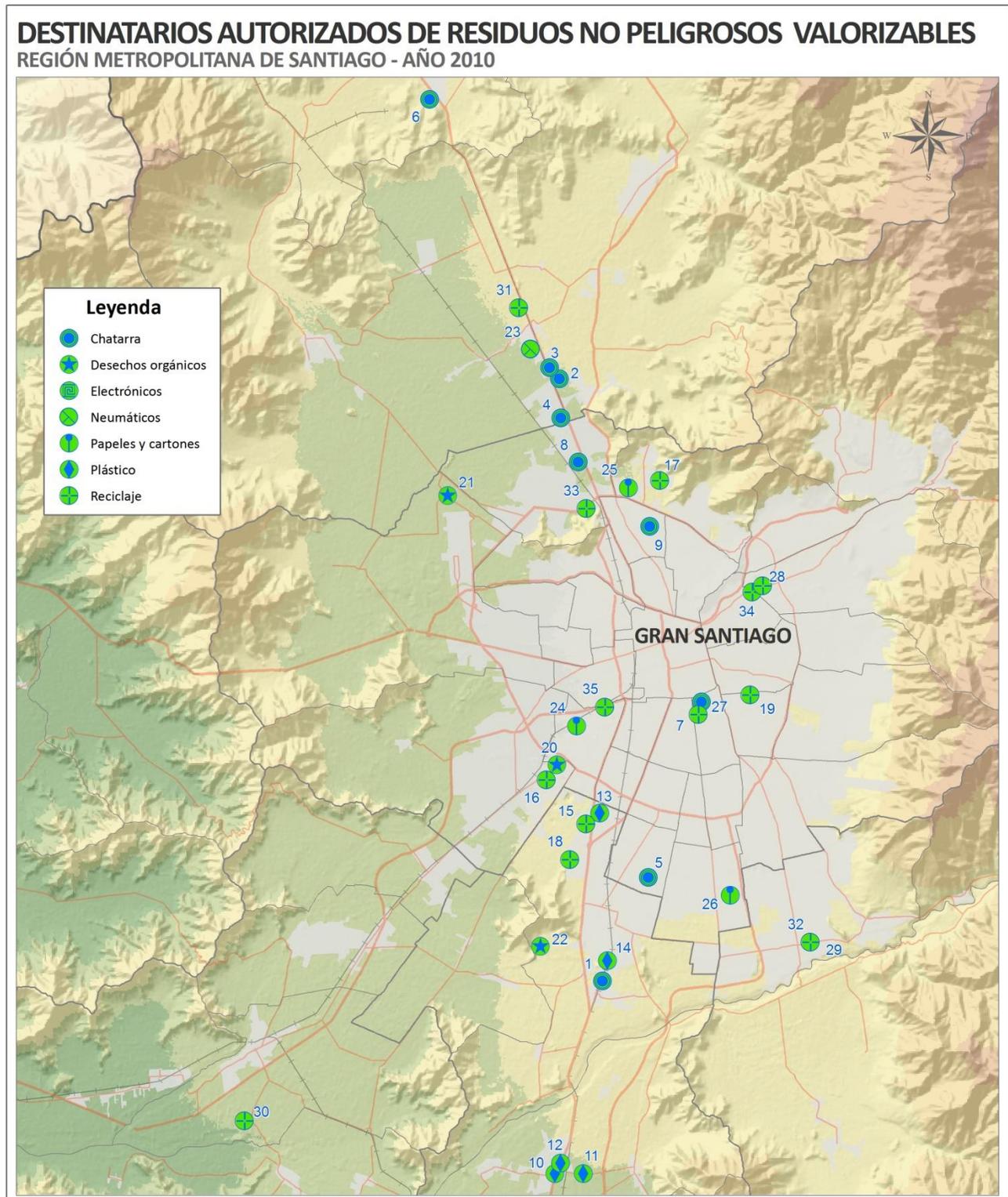
Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

Gráfico N° 9: Fracciones de residuos eliminados en destinatarios autorizados v/s residuos no peligrosos valorizados año 2011 (ton/año)



Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

Figura N°3: Distribución de empresas de valorización de residuos no peligrosos en la RM



Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

CAPÍTULO 4: PLANES DE ACCIÓN IMPULSADOS POR LA SEREMI DE MMA RMS

Acorde con los ejes estratégicos abordados por la Secretaría Ejecutiva de Residuos RM, los cuales se orientan al cumplimiento de los objetivos de la “Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)” aprobada por la Comisión Nacional del Medio Ambiente con fecha 17 de enero del año 2005, tendientes a lograr que el manejo de residuos sólidos se realice con en mínimo riesgo para la salud de la población y el medio ambiente, propiciando una visión integral de los residuos que asegure el desarrollo sustentable, de la mano con “Promover la educación ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación con el manejo de los residuos”, el trabajo de esta Seremía se ha enfocado, al desarrollo de actividades y gestiones en los ámbitos de la valorización de residuos sólidos y la recuperación de vertederos ilegales de residuos sólidos (VIRS).

En el ámbito de la valorización de residuos sólidos en la RM, esta Secretaría ha liderado el “Plan de Acción Santiago Recicla”, iniciativa que es el resultado del trabajo de casi un centenar de representantes de diversos sectores, servicios públicos, municipios, recolectores independientes (recicladores de base), empresas y ONGs entre otros, quienes participaron durante el año 2008 en la elaboración del documento denominado “Plan de Acción de Reciclaje Santiago Recicla”, el cual se enmarca en el ámbito “Sobre Prevención y Minimización de residuos Sólidos” de la PGIRS.

Otro ámbito estratégico parte integrante de la PGIRS es el relativo a la “Erradicación de los Vertederos Ilegales” el cual será abordado por esta Secretaría a través del “Plan de Acción Para la Recuperación de Vertederos Ilegales de Residuos Sólidos (VIRS) – Región Metropolitana” orientado a sanear, cerrar y reinsertar gradualmente los VIRS, para dotar a la comunidad de mayor infraestructura para su esparcimiento.

4.1 “Plan de Acción Santiago Recicla”

En una primera etapa este Plan de Acción está orientado a valorizar sólo la fracción inorgánica presente en los residuos sólidos domiciliarios, considerando categorías tales como: papel, cartón, vidrio, metales ferrosos (chatarra) y no ferrosos (aluminio), PET y Tetra Pack, su objetivo central es promover cambios en las conductas de la población a través de la educación ambiental y dotar a la región de la infraestructura necesaria para cumplir la meta de reciclar al año 2020 el 25% de los residuos sólidos generados en la región. En este contexto con recursos aportados por el Programa Nacional de residuos Sólidos de la Subsecretaría de Desarrollo Social y Administrativo, se elaboró el Estudio de Factibilidad “Técnico Ambiental, Económico y Social para la Implementación de Plan de Acción Santiago Recicla”, el cual propone construir 10 centros de valorización en la región, los que serán alimentados con residuos recuperados a través de una red compuesta por 1000 puntos limpios, distribuidos en sitios estratégicos en el territorio regional. Se destaca el rol preponderante de los recicladores de base en la implementación del Plan de Acción, toda vez que dentro de las alternativas técnicas analizadas, se considera su inclusión vital para la sustentabilidad social y ambiental del proyecto, observándose que para lograr la meta de reciclaje propuesta estimada en 750.000 (ton/año), se requiere de la inclusión del orden de 4000 recicladores de base.

Antes y durante la elaboración del estudio, esta Secretaría ha promovido entre las autoridades comunales la adhesión al Plan de Acción, a través de la firma de un convenio de colaboración para su implementación. A la fecha podemos informar que esta innovadora iniciativa ha sido suscrita por 43.

Figura N°4: Comunas adheridas al Plan de Acción Santiago Recicla.



Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

4.1.1 Inclusión de los recicladores de base:

A través del Plan de Acción y luego de un análisis de la Situación Actual de los Recicladores de Base en Chile y de un trabajo participativo con organizaciones de recicladores Base, se proponen las siguientes alternativas de inclusión:

4.1.1.1 Modelo 1 “Formalización”: Corresponde al nivel más básico del proceso de organización. Los recicladores trabajan con triciclo y/o carro de mano en forma individual o grupo familiar para recolectar materiales reciclables en la calle, con capacitación de los riesgos de higiene, seguridad y altas posibilidades de apoyo formal, la principal diferencia radica en la generación de un empadronamiento municipal y un mayor número de centros de acopio de administración municipal (adicionales a los privados preexistentes) y capacitación de recolectores empadronados en conjunto con actividades de difusión para la comunidad para incentivar la separación de residuos en origen.

4.1.1.2 Modelo 2 “Zonificación y Puntos Limpios”: Corresponde al segundo escalón dentro del proceso de organización del sector informal. Los recicladores empadronados trabajan con triciclo y/o carro de mano en forma colectiva para recolectar materiales reciclables pero dentro de un sector y con puntos limpios con administración propia, más un centro de clasificación desde donde el municipio, un transportista privado o las empresas de reciclaje

retiran los materiales; estos puntos limpios puede ser utilizado por los vecinos para entregar materiales en forma directa; y es responsabilidad de los recicladores mantenerlo.

4.1.1.3 Modelo 3 “Zonificación, Puntos Limpios y Concesión acopio”: Corresponde al tercer escalón de organización de los recolectores de Base; implica previamente no solamente la formalización de los recolectores, además de una sectorización, sino también, de la agrupación de recolectores. Los recolectores trabajan con triciclo y/o carro de mano en forma individual o grupo familiar para recolectar materiales pero dentro de un sector predefinido y con un punto de entrega fijo, en el cual el municipio retira los materiales; este punto puede ser utilizado por los vecinos para entregar materiales en forma directa y es responsabilidad del reciclador mantenerlo, adicionalmente considera actividades de capacitación de recolectores empadronados en conjunto con actividades de difusión para la comunidad para incentivar el reciclaje.

4.1.2 Concepto de Manejo Integral Propuesto

En el estudio se analizaron distintas alternativas de recolección de los residuos, así como el costo asociado a su manejo en particular las siguientes:

4.1.2.1 Alternativa A – Separación en Origen & Puntos Limpios: El sistema de entrega corresponde a la alternativa de mínimo costo total (UF 0,85/ton), aplicable en todas las comunas y gran mayoría de sectores de recolección:

- Mayor eficiencia del sistema de entrega (densidad del material, velocidad de recolección) v/s recolección casa a casa
- No implica costos de clasificación de los materiales (separación por usuarios y/o recolectores de base)
- Mejor calidad de material reciclable (menor % excedentes)
- Mayor factibilidad de inclusión de los recolectores de base (Fase 1 y 2)

3.1.2.2 Alternativa B – Recolección Casa por Casa: Solo para materiales de mayor densidad (residuos orgánicos) y/o en sectores comerciales (alta velocidad de carga, uso de contenedores); para materiales livianos y con una participación insuficiente de usuarios (<20%) el costo de recolección y tratamiento alcanza UF 3/ton.

3.1.2.3 Alternativa C – Tratamiento Mecánico Integral de RSU mixtos: Esta alternativa tiene los costos de recolección más bajos (=sistema actual), tampoco requiere participación de los usuarios, ni programas de difusión. Implica sin embargo una inversión muy elevada en plantas de proceso y de mayor complejidad técnica, además de un potencial gasto adicional por concepto de manejo de los excedentes (Costo total UF2,2/ton). Se observa que esta alternativa en la actualidad se encuentra operativa en el relleno sanitario Loma Los Colorados (ver foto 7).

Foto N° 7: Tromell empresa KDM S.A.



4.1.3 Infraestructura asociada al plan de acción.

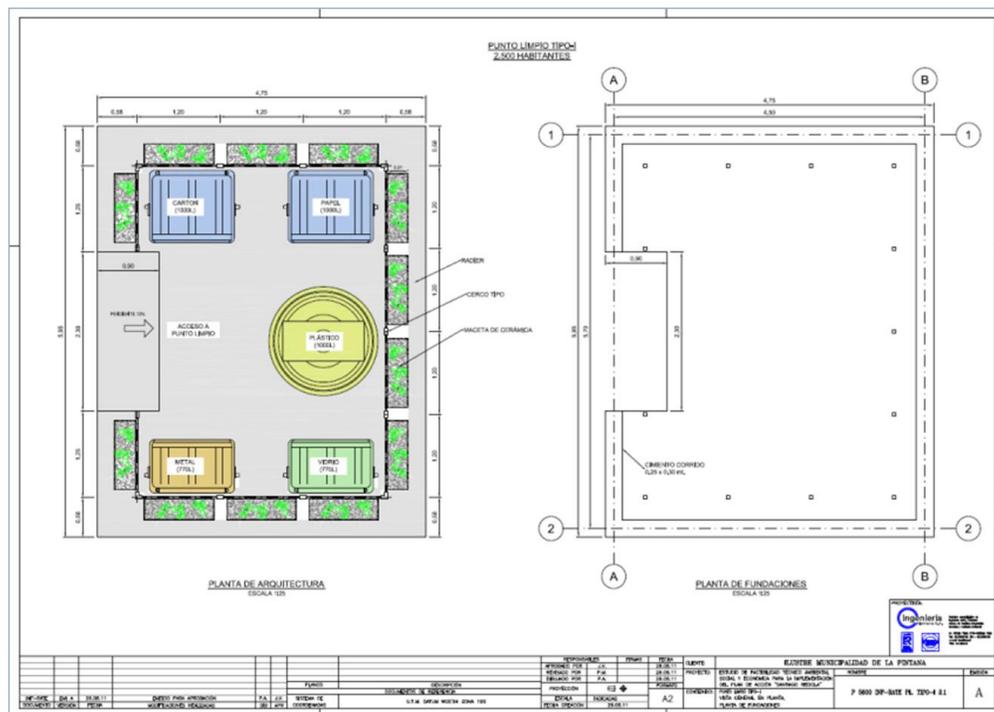
En el Plan de Acción se propone diferente infraestructura asociada al manejo de los residuos sólidos en función de las necesidades de cada una de las municipalidades y a la capacidad de los centros de valorización los cuales darían servicio a un conjunto de municipalidades. En la siguiente tabla 17 se resumen el tipo de infraestructura asociada al plan las cual se dispondría a nivel de ingeniería básica, al respecto se observa que en el estudio se proponen 3 modelos de puntos limpios (ver ejemplo figura 5) y 4 modelos de centros de valorización (ver ejemplo figura 6).

Tabla N° 17: Infraestructura propuesta en el Plan de Acción Santiago Recicla

Capacidad de Centro de Valorización (CV)	Capacidad de Punto Limpio (PL)
CV1 (20.000 Toneladas)	PL I (para 2.500 habitantes servidos aprox.)
CV2 (40.000 Toneladas)	PL II (para 5.000 habitantes servidos aprox.)
CV3 (100.000 Toneladas)	PL III (para 10.000 habitantes servidos aprox.)
CV4 (160.000 Toneladas)	

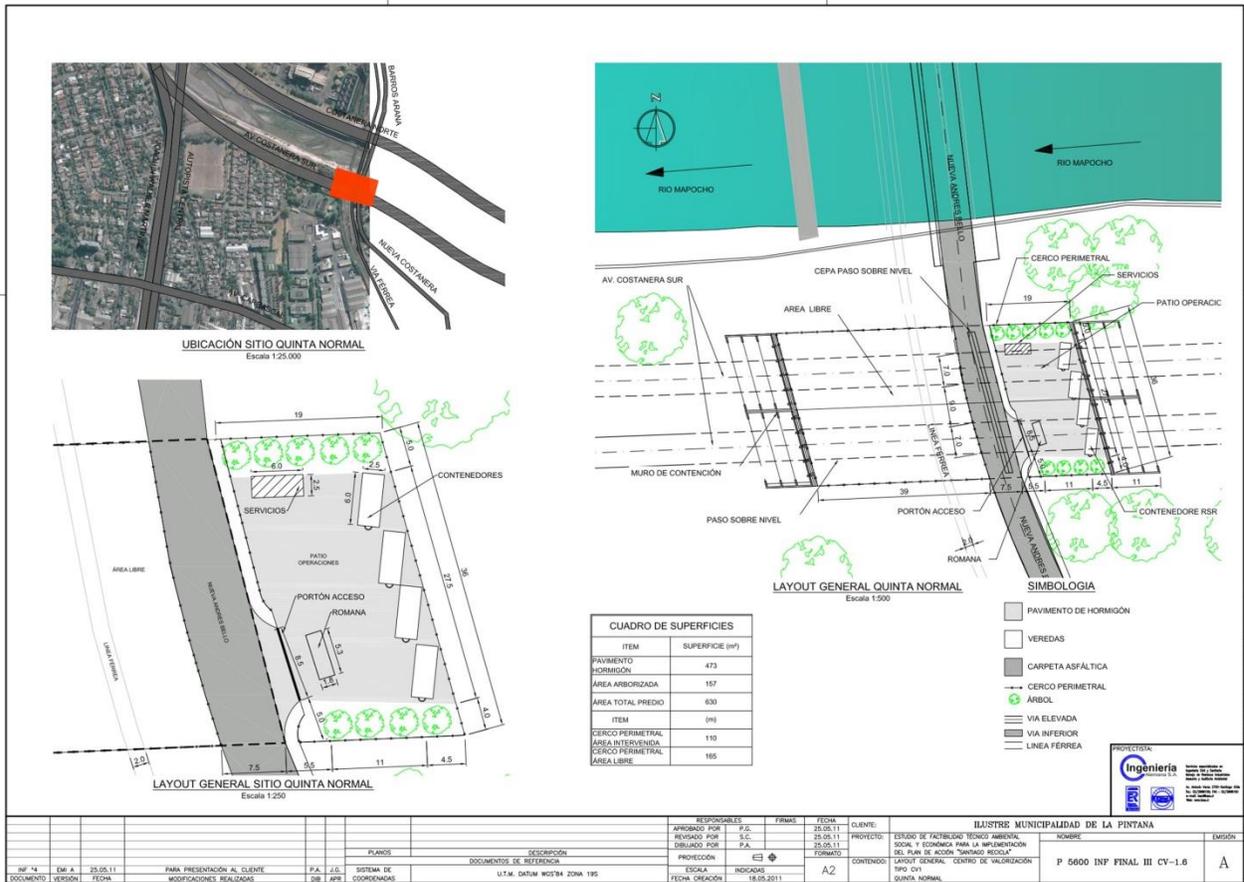
Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

Figura N° 5: Ejemplo PL I (2500 HAB. SERV.)



Fuente: Estudio de Factibilidad Técnico Ambiental, Social y Económica Para la Implementación del Plan de Acción “Santiago Recicla”. 2010.

Figura N° 6: Ejemplo Centro de Valorización Tipo CV1 (Municipalidad de Quinta Normal)



Fuente: Estudio de Factibilidad Técnico Ambiental, Social y Económica Para la Implementación del Plan de Acción “Santiago Recicla”. 2010.

En resumen la **Estrategia Regional Propuesta** en materia de valorización de residuos sólidos de origen domiciliarios considera y considerará los siguientes aspectos:

- Potenciar la Asociación de Municipios Santiago Recicla.
- Posicionar el Plan de Acción como estrategia regional.
- Comprometer a todos los municipios de la región.
- Priorizar la inversión.
- Incorporar criterios de sostenibilidad (participación ciudadana, inclusión recicladores, REP (futuro), MDL, administración centralizada, aumentar cobertura).
- Contribuir al desarrollo de un programa de educación ambiental aprovechando las redes existentes (SCAM; SINCAE).
- Articular actores relevantes (modelo de negocio).
- Potenciar las capacidades de los equipos municipales.
- Fomentar el intercambio de experiencias municipales relevantes (pasantías).

- Incorporar la valorización de la fracción vegetal (en un futuro).

4.2 “Plan de Acción Para la Recuperación de Vertederos Ilegales de Residuos Sólidos (VIRS) – Región Metropolitana”.

Se define como Vertedero Ilegal de Residuos Sólidos¹ (VIRS) todo “sitio en el cual se depositan o han depositado residuos sólidos en forma ilegal por períodos prolongados de tiempo” y como Microbasural “aquellos terrenos inferiores a 1 hectárea, en los cuales se deposita basura periódica o eventualmente”, es decir, los VIRS son aquellos sitios eriazos de 1 hectárea o más, en donde se elimina directamente sobre suelo, residuos sólidos de distinta naturaleza, sin considerar los resguardos técnicos mínimos necesarios para proteger el medio ambiente y la salud de las personas. La composición de los residuos dispuestos en dichos terrenos es heterogénea, observándose desde residuos sólidos domiciliarios, hasta desechos industriales peligrosos (ver fotos 8 y 9) y no peligrosos, siendo los provenientes del rubro de la construcción los que se observan en mayor porcentaje.

Actualmente, en la Región Metropolitana existen un total de 76 VIRS de acuerdo al “Catastro de la Seremi de Salud RM año 2010”, los cuales históricamente han generado problemas sanitarios y ambientales a los habitantes de las comunidades colindantes a dichos terrenos, en los cuales se han desarrollado prácticas nocivas para el medio ambiente, como son la quema de residuos o la disposición clandestina de desechos, en las cercanías de canales y ríos, al costado o berma de caminos, lugares aledaños a vías de ferrocarril, en terrenos baldíos o sitios eriazos.

Los VIRS en la Región Metropolitana (RM) en su mayoría se ubican en la periferia de la zona urbana, afectando principalmente a comunas de bajos ingresos, debiendo éstas asignar recursos, equipamiento y personal para clasificar, extraer, transportar y eliminar los residuos dispuestos ilegalmente en el espacio público, en comunas en donde además existe carencias de espacios disponibles para el desarrollo de actividades de recreación, situación que incide en la calidad de vida de sus habitantes, al respecto se estima que un 50% de los VIRS en la RM, se emplazan en Bienes Nacionales de Uso Público (BNUP) o bien en terrenos de propiedad municipal u fiscal, los cuales pueden ser intervenidos a objeto de incorporar nuevos espacios para uso de la comunidad.

En la RM existen dos zonas que grafican lo señalado precedentemente, los VIRS empalzados en el entorno al Aeropuerto Arturo Merino Benítez (sector de Lo Echevers y Camino Lo Boza, ver foto 10) en donde en los últimos años han operado actividades destinadas al rellnamiento con residuos sólidos de la construcción y demolición, en sectores con riesgo natural por inundaciones que cumplen una función ecológica toda vez que en las cercanías de dichos terrenos existe vida silvestre en especial avifauna que gracias a las aguas someras que aparecen en invierno pueden sobrevivir, además de la grave problemática que se observa en ex zonas de extracción de áridos en las riberas Norte y Sur del Río Maipo entre la Ruta del Maipo y la Ruta 5 Sur (ver foto 11), debido a la disposición ilegal de grandes cantidades de residuos provenientes de actividades de la construcción, como restos de hormigón, planchas de pizarreño, materiales aislantes, despuntes de madera, material de excavación, residuos asimilables a domiciliarios y neumáticos.

La disposición de residuos de la construcción en áreas cercanas a curso de aguas, inundables o con afloramiento de éstas, ha generado riesgo de contaminación de las aguas subterráneas, superficiales, subsuperficiales presente en dichos sectores y de los suelos colindantes a las citadas actividades clandestinas. Lo anterior por cuanto los residuos de la construcción pueden contener sustancias peligrosas, residuos asimilables a domiciliarios u otros, los cuales interactúan con el medio ambiente generando lixiviados o gases.

Distintos organismos públicos desde el ámbito de sus competencias, han abordado esta problemática regional, observándose como la mejor alternativa aunar esfuerzos y voluntades desde el punto de vista intersectorial, para

¹ EWI. *Proposición de un Plan de Acción Para la Eliminación de Vertederos Ilegales y Recuperación de Áreas Afectadas en la Región Metropolitana*.1994

lograr el saneamiento de los VIRS y la posterior recuperación de los terrenos (como área verde, equipamiento deportivo u otro uso) a objeto de mejorar significativamente las condiciones sanitarias y ambientales de los sectores a intervenir, elevando al mismo tiempo, la calidad de vida de las comunidades que habitan en el entorno de los VIRS.

Fotos Nº 8 y Nº 9: Residuos Peligrosos VIRS.



Foto N° 10: VIRS cercano al AAMB.



Foto N° 11: Relleno ilegal de escombros ribera Sur del Río Maipo entre el Puente Maipo y El Puente Los Morros.



4.2.1 Justificación de la Iniciativa

El presente “Plan de Acción” se enmarca dentro de los ejes estratégicos abordados por la Secretaría Ejecutiva de Residuos RM, cuyo objetivo central es implementar a nivel regional en conjunto con los organismos competentes en la materia, la materialización de los objetivos considerados en la “Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, dentro de los cuales destaca “Minimizar los riesgos sanitarios y ambientales producidos por el mal manejo de los residuos” y “Promover la educación ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación con el manejo de los residuo”.

4.2.2 Objetivos del Plan de Acción.

- Proponer una estrategia para la eliminación paulatina de VIRS en la RM y su re inserción para el uso recreativo de la comunidad.
- Realizar un trabajo intersectorial con los organismos con competencia en la materia (Municipalidad, GORE, Seremi MMA RM. etc.) con la finalidad de obtener financiamiento para el diseño de proyectos de saneamiento de VIRS y la posterior ejecución de obras orientadas a su re inserción.
- Sensibilizar a la comunidad a través de la Participación Ciudadana, en el contexto del diseño de las soluciones de re inserción de VIRS y el manejo adecuado de residuos sólidos, considerando la realidad y necesidades locales según sitio seleccionado.
- Elaborar un perfil de proyecto orientado al saneamiento, cierre y re inserción de los VIRS priorizados por la Seremi de Medio Ambiente RM de acuerdo a los “Criterios de Selección de VIRS para su Remediación y Re inserción en la RMS” (ver detalle de los terrenos seleccionados en la siguiente tabla 18).

Tabla Nº18: Sitios preseleccionados por la SEREMI MMA RM

Comuna	Provincia	Dirección	Propietario	Sup. Ha.
La Florida	Santiago	General Yáñez y Viña del Mar, Villa Larraguibel	SERVIU	2
La Pintana	Santiago	Calle Lo Martinez, varios sectores, desde Santa Rosa a San Francisco	BNUP	7
Puente Alto	Cordillera	Pucinni con Av. Juanita	SERVIU	1
Quinta Normal	Santiago	Av. Carrascal y Av. Costanera	BNUP	1
Renca	Santiago	Camino Lo Ruiz, desde 5279 hasta Américo Vespucio	BNUP	3
Pedro Aguirre Cerda	Santiago	Parque La Feria, Clotario Blest, Salesianos, Ramona Parra	SERVIU	2
Pudahuel	Santiago	Ricardo Vial con Dagoberto Godoy	BNUP	1,5
Quilicura	Santiago	Camino El Cerro lado sur Cementerio de Quilicura	BNUP	3
Puente Alto	Cordillera	Ignacio Carrera Pinto entre Concha y Toro y Holanda	BNUP	3
San José de Maipo	Cordillera	Camino el Toyo, Kilometro 17.660	SERVIU / Municipio	11,2
Colina	Chacabuco	Ruta 57, paradero 41. Sector Comaico	BNUP	2
Melipilla	Melipilla	Camino La Vega con Río Maipo interior	MOP	3

Fuente: Seremi de Medio Ambiente RM.

4.2.3 Metodología

Para obtener financiamiento, el perfil será presentado al Sistema Nacional de Inversiones u otra alternativa de financiamiento (Programa Nacional de Residuos Sólidos de la SUBDERE) a través de la metodología de proyecto, toda vez que la iniciativa considera la ejecución de obras físicas necesarias para el saneamiento de los terrenos y su reinserción como áreas verdes, equipamiento deportivo, comunitario u otro uso, en el marco del proceso de financiamiento del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) u otro disponible para el año 2013.

De esta forma, se podrán intervenir los VIRS emplazados en terrenos que son Bienes Nacionales de Uso Público (BNUP) o de propiedad municipal, primer criterio de selección de sitios de acuerdo a la metodología desarrolla por esta Secretaría, considerando además un proceso de participación ciudadana que recoja las inquietudes de los vecinos, respecto de las necesidades locales, además de la visión y compromisos de la municipalidad respectiva, concerniente al mantenimiento posterior de las obras.

Durante la fase de licitación de la Etapa de Diseño de la iniciativa, esta Secretaría debería ser parte de la Comisión Evaluadora de las ofertas presentadas por el organismo que actué como Unidad Técnica del proyecto (GORE o Seremi MMA RMS). Posteriormente durante la fase de elaboración del diseño deberá desempeñarse como contraparte técnica en materias de nuestras competencias, observándose que para la materialización de este Plan de Acción, se requieren las siguientes dos etapas:

4.2.3.1 Etapa de Diseño: Relativa al saneamiento y reinserción de un total de 11 vertederos ilegales de residuos sólidos, cuyos terrenos se requieren intervenir por los impactos ambientales y sanitarios que generan a la comunidad, observándose además que existe un claro interés por parte de la municipalidades respectivas para abordar intersectorialmente esta problemática. Previo a la selección final de los sitios definitivos, se requiere realizar un estudio de factibilidad con la municipalidad respectiva, orientado a establecer si el uso proyectado del terreno, se enmarca dentro de los objetivos del presente Plan de Acción.

El diseño de las obras debería considerar a lo menos los siguientes principales tópicos:

- Antecedentes generales: Memoria del proyecto; justificación general de las ideas propuestas y los criterios adoptados; obras asociadas al saneamiento del terreno seleccionado (caracterización cualitativa y cuantitativas de los residuos); ámbito histórico, urbanístico, arquitectónico, ambiental y técnico; informe de participación ciudadana, etc.
- Proyecto de Arquitectura y Paisajismo: Topografía del área a intervenir; diseño del espacio: señalando los elementos que conforman el espacio incluyendo aceras, pavimentos interiores, especies vegetales, mobiliario urbano, rejas, soleras y juegos infantiles, áreas deportivas, etc.
- Proyectos de Especialidades: Riego, manejo de aguas lluvias, iluminación, agua potable y alcantarillado, entre otros.
- Especificaciones Técnicas Generales para la construcción: Movimientos de tierra; obras de arquitecturas; obras de pavimentos; paisajismo; plantaciones; instalación de riego etc.
- Presupuesto: Carta Gantt; flujograma de la inversión por etapas, evaluación social y económica del proyecto definitivo etc.
- Programa y Análisis de Mantenición: Programa de mantenimiento de las obras asociadas a la reinserción del VIRS.

4.2.3.2 Etapa de Ejecución: Luego de elaborado el diseño, se procederá a la segunda etapa orientada a la ejecución de las obras civiles involucradas, procediéndose al saneamiento integral y entrega a la comunidad del sitio recuperado.