



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**  
ESCUELA DE POSGRADO  
DEPARTAMENTO DE URBANISMO  
**MAGÍSTER EN URBANISMO**

TÍTULO:  
**MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL MANEJO DE LA BASURA URBANA.**  
**ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO.**

Actividad Formativa Equivalente para postular al  
Grado Académico de Magíster en Urbanismo

Estudiante: Ricardo Riveros Celis  
Profesor Guía: Viviana Fernández Prajoux

**Santiago, Chile 2015**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Resumen:</b> .....  | <b>6</b>  |
| 1.1      | <b>Palabras claves:</b> .....  | 7         |
| <b>2</b> | <b>Introducción:</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>3</b> | <b>Planteamiento del estudio</b> .....   | <b>10</b> |
| 3.1      | <b>Elección y fundamentación del tema:</b> .....   | 10        |
| 3.2      | <b>Formulación del problema:</b> .....   | 12        |
| 3.3      | <b>Objetivo General:</b> .....   | 16        |
| 3.4      | <b>Objetivos Específicos:</b> .....  | 16        |
| 3.5      | <b>Resultados:</b> .....   | 16        |
| 3.6      | <b>Metodología:</b> .....  | 17        |
| <b>4</b> | <b>Marco Referencial:</b> .....  | <b>25</b> |
| 4.1      | <b>Área metropolitana:</b> .....   | 25        |
| 4.2      | <b>Basura urbana:</b> .....  | 27        |
| 4.3      | <b>Gestión de la basura urbana:</b> .....  | 29        |
| 4.4      | <b>Experiencia Internacional:</b> .....  | 31        |
| 4.4.1    | <b>Escala Global: Unión Europea.</b> .....   | 34        |
| 4.4.2    | <b>Escala País: Alemania</b> .....   | 38        |
| <b>5</b> | <b>Casos de referencia para el estudio. Escala Metropolitana: Modelos de Gestión Integral de RSU, casos de Barcelona y Viena</b> ..... | <b>41</b> |
| 5.1      | <b>Pertinencia en el estudio de las áreas metropolitanas de Barcelona y Viena:</b> .....   | 41        |
| 5.2      | <b>Áreas Metropolitanas de Barcelona y Viena:</b> .....  | 43        |
| 5.3      | <b>Desarrollo de los cuatro ámbitos de un modelo de gestión integral de RSU: Áreas Metropolitanas de Barcelona y Viena:</b> .....      | 45        |
| 5.3.1    | <b>Ámbito Cultural:</b> .....  | 45        |
| 5.3.2    | <b>Ámbito Ambiental:</b> .....   | 47        |
| 5.3.3    | <b>Ámbito Urbano:</b> .....  | 49        |
| 5.3.4    | <b>Ámbito Normativo:</b> .....   | 59        |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| <b>6</b> | <b>Caso de estudio; Situación Actual del Manejo de RSU para el Caso del Área Metropolitana de Santiago</b> .....  | 65  |
| 6.1      | <b>Área Metropolitana de Santiago</b> .....   | 65  |
| 6.2      | <b>Basura urbana en el Área Metropolitana de Santiago:</b> .....  | 68  |
| 6.3      | <b>Gestión de la basura urbana en el Área Metropolitana de Santiago:</b><br>69  |     |
| 6.4      | <b>Desarrollo de los cuatro ámbitos de la Situación Actual del Manejo de RSU para el Caso del Área Metropolitana de Santiago y su contraste con los casos de referencia:</b> .....    | 71  |
| 6.4.1    | <i>Ámbito Cultural:</i> .....   | 71  |
| 6.4.2    | <i>Ámbito Ambiental:</i> .....  | 76  |
| 6.4.3    | <i>Ámbito Urbano:</i> .....   | 81  |
| 6.4.4    | <i>Ámbito Normativo:</i> .....  | 92  |
| <b>7</b> | <b>Conclusiones:</b> .....  | 100 |
| 7.1      | <b>Reflexión hacia los objetivos y principios que aporten a la obtención de un nuevo concepto de residuo y su modelo de gestión integral en el AMS.</b> .....                         | 100 |
| 7.2      | <b>Reflexión hacia los lineamientos para un marco regulatorio e institucional que permita la viabilidad territorial del modelo de gestión de RSU en el AMS.</b> .....                 | 102 |
| 7.3      | <b>Reflexión hacia la definición de lineamientos que sirvan para guiar los aspectos urbanos de un modelo de gestión integral de RSU para el Área Metropolitana de Santiago.</b> ..... | 103 |
| 7.4      | <b>Recomendaciones a la situación actual de manejo de RSU en el AMS.</b> 104  |     |
| <b>8</b> | <b>Bibliografía:</b> .....  | 107 |
| <b>9</b> | <b>Anexos:</b> .....  | 114 |

## ÍNDICE DE CUADROS

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| <b>Cuadro 1.</b>  | Metodología para la revisión de la experiencia internacional para el marco referencial.....   | 33 |
| <b>Cuadro 2.</b>  | Marco normativo en materia de RSU en la Unión Europea...36  |    |
| <b>Cuadro 3.</b>  | Indicadores alemanes de gestión de RSU.....   | 38 |
| <b>Cuadro 4.</b>  | Marco normativo en materia de RSU en Alemania.....  | 39 |
| <b>Cuadro 5.</b>  | Comparación aspectos regulatorios de los casos en estudio.....  | 42 |
| <b>Cuadro 6.</b>  | <i>Ranking de Smart Cities</i> .....  | 43 |
| <b>Cuadro 7.</b>  | Metodología para la revisión del Caso de estudio AMS.....   | 65 |
| <b>Cuadro 8.</b>  | Áreas Metropolitanas de Chile.....  | 66 |
| <b>Cuadro 9.</b>  | Comparación áreas metropolitanas de Viena, Barcelona y Santiago.....  | 68 |
| <b>Cuadro 10.</b> | Comparación de conceptos de RSU; Austria, Cataluña y Chile.....   | 72 |
| <b>Cuadro 11.</b> | Objetivo de promoción de la educación ambiental propuesto por la Política chilena de gestión integral de residuos sólidos.....          | 73 |
| <b>Cuadro 12.</b> | Comparación de Políticas y estrategias, planes y programas de Educación Ambiental en materia de RSU en Viena, Barcelona y Santiago..... | 74 |
| <b>Cuadro 13.</b> | Comparación de indicadores ambientales para tratamiento de RSU de Viena, Barcelona y Santiago, agrupados tipológicamente.....           | 77 |
| <b>Cuadro 14.</b> | Comparación de RSU materialmente valorizados en Viena, Barcelona y Santiago.....  | 78 |
| <b>Cuadro 15.</b> | Comparación de RSU energéticamente valorizados en Viena, Barcelona y Santiago.....  | 79 |
| <b>Cuadro 16.</b> | Comparación de RSU vertidos en destino final en Viena, Barcelona y Santiago.....  | 80 |
| <b>Cuadro 17.</b> | Comparación de producción de RSU en Viena, Barcelona y Santiago al año 2008 y 2009.....   | 82 |
| <b>Cuadro 18.</b> | Comparación de volúmenes de RSU recibidos al día en plantas de transferencia y capacidad.....   | 84 |
| <b>Cuadro 19.</b> | Comparación capacidad de los rellenos sanitarios de Áreas Metropolitanas de Viena, Barcelona y Santiago.....                            | 87 |
| <b>Cuadro 20.</b> | Comparación gestión de los rellenos sanitarios de Viena, Barcelona y Santiago.....  | 88 |
| <b>Cuadro 21.</b> | Comparación marco normativo e ideología de la gestión de RSU en Viena, Barcelona y Santiago.....  | 93 |
| <b>Cuadro 22.</b> | Comparación de la estrategia en la gestión de RSU en Viena, Barcelona y Santiago.....   | 93 |
| <b>Cuadro 23.</b> | Comparación de los principios de la gestión de RSU en Viena, Barcelona y Santiago.....  | 94 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Cuadro 24.</b> Comparación de los objetivos en la gestión de RSU en Viena, Barcelona y Santiago.....          | 96 |
| <b>Cuadro 25.</b> Comparación de los métodos normativos de la gestión de RSU en Viena, Barcelona y Santiago..... | 97 |

## ÍNDICE DE MATRICES

|   |    |
|---|----|
| <b>Matriz 1.</b> Estrategia metodológica en base a la revisión de los cuatro componentes del modelo de gestión integral de RSU..... | 19 |
|---|----|

## ÍNDICE DE ESQUEMAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Esquema 1.</b> Gestión tradicional de la basura urbana.....   | 29 |
| <b>Esquema 2.</b> Modelo de localización de infraestructura del AMV para la gestión integral de RSU..... | 52 |
| <b>Esquema 3.</b> Modelo de localización de infraestructura del AMB para la gestión integral de RSU..... | 53 |
| <b>Esquema 4.</b> Circuito de los RSU en el Área Metropolitana de Viena.....                             | 58 |
| <b>Esquema 5.</b> Circuito de los RSU en el Área Metropolitana de Barcelona.....                         | 58 |
| <b>Esquema 6.</b> Generación de RSU (Kg/día/Hab) por comuna en el AMS...                                 | 83 |
| <b>Esquema 7.</b> Localización de infraestructura en el AMS de la situación actual de manejo de RSU..... | 85 |
| <b>Esquema 8.</b> Circuito de los RSU en el Área Metropolitana de Santiago...                            | 89 |
| <b>Esquema 9.</b> Traslape entre producción de RSU e infraestructura de tratamiento.....                 | 91 |

## **1 Resumen:**

En el Área Metropolitana de Santiago (AMS) como en gran parte del país, el manejo de los residuos sólidos urbanos o domiciliarios (RSU o RSD) se realiza mediante una gestión tradicional enfocada en su disposición final, la cual considera en su operatividad sólo los aspectos de generación, recolección, transporte y disposición final, consecuente al tradicional concepto de residuo que contempla la legislación chilena y que conoce la sociedad. Esto conlleva a problemáticas propias de esta visión, como el aumento año a año en la generación de desechos, un ineficiente sistema de recolección en la ciudad (sobre todo en los centros), una insuficiente valorización material y energética de los residuos orgánicos e inorgánicos, extensas distancias y prolongados tiempos de transporte entre destinos de la basura, y la escasa minimización de residuos que llegan al vertedero. Por estos motivos, la presente investigación exploratoria pretende contribuir mediante una revisión a la gestión moderna enfocada en la sustentabilidad de los RSU en áreas metropolitanas, desde cuatro de los aspectos que consideran los modelos de gestión integral de RSU; el cultural, ambiental, urbano y normativo.

La investigación realizada sobre el modelo de gestión integral de RSU en áreas metropolitanas, tuvo como objetivo general definir lineamientos que sirvan para guiar los aspectos urbanos de un modelo para el AMS, generando así un conjunto de recomendaciones que permitan a futuro emprender su elaboración práctica. Los objetivos específicos fueron: recomendar objetivos y principios que aporten a la obtención de un nuevo concepto de residuo y su modelo de gestión integral, y recomendar lineamientos para un marco regulatorio e institucional que permita la viabilidad territorial del modelo. Para esto fue necesario conocer la situación actual del universo en estudio; el manejo de la basura en el AMS, su visión y gestión tradicional, además de la visión moderna y gestión integral mediante su planteamiento práctico reflejado en dos casos de referencia sobre modelos de gestión integral de RSU.

La metodología empleada fue la revisión bibliográfica para el establecimiento de la situación actual del manejo de RSU en el AMS, reflejando los cuatro aspectos mencionados anteriormente, de la misma manera que para los dos casos de referencia de modelos de gestión integral de RSU. Mientras que para el análisis y desarrollo del caso de estudio, se utilizó la técnica de comparación entre la situación actual del AMS y los modelos de referencia de gestión integral de RSU.

La comparación dio como resultado la evidencia de la amplia distancia existente en términos de eficiencia y sustentabilidad entre la gestión tradicional de RSU, versus la gestión integral moderna en los cuatro aspectos revisados, además de develar la necesidad de avanzar en esta materia por parte del AMS.

Como conclusión se obtuvo que es necesario pasar desde la visión tradicional de la gestión de RSU, a la moderna a través de los cuatro aspectos revisados; definiendo un nuevo concepto cultural de residuo, un marco regulatorio e institucional que posibilite su aplicación territorial y funcionamiento eficiente en la ciudad, además de estándares ambientales adecuados para la salud de las personas y el cuidado del medio ambiente.

### **1.1 Palabras claves:**

Modelo de gestión integral, basura urbana, área metropolitana.

## **2 Introducción:**

Las ciudades necesitan depositar la basura que generan en algún lugar, más aún si esta producción crece año a año, generalmente este lugar es próximo a las urbes por lo que debe hacerse tomando resguardos para no dañar la salud de las personas, como tampoco al medio ambiente. Esta necesidad, a medida que las sociedades se han desarrollado, se ha transformado en un proceso capaz de ser gestionado desde diversos focos.

En la actualidad conviven mayoritariamente en el mundo dos visiones sobre la gestión de los RSU; la tradicional enfocada en la disposición final o eliminación en vertedero de los desechos y la perspectiva moderna que ha creado modelos de gestión integral orientados hacia la sustentabilidad de todo el proceso. Mientras la primera considera a la basura urbana como algo sin valor y que por tanto debe ser sólo eliminado, la segunda ve al residuo como un elemento con valor intrínseco y que por tanto puede seguir aportando productiva o energéticamente<sup>1</sup>.

En cuanto a la gestión de los RSU, la visión tradicional coherentemente a su concepto, la enfoca en cuatro etapas; generación, recolección, transporte y disposición final<sup>2</sup>, omitiendo la posibilidad de obtener algún valor de los desechos, mientras la visión moderna aporta a las etapas anteriores, antes de la disposición final, la fase de valorización/minimización<sup>3</sup>, la cual consiste en el tratamiento de los residuos para su reciclaje, reutilización o para extraer de ellos energía, lo cual además de contribuir con nuevos procesos productivos y energéticos, minimiza el volumen de residuos que llegan a los vertederos, pudiéndose hacer frente de

---

<sup>1</sup> A review of achievements in 32 European countries. Managing Municipal Solid Waste. European Environment Agency, (2013)

<sup>2</sup> Catastro Nacional de Residuos Sólidos. Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), 2010

<sup>3</sup> A review of achievements in 32 European countries. Managing Municipal Solid Waste. European Environment Agency, (2013)

esta manera, al crecimiento año a año en la generación de basura de las ciudades, sobre todo en las de economías desarrolladas o en vías de serlo.

En esta investigación se analizará las implicancias de ambas visiones contextualizadas en estudios de casos, la visión tradicional asociada a la situación actual del manejo de RSU del AMS, mientras que el enfoque moderno relacionado a los modelos de gestión integral de RSU de dos referencias internacionales exitosas, lo cual permita la comparación como estrategia metodológica. Lo anterior para desprender reflexiones y recomendaciones que permita que la situación actual del AMS avance hacia un enfoque moderno de residuo.

Para presentar el actual trabajo de investigación exploratoria AFE al lector, mencionaré su estructura general la cual comienza con el Resumen e Introducción en los capítulos 1 y 2 respectivamente. Luego se presenta el Planteamiento del Estudio en el capítulo 3, el cual considera seis aspectos; la elección y fundamentación del tema, presentando los contenidos de manera general ordenado de acuerdo a la presentación del problema, sus causas, el abordaje desde la prensa y los aspectos culturales, urbanos, normativos y ambientales que atañen al tema para su elección. El segundo aspecto lo configura la formulación del problema, punto que se abordará desde la relación global de la basura a la ciudad, el aumento de la basura, las dimensiones del problema, su emergencia y cabida en la presente exploración. Asimismo este capítulo tercero propone la formulación del objetivo general, los objetivos específicos, conjuntamente con la definición de los resultados del trabajo y la propuesta metodológica para alcanzar los objetivos del trabajo AFE de acuerdo a las variables y factores que inciden en un modelo de gestión integral de RSU y su evaluación como aspecto final.

El capítulo 4 considera la conformación del marco referencial a modo de revisión de antecedentes, el cual contiene por una parte los conceptos generales que se abordarán en la exploración: área metropolitana, basura urbana y gestión de la basura urbana, mientras que por otra parte también considera el planteamiento de la experiencia internacional de la gestión de la basura urbana, lo cual se abordará de manera general en la escala global y país.

El capítulo 5 desarrolla la exploración sobre los casos de referencia de las áreas metropolitanas de Barcelona y Viena, abordando su pertinencia en el estudio, como también la revisión de los cuatro ámbitos; cultural, ambiental, urbano y normativo.

En el capítulo 6 se despliega el caso de estudio, emprendiendo el análisis de las consideraciones específicas del área metropolitana de Santiago, el concepto de basura urbana y su gestión, además de acometer el análisis de los cuatro ámbitos



de estudio, al igual que en la presentación de los casos de referencia internacional, lo anterior para establecer orientaciones, a modo de discusiones, en estos cuatro aspectos, que permitan llevar la situación actual de manejo de los RSU en el AMS a un modelo de gestión integral, desde una propuesta metodológica basada en la comparación del AMS con los dos casos de referencia internacionales presentados en el capítulo 5.

Por último, el capítulo 7 contiene las reflexiones integradas sobre los aspectos cultural y normativo del problema, además de la conclusión sobre el aspecto urbano, conjuntamente con las recomendaciones para abordar el tema y sus desafíos lo cual cierra el trabajo de exploración AFE.

El capítulo 8 contiene las referencias bibliográficas empleadas y el capítulo 9 los anexos.

### **3 Planteamiento del estudio**

#### **3.1 Elección y fundamentación del tema:**

*“(...) Pese a que en el país se ha avanzado en depositar los residuos en rellenos sanitarios (donde se controla los que se deposita a diferencia de un basural), el mayor problema radica en que existe una red informal para eliminar los desechos...”*

*De la columna de opinión sobre basura urbana “Problema que huele mal”.  
Revista Capital, Santiago 2013.*

Chile se ha acercado a indicadores de producción de basura, sólo equivalentes a países desarrollados<sup>4</sup>, sin embargo es legítimo preguntarse sobre el funcionamiento en términos de eficiencia de la gestión de la basura urbana. ¿El manejo de la basura urbana, ha seguido este crecimiento similar a países desarrollados que manifiesta la generación de residuos?, operativamente e institucionalmente surgen múltiples interrogantes desde el ángulo de la gestión, lo cual establece la necesidad de examinar la existencia o no de un modelo de gestión integral en esta materia en Chile, lo anterior desde su origen en aspectos que atañen a lo social, como el constructo general del concepto de basura o residuo, su deriva natural hacia los aspectos regulatorios propiciados por el Estado de Chile y su consecuencia espacial en las dimensiones urbana y ambiental.

La interrogante anterior surge desde la observación de una apreciación ciudadana negativa con respecto a la basura, lo cual es recogido cada cierto tiempo por la prensa desde múltiples focos, adquiriendo gran notoriedad y una preocupación pública sostenida en el tiempo, es así como en ocasiones se comunican aspectos relacionados al creciente volumen de basura generados por los ciudadanos y su pretensión por alejarse del problema;

*De acuerdo a la cantidad de desechos producidos y que no son sometidos a tratamiento, será necesario construir nuevos centros de acopio o disposición final. A medida que las ciudades van creciendo, los requerimientos de botar basura (...) también aumentan. ...la ciudad necesita sitios donde botar y acumular la basura (...), pero el problema es que nadie quiere tenerlos cerca de su casa<sup>5</sup>.*

Mientras en otros momentos se advierten los conflictos sociales asociados al cierre o apertura de vertederos y a basureros clandestinos; *“...Pero el problema es más profundo, radica en la existencia de terrenos que no son vertederos, pero que se convierten en micro basurales que son un verdadero dolor de cabeza para los municipios”<sup>6</sup>*, como también ha sido expuesta la precariedad y estigmatización

---

<sup>4</sup> Zurita, F. De Gelatovic, A. Editor (2006, pág. 373)

<sup>5</sup> Del reportaje “Ciudades en crecimiento”. La Tercera, (2010)

<sup>6</sup> De la columna “Problema que huele mal”. Revista Capital, (2013)

del trabajo asociado a los procesos que tienen relación con la basura; “...*El problema radica en las deficientes condiciones de trabajo y baja remuneración que presentan los recolectores de basura*”<sup>7</sup>, a la vez que se ha evidenciado como los ciudadanos desconocen el tema de la basura como una responsabilidad; “...*Medio millón de chilenos debe \$300 mil c/u por recolección de basura. (...) más del 80% de las municipalidades tienen deudores morosos por derechos de aseo, situación que se ve agravada por el desconocimiento que tienen la mayoría de los vecinos sobre el pago de estos cobros*”<sup>8</sup>.

Otro punto de interés para la prensa, ha sido la difusión de los conflictos económicos movidos por los intereses en torno a la basura;

*El Consejo de Alcaldes Cerros de Renca, lo integran 16 municipalidades. Están unidas por la basura, que solían botar en el vertedero Cerros de Renca y que desde 1996 envían al relleno sanitario Lomas Los Colorados que la empresa KDM (concentra un 58% del mercado) tiene en Tiltil. Todas, menos Huechuraba, son cuestionadas porque aceptaron la renovación automática del contrato para seguir enviando ahí sus desechos hasta el 2027, período en el que desembolsarían más de US\$ 240 millones. La Fiscalía Nacional Económica presentó un requerimiento en el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia solicitando anular el contrato. El principal argumento es que su cláusula de renovación automática indefinida –por 16 años cada vez– constituye una barrera de entrada a un mercado considerado relevante*<sup>9</sup>.

El ámbito académico igualmente se manifiesta cada cierto tiempo, a través de la divulgación de estudios de interés para la comunidad;

*...hay al menos 10 usos de suelos no deseados en la Región Metropolitana, y la mayoría de ellos se localizan en la zona sur y poniente. Hay de todo: rellenos sanitarios, vertederos ilegales (...) El problema lo tienen las comunas donde se concentran estos elementos no deseados, ya que éstos deterioran el entorno de los barrios aledaños, afectando la calidad de vida de comunidades vulnerables*<sup>10</sup>.

Sin duda, estas sentencias, como también la recogida de una columna de opinión presentada al inicio de este capítulo, no hace más que ilustrar un problema de gestión integral, no obstante al mismo tiempo, da en el punto crítico de las causas de este problema. Es así como en ella se manifiesta como un avance del país, el que se deposite la basura en rellenos sanitarios. Efectivamente al año 2009, por ejemplo la comuna de Santiago, depositaba en rellenos sanitarios el 87% de sus residuos<sup>11</sup>, sin embargo esto demuestra que aún estamos en presencia de un

---

<sup>7</sup> Del reportaje “Promulgación de ley corta destrabaría nuevo conflicto con recolectores de basura”. Emol, (2014)

<sup>8</sup> Del reportaje “Pago por el derecho de aseo”. La Nación, (2012)

<sup>9</sup> Del reportaje “En el negocio de la basura lo más limpio es la basura”. CiperChile, (2010)

<sup>10</sup> Del reportaje “Usos de suelo no deseados”. Plataforma Urbana, (2011)

<sup>11</sup> Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, (2010)

concepto cultural de basura que la presenta como un material sin valor y que por tanto debe ser eliminado de una forma cómoda y rápida. Surge la curiosidad entonces por contrastar esta cifra con la de países desarrollados, la cual al año 2008 en Barcelona llega al 58%, mientras que en Viena, a un sorprendente 3%<sup>12</sup>, considerando magnitudes de generación de residuos per cápita que varían en márgenes despreciables<sup>13</sup> entre estas tres realidades. Evidentemente hay algo que los países desarrollados están haciendo con su basura antes de que esta llegue al destino final (rellenos sanitarios y vertederos) y que Chile no. La respuesta surge una vez más desde la gestión que han desarrollado e instalado estas referenciadas realidades europeas, lo cual tiene que ver con la definición de un modelo de gestión integral de RSU, situando su origen en la construcción de un nuevo concepto de basura, el cual valoriza al residuo de manera intrínseca<sup>14</sup>, por tanto la basura antes de ser vertida en su destino final, es aprovechada en procesos que continúan sirviendo a la sociedad. Lo anterior, se ha transferido culturalmente a la sociedad y regulado a través de un marco normativo e institucionalidad que han hecho posible el notable avance en el modelo de gestión integral de la basura urbana de los ejemplos referidos<sup>15</sup>. Entonces al volver a la referencia de la columna de opinión, podemos sugerir que culturalmente estamos lejos de acercarnos a un modelo de gestión integral para el manejo eficiente de la basura urbana, no tanto -aunque también- por el problema que se menciona sobre las redes informales de eliminación de desechos, pero en mayor medida por lo que subyace a la sentencia, una ausencia de principios para un nuevo entendimiento cultural del concepto de basura, para permitir a su vez, avanzar normativa e institucionalmente en un modelo integral de gestión de basura urbana, el cual se refleje en la ciudad.

### **3.2 Formulación del problema:**

La visión de ciudad como manera integral de comprender la cuestión urbana, abre la discusión a observar si los numerosos sistemas de servicios públicos urbanos, se han originado y funcionan en Chile con una cualidad holística al momento de relacionar elementos e intereses que se desarrollan en torno a ella. Como una de las tantas vías de esta discusión, es que se observa a uno de los servicios urbanos básicos y de gran complejidad en el entramado de redes urbanas: el de manejo de la basura urbana, lo anterior por considerar aspectos técnicos de especificidad, cuestiones urbanas sensibles para las ciudades en vías de desarrollo y desarrolladas como la movilidad y la segregación de determinada infraestructura pública, así como aspectos culturales de gran cotidianeidad y sensibilidad como el aspecto del espacio público, a la vez que mezcla intereses tanto de orden público como privados de difícil congruencia al

---

<sup>12</sup> Report Generation and treatment of waste in Europe. Eurostat, (2008)

<sup>13</sup> Ver Cuadro 17, pág. 82 del presente trabajo.

<sup>14</sup> Managing Municipal Solid Waste. A review of achievements in 32 European countries. European Environment Agency, (2013, pág. 10-25)

<sup>15</sup> Ver punto 5.3.4, pág. 59 del presente trabajo.

momento de mirar el servicio público del manejo de la basura urbana como un negocio.

En Chile es posible observar que el manejo de la basura urbana ha avanzado enormemente durante las últimas tres décadas, revisando aspectos críticos de cualquier modelo de gestión de basura urbana, como por ejemplo la cobertura de recolección, se demuestra, ya que hemos pasado de un 70 por ciento en 1980<sup>16</sup>, a un 99 por ciento al año 1994<sup>17</sup>, cifras muy superiores a la mayoría de los países latinoamericanos. Otro punto importante es la formalización en el proceso de vertido final de los residuos, estableciendo al mismo año 1994, que un 83 por ciento de la basura urbana llegaba a un relleno sanitario o controlado y estimando una cobertura del 100 por ciento en la actualidad<sup>18</sup>, también aspecto lejano a las realidades de los países vecinos.

Lo anterior configura un panorama de reacción temprana a la problemática de la basura urbana en las ciudades chilenas, sobre todo visto desde la óptica de la salud pública y lo esencial que resulta para ello el tema. No obstante, lo anterior abre el camino para plantearse sobre qué otros aspectos se ha continuado el desarrollo de la gestión de la basura urbana en las ciudades del país, especialmente tomando en cuenta que Chile se ha acercado a cifras de generación de basura de países desarrollados, es así como hemos pasado de producir medio kilo diario por persona en 1980, a casi un kilo en el 2001<sup>19</sup> y a estabilizarse en torno a poco más de esa cifra hasta el año 2010 en promedio, lo anterior comprensiblemente incluyendo los desbalances propios de nuestro modelo socioeconómico de acuerdo al ingreso per cápita de la población, es así como comunas de bajo ingreso como La Pintana, generaban al 2009 alrededor de 0,7 kilos por habitante al día de residuos, mientras que una comuna de altos ingresos como Vitacura, al mismo año, producía 2,09 kilos al día de basura por habitante<sup>20</sup>. Entonces cabe plantearse sobre la respuesta que ha tenido la gestión de la basura urbana a este fenómeno en Chile, y es así como se abren interrogantes hacia la posibilidad de evidenciar actualmente un desarrollo –a la par o al menos cercano al de generación de basura- en términos conceptuales, normativos, de la gestión urbana y de la ambiental en esta materia, todos estos; componentes de lo que configura un modelo de gestión integral de la basura urbana.

De esta manera, podemos observar la situación actual del manejo de la basura urbana, en donde se encuentran problemas para entender integralmente el tema

---

<sup>16</sup> Zurita, F. De Gelatovic, A. Editor (2006, pág.373)

<sup>17</sup> Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud (1998, cuadro 3.2.8). citado por Zurita, F. De Gelatovic, A. Editor (2006, pág. 378)

<sup>18</sup> Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud (1998, cuadro 3.2.8). citado por Zurita, F. De Gelatovic, A. Editor (2006, pág. 378)

<sup>19</sup> Zurita, F. De Gelatovic, A. Editor (2006, pág.373)

<sup>20</sup> Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. Gobierno de Chile y CONAMA, (2010)

como un modelo de gestión. Escalarmente primero a nivel país, al notar la ausencia de una conceptualización moderna de residuo en la política que orienta el tema, como también de normas intersectoriales, por ende no aparecen aspectos macros como la participación ciudadana, los incentivos a la evitación y reducción de basura, sus estándares, e impuestos a la ausencia de su tratamiento en el entendido de que *quien contamina paga*<sup>21</sup>, lo cual impide desde el constructo cultural, el avance hacia la planificación y gestión de un modelo eficiente, sustentable y orientado hacia la corresponsabilidad para el manejo de la basura urbana.

Segundo, desde una escala de ciudad, la gestión integral se evidencia como poco plausible en su dimensión territorial, al acotar su jurisdicción al ámbito comunal, es así como desde la localización se advierten concentraciones de infraestructura para el manejo de la basura en comunas periféricas y pobres, mientras que en cuanto a los flujos, se está en presencia de largos e intrincados trayectos de recolección de residuos de manera comunal -la mayoría de las veces por medio de camiones de alto tonelaje- mientras que el trayecto origen-destino final se efectúa de manera regional, por medio de recorridos aún más extensos, coartando las posibilidades de definir una mayor eficiencia en la planificación de los flujos. Lo anterior obliga a visualizar los puntos de funcionamiento crítico del sistema en relación a las variables urbanas, además de definir los intereses públicos y privados que existen sobre el sistema de manejo de la basura urbana y establecer su relación con la eficiencia en su planificación y gestión en la ciudad.

Lo expuesto ha alzado una percepción ciudadana sobre la basura como un elemento molesto y sin valor de ninguna naturaleza, como un mal del que hay que desprenderse, el cual generaría sólo externalidades negativas para el ambiente urbano, rural o natural de acuerdo a su camino desde su origen hasta su vertido final y una percepción de pobreza e inequidad ante la presencia de basura en el espacio público por la ineficiente situación actual de manejo de RSU. Evidentemente esta visión es la que ha prevalecido hasta la actualidad y en donde el Estado no ha intervenido para revertir este constructo cultural, el cual ha encaminado la situación hacia una incapacidad de mirar la basura como un elemento con valor en sí mismo y que por tanto puede seguir ofreciendo alternativas de rentabilidad económica, beneficio social, además de sustentabilidad ambiental y económica.

Se presenta entonces, una situación de difícil abordaje, ya que en el problema se conjugan causas macros como las variables para el aumento de la generación de basura respecto al crecimiento poblacional y de actividad económica -además del modelo de consumo- y también causas de carácter multiescalar que se acotan

---

<sup>21</sup> Principio definido en la Política de Gestión Integral de Residuos. CONAMA, (2005)

más definidamente al propósito del presente trabajo de exploración AFE, asociados a cuatro esenciales y macro dimensiones interrelacionadas, definidas en base a la revisión bibliográfica de los modelos de gestión integral de basura urbana de referentes internacionales, a la situación local y a la observación de las manifestaciones del tema en la ciudad, desde donde es posible asir el problema. Estas son las dimensiones cultural, normativa, urbana y ambiental, las cuales adoptan diferentes niveles de criticidad y resolución para la presente investigación, así es como los objetivos específicos se centrarán en los dos primeros aspectos, los cuales son claves para alcanzar el objetivo general relacionado con la dimensión urbana. Del mismo modo, lo anterior explica la decisión de desistir en la revisión de la dimensión económica de detalle.

La configuración del marco de las causas del problema en el ámbito cultural, se definen en torno a la conceptualización de basura urbana entendida por el Estado de Chile como algo sin valor que debe ser eliminado de la forma más cómoda y rápida posible -a lo cual el ámbito privado asiente y ahonda- y su consecuente ausencia en procesos de educación en esta materia hacia la ciudadanía, anulando la posibilidad de construir culturalmente un concepto de residuo que propicie y detone un cambio cultural hacia el avance a un modelo de gestión integral. En cuanto al marco de las causas del problema del aspecto normativo de la gestión de residuos, se cuenta su incapacidad de comprender y articular el tema como un modelo de servicio público urbano y ambiental, integral y equitativo territorialmente. Mientras en el marco de las causas del problema en el aspecto urbano, se visualizan la localización de las piezas (entendidas como las infraestructura involucrada en el manejo de la basura desde su origen hasta su disposición final) y el funcionamiento de los flujos (entendido como el circuito que recorre la basura desde su recolección en origen hasta su disposición final), de acuerdo a dinámicas de generación de la basura territorialmente concentradas lo cual se contrapone a la concentración opuesta en términos de emplazamiento de la infraestructura para el manejo de los residuos. Ambientalmente, las causas del problema se definen en términos de la ausencia de estándares en materia de tratamiento de residuos anterior al vertido final en el relleno sanitario, esto sin embargo referenciado de manera paralela a las causas que se esgrimen desde el aspecto normativo, ya que aparece visible, como parte de un modelo integral de gestión de residuos, la congruencia e integralidad entre la dimensión urbana y la ambiental.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el camino para revertir esta situación se bosqueja en la adopción de un nuevo concepto de basura como residuo con valor intrínseco, tal como plantea la experiencia internacional de países desarrollados, en donde se observa cómo es que el cambio cultural propiciado por el Estado, a través de políticas de variados e interrelacionados ámbitos (ambiental, urbano, educacional, social, económico, entre otros) funciona como detonante para que los ciudadanos adopten nuevos roles de participación y responsabilidad frente a

la basura, lo cual allana el camino para que la gestión pública pueda desarrollar un modelo de gestión integral de la basura multiescalar y con altos índices de eficiencia en aspectos urbanos y ambientales, y con una regulada participación de la gestión privada.

Es voluntad de este trabajo AFE aspirar a la primera definición de este camino desde la actual situación de manejo de RSU del AMS, abordando en primer término la dimensión cultural del problema, realizando recomendaciones sobre objetivos y principios que aporten a la obtención de un nuevo concepto de residuo contrastado con la experiencia internacional desde los aspectos normativos, para luego acometer hacia una propuesta de recomendaciones de lineamientos desde la dimensión normativa, la cual permita desarrollar alcances para un marco regulatorio para la gestión viable del énfasis del trabajo, lo cual consiste en afrontar la dimensión territorial al definir desde los modelos de referencia internacional, lineamientos que sirvan para guiar los aspectos urbanos de un modelo de gestión integral de RSU para el AMS, generando así un conjunto de recomendaciones que permitan a futuro emprender su elaboración práctica.

### **3.3 Objetivo General:**

- Definir lineamientos que sirvan para guiar los aspectos urbanos de un modelo de gestión integral de RSU para el Área Metropolitana de Santiago.

### **3.4 Objetivos Específicos:**

- Recomendar objetivos y principios que aporten a la obtención de un nuevo concepto de residuo y su modelo de gestión integral.
- Recomendar lineamientos para un marco regulatorio e institucional que permita la viabilidad territorial del modelo.

### **3.5 Resultados:**

- Propiciar una deriva natural entre el establecimiento de principios para un nuevo entendimiento cultural del concepto de basura urbana, la obtención de lineamientos para un marco regulatorio e institucional y el avance de la dimensión territorial hacia la dirección que deben seguir los aspectos urbanos para la elaboración de un modelo de gestión integral de basura urbana.



### **3.6 Metodología:**

El desarrollo del presente trabajo de investigación exploratorio AFE, comprende en orden general la presentación de los conceptos teóricos de área metropolitana, basura urbana y gestión de la basura urbana, para luego revisar la situación actual del manejo de RSU en el AMS, y posteriormente presentar dos modelos de gestión integral de RSU de referencia internacional, lo anterior para el análisis a través de la comparación de los casos de estudio en base a cuatro ámbitos: el cultural, ambiental, urbano y normativo, con la intención de permitir la reflexión y recomendaciones conducentes al traspaso de la situación actual de manejo de RSU en el AMS hacia un modelo de gestión integral de RSU.

En primer lugar se presenta el tema acotado a cuestiones conceptuales de orden general los cuales estarán comprendidos en el marco referencial. Se indagará sobre tres conceptos: área metropolitana, basura urbana y gestión de la basura urbana. Lo anterior revisado a modo de definir una base teórica sobre las cuestiones que involucra la investigación sobre un modelo de gestión integral para el manejo de RSU en áreas metropolitanas.

Como segundo punto se presenta mediante revisión bibliográfica la experiencia internacional enfocada en la gestión de los residuos desde dos escalas: la supra país (Unión Europea) y la país (Alemania), de modo de incluir un contexto superior a la escala metropolitana, la cual permita entender el origen conceptual de los modelos de gestión integral de RSU en estudio.

Siguiendo con la estructura, se realiza por medio de revisión bibliográfica, la revisión de dos casos de modelos de referencia de gestión integral de RSU en áreas metropolitanas. Viena y Barcelona fueron los modelos seleccionados por su avance en la conceptualización, marco regulatorio y eficiencia urbana, determinado de acuerdo a los parámetros culturales, ambientales, urbanos y normativos (dando énfasis a los dos últimos por considerarse más atingentes al problema urbano), cuatro de los esenciales que contienen los modelos de gestión integral de RSU, los cuales se precisan desde la composición del tema, entendiendo gracias a la revisión bibliográfica, que estos sirven para originar la definición del concepto de residuo y concluyen en el reflejo territorial del modelo de gestión integral de residuos, transitando necesariamente a través de los cuatro ámbitos mencionados.

Por ámbito cultural se entenderá la suma de acciones públicas dirigidas a favorecer la elaboración de un concepto (en este caso de residuo) de manera conjunta y vinculada con la sociedad civil y la acción privada; mientras que el ámbito normativo se concebirá como la suma de acciones públicas, recogidas desde el constructo cultural de un concepto (en este caso de residuo), conducentes a regular el ámbito de acción de un determinado proceso (gestión de RSU) en sus variables urbanas, culturales (educación, participación) y

ambientales, tanto de actividades realizadas por el sector público como del sector privado; el aspecto urbano será definido como la componente territorial enmarcada en los espacios de localización de las piezas del modelo y sus flujos, lo cual está a su vez sometido a las dinámicas propias de la estructura urbana del contexto en que se encuentra; finalmente el ámbito ambiental se entenderá como la suma de acciones públicas dirigidas a definir indicadores de eficiencia de un modelo de gestión, en relación a la sustentabilidad del mismo, de acuerdo al marco regulatorio definido en el aspecto normativo.

Posteriormente mediante la revisión bibliográfica se presenta la situación actual de manejo de RSU del AMS, deteniéndose en los mismos cuatro parámetros revisados en los dos casos de modelos de referencia, integrando la técnica de comparación de casos para desarrollar la investigación, tomando como referencia a los dos casos de modelos internacionales, lo cual permite plantear una discusión breve al término de la revisión de cada parámetro.

Establecido lo anterior es posible presentar la matriz 1, en la cual se indican los puntos a revisar de los cuatro ámbitos del problema, además de su fundamentación, la estrategia metodológica que se utilizará, al mismo tiempo de evidenciar hacia cuál de los objetivos se dirige su análisis.

**Matriz 1** Estrategia metodológica en base a la revisión de los cuatro componentes del modelo de gestión integral de RSU.

| Ámbito              | QUÉ SE OBSERVARÁ  | PARA QUÉ SE OBSERVARÁ   | CÓMO SE OBSERVARÁ   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | OBJETIVO GENERAL  |
|---------------------|---|---|---|---|---|
| <b>(1) CULTURAL</b> | (1.1) Concepto de residuo: se observará su definición de acuerdo a la política y/o ley relacionada al tema de RSU.  | Evidenciar definición conceptual de origen al pensar en un modelo de gestión integral de RSU a modo de mirada pública sobre el tema.  | Comparación del caso chileno con dos modelos exitosos de gestión integral de RSU internacionales.                 | Recomendar objetivos y principios que aporten a la obtención de un nuevo concepto de residuo y su modelo de gestión integral. | Definir lineamientos que sirvan para guiar los aspectos urbanos de un modelo de gestión integral de RSU para el Área Metropolitana de Santiago. |
|                     | (1.2) Educación en RSU: específica desde la política en el tema RSU, se observará su existencia y desarrollo en el tiempo.  | Verificar la existencia de transferencias formativas desde el Estado a la sociedad civil en temas de RSU y su manejo a modo de establecer la mirada de la sociedad sobre el tema.   | Revisión bibliográfica de los últimos veinte años en política, planes, programas sobre educación en RSU en Chile. |   |   |
|                     | (1.3) Sector privado: se observará la definición hacia la comunidad a partir de las declaratorias públicas de misión/visión, contrastado con las conclusiones derivadas de los acuerdos contractuales con los Municipios, lo cual define su actuar. | Definir la visión y orientación del actuar del sector privado a modo de establecer la mirada privada sobre el tema.   | Revisión de las declaratorias de misión/visión de las empresas privadas y sus contratos con los Municipios.       |   |   |
|                     | <b>INDICADOR</b>  | (1.1), (1.2) y (1.3) Coherencia entre lo que se dice y lo que se hace: Se medirá la coherencia entre la definición del concepto de residuo que ha propuesto el sector público, de acuerdo a la Política atinente y específica, en relación a las acciones en transferencia formativa hacia la comunidad por medio de planes, programas y proyectos educativos, y al sector privado de acuerdo a las declaratorias públicas de las empresas privadas (misión/visión) y a los contratos entre estas con los Municipios. |   |   |   |

| Ámbito           | QUÉ SE OBSERVARÁ  |                                    | PARA QUÉ SE OBSERVARÁ | CÓMO SE OBSERVARÁ  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS  | OBJETIVO GENERAL  |
|------------------|---|------------------------------------|-----------------------|--|--|---|
| (2) AMBIENTAL    | (2.1)<br>Indicadores  | (2.1.1)<br>residuos valorizados    | (a) materialmente     | Evidenciar estos indicadores en la actual situación de manejo de RSU en el AMS y establecer una comparación con los de un modelo eficiente de gestión integral de RSU. | Comparación de estos puntos con dos modelos exitosos de gestión integral de RSU internacionales. | Recomendar objetivos y principios que aporten a la obtención de un nuevo concepto de residuo y su modelo de gestión integral. |
|                  |   | (2.1.2)<br>residuos no valorizados | (b) energéticamente   |  |  |   |
|                  | (c) vertidos en destino final   |                                    |                       |  |  |   |
| <b>INDICADOR</b> | (2.1.1) y (2.1.2) Se medirá en base a la comparación de la presencia y nivel de profundidad de indicadores ambientales en la Política en materia de RSU y normativa derivada de esta. |                                    |                       |  |  |   |

| Ám.  | QUÉ SE OBSERVARÁ  |   |                              | PARA QUÉ SE OBSERVARÁ   | CÓMO SE OBSERVARÁ   | O.E.   | O.G.  |   |  |
|--|---|---|------------------------------|---|---|--|---|---|--|
| <b>(3) URBANO</b>  | (3.1) Localización de las piezas: se observará la infraestructura involucrada en el manejo de la basura desde su origen hasta su disposición final. | (3.1.1) Origen: lugar de generación de los residuos.  | (a) cuantitativo             |   | Entender la dinámica de generación en volumen de RSU en el AMS y en modelos de gestión integral de RSU exitosos.  | Revisión bibliográfica de la generación de RSU por habitante al día en el AMS y su comparación con las AM de modelos internacionales.  | Recomendar lineamientos para un marco regulatorio e institucional que permita la viabilidad territorial del modelo. | Definir lineamientos que sirvan para guiar los aspectos urbanos de un modelo de gestión integral de RSU para el Área Metropolitana de Santiago. |  |
|  |   |   | (b) cualitativo              |   | Entender la dinámica territorial de RSU asociada a generación y emplazamiento en el AMS y en modelos de gestión integral de RSU exitosos.   | Revisión bibliográfica de la localización de RSU en el AMS (residuo ligado a la comuna donde se genera) y su comparación con las AM de los dos modelos internacionales.  |   |   |  |
|  |   | (3.1.2) Destino Intermedio: lugar de traspaso entre el origen y el destino final de RSU. En ocasiones también pueden efectuarse labores de separación de RSU.   | (a) plantas de transferencia |   |   | Conocer su grado de importancia y necesidad para el funcionamiento eficiente de un modelo de gestión integral de RSU en áreas metropolitanas. Evidenciar la existencia y capacidad de estas piezas en la situación actual del manejo de RSU en el AMS. |   |   | Comparación de estos puntos con dos modelos exitosos de gestión integral de RSU internacionales. Revisión bibliográfica para la determinación de las piezas de destino intermedio en la situación de manejo actual de RSU del AMS. |
|  |   |   | (b) plantas de tratamiento   | (b.a) material  | (b.a.a) reciclaje<br>(b.a.b) compost  |  |   |   |  |
| (3.1.3) Destino Final: lugar de vertido final de los residuos. | (c) relleno sanitario y vertederos  |   |                              | Evidenciar la existencia y localización de estas piezas en la situación actual del manejo de RSU en el AMS. Establecer una aproximación al número necesario (desde su capacidad) y su localización desde la eficiencia de un modelo integral de gestión de RSU. | Comparación de estos puntos con dos modelos exitosos de gestión integral de RSU internacionales. Revisión bibliográfica para la determinación de las piezas de destino final en la situación de manejo actual de RSU del AMS. |  |   |   |  |
|  | <b>INDICADOR</b>  | (3.1.1) (a) Contraste de cifras de generación de RSU en las tres AM en estudio y descripción de su dinámica.<br>(3.1.1) (b) Se medirá a través de la capacidad de determinar el origen de RSU y su cantidad en una observación territorial.<br>(3.1.2) De acuerdo a la comprensión de su necesidad, se medirá la existencia (número) y capacidad de gestión (en términos volumen de RSU tratados) de estas piezas para influir en el manejo de RSU en el AMS en relación a lo planteado por la experiencia internacional.<br>(3.1.3) Se medirá su congruencia desde la relación con la generación cuantitativa territorializada de RSU en el AMS. |                              |   |   |  |   |   |  |

| Ámbito                           | QUÉ SE OBSERVARÁ  |   | PARA QUÉ SE OBSERVARÁ  | CÓMO SE OBSERVARÁ  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | OBJETIVO GENERAL  |
|----------------------------------|---|---|--|--|---|---|
| (3) URBANO                       | (3.2) Flujos: se observará el circuito que recorre la basura desde su recolección en origen hasta su disposición final.   | (3.2.1) superficie de ciudad a cubrir (recorrido comunal y extra-comunal) | Establecer una aproximación a las variables indicadas desde la eficiencia de acuerdo a un modelo integral de gestión de RSU. Evidenciar estas variables en la actual situación de manejo de RSU en el AMS. | Comparación de estos puntos con dos modelos exitosos de gestión integral de RSU internacionales. Revisión bibliográfica para la determinación de los flujos en la situación de manejo actual de RSU del AMS. | Recomendar lineamientos para un marco regulatorio e institucional que permita la viabilidad territorial del modelo. | Definir lineamientos que sirvan para guiar los aspectos urbanos de un modelo de gestión integral de RSU para el Área Metropolitana de Santiago. |
|                                  |   | (3.2.2) distancia de los trayectos  |  |  |   |   |
| (3.2.3) tiempo de los trayectos  |   |   |  |  |   |   |
| (3.2.4) capacidad de recolección |   |   |  |  |   |   |
| <b>INDICADOR</b>                 | (3.2.1), (3.2.2), (3.2.3) y (3.2.4) La eficiencia se evaluará de acuerdo a un indicador que correlacione los cuatro aspectos comparado con la experiencia de los modelos de gestión de RSU internacionales. |   |  |  |   |   |

| Ámbito               | QUÉ SE OBSERVARÁ   |  | PARA QUÉ SE OBSERVARÁ   | CÓMO SE OBSERVARÁ   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | OBJETIVO GENERAL  |
|----------------------|--|--|---|---|---|---|
| <b>(4) NORMATIVO</b> | <b>(4.1) Política Pública de RSU</b>   | (4.1.2) estrategia: se observará la habilidad en el plano territorial que plantea la política de RSU para la gestión integral de residuos.                           | Evidenciar aspectos territoriales como la recogida de los RSU, su transporte, los puntos de transferencia, los procesos de pretratamiento y el vertido final.                 | Revisión de la situación actual del manejo de la basura en el AMS en comparación con dos modelos exitosos de gestión integral de RSU.                                   | Recomendar objetivos y principios que aporten a la obtención de un nuevo concepto de residuo y su modelo de gestión integral. | Definir lineamientos que sirvan para guiar los aspectos urbanos de un modelo de gestión integral de RSU para el Área Metropolitana de Santiago. |
|                      |  | (4.1.1) ideología: se observará desde dónde se enfoca el tema de los RSU, en cuanto a su línea de pensamiento.   | Definir los puntos principales de regulación de modelos exitosos de gestión de RSU y el grado de presencia de estos en la situación actual del manejo de la basura en el AMS. | Revisión de la Política chilena (CONAMA, 2005) sobre el tema y su comparación a la de dos modelos de gestión integral de RSU internacionales en los puntos mencionados. |   |   |
|                      |  | (4.1.3) principios: se observará el desarrollo conceptual de los principios de la política de RSU.   |   |   |   |   |
|                      |  | (4.1.4) objetivos: se observará el desarrollo conceptual de los objetivos de la política de RSU.   |   |   |   |   |
|                      | (4.1.5) método (leyes, incentivos, impuestos, corresponsabilidad): se observarán los procedimientos que contempla la política de RSU para la gestión integral de residuos.   | Establecer un marco comparativo entre modelos exitosos y la situación actual del AMS sobre la voluntad pública para avanzar hacia la eficiencia en el manejo de RSU. | Revisión de leyes chilenas sobre el tema RSU de los últimos veinte años y su comparación a la normativa de dos modelos de gestión integral de RSU exitosos.                   | Recomendar lineamientos para un marco regulatorio e institucional que permita la viabilidad territorial del modelo.   |   |   |
| <b>INDICADOR</b>     | (4.1.1), (4.1.3) y (4.1.4) Coherencia entre lo que se dice y lo que se hace: Se medirá por medio de la determinación del nivel que denota la presencia, de acuerdo a lo que establece la Política y la operatividad evidenciada en la situación actual de manejo de RSU en el AMS.<br>(4.1.5) Se evaluará el número y grado de profundidad de los instrumentos normativos presentes y derivados de la Política chilena de RSU.<br>(4.1.2) Se plantea medir a través de la presencia y estado de profundidad de referencias que surjan desde la Política hacia cinco aspectos territoriales críticos de la estrategia: recogida de residuos, transporte, puntos de transferencia, pretratamiento y vertido final. |  |   |   |   |   |

Fuente: Elaboración propia.

La matriz 1 de estrategia metodológica precedente, indica el abordaje a la exploración AFE en el entendido de la generación de conciencia sobre la problemática desde la mirada cultural y ambiental en una primera instancia, lo cual se ve reflejado en el territorio a través del ámbito urbano y determina la necesidad de un cuerpo normativo para mejorar en materia de gestión integral de RSU. Lo anterior se presenta a continuación desde el marco referencial.



#### **4 Marco Referencial:**

A modo de revisar antecedentes básicos, es que se presenta el marco referencial como manera de entender los aspectos fundamentales que inciden en un modelo de gestión integral de RSU. En este capítulo se presentan los conceptos básicos de área metropolitana, basura urbana y gestión de la basura urbana, además de las referencias a estos conceptos desde realidades internacionales, para lo cual se ha planteado la selección de dos modelos de gestión integral de RSU internacionales en áreas metropolitanas; Barcelona y Viena (capítulo 5), además de dos referencias de contextos que ayudan a ilustrar aspectos exitosos de la gestión de RSU en una escala superior; el caso de Alemania como marco país y el de la Unión Europea como ámbito escalar superior al nacional. De ellos se observarán los puntos cruciales desde el ámbito cultural y normativo, los cuales han construido un marco para el desarrollo de la gestión de residuos en escalas metropolitanas, punto en donde se revisarán los aspectos culturales, ambientales, urbanos y normativos, como los cuatro ámbitos que configuran un modelo de gestión integral de RSU.

Cabe señalar que estos tres conceptos básicos serán continuamente revisados en los capítulos 5 y 6, por tanto en este capítulo se abordan de manera general.

##### **4.1 Área metropolitana:**

El primer concepto de Área Metropolitana (AM) se acotará a su definición desde aspectos urbanos, tanto locales como internacionales, para determinar su caracterización amplia en este ámbito, es así como se plantea la revisión de teóricos asociados a la disciplina urbana. En complemento a lo anterior, se establece la intención de mirar el concepto también desde referentes normativos, chilenos y foráneos, definiendo la revisión de organismos internacionales y normativa internacional, lo anterior con la misma intención de concebir un concepto global, el cual permita entender lo que define y configura a un área metropolitana desde lo urbano y normativo, para la posterior comprensión de las variables a considerar en el trabajo de un modelo de gestión en esta categoría de unidad territorial.

Desde la definición básica sobre área metropolitana como la *“unidad territorial dominada por una gran ciudad (...) en cuyo entorno se integran otros núcleos de población, formando una unidad funcional, con frecuencia institucionalizada”*<sup>22</sup>, es cierta la posibilidad de establecer también como característica, que cuando el proceso de desarrollo urbano alcanza determinados niveles, llegando a formarse grandes y complejas aglomeraciones humanas con fuertes relaciones de dependencia entre los distintos espacios que la forman, estamos en presencia de

---

<sup>22</sup> RAE, ver en: <http://lema.rae.es/drae/?val=%C3%A1rea+metropolitana>.

un Área Metropolitana<sup>23</sup>, más aún cuando esta responde a un modelo de centralidad, con una gran ciudad que condiciona fuertemente la vida de todo el espacio urbano que conforma<sup>24</sup>. Situaciones como la integración y la dependencia económica y social -y por ende funcional- marcan las relaciones entre el mencionado centro y los demás núcleos del entorno que configuran al área metropolitana. Consecuente con lo anterior, es que se establece a través de varias normativas foráneas<sup>25</sup> que la ciudad principal y su área circundante (AM), al compartir intereses en los mismos focos y compartir actividades, sea administrada de manera coordinada en su planeamiento, programación para su desarrollo y prestación de servicios como proyectos de iniciativa conjunta, llegando a dotarse en algunos casos, de personalidad jurídica, autonomía administrativa, patrimonio y autoridades propias<sup>26</sup>

Chile a través de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, en su artículo 34, señala al respecto que;

*“Se entenderá por planificación urbana intercomunal aquella que regula el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diferentes comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana. Cuando esta unidad sobrepase los 500.000 habitantes, le corresponderá la categoría de área metropolitana para los efectos de su planificación”.*

Esta definición aterriza un concepto volátil anterior, ya que establece la cantidad de población suficiente para definir un área metropolitana en 500.000 personas<sup>27</sup> para el caso de Chile. El caso chileno también es reforzado por la definición que establece como área metropolitana a la “(...) extensión territorial formada por dos o más centros de población unidos entre sí por espacios construidos y que comparten la utilización de diversos elementos de infraestructura y servicios urbanos”<sup>28</sup>, compartiendo la definición teórica expuesta anteriormente y a lo cual las distintas referencias de normativa internacional concuerdan, sólo modificando el indicador de población, de acuerdo a las tipologías de agrupación urbana y poblacional de las diferentes realidades.

---

<sup>23</sup> Vinuesa, J, (1975)

<sup>24</sup> Gonzáles, J. (1984)

<sup>25</sup> Definiciones de área metropolitana extraídas de: *Federal Register* (diario oficial del gobierno de Estados Unidos, 1998), BID, Instituto de Estudios de Administración Local de Madrid (1975), Instituto de Estudios Metropolitanos de Barcelona (1986), Ley 1.625 (2013) de Colombia

<sup>26</sup> Definición de área metropolitana de la Ley 1.625 (2013) de Colombia

<sup>27</sup> En coincidencia con la definición del Comité Económico y Social Europeo (CESE), el Banco Mundial (Ver en: Las áreas metropolitanas y las ciudades-región en el marco de la Estrategia Europa 2020. Bruselas. 2011) y la OECD (Ver en: *Redefining “Urban”: A New Way to Measure Metropolitan Areas*. 2012)

<sup>28</sup> Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional (LOGCAR).

Un concepto propio de las áreas metropolitanas que continúa manteniéndose complejo, es la definición de sus demarcaciones, ya que por su naturaleza conforma un tejido urbano que atraviesa varios límites jurídico-administrativos<sup>29</sup>, cuya extensión, según el Instituto de Estudios de Administración Local de Madrid (1975) puede definirse de manera vaga o precisa, además de presentar un alto índice de expansión<sup>30</sup>.

#### **4.2 Basura urbana:**

Las definiciones clásicas sobre la basura urbana, establecen dos conceptos sobre el tema; el de Residuo Sólido Urbano (RSU) y el de Residuo Sólido Domiciliarios (RSD), sobre los cuales existe un alto grado de integralidad y tienden a definirse como conceptos equivalentes, al igual que el de basura urbana. Entre los referentes clásicos, Ortega y Rodríguez (1994) establece que responden a una clasificación basada en criterios poblacionales debido a su origen, y cuya cantidad y composición, variará según el número de habitantes, localización y distribución territorial. Además de aspectos macros como el grado de desarrollo del país, es así como en países desarrollados abundan los residuos plásticos y papeles, mientras que en países en vías de desarrollo lo hacen los desechos orgánicos<sup>31</sup>.

Normalmente la definición de RSU se refiere a residuos inofensivos o inertes cuya exposición no pone en riesgo la salud pública, por los que pueden ser reciclados o dispuestos en un relleno sanitario. Esta definición ilustra la visión tradicional sobre la basura urbana, limitada a sólo algunos de los factores presentes en la problemática de gestión de los residuos y estableciendo únicamente dos posibilidades de manejo. Contemporáneamente a la referencia anterior, ya se establecía el problema que genera su producción desde un punto de vista de la acumulación en grandes volúmenes<sup>32</sup>.

Posteriormente Tchobanoglous (1998) los define como el residuo generado por cualquier actividad en los núcleos urbanos, incluyendo tanto los de carácter doméstico como los provenientes de cualquier otra actividad generadora de residuos dentro del ámbito urbano, con excepción de los peligrosos, visión aún más general sobre el concepto. En las definiciones anteriores también pueden ser considerados aquellos residuos que si bien son generados industrialmente, se clasifican como asimilables a domiciliarios por su naturaleza orgánica y su grado de inocuidad sanitaria, que hace que puedan ser dispuestos junto con los residuos sólidos domiciliarios. En lo específico los RSU o RSD incluyen

---

<sup>29</sup> Observatorio Urbano Local de Argentina.

<sup>30</sup> Instituto de Estudios Metropolitanos de Barcelona (1986).

<sup>31</sup> Szanto Narea, Marcel (2012). (Ver en: [http://www.diarioelobservador.cl/Opinion406-adi\\_s\\_a\\_la\\_sociedad\\_del\\_desperdicio](http://www.diarioelobservador.cl/Opinion406-adi_s_a_la_sociedad_del_desperdicio))

<sup>32</sup> Tchobanoglous, G; Theisen, H. y Vigil, S. A. Gestión Integral de Residuos Sólidos, (1994)

desperdicios de cocina, papeles, plásticos, envases de vidrio y metálicos, cartones, textiles, desechos de jardín o tierra<sup>33</sup>, a lo anterior también se deben sumar los desechos que producen actividades como el comercio y las instituciones, además de los desperdicios originados por la limpieza de los espacios públicos y áreas verdes, como también los escombros provenientes de las obras menores de construcción<sup>34</sup>. En general, estas visiones tradicionales orientan la definición del concepto de residuo, a una materia de nulo valor que produce severas externalidades negativas desde su origen hasta su destino final, dirigiéndose a considerarlo como un mal en el sentido de entenderse como el objeto final de un proceso productivo de consumo y de la escasa posibilidad de aprovecharse en un tratamiento que genere una materia nueva y de valor.

Lo anterior hasta que las sociedades más desarrolladas comenzaron a enfocarse en los principios del desarrollo sustentable, lo cual incitó a superar la visión de contemplar la basura como un residuo molesto y sin valor, el cual debe ser eliminarse rápida y cómodamente (tradicionalmente, mediante la quema o el vertido directo), a ser visto como un material con valor en sí mismo, que debe ser valorizado material (reciclaje/compostaje) y energéticamente, hasta obtener un “residuo último”<sup>35</sup> que generalmente se elimina depositándolo en vertedero<sup>36</sup>.

El valor del cual se advierte, se explica por el aprovechamiento de nuevos procesos en torno a los RSU, los cuales buscan por una parte minimizar la cantidad de residuos a eliminar definitivamente como residuo último en destino final, además de favorecer la sustentabilidad en esta materia, lo anterior es posible de realizar a través de dos procesos; el material y el energético<sup>37</sup>. El primero de ellos implica dos opciones, la valorización de los desechos inorgánicos a través de su reciclaje y la reutilización, lo cual implica una serie de consideraciones incluso previas a la generación del residuo, lo cual tiene que ver con la cadena de gestión<sup>38</sup> de los productos de consumo, la responsabilidad del fabricante y la comunidad consumidora, mientras que la opción dos se relaciona con los residuos orgánicos a través del proceso de compostaje, lo cual teóricamente permitiría valorizar el 100 por ciento de los desechos orgánicos. El

---

<sup>33</sup> Zurita, F. De Gelatovic. A. Editor, (2006, pág.375)

<sup>34</sup> Castells, Xavier Elías. Reciclaje de Residuos Industriales, Residuos Sólidos Urbanos y Fangos de Depuradora, (2009)

<sup>35</sup> También llamado rechazo, es aquel residuo resultante de los procesos de la valorización o minimización de desechos orgánicos e inorgánicos, el cual no puede seguir reduciéndose a través de ningún otro proceso, por lo que su único destino es su eliminación en vertedero (destino final)

<sup>36</sup> A review of achievements in 32 European countries. Managing Municipal Solid Waste. European Environment Agency, (2013)

<sup>37</sup> Ambos procesos también se explican de acuerdo a la referencia de los casos de modelos de gestión integral de RSU, en el punto 3.3.2.1.1. del presente trabajo, pág. 46

<sup>38</sup> En palabras de Szanto Narea, Marcel. (Ver en:

[http://www.puntorevista.com/secciones/estatal/estatal2505relleno\\_sanitario.html](http://www.puntorevista.com/secciones/estatal/estatal2505relleno_sanitario.html))

segundo proceso de valorización es el energético, el cual se puede llevar a cabo de dos maneras, producido en el vertedero a través de la descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos, lo cual emite una mezcla de gases aprovechándose como biocombustible o energía eléctrica. La segunda forma es por medio de la incineración, lo cual también minimiza los residuos. Como es posible apreciar, esta nueva visión implica el desarrollo de nuevas economías, de nuevos beneficios sociales e incluso de la posibilidad de recuperar factores ecológicos en degradación, como los suelos, el agua y el aire, todos aspectos ligados al principio de sustentabilidad que impulsa la mirada contemporánea de la gestión de RSU.

Este cambio en el concepto de la basura y su valor, lleva a disponer de una nueva manera de manejar los residuos, ya que son necesarias nuevas y más complejas etapas que puedan extraer este valor de los desechos a través de una gestión integral estructurada en un modelo.

#### **4.3 Gestión de la basura urbana:**

La gestión tradicional de residuos urbanos, comprende todas las actividades involucradas desde la generación de residuos hasta su disposición final<sup>39</sup>, es así como los procesos de recolección y transporte eran considerados por esta visión tradicional, como los fundamentales de la gestión de la basura urbana, configurándose un diagrama que se muestra en el esquema 1, el cual considera a la generación de residuos, su recolección, transporte y disposición final.

#### **Esquema 1** Gestión tradicional de la basura urbana.



*Fuente:* Elaboración propia en base al reporte “Catastro Nacional de Residuos Sólidos. CONAMA, 2010”.

A este esquema subyacen cuestiones de variada índole, siendo considerados como ámbitos críticos de estudio por esta exploración cuatro temáticas; la cultural, la normativa, la urbana y la ambiental, como claves para la configuración de un modelo de gestión de RSU<sup>40</sup>.

La etapa de recolección considera como variable clave a la superficie de ciudad que es posible de ser cubierta en este proceso, determinando con esto las áreas que se transformarán posiblemente en basurales clandestinos al no quedar incluidas por la etapa de recolección. Esto indudablemente plantea también

<sup>39</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente. Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile, (2010)

<sup>40</sup> El ámbito económico no ha sido incluido en esta exploración, al igual que el laboral y administrativo

problemáticas de salud para las personas, deterioro del medio ambiente, además de la imagen urbana de las ciudades.

En materia de transporte de los RSU, la visión tradicional se orienta hacia el traslado de estos hacia el destino final de disposición, etapa que mantiene una estrecha relación con la primera, siendo de difícil distinción el término de la etapa de recolección y el inicio de la etapa de transporte, ya que al coleccionar los residuos, inevitablemente se están también transportando, ya que el medio (camiones de diversas capacidades) para hacer ambas etapas es el mismo. Se entenderá entonces por transporte de residuos, a la actividad que tiene por objetivo solamente llevarlos desde un punto de origen a otro de destino.

Un avance conceptual importante y propio de la gestión moderna que se orienta a las etapas de recolección y transporte, tiene relación con la creación de las estaciones de transferencia, infraestructura que permite el traspaso de residuos desde contenedores pequeños a otros de mayor volumen. Conceptualmente se orientan a poder minimizar los flujos de camiones de alto tonelaje al interior de los centros urbanos, permitiendo la recolección y transporte de volúmenes pequeños de residuos, los cuales son llevados desde los núcleos urbanos a la estación de transferencia en donde se traspasan a contenedores de mayor volumen para ser trasladados por grandes camiones u otros modos de transporte como el tren, al destino final asociado, esto supone una planificación vial capaz de soportar esta operación, ya que las estaciones de transferencia se disponen en un espacio intermedio entre los centros urbanos y los lugares de disposición final de residuos, en el entendido de que la ubicación de estos últimos es periférica e incluso fuera del límite urbano.

Por último, la disposición final considera al lugar donde se vierten los residuos de manera definitiva, estos espacios son los llamados rellenos sanitarios o vertederos, lugares sanitaria y ambientalmente planificados para este fin. En este punto es necesario considerar también el tipo de residuo que llega a la disposición final, en el sentido de conocer qué porcentaje de desechos es en realidad un residuo último y qué porcentaje es factible de continuar valorizándose.

La gestión de la basura urbana ha avanzado conceptualmente hacia la sustentabilidad, para lo cual ha considerado operaciones que puedan conducir a evitar/prevenir, reutilizar, reducir y reciclar residuos como alternativas al tratamiento y la disposición final, esto como respuesta a los crecientes volúmenes de generación de basura urbana, los cuales sólo tratados a través de la gestión tradicional, merecían dudas sobre la eficiencia de su disposición final asociados al daño ambiental y para las personas.

El avance conceptual hacia la sustentabilidad, contempla establecer en el proceso inicial aspectos anteriores a la generación del residuo, uno de ellos es la educación ambiental orientada hacia la gestión de la basura urbana, lo cual supone comprender el valor de la basura y el rol del ciudadano como corresponsable de la generación de residuos y por tanto su compromiso para su eliminación. También corresponde al proceso inicial, la evitación de la mayor cantidad de residuos futuros posibles, introduciéndose en materias productivas de detalle, como por ejemplo políticas de generación de envases sustentables, lo cual significa dar un giro en la economía, diseño y fabricación de productos, mientras en el proceso intermedio, son necesarias acciones como la valorización y captura de la materia y la energía de los residuos. En conjunto con lo anterior, el proceso de flujo de la basura urbana, por medio del transporte y disposición de los distintos destinos de cada etapa del proceso, se establecen de manera equilibrada en el territorio, pensando en la eficiencia del sistema, dejando de lado factores segregadores de la infraestructura asociada, los cuales por lo demás dan espacio inequidades urbanas.

Este cambio de paradigma, sin duda fue el motivo del giro en la gestión de los residuos y el origen de los actuales modelos de gestión integral de RSU<sup>41</sup>, lo cual ha considerado también el nivel de responsabilidad de la sociedad civil en esta materia, llevando a la participación ciudadana a altos niveles de acción, compromiso y responsabilidad en el modelo.

De esta manera, se plantea la gestión de la basura urbana como algo que va mucho más allá del análisis de las etapas de recolección y transporte hacia la disposición final. Los desafíos en este punto, así como urbanos, son también culturales; referidos a la necesidad de definir un concepto de residuo moderno, normativos; al momento de plantear un marco regulatorio articulado y eficaz, y ambientales; para establecer indicadores que ayuden a clarificar aspectos fundamentales del concepto de residuo.

#### **4.4 Experiencia Internacional:**

La mirada a las referencias internacionales, tiene como objetivo conocer las tendencias y aspectos críticos que siguen las definiciones de políticas y sus principales instrumentos en materias de constructos culturales en torno a los RSU, su regulación urbana, normas ambientales y experiencia, en donde estos ejemplos marcan agenda cultural, normativa, urbana y ambiental en un tema emergente y de interés común como es la gestión integral de residuos sólidos urbanos.

---

<sup>41</sup> De los cuales dos de ellos son tomados como casos de referencia desde el punto 5.3 del presente trabajo, pág. 45

Si bien en el capítulo de Metodología se evidencia la estrategia que guía el presente trabajo de investigación, en este punto es necesario aclarar la manera de acercarse a la referencia de la experiencia internacional. Tal como se muestra en el cuadro 1, se han definido tres modos de mirar la gestión de los RSU, en los cuales se han alcanzado altos niveles de eficiencia producto del modelo de gestión que han llevado a cabo. El primer modo de acercarse es de acuerdo a un orden de escala en donde se observará de forma general la gestión de RSU y sus resultados, es así como se ha definido una primera mirada global, para establecer un marco en el enfoque hacia el tema de los RSU, representado por la Unión Europea. El segundo enfoque se dirige hacia la escala país, en donde se toma como referencia a Alemania como modo de analizar el marco que se propone a esta escala en torno a la gestión de residuos, para llegar posteriormente en el capítulo 5, a la escala metropolitana, en donde se presentan dos casos; el del área metropolitana de Barcelona en España y el de Viena en Austria. Barcelona como un referente intermedio entre la situación chilena y la de Viena, última ciudad que aflora como líder en materias de eficiencia de servicios urbanos. Desde esta escala metropolitana es posible asir el problema para afrontar el segundo modo de aproximación, ahora desde los cuatro ámbitos (3.3) que configuran un modelo de gestión integral de RSU: cultural, ambiental, urbano y normativo, para luego entender el tercer modo de observar, el cual se abordará en el capítulo 6 de Desarrollo del Caso del Área Metropolitana de Santiago, contando con puntos de contraste teórico desde estos modelos de referencia internacional de casos exitosos.



**Cuadro 1** Metodología para la revisión de la experiencia internacional para el marco referencial.

| Acercamiento Escalar  | Asuntos Observados   |                             |                          |                             |
|---|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| (2.4.1)<br>Escala Global: Unión Europea   | (2.4.1.1) Resultados.  |                             |                          |                             |
|   | (2.4.1.2) Gestión de RSU, se observarán los puntos críticos derivados de la gestión para entender los resultados.                |                             |                          |                             |
| (2.4.2)<br>Escala País: Alemania  | (2.4.2.1) Resultados.  |                             |                          |                             |
|   | (2.4.2.2) Gestión de RSU, se observarán los puntos críticos derivados de la gestión para entender los resultados.                |                             |                          |                             |
| (3)<br>Casos de referencia para el estudio.<br>Escala Metropolitana: Modelos de Gestión Integral de RSU, casos de Barcelona y Viena | (3.1) Pertinencia en el estudio de las AM de Barcelona y Viena.  |                             |                          |                             |
|   | (3.2) Descripción de las AM de Barcelona y Viena.  |                             |                          |                             |
|   | <b>(3.3) Desarrollo de los cuatro ámbitos de un modelo de gestión integral de RSU: Áreas Metropolitanas de Barcelona y Viena</b> |                             |                          |                             |
|   | (3.3.1)<br>Ámbito Cultural   | (3.3.2)<br>Ámbito Ambiental | (3.3.3)<br>Ámbito Urbano | (3.3.4)<br>Ámbito Normativo |

Fuente: Elaboración propia.

De este modo los casos ayudan a evidenciar el carácter integral del problema desde la capa superior de organización, para luego mirar una capa más abajo, en donde el tema ha llegado a ser visto como una materia de alcance país, lo cual ha llevado a definir políticas y normativa a nivel nacional, como también modelos de gestión territoriales de nivel metropolitano, estrategias que han sido integradas a los cuatro ámbitos de estudio. Cabe señalar de acuerdo a lo anterior, que en la revisión en el capítulo 5 el lector se encontrará con la observación de elementos desde múltiples escalas, ya que como se ha señalado, las cuestiones culturales, ambientales, urbanísticas y normativas, son tratadas de manera diversa por los casos presentados, es así como en ocasiones se toman desde aspectos de escala supranacional, mientras en otras desde escalas nacionales y también locales.

Las referencias de Barcelona y Viena, permiten entender principalmente el origen del cambio en el paradigma del concepto de basura urbana; vista como un residuo sin valor y molesto, a considerarlo un material que posee un valor intrínseco, que debe ser valorizado aprovechando la materia que contiene y su energía<sup>42</sup>, paso que Chile debe necesariamente dar, para poder propiciar un cambio hacia un modelo de gestión integral de RSU.

<sup>42</sup> Managing Municipal Solid Waste. A review of achievements in 32 European countries. European Environment Agency, (2013, pág. 10-25)

#### 4.4.1 Escala Global: Unión Europea.

Lo que puede entregar el estudio de la Unión Europea (UE) al trabajo, consiste en la mirada del problema desde el ámbito cultural y normativo principalmente, en donde se revisará como la concepción de una definición y entendimiento social temprano de la basura como algo con valor en sí mismo, puede permitir el avance hacia un modelo de gestión integral de RSU que considere los aspectos urbanos y ambientales como el paso siguiente y natural.

A través de esta experiencia se establece la comprensión conceptual del tema. En ella se desarrollan políticas públicas y estrategias de regulación, junto con todo un aparataje institucional ambiental orientado a enfatizar los incentivos eficaces para reducir la generación de residuos en el origen de los procesos productivos. Existe un marco estratégico de gestión sostenible de residuos y un marco normativo que ha supuesto una transformación radical de la manera en que tradicionalmente se actuaba en torno a los RSU.

##### 4.4.1.1 Resultados:

La Unión Europea ha conseguido, a través de su gestión integral de residuos, generar una reducción del consumo de recursos no renovables (materias primas tales como papel, vidrio o metales y combustibles fósiles como el carbón, gas, petróleo y todos los plásticos derivados), ya que la basura ha llegado a ser considerada como un recurso renovable, siendo la segunda fuente de energía renovable en la UE, tras la biomasa.

Asimismo ha obtenido la reducción del volumen y la carga contaminante de los residuos finales a tratar, por las etapas de pretratamiento previos, lo que se traduce en una menor afección al medio ambiente y a la salud pública (por volumen de ocupación de terreno, contribución al calentamiento global por emisión de gases de efecto invernadero, contaminación de suelos y aguas por lixiviados al reducir la duración de sus emisiones contaminantes desde varios siglos a décadas, entre otros aspectos), lo anterior fruto de la acción comprometida de la comunidad civil y la acción decidida de las autoridades para generar un marco normativo propicio, lo cual se revisará en el punto siguiente.

##### 4.4.1.2 Gestión de RSU:

Producto del temprano (década del 80 y 90) avance conceptual que ha emprendido la UE, al definir al residuo como un material con valor intrínseco, es que se ha podido avanzar desde el año 1990 en la estructura de un marco regulatorio de escala global para los países miembros de la UE, el cual cuenta con una Estrategia (cuadro 2, fila n°1) que fija como objetivo la gestión integral de los residuos desde el concepto moderno presentado anteriormente, a la vez que va sumando una serie de Directivas presentadas en el cuadro 2, tendientes

a especificar aspectos claves como los indicadores de eficiencia en torno al tratamiento de los residuos para su valorización material y energética, como también el vertido de los residuos finales. Asimismo considera aspectos de gestión de envases y residuos de envases, tendientes a la evitación de residuos, educando e integrando a través de Programas a la comunidad civil con un rol activo en la gestión de RSU, a través del consumo informado y las tareas de separación en origen. También el ámbito productivo privado es educado y concientizado hacia la prevención de generación de residuos, a través de incentivos e impuestos enmarcados en una Política especialmente diseñada para este propósito. De esta manera se configura un escenario propicio para definir la gestión integral de RSU en la UE, con foco en el concepto moderno de residuo planteado por este organismo comunitario.

**Cuadro 2** Marco normativo en materia de RSU en la Unión Europea.

| Fila N° | Norma   | Objetivo  |
|---------|---|---|
| 1       | <b>Estrategia</b> Comunitaria de Residuos (1990)  | <b>Gestión integral de los residuos;</b> medidas tendentes a evitar que se generen, fomento de su reutilización, reciclado, valorización y optimización de los métodos de eliminación definitiva de residuos no valorizados.  |
| 2       | Directiva 91/156/CEE, relativa a residuos (1991)  | <b>Protección del medio ambiente;</b> garantizar la eliminación y la valorización responsable de residuos y adoptar medidas para limitar la producción de residuos.   |
| 3       | Directiva 94/62/CE, relativa a los envases y residuos de envases (1994)                       | <b>Gestión de envases y residuos de envases;</b> prevención de la producción de residuos de envases, reutilización de los envases, reciclado y otras formas de valorización de los residuos de envases y, la reducción de la eliminación final.   |
| 4       | Directiva 1999/31/CE, relativa al vertido de residuos (1999)                                  | <b>Gestión del vertido de residuos;</b> regular clases de vertederos, definir y clasificar los residuos según los vertederos de destino.  |
| 5       | Directiva 2000/76/CE, relativa a la incineración de residuos (2000)                           | <b>Normas para incineración de residuos;</b> normas para instalaciones de incineración o co-incineración de residuos. Evitar movimientos transfronterizos a instalaciones que trabajen con costes más bajos debido a la existencia de normas menos rigurosas.   |
| 6       | Documento de trabajo, relativo al tratamiento biológico de los residuos biodegradables (2001) | <b>Reciclaje de los residuos biodegradables;</b> regula la recogida selectiva, tratamiento y utilización final de este tipo de residuos. Prioridad al reciclaje sobre la recuperación energética como forma de valorización, minimizando el vertido final de materia orgánica biodegradable.                                      |
| 7       | <b>V Programa de Acción</b> en materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible              | <b>Educación/Concientización;</b> residuos no son sólo una fuente potencial de contaminación, sino que pueden llegar a ser materias primas secundarias. Tendencia actual de generar cada vez más residuos debe detenerse e invertirse en lo que se refiere tanto a su volumen, como a los riesgos y daños que suponen para el MA. |
| 8       | <b>VI Programas de Acción</b> en materia de Medio Ambiente (2002)                             | <b>Educación/Concientización;</b> plantea la eficacia y gestión de los recursos, prevención y gestión de residuos y analiza el problema causado por los residuos en general.  |
| 9       | <b>Política</b> de Productos Integrada (PPI)  | <b>Educación/Concientización;</b> decisiones que influyen en los efectos ambientales de los productos durante su ciclo de vida, especialmente en su diseño ecológico, la elección informada del consumidor y el principio de quien contamina paga en los precios de los productos.  |

Fuente: European Environment Agency. A review of achievements in 32 European countries. Managing Municipal Solid Waste, (2013). Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>

La Estrategia Comunitaria de Residuos, establece la jerarquía común de la gestión integral de residuos, la cual propone por orden de preferencia:

**Prevención** (reducción y reutilización): etapa que requiere de la participación activa de los ciudadanos, lo que favorece su toma de conciencia respecto del grave problema creado por la creciente generación de residuos. En

esta fase, a través de las normas de las filas nº2 y 3, a lo que apoya la PPI presentadas en el cuadro 2, se propicia la información al consumidor sobre el ciclo de vida del producto que está consumiendo, viéndose recargado su precio si el producto considera procesos de eliminación de sus residuos complejos o si no los considera. De esta manera los productores se ven inducidos a pensar en envases sustentables y de fácil tratamiento (reciclaje, reutilización), antes que pensar en la eliminación definitiva del envase. Es necesario destacar que estas normas se vienen aplicando en los países miembros de la UE hace 24 años, por tanto la madurez en su implementación ha permitido alcanzar los indicadores de eficiencia del modelo que se presentarán más adelante en los casos de Viena y Barcelona.

**Valorización de la materia** (reciclaje, compostaje): desde el año 2001 la UE establece (cuadro 2, fila nº6) que los residuos orgánicos son recogidos selectivamente aprovechando su materia a través de un proceso de digestión aeróbica, del cual se obtiene un residuo final rico en humus, estabilizado biológicamente y desinfectado que se denomina compost<sup>43</sup>, el cual es utilizado como fertilizante en la agricultura y jardinería, y como recuperador de suelo en ambientes naturales.

**Valorización energética** (incineración): este proceso permite conseguir el máximo aprovechamiento energético del residuo y reducirlo a un 25 a 30 por ciento de su cantidad inicial<sup>44</sup>. A modo general, la incineración es considerada la mejor alternativa en zonas urbanas densamente pobladas<sup>45</sup>, razón por la cual ha sido adoptada por las áreas metropolitanas referenciadas. Como se presenta en el cuadro 2, fila nº5, este proceso ha sido estrictamente tratado en cuanto a su norma ambiental, para asegurar el resguardo a la población y el medio ambiente. Ambos procesos de valorización son entendidos a partir de la definición moderna de residuo que plantea la UE, y buscan reducir el volumen de residuos últimos que se vierten en el lugar de disposición final (rellenos o vertederos), con la intención de seguir un camino hacia la sustentabilidad en la gestión de los RSU.

**Eliminación** (vertido): como ya se ha mencionado, es obligación el pretratamiento de los residuos y la reducción de la materia orgánica biodegradable vertida hasta el 35 por ciento antes de ser depositados en un vertedero o relleno sanitario. Además, el cuadro 2 en la fila nº4, establece una

---

<sup>43</sup> La UE impone requisitos estrictos para los contenidos en contaminantes y la calidad bacteriológica del compost. Si tales requisitos no se cumplen, el producto final se denomina biorresiduo estabilizado y no puede ser comercializado como compost.

<sup>44</sup> Debe llevarse a cabo cumpliendo unos estrictos límites de emisión de contaminantes a la atmósfera pudiéndose llegar a reducir en un 90 por ciento las cantidades de dichos contaminantes contenidas en los residuos valorizados.

<sup>45</sup> Capacidad para atender a una población superior a los 300.000 habitantes, en menores escalas la inversión es inviable por sus elevados costos.

Directiva especialmente dirigida a normar este aspecto en relación al tipo de residuo y su vertedero más adecuado. Este conjunto de medidas, con los requisitos técnicos de explotación y la inclusión de todos los costes del vertedero (incluidos los de cierre y mantenimiento durante por lo menos 30 años) permiten entender una aproximación a la robusta gestión integral y sostenible de los residuos urbanos en la UE.

#### 4.4.2 Escala País: Alemania

El aspecto que aporta la revisión de Alemania a la exploración, reside en el enfoque al problema también desde el ámbito cultural y normativo, en donde se refuerza el origen de una definición y comprensión social del valor intrínseco de la basura como un desencadenador para el desarrollo de un modelo de gestión integral de RSU.

La situación Alemana en materia de institucionalidad proviene de antigua data (década del 70) y se ha desarrollado en el tiempo permitiendo alcanzar en la actualidad uno de los niveles más altos de reciclaje de RSU y consecuente a lo anterior, uno de los indicadores más bajos en vertido final de residuos a rellenos sanitarios, tal como se muestra en cuadro 3.

##### 4.4.2.1 Resultados:

En el cuadro 3, se compendian algunas de las particularidades del caso Alemán, el cual ha logrado alcanzar indicadores de reciclaje de RSU cercanos al 60 por ciento gracias a las normativas en materia de separación de los residuos (cuadro 4, fila n°5). De esa forma, el volumen de desechos que llega a los vertederos o a las plantas de incineración es mucho menor. Además, con la implementación de las iniciativas de los vertederos (cuadro 4, fila n°7), Alemania ya había cumplido en el año 2013, con la meta que impone la UE de reducción al 35 por ciento de la materia orgánica vertida en destino final para el año 2017.

**Cuadro 3** Indicadores alemanes de gestión de RSU.

| <b>Manejo</b>                                     | <b>País</b> | <b>Alemania</b> |
|---|-------------|-----------------|
| <b>Limitaciones vertido de materia orgánica</b>   |             | >5%             |
| <b>Prohibición vertido sustancias reciclables</b> |             | Si              |
| <b>Obligación pretratamientos</b>                 |             | Si              |
| <b>Recogida</b>                                   |             | Selectiva       |
| <b>RSU reciclados</b>                             |             | 60%             |
| <b>RSU vertidos</b>                               |             | 17%             |

*Fuente:* Elaboración propia en base a European Environment Agency. Municipal Waste Management in Germany, (2013, pp. 4-16). Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>.

#### 4.4.2.2 Gestión de RSU:

Alemania inició el camino de la gestión integral de residuos antes de la UE, ya al año 1972, el país ya contaba con una Ley de Residuos, lo cual establece una mirada particular hacia el tema de los residuos y por tanto genera una estrategia para la gestión de residuos pragmática y sin referentes a los cuales mirar. Es así como Alemania define la gestión en tres etapas; evitación, valorización (material y energética) y eliminación.

**Cuadro 4** Marco normativo en materia de RSU en Alemania.

| Fila N° | Norma   | Objetivo   |
|---------|---|--|
| 1       | <b>Ley Federal</b> de los Residuos (1972)                               | <b>Define los RSU y su manejo;</b> establece el manejo de los RSU desde un enfoque directo y particular.   |
| 2       | <b>Lineamiento</b> “La disposición ordenada de los residuos” (1980)     | <b>Establece la gestión integral de RSU;</b> define un modelo general y flexible de gestión integral de RSU para Alemania.   |
| 3       | <b>Ley</b> para el Manejo de Residuos y para Sitios contaminados (1990) | <b>Minimizar cantidad de residuos;</b> principio de la “Evitación” previa a la “Valorización” y previa a la “Eliminación”. Reducción de residuos, su nocividad, emisiones y los costos.  |
| 4       | <b>Ley</b> para residuos domésticos (1993)                              | <b>Tratamiento de los residuos;</b> Si el reciclado/reutilización de los residuos no es posible, incluso después de un pretratamiento, el residuo debe ser gestionado por otra vía. Los rechazos deben incinerarse antes de ser vertidos, o bien ser sometidos a un pretratamiento mecánico-biológico. |
| 5       | <b>Ley</b> de residuos municipales (1993)                               | <b>Recogida selectiva de los residuos;</b> asegurar la separación (o minimización) de aquellos residuos o fracción de residuos que no sean adecuados para el proceso de compostaje de aquellos que sí lo son.  |
| 6       | <b>Ley</b> de Ciclo Cerrado (1996)                                      | <b>Gestión de residuos en ámbitos de producción y consumo;</b> especifica requisitos para evitar la generación de residuos, asegurando el reciclado y recuperación material y energética y la eliminación eco-compatible de residuos no recuperados.   |
| 7       | <b>Decreto</b> sobre Biorresiduos (1998)                                | <b>Valorización material;</b> transformación de biorresiduos en compost de calidad adecuado para beneficio agrícola o mejora ecológica de suelos. El proceso debe llevarse a cabo minimizando el impacto sobre el medio ambiente   |
| 8       | <b>Reglamento</b> de envases y embalajes                                | <b>Educación/Concientización;</b> obliga a los fabricantes y distribuidores a retirar y reciclar sus productos una vez utilizados.   |

Fuente: European Environment Agency. Municipal Waste Management in Germany, (2013). Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>

La gestión integral de RSU en Alemania, fruto del constructo cultural moderno del concepto de residuo y su congruente marco normativo está orientada de acuerdo con los siguientes principios:

**Evitación:** los residuos evitados son aquellos no producidos o que contienen menos sustancias nocivas de acuerdo a una temprana definición de residuo, a través de una Ley en el año 1972 y de otra de 1990 (cuadro 4, filas n° 1 y 3 respectivamente) que se orienta específicamente a la evitación, en el entendido que el evitar producir residuos es una medida preventiva, que ahorra gastos para el tratamiento y la eliminación final de los mismos. Este proceso también se ve complementado por el reglamento de envases y embalajes que regula al sector productivo a seguir y responsabilizarse por el ciclo de vida de los envases y embalajes de sus productos para su reciclaje y/o eliminación final.

**Valorización material o energética de los residuos:** tal como se señala en el cuadro 4, fila n°3, este proceso inició el año 1980, con la ley que ordena la disposición de los residuos, y que contempla la valorización de los residuos, ya presente en la primera política sobre RSU de 1970. Esta etapa se profundizó el año 1993, con otra Ley que norma el tratamiento material y energético, de acuerdo al tipo de residuo, como también el pretratamiento a través de la reutilización, estableciendo la incineración como el último recurso para el tratamiento de los RSU. Es importante señalar también, que esta etapa depende de un alto grado de participación y responsabilidad de la comunidad alemana, ya que deben realizar tareas como la separación en origen y la información acerca del ciclo de vida de los productos que consumen, lo cual ha sido posible gracias al temprano acercamiento al tema del residuo y su educación y concientización a través de programas públicos.

**Eliminación de los residuos a través del tratamiento térmico:** en Alemania al año 2013, los municipios operaban 16 plantas incineradoras, las cuales tratan el 98 por ciento de los desechos domésticos finales (los que restan de los tratamientos materiales). Estas plantas poseen tecnología avanzada en sus procesos y en la purificación del gas de combustión para cumplir con las exigencias planteadas en la normativa ambiental alemana y en la Ley de Ciclo Cerrado del año 1996 (cuadro 4, fila n°6) que propicia la eliminación eco-compatible de residuos.



## **5 Casos de referencia para el estudio. Escala Metropolitana: Modelos de Gestión Integral de RSU, casos de Barcelona y Viena**

A esta escala, de orden metropolitana y tal como se señala en el cuadro 1, corresponde revisar el caso de Barcelona (AMB) y Viena (AMV) desde una mirada global; en cuanto a su pertinencia en el estudio y la breve descripción de su área metropolitana en los aspectos de población y superficie, actividad y economía. Esto con la intención de contextualizar para luego acometer la mirada específica en torno a los cuatro ámbitos de estas dos áreas metropolitanas.

### **5.1 Pertinencia en el estudio de las áreas metropolitanas de Barcelona y Viena:**

El caso del AMB se incorpora a los referentes presentados en la investigación, ya que se desprende de la norma española, la cual incentiva las actividades de reciclado, valorización o eliminación de los residuos, en conjunto aspectos claves de los modelos de gestión integral de RSU.

En España los municipios con una población superior a cinco mil habitantes están obligados a implantar sistemas de recolección selectiva de residuos urbanos que posibiliten su reciclado y otras formas de valorización. Se establece este modelo como un paso más arriba que el de la situación actual de manejo de RSU en el AMS en Chile, ya que si bien avanza enormemente en materias culturales, de responsabilidad ciudadana, en la gestión urbana y en el tratamiento de los residuos, sigue manteniendo ciertos elementos similares a los de nuestro país en materias como la recolección sin separación de origen en casos específicos y la definición de aspectos menos exigentes que Alemania y Viena en el tratamiento de los residuos previo al vertido final, como es posible apreciar en el cuadro 5.

**Cuadro 5** Comparación aspectos regulatorios de los casos en estudio.

| <b>Gestión</b> \ <b>Ciudad</b>                    | <b>Viena</b>   | <b>Alemania</b>                                      | <b>Barcelona</b>                         | <b>Santiago</b>            |
|---|--|--|--|----------------------------|
| <b>Regulación</b>                                 | Pública  | Pública  | Pública                                  | Pública                    |
| <b>Método</b>                                     | Leyes y normas con incentivos a la producción limpia | Leyes y normas con incentivos a la producción limpia | Leyes y normas con incentivos económicos | Leyes y normas específicas |
| <b>Estrategia principal</b>                       | Prevención y reciclaje                               | Ciclo integral                                       | Reciclaje                                | Disposición final          |
| <b>Limitaciones vertido de materia orgánica</b>   | >8%  | >5%  | No                                       | No                         |
| <b>Prohibición vertido sustancias reciclables</b> | Si   | Si   | No                                       | No                         |
| <b>Obligación pretratamientos</b>                 | Si   | Si   | No                                       | No                         |
| <b>Impuestos al vertido</b>                       | Si   | No   | Si                                       | No                         |
| <b>Recogida</b>                                   | Selectiva  | Selectiva  | Selectiva, normal y neumática            | Normal                     |
| <b>RSU reciclados</b>                             | 97%  | 60%  | 42%                                      | 10%                        |
| <b>RSU vertidos</b>                               | 3%   | 17%  | 58%                                      | 90%                        |

Fuente: Elaboración propia en base a Managing Municipal Solid Waste. A review of achievements in 32 European countries. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Austria. European environment agency, (2013). Municipal Waste Management in Germany. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Spain. European Environment Agency, (2013). Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, (2010).

Desprendido del cuadro 5, es posible observar que Barcelona continua manteniendo tasas muy altas de rellenos sanitarios, superando el 50 por ciento de los RSU generados en 2010. Sin embargo el impuesto a los rellenos sanitarios que fue aprobado por las regiones más pobladas de España, contribuyó al desvío de los RSU de los vertederos hacia la valorización de los recursos materiales a través del reciclaje.

Mientras el AMV en Austria, se incluye a la presente exploración por ser considerada la ciudad que, tal como se muestra en el cuadro 6, lidera el *ranking* de las *Smart Cities* que corresponden a aquellas ciudades donde la inversión social, el capital humano, las comunicaciones, y las infraestructuras conviven de forma armónica con el desarrollo económico sostenible, apoyándose en el uso y la modernización de nuevas tecnologías, y dando como resultado una mejor calidad de vida y una gestión prudente de los recursos naturales, a través de la

acción participativa de todos los ciudadanos<sup>46</sup>. Esto ha generado una preocupación temprana y eficiente de la gestión integral de los RSU, llegando a transformarse en la actualidad, en el país líder de la UE en tratamiento material de residuos<sup>47</sup>. El cuadro 5 señala el liderazgo de Viena en los aspectos de reciclaje y compostaje de residuos (tasa de reciclaje y compostaje de 62 por ciento), además Austria fue uno de los primeros países en dejar de hablar de “reciclaje de residuos” y empezar a hablar de “flujo de los materiales”, teniendo una visión utilitarista del residuo y concientizando en términos de que todo tiene un segundo uso.

**Cuadro 6** *Ranking de Smart Cities.*

| Ranking | Ciudad     |
|---------|------------|
| 1°      | Viena      |
| 2°      | Toronto    |
| 3°      | París      |
| 4°      | Nueva York |
| 5°      | Londres    |

Fuente: Cohen, B., Primer Ranking Mundial de Smart Cities, revista co.EXIST, 2012.

## 5.2 Áreas Metropolitanas de Barcelona y Viena:

En 2011 se constituye el Área Metropolitana de Barcelona (AMB)<sup>48</sup>. Conformada por 35 municipios más Barcelona que es el municipio central, cuenta con una población de 3,2 millones de habitantes en una extensión de 636 kilómetros cuadrados y una densidad de 5.093 habitantes por kilómetro cuadrado<sup>49</sup>.

El AMB aporta un 13 por ciento al PIB de la economía de España, el 68,8 por ciento de la población del área metropolitana se dedica a los servicios, el 22,6 por ciento a la industria, el 8,3 por ciento a la construcción y el 0,5 por ciento a la agricultura. El producto interno bruto de España es de 239 mil millones de dólares (al año 2013), y su PIB per cápita es de 33.273 dólares.

Para tratar los residuos que el área metropolitana genera; 1,29 kilogramos per cápita al día<sup>50</sup>, el AMB cuenta con un Programa Metropolitano de Gestión de Residuos (PMGRM), el cual se centra en los aspectos de generación de residuos, prevención, recogida selectiva, tratamientos e instalaciones y equipamientos.

<sup>46</sup> Cohen, B. (2011)

<sup>47</sup> European Environment Agency. Municipal Waste Management in Austria.

<sup>48</sup> Organización institucional que sustituyó a las tres entidades metropolitanas vigentes hasta entonces: Mancomunidad de Municipios del Área Metropolitana de Barcelona, Entidad del Medio ambiente y Entidad Metropolitana del Transporte.

<sup>49</sup> Esta y otras estadísticas obtenidas desde el sitio web del Ayuntamiento Barcelona.

<sup>50</sup> Ayuntamiento Barcelona. Gestión de Residuos de Origen Urbano en la Ciudad de Barcelona. Seminario Internacional: Gestión de Residuos, un Desafío Regional y Local. (2013)

El AMB cuenta con un Ecoparc<sup>51</sup> ubicado en Barcelona, planta que se dedica a tratar de manera integral los residuos del área metropolitana, esta aprovecha los residuos municipales orgánicos e indiferenciados a través de diversos tratamientos; como la selección de materiales reciclables, el compostaje y la metanización. A través de una etapa de pre tratamiento recibe un promedio de 675 toneladas diarias, la función del pretratamiento es separar la materia orgánica de los materiales reciclables y de otros impropios que no pueden aprovecharse. La metanización y cogeneración busca aprovechar la materia orgánica de recogida selectiva para producir biogás mediante el proceso de metanización. Cada año, el Ecoparc produce una media de 13.000 MWh, equivalente al consumo eléctrico de unas 3.000 familias durante todo un año. Por último, el compostaje se aplica tanto a la materia orgánica proveniente del pretratamiento del resto, como a la orgánica de recogida selectiva después de la metanización y permite aprovechar estos dos materiales para obtener compost de diferentes calidades. El compost es sometido a unos procesos mecánicos que eliminan las impurezas, homogeneizan el producto final y lo convierten en apto para la agricultura y la jardinería.

Por su parte, el AMV se compone de la ciudad de Viena y de 55 pequeños municipios ubicados a su alrededor, en total el área metropolitana se extiende por una superficie de 1.557 kilómetros cuadrados y cuenta con una población de 2,5 millones de habitantes y una densidad de población de 1.605 habitantes por kilómetro cuadrado<sup>52</sup>.

Viena es el centro industrial y de servicios más importante de Austria, genera aproximadamente una quinta parte del total de la producción industrial del país. El nivel del PIB muestra lo rica y productiva que es la ciudad, alcanzando 317 mil millones de dólares (al año 2013) y un PIB per cápita de 49.053 dólares.

Uno de los principios más destacados de Viena corresponde a la energía limpia y de producción propia, una parte proviene de su reconocido sistema de gestión integral de RSU<sup>53</sup>, que además de incidir en la prevención, la separación y el reciclaje, destina buena parte de los desechos no reaprovechables a la generación de energía, tanto en plantas especializadas de incineración como para la utilización de los gases provenientes de vertederos y de fermentación de la fracción orgánica. Actualmente la incineración proporciona más de una tercera parte de la calefacción de la ciudad.

---

<sup>51</sup> Ecoparc de Barcelona. Disponible en: <http://ecoparcbcn.com/contenido.php?id=78>

<sup>52</sup> Informe estadístico de población del Statistik Austri, (2006)

<sup>53</sup> Advantage Austria. El Modelo Austriaco de Gestión de Residuos: Un referente para Europa en Eficiencia y Sostenibilidad, (2011)

### **5.3 Desarrollo de los cuatro ámbitos de un modelo de gestión integral de RSU: Áreas Metropolitanas de Barcelona y Viena:**

En este punto se desarrollará la revisión de detalle de las áreas metropolitanas de Barcelona y Viena a modo de contraste, como modo de nutrir el marco referencial con dos experiencias internacionales exitosas en materia de gestión integral de RSU, con la intención de contar con parámetros para la posterior revisión del caso del AMS y su comparación con estas realidades. La revisión se llevará a cabo a través de los cuatro componentes descritos en la metodología; ámbito cultural, ambiental, urbano y normativo.

#### **5.3.1 Ámbito Cultural:**

Por ámbito cultural se entenderá la suma de acciones públicas dirigidas a favorecer la elaboración de un concepto de residuo de manera conjunta y vinculada con la sociedad civil y la acción privada.

##### **5.3.1.1 Concepto de Residuo:**

Como primer enfoque, existe la definición pragmática de residuo, la cual han desarrollado ambos países<sup>54</sup>, y que se estructura en torno al principio de considerarse como no peligroso, al no producir reacciones químicas que pongan en riesgo la salud de las personas y el medio ambiente. Por tanto, serán considerados aquellos que provengan de domicilios particulares, comercio, oficinas y servicios, como también los procedentes de la limpieza de las vías públicas, zonas verdes, muebles, escombros de obras menores e incluso vehículos abandonados<sup>55</sup>.

Como segundo enfoque, de mayor profundidad e innovación hacia el concepto de sustentabilidad, aparece el de residuo asociado a su cualidad de valor, este es un aspecto clave, ya que propone un cambio de paradigma para el concepto de residuo, ya que invierte la mirada desde la tradicional concepción de residuo como algo sin valor y generador únicamente de externalidades negativas, hacia la asignación de un valor intrínseco, el cual debe ser observado aprovechando la materia que contiene y su energía<sup>56</sup>.

##### **5.3.1.2 Educación en Residuos Sólidos Urbanos:**

Las políticas en torno a los RSU en ambos países, han derivado en la generación de leyes, reglamentos, estrategias, planes, programas y proyectos de carácter específico, los cuales centran la mirada en el residuo como parte de la mirada

---

<sup>54</sup> Para una visión específica, ver Cuadro 10, pág. 72 del presente trabajo.

<sup>55</sup> Ley 15/2003 (Ley 6/1993 Reguladora de los Residuos Cataluña, modificada 2003)

<sup>56</sup> Managing Municipal Solid Waste. A review of achievements in 32 European countries. European Environment Agency, (2013)

global sobre los problemas medio ambientales y el desarrollo sostenible<sup>57</sup>. Es así como han podido desarrollar propuestas de concientización y educación<sup>58</sup> dirigidas desde el concepto de residuo como un objeto con valor, el cual aún puede continuar aprovechándose. Las transferencias formativas desde el sector público han surgido vigorosa y tempranamente desde principios de los años noventa en Austria<sup>59</sup> y desde fines de la misma década en España<sup>60</sup>, en donde se colocó el énfasis tanto en la gestión de los residuos, como en las etapas educativas para la población en torno al nuevo concepto de residuo. Ambos casos cuentan con estrategias de educación centradas en el desarrollo sostenible a través de la participación ciudadana. Consecuente con lo anterior, ambas referencias consideran planes y programas de educación (desde los Ministerios de Educación) insertos en los currículos escolares, con el objetivo de generar conciencia para la adopción sostenible de conductas ciudadanas, ambas áreas metropolitanas refuerzan estos programas con otros propios de carácter local. Los planes de educación también han considerado a los operadores privados del sistema, quienes han debido comprender el nuevo concepto de residuo desde el ámbito global de la sustentabilidad y cuidado del medio ambiente, considerando procesos de aprendizaje en materias conceptuales y también tecnológico.

### 5.3.1.3 Sector Privado:

El tercer punto que ayuda a conformar una visión desde el ámbito cultural, es la visión que estructura el sector privado, como miembro de la comunidad de actores que participan en la ciudad en torno a la gestión de RSU.

Dentro del radio de acción que permite para estas empresas el sector público, se puede observar como tema central de sus preocupaciones al desarrollo sostenible, su centro en el proceso de la gestión de RSU, el pretratamiento de los residuos, la alta tecnología de sus soluciones, el apego a las normas ambientales y el factor social de sus intervenciones en cuanto a protección y participación.

Principal atención merece la prioridad que las empresas hacen al proceso en la gestión de RSU y a su pretratamiento, ambos elementos claves en los modelos de gestión integral de Barcelona y Viena, debido a la valorización que la sociedad posee sobre el concepto de residuo, y que son incorporados por las visiones del sector privado.

El actuar de las empresas guarda una estrecha relación hacia lo declarado en sus visiones corporativas, siendo posible apreciar a través de la revisión de

---

<sup>57</sup> Ministerio Federal de Agricultura, Silvicultura, Medio Ambiente y Gestión del Agua; Ministerio Federal de Educación, Ciencia y Cultura, Austria.

<sup>58</sup> Para una visión específica, ver Cuadro 12, pág. 74 del presente trabajo.

<sup>59</sup> Ley sobre Gestión de Residuos, (1990).

<sup>60</sup> Ley de Residuos, (1998).

contratos con los municipios y gobiernos metropolitanos, el estricto apego a la normativa vigente, en términos ambientales, urbanos y sociales, determinado en base a la casi inexistente judicialización de procesos por incumplimientos y a la escasa presencia del tema visto como problemática o conflicto en los medios de comunicación locales.

### 5.3.2 Ámbito Ambiental:

Como ámbito ambiental se entenderá a la suma de acciones públicas dirigidas a la definición de indicadores de eficiencia de un modelo integral de gestión, en relación a la sustentabilidad del mismo, de acuerdo al marco regulatorio definido en el aspecto normativo.

#### 5.3.2.1 Indicadores:

En las realidades de Viena y Barcelona y a nivel país Austria y España, la definición de indicadores relativos al manejo de los RSU se encuentra estandarizada por un organismo superior; la UE, quien define mínimos ambientales para todas las etapas del proceso que propone la gestión de RSU en estos casos.

Además de lo anterior, cada ciudad y una capa más abajo, cada área metropolitana (especialmente en el caso de Viena) presenta indicadores aún más exigentes que los de la UE. Es así como en el caso de Barcelona y Viena se presentan quince indicadores estandarizados para referirse a los efectos ambientales del problema. Se puede observar la posibilidad de agrupar estos indicadores en al menos cinco tipos<sup>61</sup>: indicadores referidos a la generación y composición de los residuos, referidos a la recolección, a su tratamiento, a su vertido final y a la contaminación del aire. Encontrando dentro del primer grupo indicadores de generación de residuos entendidos territorialmente, producción de residuos per cápita al año y la composición de estos residuos de acuerdo a si son materias orgánicas o inorgánicas. Para el segundo grupo se definen indicadores cuantitativos de recolección de residuos de forma selectiva (norma de la UE) y la cantidad de puntos limpios estáticos y móviles. En el tercer grupo se encuentran indicadores que miden la tasa de tratamiento de residuos de manera general y de forma específica a través de tasas de reciclaje, compostaje, valorización energética, entre otros. En el cuarto grupo se encuentra el indicador encargado de medir la tasa de vertido de residuos biodegradables, de acuerdo a la existencia de restricciones al vertido de materia orgánica en destinos finales. Mientras que el último grupo está conformado por un indicador encargado de medir las emisiones de gases efecto invernadero al aire. De esta manera se configura una

---

<sup>61</sup> Ver en Cuadro 13, pág. 77 del presente trabajo.

batería de indicadores estandarizados (mínimos propuestos por la UE), los cuales se disponen a medir la eficiencia de los modelos de gestión integral de RSU desde el principio de la sustentabilidad.

#### 5.3.2.1.1 Residuos valorizados:

La valorización del residuo conceptualmente implica la visión de residuo como un objeto con valor en sí mismo, ya que tiene la posibilidad de continuar siendo un objeto útil económica y socialmente desde dos procesos; el material y el energético. El concepto de valorización, se visualiza como aquella pieza clave en el modelo de gestión integral de RSU, ya que permitió en Barcelona y Viena el desencadenamiento de una serie de procesos técnicos, ambientales, económicos, políticos y sociales en torno a los residuos. Es a partir de aquí que es posible medir como cada año se reducen los residuos vertidos en destinos finales, como crece el reciclaje y se incorpora la participación ciudadana, como se generan nuevas políticas de prevención y evitación de generación de residuos y también como se desarrollan nuevas tecnologías para el tratamiento de RSU con cuidado del medio ambiente y la salud de las personas.

- a) **Materialmente:** este tipo de valorización es posible de realizarse de dos maneras; la primera a través de la descomposición aeróbica de los residuos orgánicos, para transformarse en compost, mientras que la segunda es la valorización de residuos como la chatarra, papel, cartón y otros elementos que pueden continuar re utilizándose o que pueden servir de materia a otros procesos productivos.

En el caso de Viena, la tasa de residuos materialmente valorizados es la más alta del mundo<sup>62</sup>, llegando al 62 por ciento del total de residuos generados, de ellos un 34 por ciento corresponde a compost, mientras que el 28 por ciento restante corresponde a reciclaje de materia inorgánica. El caso de Barcelona<sup>63</sup> es más laxo, reflejado en su 33 por ciento de valorización material, 18 por ciento compost y 15 por ciento materias inorgánicas. A pesar de la distancia con el AMV, estas tasas están lejos de las realidades de países no pertenecientes a la UE.

- b) **Energéticamente:** es posible de acuerdo a dos procesos, el primero producido directamente en el vertedero, consiste en la descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos, con lo cual se emite una mezcla de metano con otros gases, aprovechándose energéticamente como biocombustible. La segunda forma de aprovechar energéticamente los

---

<sup>62</sup> Ver en Cuadro 14, pág. 78 del presente trabajo.

<sup>63</sup> *Ídem.*



residuos es a través de su incineración, lo cual también logra reducir su volumen a un 30 por ciento.

Este tipo de tratamiento es tecnológicamente más nuevo y costoso que el material, por lo tanto Viena, al poseer un PIB más alto que Barcelona y una tradición en innovación tecnológica ambiental más desarrollada, ha llegado a tasas del 35 por ciento de valorización energética de residuos, mientras que el AMB se empina por el 9 por ciento<sup>64</sup>. También es prudente mencionar, que este tipo de tecnologías, recién están empezando a ser utilizadas fuera del primer mundo.

#### 5.3.2.1.2 *Residuos no valorizados:*

El residuo no valorizado corresponde a aquel residuo último, el cual no es posible tratar o reducir a través de un procedimiento material o energético y que sólo le corresponde su disposición final en vertedero o relleno sanitario.

- a) **Vertidos en destino final:** las normas de la UE han establecido que al año 2017 se llegue a una reducción del 35 por ciento del total de residuos vertidos en destino final<sup>65</sup>, esto es importante ya que la única manera de cumplir es a través de la valorización de residuos y es significativo señalar también, que la intención de reducir el vertido final se relaciona con la escasa posibilidad de continuar destinando lugares de la ciudad para vertederos, al ritmo que se venía haciendo sin valorización de residuos. es así como Barcelona al año 2013 vertía un 58 por ciento del total de residuos generados, mientras que Viena sólo lo hacía en un 3 por ciento. El camino que han seguido los modelos de las áreas metropolitanas presentadas, no tiene parangón fuera de la influencia de la UE.

#### 5.3.3 Ámbito Urbano:

Definido como la componente territorial, está enmarcada en los espacios de localización de las piezas del modelo y sus flujos, los cuales corresponden a la recolección (o recogida) de residuos y su transporte hacia destinos intermedios o finales, lo cual está a su vez sometido a las dinámicas propias de la estructura urbana del contexto en que se encuentra.

##### 5.3.3.1 Localización:

Conceptualmente se refiere a la ubicación de las piezas que involucra un modelo de gestión integral para el manejo de RSU. Como piezas se entiende a la

---

<sup>64</sup> Ver en Cuadro 15, pág. 79 del presente trabajo.

<sup>65</sup> European Environment Agency. A review of achievements in 32 European countries. Managing Municipal Solid Waste, (2013)

infraestructura asociada a la gestión de residuos y también a las propias fuentes de origen de la basura, es así como se llega a plantear que la localización se abre en tres grupos; localización de origen de residuos, su destino intermedio y su lugar de destino (o disposición) final, lo cual será revisado a continuación de acuerdo a los modelos de las áreas metropolitanas de Viena y Barcelona.

#### 5.3.3.1.1 Origen:

Definido conceptualmente como el lugar de generación de los residuos, es pertinente señalar que como lugar de generación, se refiere a los núcleos urbanos y en general a la ciudad como productora de residuos, tanto en particular a cada vivienda, oficina o comercio.

En este punto las realidades de los casos del AMB y AMV presentan un avance significativo, ya que los residuos que se generan son separados en el origen entre residuos orgánicos e inorgánicos, para luego estos últimos subdividirlos de acuerdo a su composición. Esta tarea de responsabilidad compartida entre los ciudadanos, las autoridades y el sector privado, son el resultado por una parte de leyes que se aplican desde el año 1998 en España<sup>66</sup> y desde 1992 en Austria<sup>67</sup> (aunque ya desde 1988 existen iniciativas formales al respecto) e igualmente de un constructo cultural y moderno de residuo. Este proceso hecho en el hogar, es el origen del éxito de las etapas posteriores del modelo de gestión, ya que gracias a esta separación, la basura se puede recoger también selectivamente y enviar directamente hacia los destinos intermedios o finales, lo cual refleja la integralidad del sistema desde los ámbitos de participación y responsabilidad.

- a) **Cuantitativo:** la forma de medir la tasa de generación de residuos, es a través de kilogramos por habitante al día, en donde Barcelona alcanza un valor de 1.3<sup>68</sup>, mientras que Viena 1.6<sup>69</sup>, valores similares a cualquier país desarrollado que cuente con políticas de restricciones, incentivos y en algunos casos impuestos hacia la evitación y reducción de residuos.
- b) **Cualitativo:** entendido como la revisión de la generación del residuo de acuerdo a la dinámica urbana del área metropolitana, de esta manera es posible relacionar una determinada variable socio urbana, al volumen de residuos producidos. Para el caso del AMB y el AMV, y sobre todo para esta última, se observan realidades de cierta homogeneidad en el entramado urbano y social, lo cual hace elucubrar sobre la generación de RSU con cierto equilibrio en el territorio metropolitano.

---

<sup>66</sup> Ley de Residuos. España, (1998)

<sup>67</sup> Política de Recogida Selectiva. Austria, (1992)

<sup>68</sup> Indicadores al año 2008. Eurostat, Environmental Data Centre on Waste, (2013)

<sup>69</sup> *Ídem.*

#### 5.3.3.1.2 Destino Intermedio:

Lugar de traspaso entre el origen y el destino final de los residuos. En ocasiones, en estos lugares también pueden efectuarse labores de separación de los residuos para posteriores procesos de valorización.

También corresponde a la definición de destino intermedio, a los lugares donde se realizan procesos de minimización (o pretratamiento) y tratamiento de residuos, como la incineración y el reciclaje, antes de considerarse un residuo último. También pertenecen a este grupo, aquellos lugares de tratamiento que aunque en la práctica no son un destino intermedio de residuos, si se agrupan en esta categoría por su cercanía conceptual; estos corresponden al tratamiento de biogás y compost.

- a) **Plantas de transferencia:** también llamadas estaciones de transferencia, esta infraestructura tiene por objetivo la minimización de los flujos de camiones de alto tonelaje al interior de los núcleos urbanos, permitiendo la recogida y transporte de pequeñas cantidades de residuos desde los centros urbanos a la estación de transferencia, en donde se traspasan a contenedores de mayor volumen para ser trasladados por grandes camiones u otros modos de transporte al destino final asociado. Las estaciones de transferencia conceptualmente deberían emplazarse en un espacio intermedio entre los centros urbanos y los lugares de disposición final de residuos, los cuales generalmente se encuentran en la periferia de las áreas metropolitanas. De esta manera, esta infraestructura es de utilidad también para abaratar los costos del sistema de transporte y para ordenar y racionalizar la recogida y el modelo de gestión integral de RSU. En esta categoría también caben los llamados *puntos limpios*, lugares de acopio de residuos inorgánicos de manera separada y posibles de reciclar, a los cuales los ciudadanos acuden y acceden de manera gratuita y voluntaria. Ambas áreas metropolitanas han incorporado los puntos limpios móviles a modo de hacer más eficiente la separación en origen de los RSU.

En el caso del AMB, se emplean las estaciones a fin de abaratar los costos de transporte, ya que el transporte directo hacia depósito final no es económica ni técnicamente factible<sup>70</sup>. Mientras que para el AMV la situación es diferente, ya que debido a la gran eficiencia de la separación de residuos en origen, ya no es necesario contar con estaciones de

---

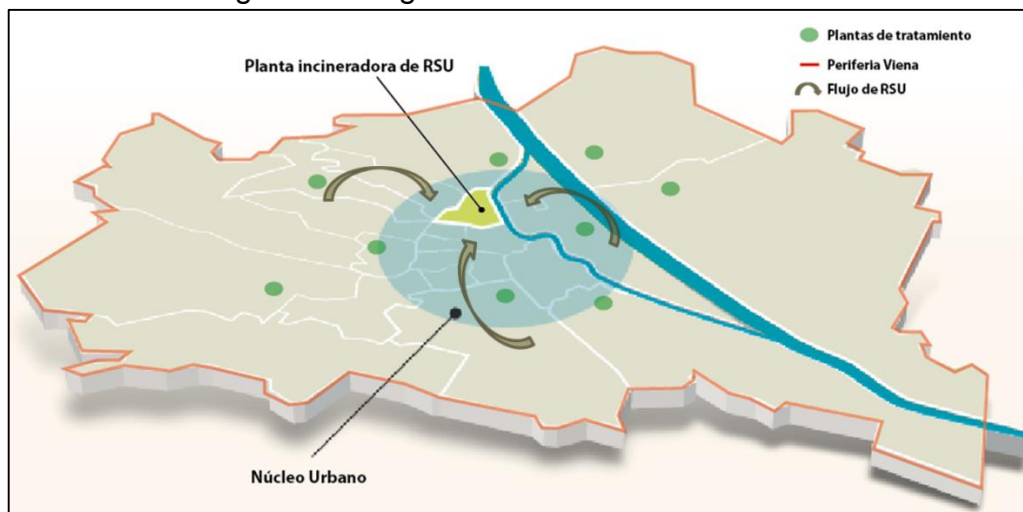
<sup>70</sup> Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales 2009-2016. Informe realizado por Área Metropolitana de Barcelona, (2013)

transferencia, puesto que los residuos se dirigen directamente desde el origen a las plantas de tratamiento para su valorización.

- b) **Plantas de tratamiento:** como se puede evidenciar desde el punto anterior, una muy importante parte del modelo lo constituyen las plantas de tratamiento, ya que tienen por objetivo valorizar al residuo desde sus diferentes aspectos de manera material o energética. También fundamental, es el emplazamiento que tendrá en la ciudad esta infraestructura, ya que es determinante para la eficiencia urbana de los flujos del sistema, es así como conceptualmente se proponen localizaciones centrales para estos lugares. En el esquema 2 se ilustra la localización de esta infraestructura para el caso del modelo del AMV, mientras que el en esquema 3 para el caso del AMB. Para los destinos intermedios, en ambos casos se observa una localización de las piezas del sistema al interior del área metropolitana y con un cierto grado de diseminación equilibrada en el territorio.

Es necesario contextualizar que ya desde el año 1975 que la UE comenzó a impulsar que sus países miembros lograrán la mejor y más eficiente recuperación de materiales y energía, quedando una mínima parte a enviar a un relleno sanitario<sup>71</sup>.

**Esquema 2** Modelo de localización de infraestructura del AMV para la gestión integral de RSU.

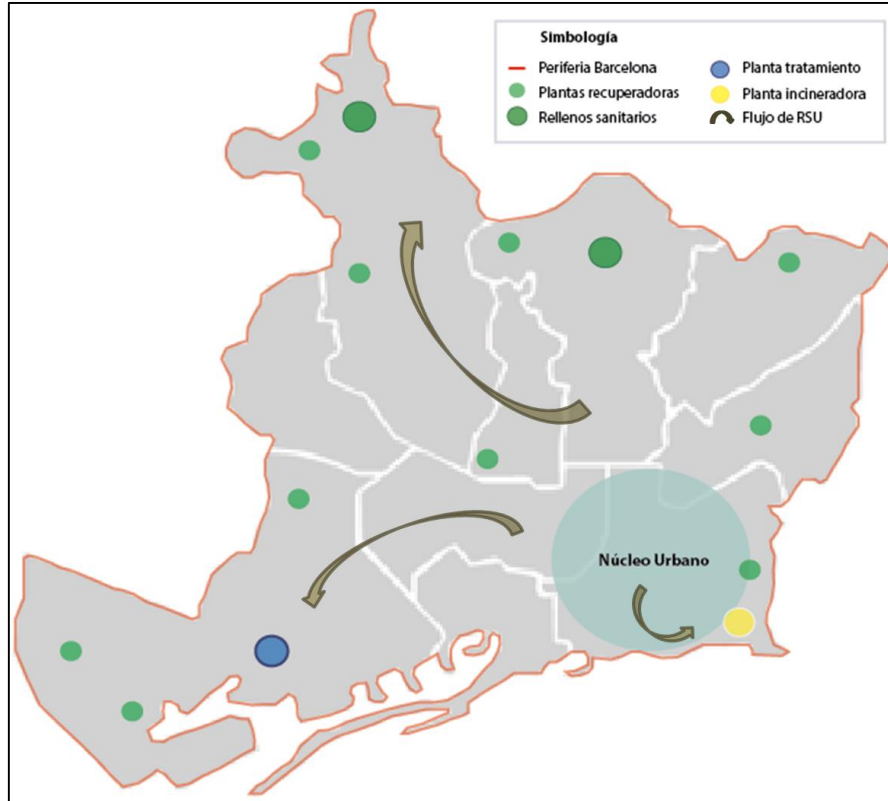


*Fuente:* Elaboración propia en base a la página web oficial del Ayuntamiento de Viena.

<sup>71</sup> Managing Municipal Solid Waste. A review of achievements in 32 European countries. European Environment Agency, (2013)

### Esquema 3

Modelo de localización de infraestructura del AMB para la gestión integral de RSU.



Fuente: Elaboración propia en base al Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales 2009-2016. Barcelona, 2013.

b.a) **Material:** la valorización material de los residuos consiste en su minimización a través del aprovechamiento de desechos orgánicos por medio de su transformación en compost, y de residuos inorgánicos por medio de la reutilización y el reciclaje.

b.a.a) **Reciclaje:** proceso que consiste en la reutilización o reciclaje de desechos inorgánicos como papel, vidrio, chatarra, metal y vidrio, entre otros, los cuales pueden volver a generar un nuevo producto a partir de un determinado tratamiento, o bien reutilizarse con las mismas características (envases). El modelo de Viena ha entendido que la basura que no se puede evitar, siempre que sea posible, se recicla<sup>72</sup>, para lo cual están disponibles gran cantidad de contenedores para basura a reciclar, 19 centros de basura al estilo de los puntos limpios y más de 50 puntos de recogida diseminados en el AMV, lo cual ha

<sup>72</sup> Proyecto de reciclaje del Ayuntamiento de Viena, realizado por el Programa de Buenas Prácticas, (2002)

elevado la tasa de reciclaje al 28 por ciento<sup>73</sup>. El caso de Barcelona ha dispuesto de plantas específicas para tratar y reutilizar por separado vidrios, papeles y cartones y envases ligeros que pueden ser depositados, al igual que en Viena, en contenedores reciclables o recogidos selectivamente desde los hogares, lo cual ha llevado al AMB a reciclar el 15 por ciento de sus residuos totales<sup>74</sup>.

b.a.b) **Compost:** proceso llamado compostaje, el cual consiste en la transformación de residuos orgánicos, como los desechos de alimentos, a través de un proceso aeróbico en compost, material biológicamente estabilizado y desinfectado, de utilidad para la fertilización de cultivos agrícolas u áreas verdes, además de su empleo en la recuperación de suelos. En el caso del modelo del AMV, este cuenta con dos plantas de compostaje con capacidad para procesar hasta 130.000 toneladas de residuos orgánicos al año, logrando una tasa de compostaje de residuos del 34 por ciento<sup>75</sup>. En el caso del modelo Catalán, se ha estimado que la materia orgánica corresponde al 36 por ciento del total de residuos producidos<sup>76</sup>, para lo cual existen cinco plantas que compostan el 18 por ciento del total de RSU producidos en el AMB<sup>77</sup>.

b.b) **Energético:** la valorización energética de residuos consiste en su reducción, a través del aprovechamiento de todos aquellos desechos que no pueden ser recuperados para su reciclaje. Los procesos por los cuales se recuperará la energía química de los diferentes productos-residuos, pueden ser a través de la transformación en gas combustible o en calor, y ambos pueden transformarse en electricidad. En el caso de Austria, esta solución se ha erigido como uno de los pilares básicos de la estrategia medioambiental del sector público bajo el lema “energía en lugar de vertedero”<sup>78</sup>, lo cual se refleja en el 35 por ciento de residuos valorizados energéticamente para el AMV<sup>79</sup>. Mientras que para la realidad del caso del AMB el desarrollo no ha sido tan consistente, de todas maneras al año 2009 un importante 9 por ciento<sup>80</sup> de los residuos era desviado a este tratamiento.

b.b.a) **Incineración:** llevado a cabo en hornos, este proceso renovable<sup>81</sup> consiste en la combustión completa de la materia orgánica de los RSU hasta quedar

---

<sup>73</sup> Ver en Cuadro 14, pág. 78 del presente trabajo.

<sup>74</sup> *Ídem.*

<sup>75</sup> *Ídem.*

<sup>76</sup> Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales 2009-2016. Informe realizado por Área Metropolitana de Barcelona, (2013)

<sup>77</sup> Ver en Cuadro 14, pág. 78 del presente trabajo.

<sup>78</sup> El Modelo Austriaco de Gestión de Residuos: Un referente para Europa en Eficiencia y Sostenibilidad. Reportaje realizado por la consultora Advantage Austria, (2011)

<sup>79</sup> Ver en Cuadro 15, pág. 79 del presente trabajo.

<sup>80</sup> *Ídem.*

<sup>81</sup> Calificado por la Directiva de Residuos 2009/28/CE, UE y por el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España 2010-2020.

convertida en cenizas, mientras que otros productos de la combustión son gases y calor, los cuales pueden ser usados para generar energía eléctrica.

Como contexto, es posible señalar que sólo en el año 2008 se incineraron en la UE, 69 millones de toneladas de RSU, en más de cuatrocientas instalaciones, suministrando electricidad a 13 millones de habitantes y calor a otros 12<sup>82</sup>, logrando sustituir en Europa entre 7 y 38 millones de toneladas de combustibles fósiles (gas natural, fuel y carbón).

Este tratamiento tiene buenos resultados en áreas metropolitanas como Viena, debido a que llevan un largo tiempo implementando este tipo de tratamiento<sup>83</sup>, mientras que durante los últimos años se ha hecho más estricta la legislación que regula estas instalaciones<sup>84</sup>, las cuales son las más vigiladas, lo que garantiza un funcionamiento totalmente respetuoso con el entorno y la salud pública. Entre la experiencia del AMV, se observan cuatro plantas incineradoras de residuos con recuperación de energía en las que se produce calor y electricidad para abastecer a miles de hogares, mientras que el AMB, el modelo cuenta con dos plantas que permiten la minimización del volumen de los residuos que serán llevados a vertederos mediante la combustión, aprovechando la energía de este proceso para producir vapor y electricidad que luego son introducidos a la red eléctrica.

b.b.b) **Biogás:** es un gas combustible que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos por las reacciones de biodegradación de la materia orgánica de los RSU mediante la acción de microorganismo y otros factores en ausencia de oxígeno. Este gas se puede utilizar para producir energía eléctrica mediante turbinas o plantas generadoras a gas, en hornos, estufas, secadores, calderas u otros sistemas de combustión a gas debidamente adaptados para tal efecto. En el caso del AMV, el biogás producido se utiliza como fuente de calor para el sistema de *district heating*<sup>85</sup> (calefacción urbana), el cual se encuentra ampliamente extendido en la ciudad, mientras que el AMB, el biogás se utiliza para artefactos domésticos convertidos a biogás.

#### 5.3.3.1.3 Destino Final:

Conceptualmente definido como el lugar de vertido (o disposición) final de los residuos, se ha avanzado en una conceptualización moderna que precisa que el desecho que debe llegar a este punto, debe ser aquel *residuo último*, el cual ya no es posible de minimizar a través de algún tratamiento de valorización material

---

<sup>82</sup> Managing Municipal Solid Waste. A review of achievements in 32 European countries. European Environment Agency, (2013)

<sup>83</sup> Ley sobre Gestión de Residuos. Austria, (1990)

<sup>84</sup> Plan de Manejo de Residuos Federal. Austria, (2011)

<sup>85</sup> El Modelo Austriaco de Gestión de Residuos: Un referente para Europa en Eficiencia y Sostenibilidad. Reportaje realizado por la consultora Advantage Austria, (2011)

o energético<sup>86</sup>. De esta manera, el destino final como punto de término del modelo, viene a significar un punto crítico a observar, ya que es un indicador del grado de eficiencia de su gestión en las etapas anteriores, al enfocarse los objetivos de las políticas hacia la reducción del volumen de residuos vertidos en disposición final por medio de la evitación, prevención y valorización.

Desde el enfoque de la localización, esta infraestructura generalmente se emplaza en la periferia o fuera del área metropolitana por considerarse riesgosa desde el punto de vista ambiental y de salud. En el caso del modelo del AMV y del AMB, tal como se presentan en los esquemas 2 y 3, esta infraestructura se ubica lejana a los núcleos urbanos y en ocasiones, fuera del área metropolitana.

- a) **Relleno sanitario o vertedero controlado:** conceptualmente ambos términos son equivalentes, se trata de lugares habilitados especialmente para el vertido de residuos últimos, por tanto cuentan con tecnología adecuada para cumplir la exigente normativa europea y local en materia ambiental. En el caso del modelo de Viena, el área metropolitana cuenta con un vertedero capaz de recibir anualmente 200 mil toneladas de residuos al año<sup>87</sup>, suficiente capacidad para recibir el 3 por ciento de residuos últimos que genera el AMV, unas 120 mil toneladas. Mientras que el Barcelona cuenta con dos vertederos, de los cuales sólo uno se encuentra en el AMB, el cual tiene una capacidad de acopio anual de residuos, de 360 mil toneladas<sup>88</sup>.

#### 5.3.3.2 Flujos:

Entendido como el circuito que recorre la basura desde su recolección en origen y su transporte hacia la disposición final, pasando por los destinos intermedios compuestos por plantas de tratamiento para la valorización de RSU y en ocasiones por estaciones de transferencia.

La recolección de RSU es un proceso que se realiza generalmente a través de camiones de diversa capacidad, los cuales de acuerdo a este punto generarán menores o mayores dificultades de desplazamiento y contaminación ambiental, optimizando o descuidando la eficiencia del modelo. También existen otros sistemas como la recogida neumática empleada en una parte del AMB, la cual mediante un sistema de conducciones neumáticas subterráneas, recoge y transporta los residuos hasta estaciones de transferencia, donde se procede a su traslado a la planta de tratamiento. Este sistema exige una elevada inversión inicial en la construcción de la infraestructura soterrada, lo cual se ve viabilizado

---

<sup>86</sup> Directiva 1999/31/CE, relativa al vertido de residuos. UE, (1999)

<sup>87</sup> Ayuntamiento de Viena, (2014)

<sup>88</sup> Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales 2009-2016. Barcelona, (2013)



por un ahorro en el costo de personal, además de minimizar las molestias para los ciudadanos.

Regresando al caso tradicional de los camiones recolectores, es muy complejo separar las tareas de recogida y transporte, ya que es evidente que al momento de recolectar el residuo, al instante siguiente comienza su transporte, por lo tanto pareciera ser que ambas faenas se enmarcan en un mismo proceso, sin embargo si es posible diferenciar ciertas etapas, desde las más sencillas de discernir; un flujo exclusivo de transporte, es aquel que se realiza desde una estación de transferencia hacia una planta de tratamiento, un segundo flujo exclusivo sería desde la estación de transferencia hacia un vertedero. Estos flujos generalmente se realizan en sectores que van desde la periferia de los centros, hacia la periferia de las áreas metropolitanas, por medio de camiones de gran tonelaje u otros modos como el tren. Por otra parte, los flujos compartidos son aquellos que trasladan residuos desde el origen hacia estaciones de transferencia, como también a plantas de tratamiento. Si bien estos flujos se extienden por toda el área metropolitana, tienen la característica de producirse también al interior de los centros urbanos, lo cual constituye un desafío a los temas de movilidad que presentan las ciudades por las características de los camiones. Es así como en la experiencia de los modelos del AMV y del AMB, se ha reducido el tamaño de los camiones que circulan por los centros recolectando residuos, esto gracias a la integralidad del modelo el cual también ha reducido los desechos, además de separarlos en origen para su recogida específica.

#### *5.3.3.2.1 Ciudad a cubrir:*

Este punto trata sobre la superficie de área metropolitana que debe cubrir el flujo de la basura urbana, en donde el factor determinante es justamente el tamaño del área metropolitana, como se observa en los esquemas 4 y 5, el AMV tiene una extensión de 1.557 kilómetros cuadrados, mientras el AMB solo se extiende en 671, lo cual haría pensar que la gestión en tiempo de los trayectos sería superior en el caso de Viena, lo cual no es directamente posible de especificar, ya que aquí intervienen otras variables como la distancia entre las partes del modelo de acuerdo a su localización, lo cual se observa en el esquema 2, como una materia mejor resuelta en el caso del AMV, debido a la centralidad de la infraestructura.

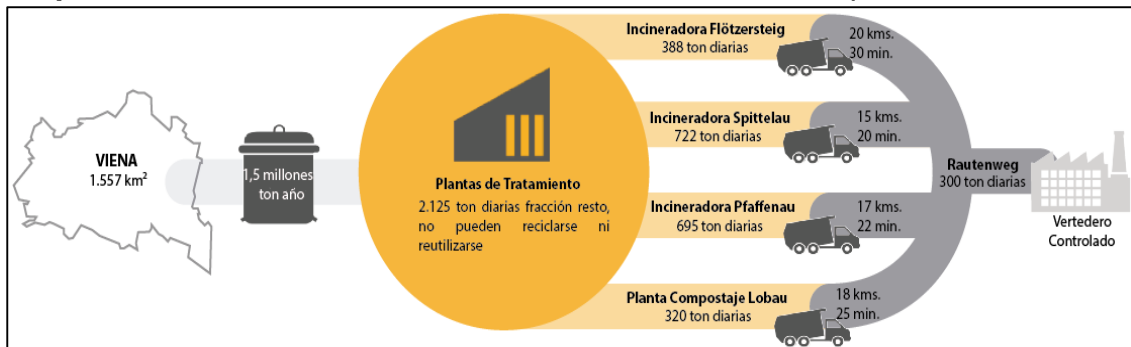
La superficie a cubrir también responde al tipo de organización administrativa del área metropolitana, es así como en el caso del AMV y AMB, existen gobiernos locales que visualizan el problema de la basura desde una escala metropolitana, antes de llegar a la microescala comunal, generando la posibilidad cierta de

organizar territorialmente más eficientemente los flujos a través de la superficie de ciudad a cubrir.

#### 5.3.3.2.2 Distancia de los trayectos:

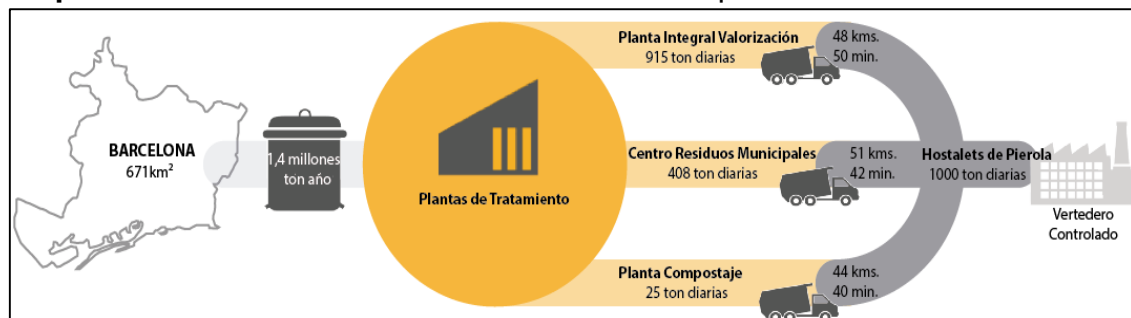
Este apartado consiste en la revisión de las distancias de los recorridos que debe realizar el flujo de recolección y transporte de residuos en el área metropolitana. De acuerdo a los esquemas 4 y 5, es posible observar distancias que no superan los 20 kilómetros para el caso de Viena, mientras que en el AMB, las distancias suben hasta los 51. Esto se explica por la definición normativa que ha planteado el AMV (a diferencia de Barcelona) para emplazar su infraestructura de acuerdo a este parámetro, es así como se define que la distancia máxima entre las plantas de tratamiento y el vertedero para disposición final, no podrá superar los 20 kilómetros<sup>89</sup>, asegurando de esta manera una localización en dirección hacia la eficiencia de los flujos y del modelo.

#### Esquema 4 Circuito de los RSU en el Área Metropolitana de Viena.



Fuente: Elaboración propia en base a la página web oficial del Ayuntamiento de Viena.

#### Esquema 5 Circuito de los RSU en el Área Metropolitana de Barcelona.



Fuente: Elaboración propia en base a la página web oficial del Área Metropolitana Barcelona.

<sup>89</sup> Ayuntamiento de Viena.

#### *5.3.3.2.3 Tiempo de los trayectos:*

Se revisará el tiempo que toma realizar los circuitos de recogida y transporte de los residuos. Tal como se señala en los cuadros 4 y 5, en las áreas metropolitanas de Viena y Barcelona existen diferencias en la medición de este punto, ya que es posible señalar que los tiempos de los trayectos para el caso de AMB son superiores extendiéndose a 50 minutos desde la planta de tratamiento más lejana al vertedero de la ciudad, mientras que en promedio es posible indicar que los tiempos de desplazamiento son de 44 minutos, a diferencia de lo que ocurre en el AMV, en donde el promedio llega a 24 minutos, siendo el tiempo más extenso entre la planta de tratamiento más lejana al vertedero de 30 minutos. Lo anterior adquiere gran relevancia al observarse el tamaño de ambas áreas metropolitanas, ya que aun siendo más extensa el AMV, esta es más eficiente respecto a los tiempos de transporte de RSU.

#### *5.3.3.2.4 Capacidad de recolección:*

Trata sobre la revisión de la capacidad, medida en volumen de residuos, que tiene el modelo para realizar la recogida en las áreas metropolitanas en estudio. La capacidad de recolección de RSU depende en gran medida del tamaño de los camiones recolectores, configurándose diversas capacidades para estos, los cuales van desde los más pequeños con capacidad para 3 toneladas, hasta los más grandes con capacidad para 12 toneladas de desechos.

La revisión de los casos de Viena y Barcelona son claros al respecto, ya que debido a la estrategia de evitación y prevención de generación de residuos, además de la recogida selectiva, es que han visto la posibilidad de hacer más eficiente sus modelos, reduciendo el tamaño de los camiones que recorren la ciudad recolectando desechos, ya que cada camión recoge una pequeña cantidad de RSU seleccionados para su tratamiento material o energético.

#### 5.3.4 **Ámbito Normativo:**

Concebido como la suma de acciones públicas recogidas desde el constructo cultural de un concepto de residuo, conducentes a regular el ámbito de acción de un determinado proceso de gestión de RSU en sus variables urbanas, culturales (educación, participación) y ambientales, tanto de actividades realizadas por el sector público como del sector privado.

##### 5.3.4.1 **Ideología:**

Los marcos normativos de los casos de Viena y Barcelona, se presentan en un contexto superior de discusión sobre la problemática de los RSU. La acometida temprana y a niveles país y de UE, han derivado en marcos regulatorios consistentes desde líneas de pensamiento que han estructurado organismos

públicos robustos, de amplias atribuciones y de una desarrollada participación ciudadana y privada en marcos de acción claros, informados y legitimados.

En el caso de Viena, la ideología se basa en estructurar un marco normativo hacia el desarrollo sustentable, a través de una planificación para la gestión de residuos<sup>90</sup>, desde la cual se desprenden todo el conjunto de estrategias, principios, objetivos y acciones por medio de los instrumentos normativos. Mientras en el caso de Barcelona, se sigue una estrategia jerarquizada por medio de un programa metropolitano de gestión de residuos<sup>91</sup>, el cual prioriza las acciones de acuerdo a una estrategia que considera la participación y responsabilidad ciudadana, la viabilidad técnica y económica, como también la rentabilidad social de las operaciones.

#### 5.3.4.2 Estrategia:

Las estrategias que han elaborado ambas áreas metropolitanas no distan demasiado entre sí, sólo se observa un desarrollo superior en la del AMV al considerar aspectos anteriores a la presencia del residuo, ya que si bien ambas proyectan sus estrategias hacia la valorización (o tratamiento) del residuo y con marcado énfasis en el reciclaje, en el caso de Viena además se prioriza en la prevención del residuo como parte de la estrategia de la gestión integral de RSU. Los cinco puntos críticos que conforman la estrategia de un modelo de gestión integral de residuos de acuerdo a estas realidades son: la recogida de residuos, su transporte, los puntos de transferencia, los lugares de tratamiento y los de disposición final.

Ya se ha mencionado que ambos modelos presentan la recogida selectiva como parte fundamental del proceso, lo cual deriva de una trascendental actividad anterior de separación en origen por parte de la población, también se ha mencionado que el transporte de los residuos se hace de acuerdo a parámetros definidos en gran medida por una estrategia que orienta la localización de los destinos de acuerdo a su eficiencia para la reducción de los trayectos en tiempo y distancia. Para el caso de los puntos de transferencia, la experiencia del modelo en Viena ha eliminado esta infraestructura al considerarla innecesaria, debido a su gran nivel de eficiencia en las actividades previas de separación en origen y recogida selectiva, además de la eficiente localización de sus lugares de tratamiento, mientras el modelo Catalán la ha mantenido, al ser aún necesaria para transferir residuos en su gestión. Los lugares de valorización material y energética (o tratamiento), en ambos modelos, se proponen de acuerdo a una estrategia de localización hacia la eficiencia, además de ser capaces de cubrir la

---

<sup>90</sup> Plan de Gestión de Residuos 2013-2018, Ayuntamiento de Viena, Austria.

<sup>91</sup> Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales 2009-2016, Área Metropolitana de Barcelona, España.

demanda a la que son sometidas de acuerdo a los volúmenes de residuos a tratar. Finalmente los lugares de disposición final, como piezas concluyentes de la estrategia, se orientan hacia hacer valer todos los procesos anteriores, por esto es que disponen de estrictos estándares de admisión sólo de residuos últimos (o rechazos), los cuales ya no puedan seguir siendo valorizados, obteniéndose de esta manera, cifras de vertido final para Barcelona del 58 por ciento y del 3 por ciento para Viena.

#### 5.3.4.3 Principios:

En cuanto a los principios que rigen el actuar del marco regulatorio de los casos en estudio, es posible advertir su equilibrio conceptual al determinar su coincidencia, es así como ambos establecen el principio de sustentabilidad ambiental, en el entendido amplio del concepto, como también la responsabilidad de que sea quien contamina el que haga frente al costo de las soluciones que significa mitigar, restaurar o compensar (el que contamina paga). Asimismo se coincide en el principio de precaución frente a los procesos de tratamiento de los residuos, y el de la responsabilidad de los fabricantes en la gestión de los envases de sus productos (de la cuna a la tumba), mientras que en el caso de Barcelona, se enfatiza además en el uso de la mejor tecnología posible como un principio más.

#### 5.3.4.4 Objetivos:

En los objetivos que se han trazado los modelos de gestión integral de residuos de las áreas metropolitanas de Viena y Barcelona, es donde se pueden comenzar a apreciar las diferencias de acciones, es así como el AMV se ocupa de manera claramente escalonada, desde temas globales como el cuidado del medio ambiente, de los paisajes y de la calidad de vida de las personas, hasta temas más particulares como la concientización, responsabilidad y participación de la población, como también de aspectos de innovación en la gestión como la eficiencia energética y la recuperación de energía a través de los procesos de valorización. A diferencia de lo anterior, el AMB se enfoca fuertemente en la gestión de los residuos, proponiéndose el crecimiento “cero” de la basura<sup>92</sup>, además de una batería de acciones dirigidas a la reducción, minimización y tratamiento de partes o subproductos de los residuos<sup>93</sup>. También enfatiza en el reciclaje de la materia orgánica de los desechos a través del compostaje y en la participación ciudadana a través de la concientización para lograr cambios de hábitos y actitudes en la población. Lo anterior deja de manifiesto en los

---

<sup>92</sup> Página web del Ayuntamiento de Viena, (2014).

<sup>93</sup> Ver en Cuadro 25, pág. 97 del presente trabajo.

diferentes escalones en que se encuentran ambas referencias de modelos de gestión integral de RSU.

#### 5.3.4.5 Método:

Dentro de este grupo se congrega a los instrumentos normativos que hacen posible la eficiencia en la gestión integral de RSU; como las leyes, planes, normas, incentivos e impuestos que han desarrollado las experiencias de los modelos de referencia.

El pragmatismo del orden normativo en Austria, se refleja en la agrupación de todo lo que respecta al manejo de los RSU, en sólo una ley de gestión de residuos<sup>94</sup>, la que fija como objetivo el cuidado de las reservas de materias primas y energías, para lo cual se entiende la necesidad de aprovechar los residuos. Mientras que el caso en España, se comprende desde la escala país y la local, es así como existen dos leyes españolas que comprenden el tema; la ley de residuos y la ley de envases y residuos de envases, la primera del año 1998 bajo el concepto “el que contamina paga”, se enfoca fuertemente hacia la reducción en origen del residuo, como también de su valorización material y energética. Este énfasis fue posible, gracias a la segunda ley que ya se había promulgado un año antes, la cual tenía por objetivo fijar ciertos principios de reciclaje y tratamiento de los residuos de envases. En el ámbito local se presentan otras dos leyes; regulación de residuos e incineración de residuos en Cataluña, la primera comparte los principios de la ley país, mientras que la segunda detalla en aspectos ambientales del proceso de valorización energética de RSU a través de su incineración.

Ambas áreas metropolitanas presentan planes asociados a la gestión integral de residuos, es así como Austria presenta el año 2011 un plan país para el manejo de residuos, el cual se centra en la evitación y aprovechamiento de los residuos, además de la minimización de los impactos ambientales y a la salud de las personas. España presentó el año 2000, un plan país para el manejo de residuos, el cual se planteó un horizonte de seis años para desarrollar una serie de acciones tendientes a adoptar las consideraciones emanadas desde la UE, es así como se estableció la clausura y sellado de todos los vertederos incontrolados que existían a esa fecha, se construyeron estaciones de transferencia, se cerraron las plantas de incineración que no recuperaban energía, se implementó la recogida selectiva<sup>95</sup> y se definió la valorización de la materia orgánica de los RSU mediante su compostaje entre otras medidas. Luego de establecer este piso

---

<sup>94</sup> Ley de Gestión de los Residuos. Austria, (1990).

<sup>95</sup> Para Municipios de más de 5.000 habitantes.

para la gestión integral de residuos, cada localidad establece o no, sus propios planes.

En cuanto a las normas, el AMV estableció el año 1990, la ordenanza de gestión de envases, creando una sociedad público privada<sup>96</sup> cuya misión es aceptar el retorno de envases, asegurando su recogida y reciclaje, a la vez que facilita la devolución de envases a las empresas de origen para su valorización. Otra de las normas, es la de recogida selectiva (1992) que en un principio gestionaba los residuos orgánicos del AMV con el fin de dejar de ocupar espacio en vertederos, no seguir contaminando con incineradoras, además de presentarse la oportunidad de fertilizar los suelos agrícolas. Luego en el año 1996 se promulga el decreto de vertederos, el cual los define conceptualmente de manera moderna, estableciendo su normativa ambiental, además de indicar lo que debe y lo que no debe llegar a este destino. Posteriormente en el año 2004, con la ordenanza de vertederos, la restricción al vertido de materia orgánica se establece en un 8 por ciento definiendo de manera taxativa los residuos que pueden disponerse en estos destinos finales.

En el caso del AMB, existe un decreto del año 2001 que regula el funcionamiento de los vertederos y específicamente fija su mirada en los desechos que aquí se depositan, estableciendo que sólo lleguen al vertido final, aquellos residuos últimos, los cuales no pueden seguir reduciéndose a través de un tratamiento de valorización energética o material.

Dentro de los incentivos para la adecuada gestión de RSU que presenta el AMV, se cuenta el Plan Ecoempresa, dirigido hacia la ayuda económica para la producción limpia y las buenas prácticas ecológicas en materia de gestión de residuos. Mientras en el AMB se proponen también incentivos económicos, pero encaminados a la reducción de las tarifas el servicio de gestión de RSU, cuando los establecimientos acrediten gestionar ellos mismos la recogida selectiva de residuos, apuntando claramente a la conciencia de responsabilidad compartida en materia de gestión de RSU.

Finalmente el caso de los impuestos es equivalentes en ambos modelos, variando si en el monto del impuesto, de esta manera se observan gravámenes al vertido de residuos en destino final, como a la incineración de desechos. La primera tributación se explica por la criticidad del destino final, ya que como se ha mencionado, marca la eficiencia de las etapas de valorización del modelo, mientras que para el segundo caso, la carga impositiva se explica por las

---

<sup>96</sup> *Alstroff Recycling Austria*, (ARA).

características contaminantes del proceso. En el caso del AMV el impuesto por el vertido es de 87 euros por tonelada, mientras en Barcelona es de 10. Para la incineración de RSU, Viena carga el proceso con un impuesto de 7 euros por tonelada, mientras el AMB lo hace en 5. Estas diferencias pueden explicarse por los variados énfasis que otorga cada país a la gestión de RSU, como también a la economía más rica de Austria.



## **6 Caso de estudio; Situación Actual del Manejo de RSU para el Caso del Área Metropolitana de Santiago**

A continuación se desarrolla el caso de estudio de la presente investigación AFE. Como se señala en el cuadro 7, en un primer momento se presentará el caso de estudio del Área Metropolitana de Santiago (AMS), a través de la caracterización básica del AMS, la basura urbana en el AMS y la gestión de la basura urbana en el AMS. Luego se procederá al análisis del caso de acuerdo a los puntos señalados en la matriz de estrategia metodológica, encontrando puntos de comparación con los modelos de gestión integral de RSU de referencia metropolitana: casos de Viena y Barcelona.

**Cuadro 7** Metodología para la revisión del Caso de estudio AMS.

|   |                          |
|---|--------------------------|
| (4.1) Área Metropolitana de Santiago  |                          |
| (4.2) Basura urbana en el AMS   |                          |
| (4.3) Gestión de la basura urbana en el AMS   |                          |
| <b>(4.4) Desarrollo de los cuatro ámbitos de la Situación Actual del Manejo de RSU para el Caso del Área Metropolitana de Santiago y su contraste con los casos de referencia</b> | (4.4.1) Ámbito Cultural  |
|   | (4.4.2) Ámbito Ambiental |
|   | (4.4.3) Ámbito Urbano    |
|   | (4.4.4) Ámbito Normativo |

Fuente: Elaboración propia.

### **6.1 Área Metropolitana de Santiago**

**Contexto país:** La legislación chilena establece que un área metropolitana es definida de la siguiente forma: “(...) áreas urbanas y rurales de diferentes comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana. Cuando esta unidad sobrepase los 500.000 habitantes, le corresponderá la categoría de área metropolitana...”<sup>97</sup>, definición con la cual coincide el Comité Económico y Social Europeo (CESE), el Banco Mundial y la OCDE.

Una segunda definición de área metropolitana, proveniente de un estudio encargado por la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo en el año 2002), establece lo siguiente:

*“corresponde al territorio conformado por más de dos comunas contiguas, que contiene una conurbación metropolitana e incluye a las comunas periféricas cuyo espacio urbano esté físicamente unido a dicha conurbación. En el caso de las comunas periféricas cuyo espacio esté separado de la mancha urbana metropolitana por alguna barrera de carácter geográfico o solo conectada a ella a través de un eje vial, solo se les incorporará al área metropolitana si su superficie de suelo urbano representa más de un tercio de la superficie total comunal”.*

<sup>97</sup> Artículo 34, Ley General de Urbanismo y Construcción. Chile.

Mientras que para la Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional (LOGCAR), se entrega la siguiente definición: “se entenderá por *área metropolitana* la extensión territorial formada por dos o más centros de población unidos entre sí por espacios construidos y que comparten la utilización de diversos elementos de infraestructura y servicios urbanos”<sup>98</sup>.

La primera de las definiciones permite la orientación necesaria para la aplicación de instrumentos de planificación territorial que guían el ordenamiento de las ciudades chilenas y está asociada, por una parte a un carácter cuantitativo relacionado a número de habitantes, como también a las relaciones urbanas de una manera general, mientras que la dimensión espacial en la segunda definición se observa como prioridad al momento de entender la dificultad conceptual que significa delimitar territorialmente a las áreas metropolitanas. La tercera definición avanza con la aparición de conceptos relacionados a la necesidad de compartir infraestructura y servicios urbanos en el espacio determinado como área metropolitana y su consecuente noción de hacerlo de acuerdo a parámetros de equidad urbana y equilibrio territorial. Es así, como de acuerdo a las definiciones planteadas, en el cuadro 8 se pueden observar las tres áreas metropolitanas que Chile posee.

**Cuadro 8** Áreas Metropolitanas de Chile.

| (1)<br><b>Área metropolitana</b>  | (1)<br><b>Ciudades</b>   | (1)<br><b>Población<br/>estimada</b><br>(al año 2014) | (1)<br><b>Superficie<br/>(Km2)</b> |
|---|--|---|------------------------------------|
| <b>Gran Santiago</b><br>(Sólo las cinco comunas más populosas suman aproximadamente 2.791.367 habitantes) | 34 comunas en total (32 comunas de la Provincia de Santiago, además de las comunas: Puente Alto y San Bernardo). | (2)<br>6.205.422                                      | (3)<br>2.273                       |
| <b>Gran Concepción</b><br>(Sólo Concepción tiene aproximadamente 816.000 habitantes)                      | Concepción, Coronel, Chiguayante, Hualpén, Hualqui, Lota, Penco, San Pedro de la Paz, Talcahuano y Tomé          | 2.801.192   | 2.831                              |
| <b>Gran Valparaíso</b><br>(Sólo Valparaíso tiene aproximadamente 870.000 habitantes)                      | Valparaíso, Viña del Mar, Concón, Quilpué y Villa Alemana  | 1.588.000   | 1.233                              |

*Nota:* (1) La División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas para la Población ha estado emitiendo desde 1988, cada dos años, las estimaciones y proyecciones de las poblaciones urbanas y rurales de todos los países del mundo y de las grandes aglomeraciones urbanas. (2) Cálculo realizado en base a suma de la población estimada de las comunas según datos de SUBDERE e INE Censo 2002 e INE 2005. (3) Superficie calculada de acuerdo a datos de SUBDERE.

*Fuente:* World Urbanization Prospect. UN, (2014) y SUBDERE, (2014) e INE Censo año 2002, (2002).

<sup>98</sup> Artículo 109, Ley 19.175.

Es evidente inferir, incluso sólo por el número de habitantes y el tamaño de la superficie de las tres aglomeraciones urbanas chilenas, que la situación del AMS adquiere gran complejidad en sus relaciones espaciales y posibilidades de equilibrar y hacer equitativo el acceso y funcionamiento de servicios públicos como la gestión de la basura urbana.

**Contexto Metropolitano de Santiago:** es la capital administrativa, política y económica del país. Se divide en 34 comunas, con una superficie total de 2.273 kilómetros cuadrados, pero no constituye una unidad político-administrativa, ni cuenta con un gobierno metropolitano. Posee una población de 6,3 millones de habitantes y una densidad poblacional promedio de 2.730 habitantes por kilómetro cuadrado.

El AMS destaca por su actividad industrial, pero por sobre todo el sector terciario es el más importante con un porcentaje superior al 70 por ciento, cifra que se explica por las actividades de los rubros de electricidad, gas y agua, construcción, comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, propiedad de vivienda, educación, salud, administración pública y otros.

La contribución del sector terciario al PIB regional fluctúa alrededor de un 76 por ciento. El PIB per cápita es de 18.250 dólares para la Región Metropolitana.

**Cuadro 9** Comparación áreas metropolitanas de Viena, Barcelona y Santiago.

| <b>Indicadores</b> \ <b>Área Met.</b>                | <b>(1 y 2)<br/>Viena</b>              | <b>(1 y 2)<br/>Barcelona</b>                   | <b>(3)<br/>Santiago</b> |
|--|---------------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>                   | 1.557                                 | 636  | 2.273                   |
| <b>Población (millones)</b>                          | 2,5                                   | 3,2  | 6,3                     |
| <b>Densidad poblacional (hab/km<sup>2</sup>)</b>     | 1.605                                 | 5.093  | 2.730                   |
| <b>Municipios (n°)</b>                               | 55                                    | 35   | 34                      |
| <b>PIB per cápita (USD)</b>                          | 49.053                                | 33.273   | 18.250                  |
| <b>Economía (actividad)</b>                          | Industria y servicios.                | Servicios e industria.                         | Servicios e industria.  |
| <b>Producción de RSU per cápita (kg/hab/día)</b>     | 1,6                                   | 1,29   | 1,34                    |
| <b>Plan de gestión integral de RSU metropolitano</b> | Plan de Gestión de Residuos de Viena. | Programa Metropolitano de Gestión de Residuos. | No se define.           |

*Nota:* Elaboración propia en base a (1) European Environment Agency, Managing Municipal Solid Waste, (2013). (2) Eurostat, Environmental Data Centre on Waste, (2013). (3) Población estimada en base a Censos de Población disponibles hasta el año 2002. INE, (2005). Superficie calculada de acuerdo a datos de SUBDERE. Informe sobre Residuos, Ministerio Medio Ambiente de Chile, (2011).

*Fuente:* Managing Municipal Solid Waste. A review of achievements in 32 European countries. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Austria. European environment agency, (2013). Municipal Waste Management in Germany. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Spain. European Environment Agency, (2013). SUBDERE, (2014). Informe sobre Residuos, Ministerio Medio Ambiente de Chile, (2011). Instituto Nacional de Estadísticas, (2005).

Como es posible apreciar en el cuadro 9, el AMS es la más extensa en superficie, la más poblada y la más pobre, sin embargo no se puede afirmar que sea la unidad más compleja de administrar, ya que se evidencia al AMV con una mayor cantidad de municipios y con una mayor generación de RSU, mientras el AMB se observa con una mayor densidad poblacional. Lo anterior advierte que las comparaciones en materia de gestión de residuos, si bien serán válidas desde la observación de los componentes de un modelo, serán a lo menos distantes desde aspectos administrativos propios de la estructura urbana de las distintas áreas metropolitanas. También se pone de manifiesto desde este momento, la inexistencia de un plan o programa de gestión integral metropolitana para los RSU en el AMS, a diferencia de lo que ocurre en las referencias internacionales.

## **6.2 Basura urbana en el Área Metropolitana de Santiago:**

El concepto de basura urbana en el AMS está definido por una Política de escala nacional, esta es la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, elaborada por la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA<sup>99</sup>) el año 2005, la cual

<sup>99</sup> Actual Ministerio del Medio Ambiente.

define residuo sólido, como la “sustancia u objeto cuya eliminación su generador procede, se propone proceder, o está obligado a proceder, en virtud de la legislación vigente”<sup>100</sup>, esta definición no precisa consideraciones sobre el residuo en sí mismo, sino que se orienta a su eliminación. Mientras en el desarrollo de la Política<sup>101</sup> no aparece referencia conceptual propia hacia una definición más profunda sobre el concepto de residuo, enfocándose íntegramente en aspectos de su gestión. Es evidente como la basura urbana para el caso chileno, es tomado desde una visión tradicional.

Ámbitos de detalle referidos a la basura urbana en la situación actual del AMS, como su volumen en cuanto a generación, recolección, disposición final y otros aspectos, serán detallados en el capítulo 6.4 sobre el desarrollo de los cuatro ámbitos de la situación actual del manejo de RSU para el AMS.

### **6.3 Gestión de la basura urbana en el Área Metropolitana de Santiago:**

La Gestión de Residuos en el AMS y en general en todo el país, considera la estrategia tradicional en su proceder; generación, recolección, transporte y disposición final.

La legislación chilena plantea que es deber exclusivamente del municipio, el servicio de extracción, recolección, transporte y disposición final de la basura<sup>102</sup>, dejando claramente en evidencia la enorme distancia existente en comparación con la estrategia contemporánea de gestión de RSU, la cual considera un mayor número de variables que las descritas por la Ley Orgánica de Municipalidades, entre estas, todo el proceso de valorización material y energética de los residuos. El proceso de gestión de los RSU para el caso chileno entonces, es posible de definir en las siguientes tres fases de acuerdo a CONAMA en el año 2010<sup>103</sup>:

**Generación:** definida como el elemento o material sobrante, resultado de alguna actividad urbana determinada. Entre estas se encuentra la residencial, el comercio y los servicios.

**Recolección y transporte:** eminentemente tradicional, sin separación en origen, la recolección se define como el traspaso de origen a un vehículo colector que funciona como contenedor móvil, el cual a la vez se encarga de llevar la basura desde el origen hacia un destino intermedio o final en la mayoría de los casos para el AMS. La recolección se realiza de dos maneras: formal e informal. La recolección formal es efectuada por una empresa privada especializada dependiente de la gestión municipal, mediante camiones compactadores, mientras que la informal corresponde a recicladores e intermediarios para la

---

<sup>100</sup> Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos. CONAMA, (2005, pág. 68)

<sup>101</sup> *Ídem*.

<sup>102</sup> N°18695, Ley Orgánica de Municipalidades y DFL N°725, Código Sanitario. Chile.

<sup>103</sup> Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile.

recolección de residuos como papel, cartón, chatarra y otros reciclables, generalmente desordenados en su actuar en cuanto a la consecución de algún objetivo metropolitano y coordinados sólo por el sentido común con la recolección formal. Esta etapa de recolección considera como variable clave a la cobertura, aspecto de gran resolución en Chile alcanzando ya en el año 1994 un 99 por ciento<sup>104</sup>, distanciándose ampliamente de las demás realidades latinoamericanas. Sin embargo lo anterior describe un hecho, no es posible determinar la manera en que la ciudad es cubierta por esta red de recolección, materia que es necesaria de abordar para la descripción del ámbito urbano de la gestión de RSU.

**Eliminación o disposición final:** esta etapa corresponde a la de destino final de los residuos, es decir, a aquel lugar donde debería llegar el residuo último que no puede ser reducido o eliminado a través de otro proceso material, químico o biológico, estos espacios son los llamados rellenos sanitarios o vertederos, lugares sanitaria y ambientalmente planificados para este fin. Este es otro de los puntos fuertes de la realidad chilena, ya que considerando el indicador de porcentaje de arribo de los residuos a rellenos sanitarios, ya al año 1994, un 83 por ciento de los residuos urbanos llegaba a un relleno sanitario o vertedero controlado<sup>105</sup>, mientras que al año 2005, se estimaba que el 69 por ciento de los residuos recolectados formalmente en el AMS son depositados en rellenos sanitarios, correspondientes a instalaciones que cumplen la reglamentación vigente; 22 por ciento en vertederos, correspondientes a instalaciones que cumplen la legislación del año 1980 (los cuales están un escalón por debajo de los rellenos sanitarios en cuanto a disposiciones ambientales y sanitarias, y en muchos países desarrollados están prohibidos) y 9 por ciento en basurales, instalaciones que no cumplen ningún tipo de reglamentación. Estas últimas instalaciones se encuentran básicamente en zonas rurales y municipios con un bajo número de habitantes.<sup>106</sup> Cifras que igualmente son lejanas a la generalidad latinoamericana, la cual sin embargo no considera el tipo de residuo que llega a la disposición final, en el sentido de conocer si este porcentaje de basura urbana es en realidad un residuo último.

---

<sup>104</sup> Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud (1998, cuadro 3.2.8). citado por Zurita, F. De Gelatovic, A. Editor (2006, pág. 378)

<sup>105</sup> Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud (1998, cuadro 3.2.8) citado por Zurita, F. De Gelatovic, A. Editor (2006, pág. 378)

<sup>106</sup> Política de GIRS. CONAMA, (2005)

#### **6.4 Desarrollo de los cuatro ámbitos de la Situación Actual del Manejo de RSU para el Caso del Área Metropolitana de Santiago y su contraste con los casos de referencia:**

En este punto se llevará a cabo la revisión de la situación actual de manejo de RSU en el AMS, tomando puntos de comparación con la experiencia internacional planteada a través de los mismos puntos desde el capítulo 5.3.1., lo cual obedece a la estrategia metodológica planteada desde un comienzo.

##### **6.4.1 Ámbito Cultural:**

Estructurado para revisar la coherencia entre los puntos sobre la definición del concepto de residuo que ha propuesto el sector público de acuerdo a la Política<sup>107</sup>, en relación a las acciones en transferencia formativa hacia la comunidad por medio de planes, programas y proyectos educativos, y al sector privado de acuerdo a las declaratorias públicas de las empresas privadas (misión/visión) y a los contratos entre estas con los Municipios.

##### **6.4.1.1 Concepto de Residuo:**

El concepto de residuo que presenta la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CONAMA, 2005) es *“Sustancia u objeto cuya eliminación su generador procede, se propone proceder, o está obligado a proceder, en virtud de la legislación vigente”*<sup>108</sup>, lo anterior supone entender el centro del problema en la disposición final de los residuos, sin embargo no define a la sustancia u objeto a eliminar. Es así como se encuentra otra definición que avanza al respecto, esta vez en el artículo 6°, de la Ley de Rentas Municipales la cual señala que *“... se considerarán residuos sólidos domiciliarios a las basuras de carácter doméstico generadas en viviendas y en toda otra fuente que cuyos residuos presenten composiciones similares a los de las viviendas”*<sup>109</sup>, a todas luces esta definición tampoco es suficiente para entender lo que se propone como residuo por nuestra legislación, hasta llegar a lo propuesto por CONAMA el año 2010, definición que se presenta en el cuadro 10, comparada a las de Austria y Cataluña, en donde se exponen definiciones multi escalares de acuerdo al carácter de cada realidad política, es así como para el caso de Viena la definición del concepto de RSU está dada por una Ley Nacional, mientras que para Barcelona por una Ley local, que incumbe sólo a Cataluña. Por su parte, el caso de Santiago es idéntico al austriaco en este orden.

---

<sup>107</sup> Política de GIRS. CONAMA, (2005)

<sup>108</sup> Derivada del Reglamento de Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003, del Ministerio de Salud).

<sup>109</sup> Política de GIRS. CONAMA, (2005)

**Cuadro 10** Comparación de conceptos de RSU; Austria, Cataluña y Chile.

| (1)<br><b>Austria</b>   | (2)<br><b>Cataluña</b>   | (3)<br><b>Chile</b>  |
|---|--|--|
| Son aquellos que se generan en las actividades desarrolladas en los núcleos urbanos o en sus zonas de influencia, como son los domicilios particulares, los comercios, las oficinas y los servicios. También son catalogados como residuos urbanos los que no son identificados como peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. | Residuos generados en los domicilios particulares, los comercios, las oficinas y los servicios, así como los que no tienen la consideración de residuos especiales y que por su naturaleza o composición pueden asimilarse a los que se producen en dichos lugares o actividades. Tienen también esta consideración los residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas; los animales domésticos muertos; los muebles, los utensilios y los vehículos abandonados; los residuos y escombros procedentes de obras menores y reparación domiciliaria. | Residuos generados en los hogares y sus asimilables, como los residuos generados en vías públicas, el comercio, oficinas, edificios e instituciones tales como escuelas entre otros. Estos residuos son considerados residuos no peligrosos. |

*Fuente:* (1) Abfallwirtschaftsgesetz, 2002 (Ley de Gestión de Residuos Austria, 1990 modificada el 2002). (2) Ley 15/2003 (Ley 6/1993 Reguladora de los Residuos Cataluña, modificada 2003). (3) CONAMA. Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. Santiago, 2010.

Sin duda el avance es tardío en definir el concepto de residuo, mientras los casos referenciados estaban definiendo estos conceptos hacia el inicio de la década del noventa, en Chile se hacía en el año 2010 por primera vez de manera clara y en un marco conceptual.

Para el segundo alcance conceptual, el cual implica hablar sobre la cualidad de valor que se ha otorgado al concepto de residuo, de mayor relevancia a lo temporal, la situación no es más alentadora que la anterior, ya que no existe una definición formal desde el sector público que ponga en valor al residuo como objeto que puede continuar aprovechándose material y energéticamente, entregando rentabilidad social y económica. Solamente en las secciones introductorias de la Política del 2005, es posible entender que la dirección a seguir será la de los casos referenciados, por tanto en lo concreto (formal/legal) el concepto de residuo en Chile se encuentra en una situación de desmedro frente a las definiciones en la experiencia internacional, restando así aspectos claves – los ya mencionados- a la conceptualización, constructo cultural y posterior conciencia sobre el residuo.

#### 6.4.1.2 Educación en Residuos Sólidos Urbanos:

La política del año 2005, si bien ha propuesto una línea completa de acción en torno a los trasposos formativos en materia de residuo hacia los ciudadanos, la cual se señala en el cuadro 11, esta no ha sido concretada hasta la actualidad.



**Cuadro 11** Objetivo de promoción de la educación ambiental propuesto por la Política chilena de gestión integral de residuos sólidos.

|  |   |
|--|---|
| <b>Objetivo: Promover educación ambiental, participación ciudadana y mayor conciencia en relación al manejo de residuos:</b> lograr niveles adecuados de conciencia ambiental. |   |
| Promover la educación formal y no formal en el manejo de residuos.   | Elaborar una estrategia para promover la educación ambiental y sanitaria en el tema de residuos.<br>Implementar programas de educación.<br>Concordar programas sectoriales de capacitación de trabajadores. |
| Estimular la participación de la ciudadanía en el manejo adecuado de los residuos que genera.  | Informar y capacitar a la ciudadanía en los temas de gestión de residuos.   |

*Fuente:* Política de GIRS. CONAMA, (2005)

Por lo tanto en este momento, y desde la década del noventa, solo se cuenta con esfuerzos sectoriales o de parcial coordinación desde el MMA y MINEDUC (presentes en el cuadro 12) en materia de educación ambiental como aspecto global, lo cual no recoge aspectos claves y específicos en materia de concientización para la gestión de residuos, denotando la ausencia de planes de educación provenientes desde una guía (Ley) directa desde el concepto de residuo, por tanto estos arrosos parciales han generado resultados también parciales, siendo incapaces de proyectar conductas adquiridas masivas en la ciudadanía.

**Cuadro 12** Comparación de Políticas y estrategias, planes y programas de Educación Ambiental en materia de RSU en Viena, Barcelona y Santiago.

| Educ. Amb.              | (1)<br>Viena  | (2)<br>Barcelona   | (3)<br>Santiago  |
|-------------------------|---|--|--|
| Políticas y estrategias | <p>- <b>Estrategia Austríaca de Educación para el Desarrollo Sostenible.</b> Tiene la intención de reorientar la educación para fomentar el desarrollo sostenible a través de los planes de estudio, siguiendo el pensamiento sistémico que pretende tener una visión global de los problemas medio ambientales.</p>  | <p>- <b>Estrategia Catalana de Educación Ambiental (ECEA).</b> Su principal objetivo es mejorar la educación ambiental, siguiendo las directrices propuestas por las conferencias mundiales de medio ambiente, que proponen avanzar hacia la sostenibilidad a través de la participación social.</p>   | <p>- <b>Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable (PNEDS), 2009.</b> Su objetivo es la formación de ciudadanos capaces de asumir la responsabilidad de crear y disfrutar de una sociedad sustentable y contribuir al fortalecimiento de procesos educativos que permitan instalar valores, conceptos, habilidades y actitudes en la ciudadanía en su conjunto.</p>   |
| Planes                  | <p>- <b>Plan de Educación para el Desarrollo Sostenible y la Educación en las Escuelas.</b> Pretende generar conciencia para la adopción sostenible de conductas, para comprometerse con la problemática ambiental local.</p>   | <p>- <b>Plan de Educación Ambiental, Barcelona.</b> El fin es el reforzamiento de la educación ambiental, especialmente en la comunidad educativa, en temas relacionados al medio urbano, para ello se planean visitas a plantas de tratamiento y vertederos controlados.</p>  | <p><i>No existen</i></p>   |
| Programas               | <p>- <b>ÖKOLOG</b>, programa básico del Ministerio de Educación para la educación ambiental, su objetivo es incorporar la educación ambiental en el programa escolar basado en temas específicos tales como el agua, los residuos y la energía.</p> <p>- <b>OWL</b>, programa de educación ambiental de Viena, a través de talleres y salidas se enseña a los estudiantes sobre temas ambientales como la gestión integral de residuos.</p> | <p>- <b>Programa Metropolitano de Educación para la Sostenibilidad (PMES).</b> Tiene como finalidad sensibilizar y educar sobre medio ambiente, tratando temas como el ciclo de la materia y residuos.</p> <p>- <b>¿Cómo funciona Barcelona?</b> Programa impulsado por el Ayuntamiento de Barcelona cuyo objetivo es educar en la sostenibilidad a partir del conocimiento del funcionamiento de la ciudad en temas relacionados a la gestión de residuos, del agua, uso de energía, etc.</p> <p>- <b>Hacemos Campaña para la Recogida Orgánica.</b> Programa consiste en animar a los centros educativos para que se impliquen en la prevención de residuos y en la implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica en la ciudad.</p> <p>- <b>Punto Verde Móvil Escolar</b>, nace de la necesidad de deshacerse de los residuos especiales generados en los colegios, el programa busca sensibilizar a los estudiantes en la generación de residuos.</p> | <p>- <b>Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE) 2012,</b> su propósito es fomentar la incorporación de variables ambientales en los establecimientos educacionales.</p> <p>- <b>Barrios Sustentable, 2012</b> programa cuyo objetivo es la realización de talleres en temas como buenas prácticas ambientales, enfocadas en uso eficiente del agua y la energía; calidad del aire y manejo responsable de residuos.</p> |

Fuente: (1) Ministerio Federal de Agricultura, Silvicultura, Medio Ambiente y Gestión del Agua; Ministerio Federal de Educación, Ciencia y Cultura, Austria. (2) Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, España; Departamento Medio Ambiente de Cataluña. (3) Ministerio del Medio Ambiente, Chile; Ministerio de Educación, Chile.

El cuadro precedente permite evidenciar la ausencia de una estrategia educacional en el caso de Chile, lo cual sólo es reemplazado por una política, asumiendo las debilidades que en la práctica implica su implementación al no contar con planes específicos en esta materia, a diferencia de los casos europeos. También grave es la ausencia del ámbito local para el traspaso formativo, ya que si bien al no contar el AMS con un gobierno metropolitano, la función podría provenir del gobierno regional, lo cual tampoco sucede, tomando la responsabilidad de manera muy parcelada -por tanto de menor impacto para el AMS- los Municipios, cuyos programas son de una amplísima diversidad, atomizando esfuerzos hacia direcciones no coordinadas ni menos dirigidas a un objetivo común.

Dentro de los dos programas que se presentan en el cuadro 12, los cuales provienen desde el MINEDUC y MMA, se observan como insuficientemente conocidos por la ciudadanía y por tanto escasamente demandados para su implementación, además de no encontrarse evaluados y centrarse en aspectos ambientales globales sin caer en especificidades sobre la gestión integral de RSU.

#### 6.4.1.3 Sector Privado:

El sector privado, complementando el ámbito cultural de la gestión de RSU, se observa desde sus visiones corporativas, enfocado en la sustentabilidad como concepto general, y en el avance tecnológico de sus soluciones, estableciendo una clara diferencia sobre los casos de referencia internacional presentados en el marco referencial, los cuales se orientan además, fuertemente al proceso en la gestión integral de residuos y a su pretratamiento<sup>110</sup>, de acuerdo a la consideración de valor que poseen estas referencias sobre el concepto de residuo. En la visión del sector público del AMS, los guiños hacia el proceso de gestión de RSU y al pretratamiento son casi inexistentes, lo cual repercute en su actuar a través de la revisión de sus contratos con los Municipios que licitan este servicio<sup>111</sup>, en donde se observan aspectos lejanos a la valorización, al entender el pago por tonelada dispuesta en destino final, desincentivando prácticas de reciclaje. También los conflictos y problemas de orden social, ambiental y urbano son situaciones frecuentes, lo cual se evidencia en medios de comunicación, judicialización y dictámenes de organismos contralores y fiscalizadores.

---

<sup>110</sup> Ver en Anexo 2, cuadro 27, pág 115.

<sup>111</sup> Se estima que cerca del 80% de las Municipalidades de más de 50.000 habitantes han licitado el servicio de recolección y disposición final de residuos. CONAMA, (2005)

#### 6.4.1.3.1 Discusión en torno al ámbito cultural concerniente a los RSU.

Es posible señalar a modo de discusión general en el ámbito cultural para el caso del manejo actual de RSU en el AMS, que este se encuentra en ausencia de un constructo cultural elaborado por el Estado, legitimado y adquirido por la ciudadanía, y apoyado y respetado por el sector privado. En tanto que los conceptos que las políticas y legislación han manejado sobre residuos, se encuentran dispersas de manera atomizada, y carentes de una visión moderna de residuo como un objeto posible de ser valorizado.

Razón de lo anterior es que se explica la traba para transmitir experiencias formativas y generar conciencia, ya que no se tiene claridad sobre la dirección y objetivos de los aspectos sobre los cuales educar desde la materia específica de los RSU, observándose de este modo, esfuerzos individuales de ciertos organismos públicos, los cuales no son conducidos por una estrategia que ordene y coordine procesos (planes, programas y proyectos) a fin de lograr un determinado y claro objetivo.

Sin información y sin conocimiento respecto al residuo como temática focalizada, se supone la nula posibilidad de erigir culturalmente un concepto de residuo moderno.

#### 6.4.2 Ámbito Ambiental:

Constituido para comparar el estado de los indicadores en la situación actual de manejo de RSU del AMS, con los modelos del AMB y AMV, de acuerdo a la presencia de estos en la Política pertinente y normativa derivada.

##### 6.4.2.1 Indicadores:

La ausencia de indicadores propios de un modelo de gestión integral de RSU es un hecho para el caso chileno, existiendo solamente normas diseminadas a través de varios cuerpos legales que tratan distintas materias, desde el enfoque de la salud para las personas o el amplio aspecto ambiental. Es así como ha sido la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, quienes han otorgado un marco de indicadores para el manejo de residuos en el año 1996. En el cuadro 13 es posible revisar la comparación de indicadores de acuerdo a los casos en estudio y a lo formulado por la ONU para Chile en base a una agrupación de cinco tipos: (a) indicadores referidos a la generación y composición de los residuos, (b) referidos a la recolección, (c) a su tratamiento, (d) a su vertido final y (e) a la contaminación del aire. Dentro del primer grupo es posible observar un equilibrio, ya que se presentan los mismos indicadores, solo difiriendo en el aspecto macro de generación (o producción) de residuos, midiendo el AMS la cantidad de toneladas al año, mientras que en Viena y Barcelona se mide a través de kilos por habitante, lo cual significa establecer

desde una mirada conceptual, una relación de responsabilidad entre el habitante y la generación de basura.

**Cuadro 13** Comparación de indicadores ambientales para tratamiento de RSU de Viena, Barcelona y Santiago, agrupados tipológicamente.

| (1)<br><b>Viena</b>   | (2)<br><b>Barcelona</b>   | (3)<br><b>Santiago</b>   |
|---|---|--|
| (a) 1. Generación residuos (kg/hab)<br>2. Producción per cápita (ton/hab/año)<br>3. Composición de RSU (%)<br>(b) 4. Cantidad por residuo recogido de forma selectiva (ton)<br>5. Cantidad de puntos limpios (n°)<br>6. Cantidad puntos limpios móviles (n°)<br>(c) 7. Residuos tratados (%)<br>8. Tasa de reciclaje (%)<br>9. Tasa de vertido de RSU (%)<br>10. Tasa de compostaje (%)<br>11. Tasa de valorización (%)<br>12. Total residuos incinerados (incluida recuperación de energía) (%)<br>13. Energía producida a partir de RSU (kWh/año)<br>(d) 14. Prohibición vertido de RSU que contengan más de 8% de materia orgánica<br>(e) 15. Emisiones de gases de efecto invernadero (ton/año) | (a) 1. Generación residuos (kg/hab)<br>2. Producción per cápita (ton/hab/año)<br>3. Composición de RSU (%)<br>(b) 4. Cantidad por residuo recogido de forma selectiva (ton)<br>5. Cantidad de puntos limpios (n°)<br>6. Cantidad puntos limpios móviles (n°)<br>(c) 7. Residuos tratados (%)<br>8. Tasa global de reciclado (%)<br>9. Tasa de vertido de RSU (%)<br>10. Tasa de compostaje (%)<br>11. Tasa de valorización (%)<br>12. Residuos incinerados con recuperación de energía (%)<br>13. Energía producida a partir de RSU (kWh/año)<br>(d) 14. Tasa de vertido de residuos biodegradables (ton/año)<br>(e) 15. Emisiones de gases de efecto invernadero (ton/año) | (a) 1. Producción de residuos (ton/año)<br>2. Producción per cápita (ton/hab/año)<br>3. Composición de RSU (%)<br>(b) 4. RSU recogidos por el servicio municipal (N° de vehículo/ ton recogida)<br>5. Cantidad de puntos limpios (n°)<br>(c) 6. Tasa de reciclado de RSU (%)<br>(d) 7. Tasa de vertido de RSU (%)<br>8. Eliminación de RSU (ton/año)<br>(e) no presente. |

*Fuente:* (1) Environmental indicators: Typology and overview, European Environment Agency, 1999; Eurostat. Sustainable development indicators/Sustainable consumption and production/Resource productivity /Municipal waste generated, 2014. (2) Indicadores ambientales. Una propuesta para España, Ministerio Medio Ambiente, España, 1996; Banco Público de Indicadores Ambientales (BPIA), Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, España, 2014. (3) Indicadores de desarrollo sostenible. Marco y metodología. Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. ONU, 1996.

Como segundo punto, es interesante observar idéntica medición en cuanto a la recogida y puntos limpios, sin embargo en los casos europeos aparece el concepto de la recogida selectiva como punto esencial de la actividad inmediatamente posterior de valorización. También asoma en este punto la incorporación de los puntos limpios móviles, una realidad en Viena y Barcelona, no así en el AMS, mientras que en el tercer grupo se advierte la ausencia de indicadores específicos que midan el tratamiento de los residuos para el caso chileno, como ya se ha mencionado, este es un aspecto fundamental y propio de los modelos de gestión integral de RSU, por lo tanto no es difícil entender también

la ausencia de medición de residuos biodegradables u orgánicos en su fase de disposición final, sólo estando presente la medición de residuos totales vertidos en destino final. Tampoco aparece en los indicadores chilenos, la medición de gases de efecto invernadero, ya que el tratamiento a través de la valorización energética no existía al año 1996, en la actualidad si bien se cuenta con ello, no existe un indicador específico para esta medición.

#### 6.4.2.1.1 Residuos valorizados:

El concepto de valorización de los residuos, a diferencia de los casos europeos, no se encuentra presente en la legislación chilena, tanto en la ambiental como en la de salud o la urbana, por lo tanto las mediciones de estos componentes presentan dificultades al ser parciales y desactualizados.

- a) **Materialmente:** para la situación actual de manejo de RSU en el AMS, sólo existen datos para la valorización a través de la forma del reciclaje de material inorgánico, el cual de todas maneras presenta un alto grado informalidad, lo cual dificulta su medición. Con las cifras disponibles presentes en el cuadro 14, es posible advertir una enorme distancia con la realidad del reciclaje en el caso de Viena, mientras que una cercanía con el 15 por ciento del AMB.

**Cuadro 14** Comparación de RSU materialmente valorizados en Viena, Barcelona y Santiago.

| <b>Manejo</b>                             | <b>Ciudad</b> | <b>(1 y 2)</b><br><b>Viena</b>   | <b>(1 y 2)</b><br><b>Barcelona</b> | <b>(3)</b><br><b>Santiago</b>    |
|---|---------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| <b>RSU materialmente: sólo reciclados</b> |               | 28% (del total de RSU generados) | 15% (del total de RSU generados)   | 10% (del total de RSU generados) |
| <b>RSU materialmente: sólo compost</b>    |               | 34% (del total de RSU generados) | 18% (del total de RSU generados)   | Sin información                  |
| <b>RSU Materialmente total</b>            |               | 62% (del total de RSU generados) | 33% (del total de RSU generados)   | 10% (del total de RSU generados) |

*Nota:* Elaboración propia en base a (1) European Environment Agency, Managing Municipal Solid Waste, (2013). (2) Eurostat, Environmental Data Centre on Waste, (2013). (3) Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, (2010).

*Fuente:* Managing Municipal Solid Waste. A review of achievements in 32 European countries. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Austria. European environment agency, (2013). Municipal Waste Management in Germany. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Spain. European Environment Agency, (2013). Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, (2010).

El 10 por ciento de reciclaje en el AMS, se explica en parte por una visible penetración de este proceso informal en microeconomías asociada a población vulnerable, mientras que el lejano 28 por ciento de Viena se condice con su temprana política en materia de RSU y también por su tradicional sistema de recogida selectiva (desde 1988), lo cual hace que la comunidad separe en sus casas los residuos que pueden reciclarse, situación que comienza a compartir el caso Catalán.

El AMS no cuenta con información disponible para observar lo que sucede con la valorización a través de compost, ya que a diferencia del AMV y el AMB, en el caso chileno no existen iniciativas metropolitanas para este tipo de reciclaje, reduciendo esta materia, sólo a arrojados de escala Municipal.

- a) **Energéticamente:** el AMS cuenta solamente con una planta de valorización energética, por medio del proceso anaeróbico que genera biogás al interior de un relleno sanitario. Por lo exiguo de la experiencia, es que no se cuenta con información que refleje en cifras la valorización energética que se practica en el AMS, sin embargo si es posible deducir que la cifra estaría muy por debajo de las experiencias de referencia exhibidas en el cuadro 15.

**Cuadro 15** Comparación de RSU energéticamente valorizados en Viena, Barcelona y Santiago.

| <b>Manejo</b>                         | <b>Ciudad</b> | <b>(1 y 2)<br/>Viena</b>         | <b>(1 y 2)<br/>Barcelona</b>    | <b>(3)<br/>Santiago</b> |
|---------------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| <b>RSU valorizado energéticamente</b> |               | 35% (del total de RSU generados) | 9% (del total de RSU generados) | Sin información         |

*Nota:* Elaboración propia en base a (1) European Environment Agency, Managing Municipal Solid Waste, (2013). (2) Eurostat, Environmental Data Centre on Waste, (2013). (3) Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, (2010).

*Fuente:* Managing Municipal Solid Waste. A review of achievements in 32 European countries. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Austria. European environment agency, (2013). Municipal Waste Management in Germany. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Spain. European Environment Agency, (2013). Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, (2010).

#### 6.4.2.1.2 Residuos no valorizados:

Chile, al no contar con un concepto de valorización de residuos, tampoco cuenta con uno de residuo no valorizado, tomándose para este efecto al residuo que no ha recibido un tratamiento de minimización material o energética, el cual posteriormente será derivado a su disposición final para su eliminación.

- a) **Vertidos en destino final:** para el caso del AMS, tal como se aprecia en el cuadro 16, el 90 por ciento de los residuos no son valorizados, y son

vertidos en destinos finales sin contar con ningún tipo de tratamiento de minimización. Lo anterior establece, que por ejemplo en relación al caso del AMV, en el AMS se desperdicia el valor de un 87 por ciento de los residuos totales, además de que el AMS tendrá que disponer de un espacio igualmente mayor de disposición final en relación a Viena.

**Cuadro 16** Comparación de RSU vertidos en destino final en Viena, Barcelona y Santiago.

| <b>Manejo</b>                        | <b>Ciudad</b> | <b>(1 y 2)<br/>Viena</b>        | <b>(1 y 2)<br/>Barcelona</b>     | <b>(3)<br/>Santiago</b>          |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>RSU vertidos en destino final</b> |               | 3% (del total de RSU generados) | 58% (del total de RSU generados) | 90% (del total de RSU generados) |

*Nota:* Elaboración propia en base a (1) European Environment Agency, Managing Municipal Solid Waste, (2013). (2) Eurostat, Environmental Data Centre on Waste, (2013). (3) Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, (2010).

*Fuente:* Managing Municipal Solid Waste. A review of achievements in 32 European countries. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Austria. European environment agency, (2013). Municipal Waste Management in Germany. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Spain. European Environment Agency, (2013). Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, (2010).

#### 6.4.2.1.2.1 Discusión en torno al ámbito ambiental concerniente a los RSU.

Como discusión en el ámbito ambiental para el caso del manejo actual de RSU en el AMS, es posible establecer que existe una ausencia en materia de indicadores ambientales generados por una Política y legislación chilena, mientras que los que si se han generado desde organismos internacionales para Chile, no profundizan en aspectos claves (tratamiento, vertido final y emisiones) de los modelos de gestión integral de RSU observados, meramente por el hecho de que estos procesos no se realizan de manera dirigida por medio de una estrategia o un modelo.

También es posible señalar, que la manera a través de la cual los casos referenciados han llegados a las cifras presentadas y que impresionan, se debe a una temprana, clara y legitimada definición de residuo, al establecimiento de políticas y normativas que lo reflejen, además de la alta penetración cultural que el concepto ha tenido a través de los traspasos formativos, los incentivos y las restricciones e impuestos. Lo anterior ha permitido generar conciencia a tal nivel, que para el caso de Viena, la ha llevado a generar propuestas de indicadores ambientales aún más exigentes que los incitados a alcanzar desde la UE.



### 6.4.3 Ámbito Urbano:

Esta sección es perfilada para contrastar los dos puntos del ámbito urbano de la gestión integral de RSU en áreas metropolitanas; la localización de las piezas y los flujos de la basura urbana.

#### 6.4.3.1 Localización:

En lo que respecta a la localización, se observará la generación de basura del AMS, como también su dinámica en el territorio, además de la infraestructura involucrada en el manejo actual de los RSU desde su origen hasta su disposición final, para de acuerdo a la comprensión de su necesidad, observar la presencia y capacidad de gestión integral de estas piezas para influir en el manejo de RSU del AMS.

##### 6.4.3.1.1 Origen:

En el caso del AMS, los residuos generados en las viviendas, oficinas y comercio no son separados de acuerdo a su composición para su valorización material o energética, sólo existen escasas excepciones de impacto local, asociado a programas municipales y barriales que realizan esta labor, lo anterior permite una escasa posibilidad de obtener datos correspondientes al AMS. Para las formas de valorización energética y material a través de compost, sólo se conoce que un 10 por ciento del total de residuos del AMS, es reciclado materialmente.

A diferencia de lo que ocurre en la referencia europea, en Chile no se contemplan acciones legales hacia la separación de origen, considerándose sólo como una labor voluntaria de la comunidad, lo cual tampoco cuenta con una instancia posterior de recogida selectiva, sólo contando con la posibilidad de dirigirse hacia puntos limpios para depositar la basura de manera separada.

- a) Cuantitativo: como se puede apreciar en el cuadro 17, la generación de basura per cápita en el AMS, ha pasado desde poco más de medio kilo por persona en el año 1980, a un kilo en el año 2001, llegando a estabilizarse en el año 2009 en torno al kilo y medio por persona, lo cual es similar a la producción de desechos de países desarrollados como España o Austria.

**Cuadro 17** Comparación de producción de RSU en Viena, Barcelona y Santiago al año 2008 y 2009.

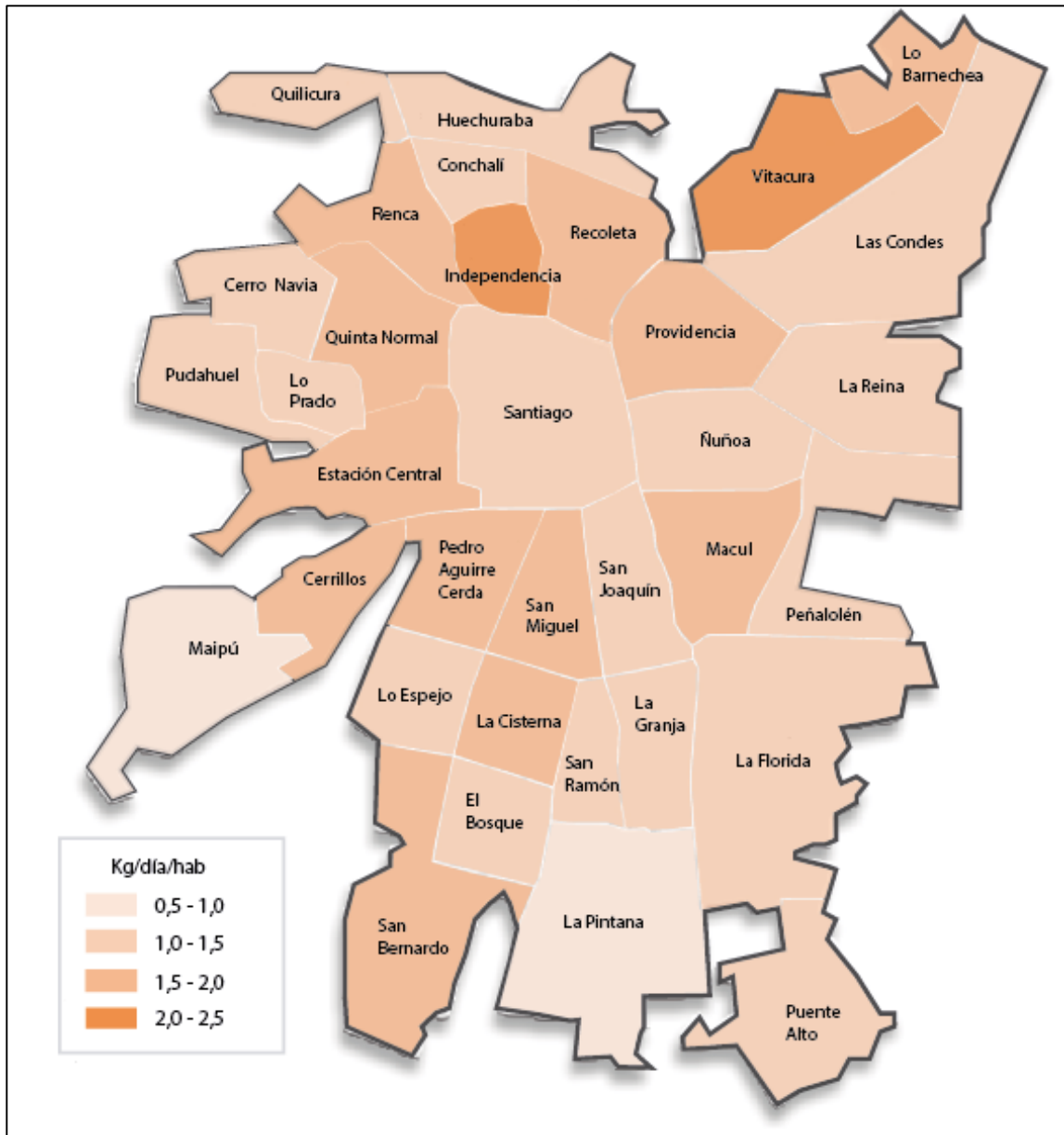
| <b>Año</b>        | <b>Área Metropolitana</b> | <b>Residuos per cápita<br/>(kg/habitante/día)</b> |
|-------------------|---------------------------|---|
| (1) y (2)<br>2008 | Viena                     | 1,6   |
| (1) y (2)<br>2008 | Barcelona                 | 1,3   |
| (3)<br>2009       | Santiago                  | 1,4   |

*Nota:* Elaboración propia en base a (1) European Environment Agency, Managing Municipal Solid Waste, (2013). (2) Eurostat, Environmental Data Centre on Waste, (2013). (3) Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, (2010).

*Fuente:* Managing Municipal Solid Waste. A review of achievements in 32 European countries. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Austria. European environment agency, (2013). Municipal Waste Management in Germany. European Environment Agency, (2013). Municipal Waste Management in Spain. European Environment Agency, (2013). Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, (2010).

- b) Cualitativo: a diferencia del caso de Barcelona y especialmente de Viena, el AMS presenta una alta heterogeneidad de espacios socio urbanos, lo cual se ve reflejado en la generación de basura, es así como se advierte en el esquema 6, la diversidad de tasas de producción de residuos presentes en la división comunal del AMS.

**Esquema 6** Generación de RSU (Kg/día/Hab) por comuna en el AMS.



*Fuente:* Elaboración propia en base al documento Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, 2010.

De esta manera es posible observar como existen comunas que generan diariamente casi 3 kilos de residuos por persona, mientras en otras esta cifra se reduce a menos de un kilo<sup>112</sup>, este desequilibrio urbano en la generación de RSU, se explica en parte por la capacidad de consumo que tienen las familias de

<sup>112</sup> Ver en Anexo 3, Cuadro 28, pág. 116 del presente trabajo.

determinadas comunas por sobre otras, además del nivel de actividades productivas y de comercio que se producen en las distintas unidades territoriales del AMS.

#### 6.4.3.1.2 Destino Intermedio:

En general intrascendente en la situación actual del manejo de RSU en el AMS, en este punto se observará su estado de acuerdo a presencia, ausencia y funcionamiento.

- a) **Plantas de transferencia:** en el AMS, actualmente existen dos estaciones de transferencia cuya operación inicio en la década del 2000 y de las cuales sólo una de ellas cuenta con información disponible para su revisión. Al igual que en el caso del AMB, esta infraestructura se utiliza para viabilizar económicamente el transporte de residuos hacia los destinos finales. Sin embargo, a diferencia del caso Catalán las capacidades de estas estaciones son muy superiores.

**Cuadro 18** Comparación de volúmenes de RSU recibidos al día en plantas de transferencia y capacidad.

| Estación de transferencia | Capacidad de RSU (toneladas/diarias) | Ingreso de RSU (toneladas/diarias) |
|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Viena                     | <i>No son parte del modelo</i>       | <i>No son parte del modelo</i>     |
| Barcelona                 | 650                                  | 600                                |
| (1) Santiago              | 5.000                                | 4.900                              |

*Fuente:* Elaboración propia en base a Eurostat, Environmental Data Centre on Waste, 2013 y (1) Empresa KDM, Chile.

Como se muestra en el cuadro 18, la estación de transferencia de Santiago supera en casi ocho veces a la del AMB, esto, a diferencia de lo que ocurre en Barcelona y Viena, debido a la casi inexistente separación en origen de los desechos por parte de la situación actual de manejo del AMS, además de la inexistencia de legislación que apunte a la evitación y prevención de residuos.

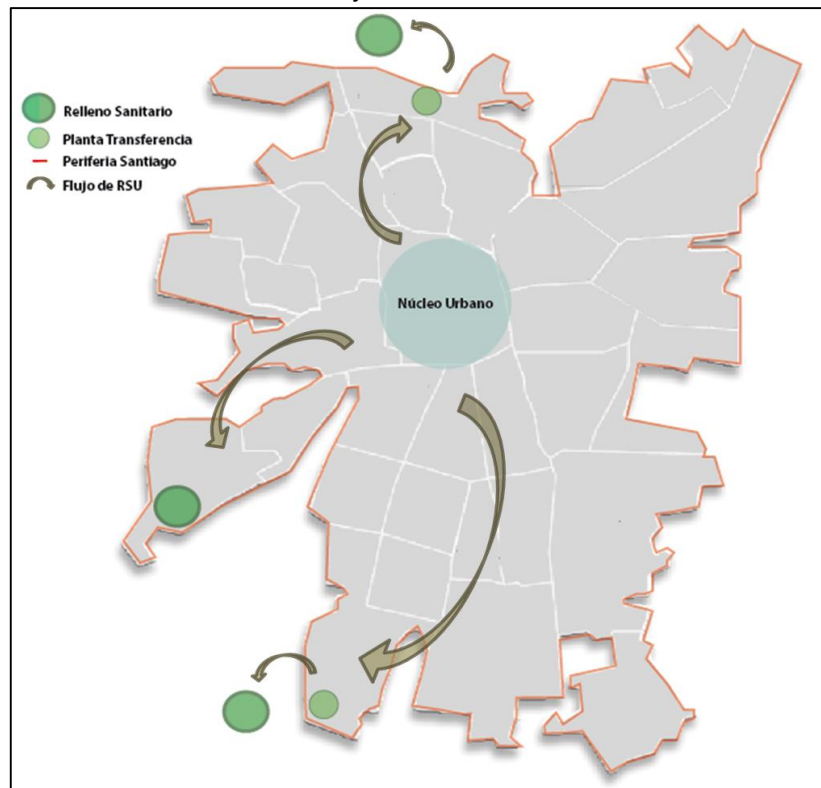
Por otra parte y a diferencia del caso del AMB, la localización de las estaciones como se visualiza en el esquema 7, no responde a un emplazamiento pericentral, sino que se aparta hacia la periferia del área metropolitana, limitando conceptualmente esta infraestructura, como también la eficiencia de los flujos, lo cual será revisado en un punto posterior.

Los puntos limpios también están presentes en el AMS desde una corta data, sin embargo han proliferado de manera extendida, llegando a

contarse cerca de treinta en la actualidad<sup>113</sup>. La principal observación sobre ellos es que no están dirigidos por una guía central que defina su localización, tipología, funcionamiento y capacidad, por tanto no están presentes en todas las comunas, no reciben todo tipo de residuos para lo cual tampoco existe información y en general hay dudas sobre su funcionamiento al detectarse anomalías en el tratamiento y vertido final de los residuos ahí depositados.

- b) **Plantas de tratamiento:** en el caso de Santiago y tal como se observa en el esquema 7, las plantas de tratamientos son inexistentes al interior del AMS, existiendo sólo una planta de valorización energética al norte del área metropolitana, como también una de reciclaje al sur.

**Esquema 7** Localización de infraestructura en el AMS de la situación actual de manejo de RSU.



*Fuente:* Elaboración propia en base al documento Catastro de Sitios de Disposición Final de Residuos, Ministerio del Medio Ambiente de Chile, 2009.

<sup>113</sup> Ver en Anexo 4, Esquema 10, pág. 117 del presente trabajo.

b.a) **Material:** valorización de los residuos por medio de su transformación en compost, la reutilización y el reciclaje.

b.a.a) **Reciclaje:** se estima que el AMS recicla el 10 por ciento de los residuos totales que produce, esto a través de una voluntad ciudadana, a los que las autoridades y el sector privado responden por medio de la instalación de puntos limpios, como de la necesidad de grupos vulnerables, quienes se dedican, la mayoría de los casos de manera informal, a recolectar residuos como papel, cartón, chatarra, plástico y vidrio entre otros. A diferencia de las realidades del modelo en el AMB y AMV, en Santiago es casi inexistente la recogida selectiva de manera formal desde los hogares.

b.a.b) **Compost:** en el caso del reciclaje de desechos orgánicos, existe una experiencia de impacto local y de mayor consolidación al respecto en la comuna de La Pintana, la cual no cuenta con cifras que permitan revisar su funcionamiento, ni menos comparar con otros modelos, lo cual hace elucubrar su escaso impacto en la cifra de reciclaje de residuos del total del AMS. Sobre el resto del AMS, se cuentan otras experiencias más modestas en otras comunas, las cuales no se encuentran dirigidas por un plan, como tampoco responde a objetivos metropolitanos de valorización de residuos.

b.b) **Energético:** en el caso de este tipo de valorización, el AMS cuenta sólo con una experiencia piloto privada de los años 2000, de lo cual se extrajeron como conclusiones lo que la experiencia de los modelos internacionales ya venía señalando desde hace décadas: *“La incineración de los residuos permitiría sustituir el consumo de combustibles fósiles y reducir los residuos que van a rellenos sanitarios”* (KDM, 2008). Fruto de esta iniciativa es la única vía de tratamiento energético en Chile, la cual funciona a través de la técnica de generación de biogás en un relleno sanitario perteneciente a la misma empresa.

#### 6.4.3.1.3 Destino Final:

Para el caso de Santiago, el destino final presenta una situación similar a los casos del AMB y AMV, en cuanto a la localización perimetral o fuera del AMS, sin embargo muy distinta en cuanto al ingreso y a la capacidad de basura que reciben anualmente.

- a) **Relleno sanitario o vertedero controlado:** conceptualmente pensados para recibir el residuo último que se rechaza luego de tratamientos de valorización material o energética, en el caso del AMS el relleno sanitario recibe todo tipo de residuos, orgánicos e inorgánicos, sin tratamiento de minimización. De manifiesto queda lo anterior, al observar en el cuadro 19, los volúmenes de RSU recibidos y almacenados por los rellenos

anualmente, los cuales superan en cinco veces a la situación del AMB y en nueve al AMV.

**Cuadro 19** Comparación capacidad de los rellenos sanitarios de Áreas Metropolitanas de Viena, Barcelona y Santiago.

| <b>Rellenos Sanitarios</b>    | (1)<br><b>Viena</b>        | (2)<br><b>Barcelona</b>               | (3)<br><b>Santiago</b>   |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--|
| <b>Cantidad</b>               | 1: Vertedero:<br>Rautenweg | 1: Vertedero:<br>Hostalets De Pierola | 4: Rellenos Sanitarios:<br>Santiago Poniente, Santa Marta,<br>Loma los Colorados, Planta de<br>Tratamiento Integral de Residuos<br>Sólidos Cerro La Leona. |
| <b>Volúmenes de capacidad</b> | 200.000 ton. al año        | 360.000 ton. al año                   | 1.825.000 ton. al año  |

*Fuente:* Elaboración propia en base a (1) Página Ayuntamiento de Viena, en línea, 2014. (2) Página Área Metropolitana Barcelona, en línea, 2014. (3) Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, 2010.

#### 6.4.3.2 Flujos:

Para el caso de los flujos, se revisará el circuito que recorre la basura, lo cual implica mirar la recolección de RSU y su transporte a lugares de destino intermedio o final, deteniéndose en los cuatro puntos críticos que incumben a la eficiencia en este punto; distancia y tiempo de los trayectos, capacidad de recolección y ciudad (superficie) a cubrir.

##### 6.4.3.2.1 Ciudad a cubrir:

El tamaño del AMS es el aspecto central de este punto, ya que presenta una extensión de casi el doble de kilómetros cuadrados que el AMV y de cuatro veces el AMB, volviéndose un verdadero desafío cubrir tal magnitud de superficie, añadiendo al problema aspectos ya presentados como la incorrecta localización de la infraestructura asociada al manejo de RSU.

En contraste con el AMV y AMB, Santiago no cuenta con un gobierno metropolitano, por lo tanto los esfuerzos para cubrir la superficie del área metropolitana son locales, remitiendo a cada municipio por separado resolver su problema de recolección, transporte y eliminación de residuos, con los consecuentes desbalances económicos y territoriales que esto supone. De esta manera, es como se configura una cobertura del AMS a modo de un gran *patchwork*, en donde cada comuna cubre su superficie, más donde no existe relación alguna entre ellas.

##### 6.4.3.2.2 Distancia de los trayectos:

En la situación actual del manejo de RSU en el AMS, como se muestra en el cuadro 20, no existe definición alguna sobre las distancias máximas que debieran

recorrer los circuitos de la basura, observándose en la práctica, distancias que superan los 60 kilómetros entre destinos intermedios y finales. Lo anterior, a diferencia con lo que ocurre en Viena, en donde la legislación si define un máximo de 20 kilómetros, muy por debajo de la realidad chilena.

**Cuadro 20** Comparación gestión de los rellenos sanitarios de Viena, Barcelona y Santiago.

| <b>Vertedero/Relleno Sanitario</b>                         | <b>(1)<br/>Viena</b>  | <b>(2)<br/>Barcelona</b>  | <b>(3)<br/>Santiago</b>  |
|--|---|---|--|
| <b>Cantidad</b>  | 1: Vertedero:<br>Rautenweg  | 1: Vertedero:<br>Hostalets De Pierola   | 4: Rellenos Sanitarios:<br>Santiago Poniente, Santa Marta,<br>Loma los Colorados, Planta de<br>Tratamiento Integral de Residuos<br>Sólidos Cerro La Leona. |
| <b>Distancia (óptimas) entre destinos origen/vertedero</b> | Menos de 20 kilómetros.<br>(La distancia entre las plantas de incineración y el vertedero van desde los 15 a los 20kms) | No se define.<br>(La distancia entre la estación de transferencia más lejana al vertedero corresponde a 48kms.) | No se define.<br>(La distancia entre la estación de transferencia más lejana al vertedero corresponde a 61,5kms.)  |

*Fuente:* Elaboración propia en base a (1) Página Ayuntamiento de Viena, en línea, 2014. (2) Página Área Metropolitana Barcelona, en línea, 2014. (3) Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, 2010.

#### 6.4.3.2.3 Tiempo de los trayectos:

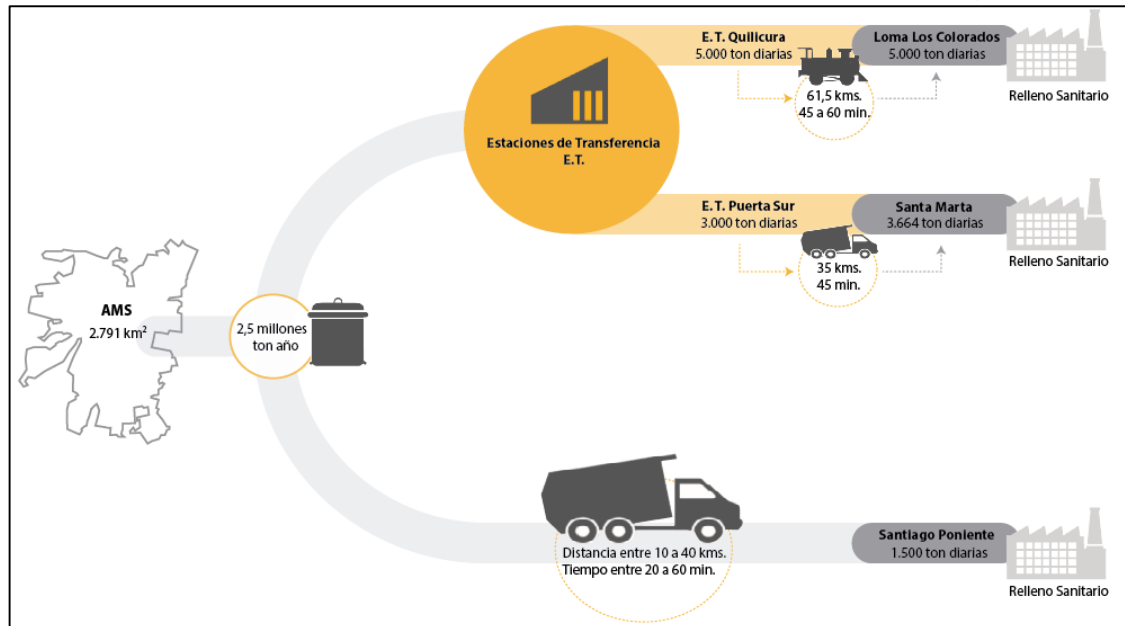
De acuerdo a las situaciones planteadas, en cuanto al tamaño del AMS y la localización de su infraestructura y distancia entre ellas, si es posible relacionar el mayor tiempo que demora el circuito de la basura. En este caso, y tal como se manifiesta en el esquema 8, el tiempo máximo de transporte de residuos entre la estación de transferencia y vertedero más lejano llega a una hora, mientras que en promedio se alcanzan tiempos de 55 minutos. Este promedio supera en más de 10 minutos al del AMB y en más de 30 al del AMV.

En el caso del AMS, al contar con tan sólo dos estaciones de transferencia, estos tiempos se pueden ver incluso superados<sup>114</sup>, al emprenderse viajes directos desde la comuna de recolección, hasta llegar el vertedero asociado.

<sup>114</sup> Para lo cual no existen datos.



## Esquema 8 Circuito de los RSU en el Área Metropolitana de Santiago.



Fuente: Elaboración propia en base al documento Sitios de Disposición Final de Residuos Domiciliarios RM, SEREMI de Salud, 2013.

### 6.4.3.2.4 Capacidad de recolección:

En el caso del AMS, sólo existe la recogida a través de camiones recolectores, para lo cual existen diversos tipos de acuerdo a su capacidad de almacenamiento de residuos, los cuales son seleccionados de acuerdo al parecer comunal y privado por factores ajenos a los de eficiencia para la gestión de RSU. Es así como en la actualidad los camiones de más alta capacidad (12 toneladas) son los que recorren la ciudad, incluso en comunas centrales, ya que esta estrategia es económicamente más barata. En contraste con el AMV y el AMB, en donde estos camiones de gran tamaño han sido desplazados por el alto grado de contaminación ambiental (acústica, aire), entorpecimiento en factores de movilidad urbana y más importante aún; por su ineficiencia para un modelo integral de gestión de RSU.

Volviendo al AMS, en la última década se han incorporado camiones de recolección más pequeños, entendiendo sólo los dos primeros factores recién mencionados, sin embargo esto ha ocurrido en comunas que están dispuestas y pueden a pagar un poco más por el servicio de recolección de residuos.

#### 6.4.3.2.4.1 Discusión en torno al ámbito urbano concerniente a los RSU.

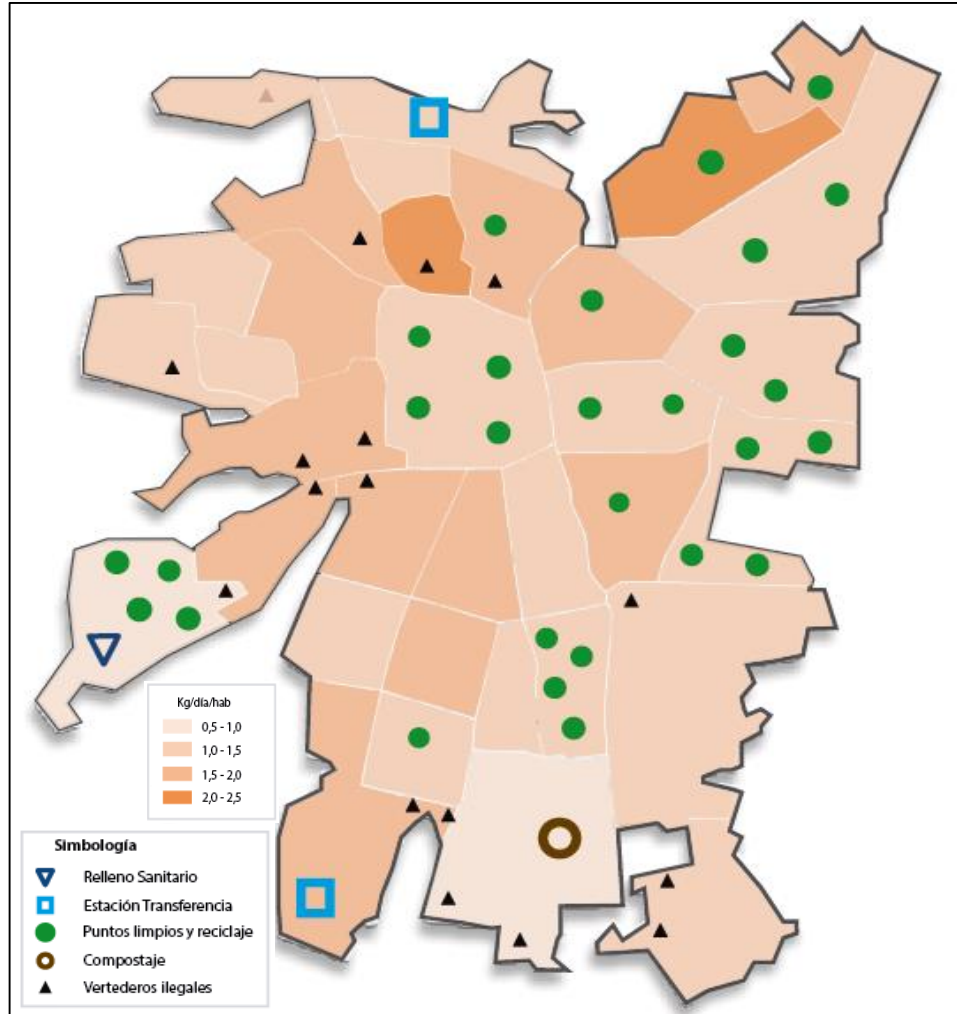
Se pueden considerar como discusiones generales en el ámbito urbano para el caso del manejo actual de RSU en el AMS, que la inexistencia de una conciencia sobre el problema, se expresa en la ciudad. Es así, como es posible visualizar

que la diferencia entre la situación actual del AMS y la de los modelos del AMB y AMV, no se produce en las magnitudes de generación de basura, sino en la divergencia en el tratamiento de los residuos, lo cual es claramente ostensible en la etapa última del proceso; el vertido final. Solo mirando este dato final del proceso (AMV: 3%, AMB: 58%, AMS: 90%) es posible entender la importancia de los tratamientos de valorización, ya que su reflejo en lo urbano significa que el AMS deberá destinar cada vez más espacio para verter la basura, al mismo tiempo que está perdiendo energía y materia capaz de ser aprovechada para la ciudad y las personas.

Desde el origen, el AMS tiene un desafío que emprender hacia la separación de los residuos donde estos se producen, ya que esta etapa marca el camino de la eficiencia para las etapas posteriores, siguiendo desde la recogida de RSU de manera selectiva. Luego se establece una situación compleja en la generación cualitativa de desechos, ya que se observa, de acuerdo al esquema 9, un desequilibrio entre el volumen de generación de basura (comunalmente) versus la infraestructura disponible para su tratamiento, lo cual agudiza aspectos urbanos como el flujo de residuos entre destinos intermedios y finales.

### Esquema 9

Traslape entre producción de RSU e infraestructura de tratamiento.



Fuente: Elaboración propia en base al documento Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, 2010 y Catastro de Sitios de Disposición Final de Residuos. MMA Chile, 2009.

En cuanto a destinos intermedios, el AMS presenta ausencias y desorientaciones importantes, primero al no presentar un modelo y por consiguiente luego al no estructurarlo y ponerlo en funcionamiento. Lo anterior ya que desde este punto, es que casi no se presentan instancias de minimización (sólo un 10% de reciclaje) a través de valorización material y energética, además de instancias de transferencia de residuos en la ciudad. Mientras que considerando la escasa infraestructura de este tipo, tampoco se configura una interrelación entre las piezas que teóricamente arman un modelo integral de gestión de RSU, desviándose al no presentarse relación territorial alguna, desde el enfoque metropolitano de la situación, a lo cual la condición de funcionamiento

exclusivamente municipal, genera un actuar aislado sin interacción con otras unidades territoriales colindantes y también próximas. Desde los flujos, en la recogida de RSU la experiencia de Viena y Barcelona es clara en señalar que a medida que se reduce el tamaño de los camiones, más eficiente es el modelo desde el punto de vista urbano en términos de movilidad, sin embargo esto debe ir acompañado de la totalidad de los componentes presentados, de acuerdo a la localización de la infraestructura conforme primero a criterios de eficiencia del sistema, temas que en el caso del AMS se encuentran como pendientes.

Sobre los destinos de disposición final, es posible reflexionar sobre su ubicación conceptualmente acorde, a pesar de lo extensa del AMS, sin embargo el principal desafío en este punto no es el vertedero, sino como se mencionaba al principio, el aspecto crítico está en disminuir el volumen de basura que llega a este punto, haciendo que realmente sólo aquel residuo último, sea el que efectivamente se elimine en estos lugares de disposición final. De esta manera se necesitarán menos rellenos sanitarios, podrán ser más pequeños, serán más inocuos y se controlarán de manera más eficiente.

#### 6.4.4 *Ámbito Normativo:*

Este punto se estructura para evidenciar el nivel de presencia de una ideología, principios y objetivos en la Política chilena<sup>115</sup> sobre manejo de residuos y su contraste con lo que efectivamente se hace, revisando el método en cuanto a instrumentos normativos para tal propósito, mientras que de manera específica la estrategia en los puntos de recogida de residuos, transporte, puntos de transferencia, pretratamiento y vertido final.

##### 6.4.4.1 Ideología:

En el caso de Chile, y tal como se observa en el cuadro 21, la Política<sup>116</sup> considera como línea de pensamiento fundamental, a la gestión integral del manejo de residuos, sin embargo es contradictorio el entendimiento de este concepto al continuar revisando la deriva en la estrategia que se dispone para el manejo de RSU en el AMS<sup>117</sup>.

En el caso del marco normativo, se advierte una clara diferencia entre el caso del AMS y la experiencia internacional, es así como Chile ha logrado definir una política, propuesta que conceptualmente es de orden general y sirve sólo de guía para determinar verdaderas acciones sobre el tema de los residuos en este caso.

---

<sup>115</sup> Política de GIRS. CONAMA, (2005)

<sup>116</sup> *Ídem.*

<sup>117</sup> En el punto 5.4.4.2 del presente trabajo, se abordará con mayor detención este tema.

**Cuadro 21** Comparación marco normativo e ideología de la gestión de RSU en Viena, Barcelona y Santiago.

|                        | (1)<br><b>Viena</b>         | (2)<br><b>Barcelona</b>                                   | (3)<br><b>Santiago</b>              |
|------------------------|-----------------------------|---|-------------------------------------|
| <b>Marco normativo</b> | Plan de Gestión de Residuos | Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales | Política de Gestión Integral de RSU |
| <b>Ideología</b>       | Desarrollo sostenible       | Estrategia jerarquizada                                   | Gestión integral                    |

*Fuente:* Elaboración propia en base a (1) Plan de Gestión de Residuos 2013-2018, Ayuntamiento de Viena, Austria. (2) Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales 2009-2016, Área Metropolitana de Barcelona, España. (3) Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, CONAMA, Chile, 2005.

Mientras que en los casos del AMV y AMB, se definen como marco planes y programas respectivamente, lo cual define de manera más concreta el actuar de los modelos de gestión de RSU, refuerza también, la escala metropolitana de estos marcos, lo cual vuelve más específica e integrales las acciones en esta materia.

#### 6.4.4.2 Estrategia:

La estrategia que sigue el caso del AMS, es clave para entender las diferencias entre los modelos internacionales exitosos de gestión de RSU y el chileno. En el cuadro 22 se advierte la direccionalidad hacia la disposición final de residuos, lo cual se entiende como la única manera de eliminarlos, omitiendo importantes etapas del proceso de gestión de RSU de modelos exitosos en la estrategia.

**Cuadro 22** Comparación de la estrategia en la gestión de RSU en Viena, Barcelona y Santiago.

|                   | (1)<br><b>Viena</b>                  | (2)<br><b>Barcelona</b> | (3)<br><b>Santiago</b> |
|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| <b>Estrategia</b> | Prevención, reciclaje y valorización | Reciclaje y tratamiento | Disposición final      |

*Fuente:* Elaboración propia en base a (1) Plan de Gestión de Residuos 2013-2018, Ayuntamiento de Viena, Austria. (2) Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales 2009-2016, Área Metropolitana de Barcelona, España. (3) Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, CONAMA, Chile, 2005.

Siguiendo los cinco aspectos críticos de este punto, y como se ha señalado anteriormente, la situación actual del AMS no presenta una estrategia hacia la recogida selectiva de desechos, lo cual además de inhibir la participación y responsabilidad ciudadana sobre los residuos, retrasa y encarece un futuro y posible proceso de valorización de RSU. La eficiencia del transporte de residuos tampoco es señalada, observándose baja al considerar trayectos de enorme distancia y circuitos intrincados en núcleos urbanos con maquinaria no adecuada, mientras tampoco se establece una localización que subsane este problema. Las

estaciones de transferencia, de igual manera han sido omitidas en la estrategia de gestión de residuos, sólo apareciendo como una necesidad imposible de evitar, pero no como parte de una operación planificada. Para el tratamiento de RSU tampoco se indica estrategia, observándose la casi inexistencia de infraestructura para este propósito, reflejando sólo esfuerzos de escaso impacto en esta materia. Por último, el vertido final, única etapa señalada en la estrategia, a diferencia de los casos internacionales, se observa como incapaz de hacer valer fases anteriores (debido a la inexistencia de estas), por tanto se define como el lugar en donde se elimina toda clase de residuos, no importando su composición ni posibilidad de minimizarse previamente. A diferencia de los modelos del AMV y AMB, en la situación actual del AMS, es evidente la inexistencia del concepto de residuo último como el único desecho posible de verter en los lugares de disposición final.

#### 6.4.4.3 Principios:

La Política chilena es la que presenta mayor número de principios, como se muestra en el cuadro 23, se establecen diez, mientras que el AMV propone cuatro y el AMB cinco.

**Cuadro 23** Comparación de los principios de la gestión de RSU en Viena, Barcelona y Santiago.

|                   | (1)<br><b>Viena</b>  | (2)<br><b>Barcelona</b>   | (3)<br><b>Santiago</b>  |
|-------------------|--|---|---|
| <b>Principios</b> | 1. Principio de sostenibilidad<br>2. Contamina paga<br>3. Principio de precaución<br>4. Principio responsabilidad fabricante | 1. Principio de sustentabilidad ambiental<br>2. Contamina paga<br>3. Principio de precaución<br>4. Responsabilidad de la cuna a la tumba<br>5. Principio de uso de la mejor tecnología disponible | 1. Contamina paga<br>2. Principio precautorio<br>3. Responsabilidad de la cuna a la tumba<br>4. Principio preventivo<br>5. Racionalidad económica<br>6. Equidad<br>7. Gradualidad<br>8. Participación ciudadana<br>9. Principio de normalización<br>10. Autosuficiencia |

*Fuente:* Elaboración propia en base a (1) Plan de Gestión de Residuos 2013-2018, Ayuntamiento de Viena, Austria. (2) Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales 2009-2016, Área Metropolitana de Barcelona, España. (3) Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, CONAMA, Chile, 2005.

Lo anterior se explica al observar que al menos cinco de los principios que presenta el AMS, no son específicos al tema, sino que más bien son idénticos a

los que podemos ver en otras políticas públicas chilenas<sup>118</sup>, por tanto remitiendo a lo específico en cuanto a los principios sobre RSU, los que se señalan son correspondientes a los que se observan en Austria y España, considerándose el principio del que contamina paga como prioritario, a la vez que se complementa con el de responsabilidad de la cuna a la tumba (o responsabilidad del fabricante), lo cual en el caso chileno se suma el principio de prevención. Tal suma de principios no desencadena una gestión integral, ya que como se revisará en los puntos siguientes, no se cuenta con instrumentos que concreten tales declaraciones, ni tampoco los objetivos se enfocan desde el concepto de residuo en esto. Un principio ausente en el caso chileno a diferencia de la experiencia internacional, es el de sustentabilidad ambiental (o sostenibilidad), lo cual hace suponer una carencia en la comprensión del carácter global que significa el tratamiento de los RSU.

#### 6.4.4.4 Objetivos:

La propuesta de objetivos del caso chileno se orienta a aspectos derivados, por una parte de la inexistencia de un modelo, mientras que por otra parte debido al mal funcionamiento de la situación actual. Es así, como es posible revisar en el cuadro 24, un gran número de objetivos relativos a estructurar una nueva situación que sirva de base para -posiblemente- configurar un modelo, dentro de estos se agrupan los que definen una nueva institucionalidad y los que se orientan a ordenar y colocar un nuevo foco al mercado de la basura. Mientras que en materia propiamente de gestión de residuos, apenas se aprecia un objetivo tendiente más a la precaución en cuanto a riesgos ambientales y de salud para las personas y un segundo grupo compuesto por un par de objetivos que se dirigen nebulosamente hacia la educación e información en cuanto a gestión de RSU.

---

<sup>118</sup> Por ejemplo en la Política Nacional de Desarrollo Urbano. MINVU (2013), se observan también los principios de gradualidad, equidad y participación. Otros de orden general son racionalidad económica, normalización y autosuficiencia.

**Cuadro 24** Comparación de los objetivos en la gestión de RSU en Viena, Barcelona y Santiago.

|                  | (1)<br>Viena   | (2)<br>Barcelona   | (3)<br>Santiago  |
|------------------|--|--|--|
| <b>Objetivos</b> | <p><b>MEDIO AMBIENTE</b><br/>Dirigir la gestión de RSU de manera que ésta no impacte áreas ni hábitat protegidas.<br/>Reducir la generación de contaminantes hacia suelo, agua y aire.<br/>Potenciar la reducción de gases efecto invernadero.</p> <p><b>PAISAJES</b><br/>Garantizar que el paisaje no se verá afectado de manera significativa.</p> <p><b>CALIDAD DE VIDA DE LAS PERSONAS</b><br/>Contribuir a una mejor calidad de vida.</p> <p><b>PARTICIPACIÓN</b><br/>Fomentar la conciencia de la población para la aplicación exitosa de las medidas de gestión.</p> <p><b>INNOVACIÓN ENERGÉTICA</b><br/>Aumentar eficiencia energética.<br/>Promover la recuperación de energía.</p> | <p><b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b><br/>Mantener o disminuir al máximo la generación de RSU para alcanzar un crecimiento "cero" de basura.<br/>Potenciar la reducción del contenido de improprios en las diversas fracciones de los RSU.<br/>Minimizar el rechazo generado en instalaciones.<br/>Tratar totalidad de la fracción resto como flujo primario antes de hacer un tratamiento finalista del rechazo.<br/>Garantizar la gestión estable del rechazo generado en las instalaciones.</p> <p><b>RECICLAJE (como énfasis de la gestión de RSU)</b><br/>Tratar la totalidad de la materia orgánica que se recoja separadamente mediante plantas compostaje.</p> <p><b>PARTICIPACIÓN</b><br/>Fomentar el cambio de hábitos y actitudes personales proporcionando a la ciudadanía información relativa al impacto del actual modelo de consumo sobre el medio ambiente.</p> | <p><b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b><br/>Minimizar los riesgos sanitarios y ambientales producidos por el mal manejo de RSU.</p> <p><b>INSTITUCIONALIDAD</b><br/>Generar institucionalidad moderna y eficiente para la gestión de RSU.<br/>Generar y promover servicio público de manejo de RSU de calidad y a precio orientado a costos.<br/>Fomentar visión regional para el manejo de RSU.</p> <p><b>ECONOMÍA/MERCADO</b><br/>Propiciar desarrollo de mercados eficientes y dinámicos para el manejo de residuos, promoviendo desarrollo de cultura de minimización.</p> <p><b>CONCIENCIACIÓN/ PARTICIPACIÓN</b><br/>Promover educación ambiental, participación ciudadana y mayor conciencia en relación al manejo de residuos.<br/>Construir e implementar sistemas de información de RSU.</p> |

*Fuente:* Elaboración propia en base a (1) Plan de Gestión de Residuos 2013-2018, Ayuntamiento de Viena, Austria. (2) Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales 2009-2016, Área Metropolitana de Barcelona, España. (3) Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, CONAMA, Chile, 2005.

La diferencia que se observa en relación a los modelos del AMV y AMB es de una distancia enorme, ya que mientras Viena ya superó los problemas de la valorización de sus residuos, ahora se direcciona hacia el cuidado del medio ambiente, sus paisajes y la calidad de vida de las personas con estrictos estándares, por otra parte Barcelona se encuentra en pleno proceso de valorización, por lo cual sus objetivos están fuertemente dirigidos hacia la gestión de los RSU y la educación y participación de la población.



#### 6.4.4.5 Método:

La exigua gama de instrumentos que presenta el caso chileno, se observa a la vez como alejada del foco central que significa el concepto de residuo. En el cuadro 25 se presentan en primer lugar las leyes, en donde lo primero a advertir es que Chile no cuenta con una ley específica sobre residuos y su gestión, encontrándose en otros cuerpos legales sólo especificaciones sobre de quien es la responsabilidad del manejo de RSU, o sobre los cuidados ambientales que sobre esto recae, a diferencia de la experiencia internacional que cuenta con leyes específicas sobre residuo y la regulación de su gestión.

**Cuadro 25** Comparación de los métodos normativos de la gestión de RSU en Viena, Barcelona y Santiago.

|                   | (1)<br><b>Viena</b>  | (2)<br><b>Barcelona</b>   | (3)<br><b>Santiago</b>  |
|-------------------|--|---|---|
| <b>Leyes</b>      | Ley de Gestión de Residuos   | Ley de Residuos.<br>Ley Envases y Residuos de Envases<br>Ley Reguladora de los Residuos de Cataluña<br>Ley Reguladora de la Incineración de Residuos Cataluña | Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (LOCM)<br>Ley Bases Generales del Medio Ambiente   |
| <b>Planes</b>     | Plan federal de manejo de residuos.  | Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006.  | <i>No existe</i>  |
| <b>Normas</b>     | Ordenanza gestión de envases<br>Política de recogida selectiva<br>Decreto de vertederos<br>Ordenanza de vertederos | Real Decreto que se regula la eliminación de residuos en vertederos.  | DFL N°725 Código Sanitario, MINSAL<br>DS N°69, MINECON<br>Tarifa por el servicio de extracción de RSU.<br>DS N°189, MINSAL<br>Condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios. |
| <b>Incentivos</b> | Incentivos a la producción limpia:<br>Plan Ecoempresas.  | Incentivos económicos: reducción de tarifas para viviendas, comercio y oficinas que acrediten la recogida selectiva de RSU por sí mismos.                     | <i>No existen</i>   |
| <b>Impuestos</b>  | Impuesto en vertido e incineración.<br>Vertido: 87 euros/ton<br>Incineración: 7 euros/ton                          | Impuestos a rellenos sanitarios (vertido).<br>Vertido: 10 euros/ton<br>Impuestos a la incineración.<br>Incineración: 5 euros/ton                              | <i>No existen</i>   |

*Fuente:* Elaboración propia en base a (1) Plan de Gestión de Residuos 2013-2018, Ayuntamiento de Viena, Austria. (2) Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales 2009-2016, Área Metropolitana de Barcelona, España. (3) Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, CONAMA, Chile, 2005.

También es posible advertir, que a diferencia del AMV y AMB, el AMS no cuenta con un plan que oriente el manejo de RSU, lo cual se explica por la mirada local (comunal) que determina la LOCM<sup>119</sup> al tema de la basura y a la ausencia de un órgano de escala superior que guíe esta gestión. La normativa referida al tema, por consiguiente es desenfocada y proviene de miradas desde la salud, el medio ambiente y la gestión municipal, propiciando una comprensión atomizada para enfrentar el tema. De esta manera se observan decretos que no emanan de una mirada específica de residuo a través de un cuerpo legal propio y que no se centran en ninguno de los puntos claves de una estrategia de gestión, ni menos pueden concretar los principios anteriormente definidos. Por lo antepuesto, no es de extrañar la inexistencia de incentivos y gravámenes en la situación actual de manejo de RSU en el AMS.

#### 6.4.4.5.1 Discusión en torno al ámbito normativo concerniente a los RSU.

A modo de discusión en el ámbito normativo para el caso del manejo actual de RSU en el AMS, es posible asentar primero, que Chile no cuenta con un cuerpo legal propio de la gestión de residuos. Si bien existe una larga data (1968) sobre la preocupación sanitaria que conlleva el problema de la basura, esta concierne al punto de vista de la salud de las personas, lo cual no se expresa sobre la gestión de los residuos. Mientras las políticas en materias de residuos, considerando también a la más actual del año 2005 no han dado cuerpo normativo e instrumental al manejo de los residuos, ni menos a la estructura de un modelo de gestión integral que tenga reflejo en el ámbito urbano.

Es así como surge una paradójica trilogía de principios que sostiene la Política del 2005, ya que esta haría suponer un interesante escenario para el desarrollo de un modelo de gestión integral de RSU, sin embargo no se plantean objetivos dirigidos, ni métodos (leyes, normas, etc.) para tal resolución, lo cual no configura una deriva natural hacia un modelo propiamente tal. De esta manera se aprecian objetivos que están en mayor medida planteados para resolver aspectos básicos del manejo de residuos; como la carente institucionalidad y el descontrolado mercado sobre la basura, los cuales se han producido justamente por no contar con un cuerpo normativo propio y que de origen a un modelo de gestión integral de RSU.

Si bien la experiencia en Viena y Barcelona son posibles en parte gracias a las instancias metropolitanas de gobierno, a su experiencia en la planificación de grandes proyectos estatales y público-privados, además del alto grado de involucramiento de la ciudadanía en estos aspectos, también es posible sostener que el cuerpo normativo propicia un gran número de las acciones dirigidas a la implementación de la gestión integral, que en el caso del AMS no están presentes

---

<sup>119</sup> Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades. Chile.

en el actual manejo de la basura urbana. Son parte de esto, los ámbitos de la estrategia, la definición de principios y objetivos, como también la determinación de leyes, planes, programas, incentivos, restricciones e impuestos emanados desde un cuerpo normativo propio del concepto de residuo y su gestión.

## **7 Conclusiones:**

Las conclusiones del trabajo se presentarán a modo de reflexiones y recomendaciones ordenadas, primero, de acuerdo a la definición de objetivos y principios para un nuevo entendimiento del concepto de basura urbana y su modelo de gestión integral; y segundo, hacia la construcción de lineamientos para un marco regulatorio e institucional que permita la viabilidad territorial del modelo; mientras la tercera reflexión apunta hacia la orientación de los aspectos urbanos para la elaboración de un modelo de gestión integral de residuos sólidos urbanos para el Área Metropolitana de Santiago, proponiendo recomendaciones para alcanzar en la práctica tales objetivos.

### **7.1 Reflexión hacia los objetivos y principios que aporten a la obtención de un nuevo concepto de residuo y su modelo de gestión integral en el AMS.**

Tal como se ha mencionado a lo largo del trabajo y deja entrever este punto, la primera preocupación de un modelo de gestión integral de basura urbana para el caso del AMS, no pasa sólo por cuestiones urbanísticas ni tampoco únicamente normativas. El primer esfuerzo de acuerdo a lo revisado, debe estar en generar un constructo cultural de residuo; de enfoque moderno basado en su valor intrínseco, legitimado por la población y capaz de transmitirse a ella de manera de poder adoptar responsabilidades en torno a la basura. De esta manera es que se entiende de acuerdo al cuadro 23, que los principios deben, en primer lugar, dirigirse hacia un aspecto integral y global que determine la estructura y operación de un modelo, concepto hasta el momento ausente en el caso del AMS; la sustentabilidad. Luego de esto pueden erigirse otros que generen compromiso en torno a los residuos por parte del sector público, del privado y de la sociedad civil.

Desde el sector público, hacia la generación de guías y acciones que promuevan el conocimiento del residuo como un elemento que aún puede generar provecho económico y social a través de su valorización y las actividades que esto comprende. Para esto la educación debe transformarse en un aspecto clave del cual hacerse cargo, y tal como se presenta en la experiencia internacional en el cuadro 11, esto debe realizarse mediante esfuerzos guiados por una estrategia país que guíe planes y programas de manera clara, los cuales centren su atención en el residuo y su gestión de acuerdo a su valor. La educación debe considerar no una escala comunal de intervención, sino una metropolitana o regional para poder impactar de manera amplia en la formación de hábitos a nivel ciudad, lo cual realmente podrá generar una modificación en la generación de RSU y su gestión.

Al compromiso del ámbito privado (dirigido desde lo público) le corresponde enfocarse en dos aspectos; la evitación/prevención de residuos, entendiendo por esto el cuidado por los desechos que generarán sus productos por conceptos de envases principalmente, y también en la promoción del concepto de valorización energética y material de la basura, a través de actividades y buenas prácticas, ya que este es su espacio de intervención en un modelo de gestión integral de RSU. En este sentido, contar con métodos como los que se expresan en el cuadro 25 sobre incentivos e impuestos, resulta una materia clave al observar su conveniencia para mejorar la gestión de residuos en tramos de tiempo acotados.

Mientras que a la comunidad le cabe responsabilizarse también con dos aspectos, la elección informada de productos de consumo conforme a la responsabilidad del fabricante en la generación de residuos de envases y segundo, en el tratamiento de residuos por medio de la separación en el hogar. Comprendiendo estos ámbitos, es que algunos de los principios actualmente definidos por la Política del año 2005 asoman como válidos y posibles de ser utilizados para tal propósito; el principio preventivo de desechos y de responsabilidad de la cuna a la tumba, asoman como efectivos para comprometer al ámbito privado en el constructo cultural de residuo, mientras a este se complementa el de quien contamina paga, el cual también debe ser compartido con la comunidad.

Para el caso de los objetivos, estos deberían trazarse con mayor especificación, ya que como se muestra en el cuadro 24, estos si bien se orientan a estructurar un modelo a través del establecimiento de la institucionalidad necesaria, la regulación del mercado de la basura y la concientización y participación ciudadana (pública y privada), deben sumarse otros que abarquen la gestión (origen, destinos intermedios y disposición final<sup>120</sup>) moderna de RSU (valorización), la calidad de vida de las personas, el cuidado del medio ambiente a través de nuevos estándares y la innovación energética. Además de propiciar la responsabilidad compartida entre las tres partes señaladas en el punto anterior desde un enfoque de la gestión del residuo

---

<sup>120</sup> Se ahondará en estos temas en el punto 7.3 del presente trabajo, pág. 103

## **7.2 Reflexión hacia los lineamientos para un marco regulatorio e institucional que permita la viabilidad territorial del modelo de gestión de RSU en el AMS.**

Como se ha observado, contar con una ley específica sobre residuos, es un aspecto determinante de la gestión, ya que definiría un concepto moderno de residuo, indicando de esta manera la forma de tratarlo por medio de una estrategia de valorización coherente al concepto, la cual se convierte en el principal factor al momento de propiciar la viabilidad normativa de un modelo de gestión integral de RSU. Tal como se aprecia en el cuadro 25, esta ley puede referirse al residuo y su gestión o exclusivamente al residuo y complementar su gestión con leyes paralelas.

Un marco regulatorio inicia al encontrar una ideología, la cual debe basarse en el proceso completo, es decir hacia la estructura y actuar del modelo de gestión, el concepto de desarrollo sustentable asoma como una correcta ideología para guiar una estrategia. El foco de esta última debe ser preciso y acorde al concepto moderno de gestión de residuos, por tanto la mirada en la disposición final, como se aprecia en el cuadro 22 ya no es una opción viable, la perspectiva hacia los tratamientos de valorización y prevención del residuo asoman como válidos en una gestión moderna.

Como se señala en el cuadro 25, el paso siguiente hacia la viabilidad territorial, yace en la conformación de planes de escala superior al de la comuna, en donde incorporar el carácter metropolitano se ha observado como crítico al momento de establecer la integralidad del modelo, ya que los cinco aspectos claves; la recogida selectiva, el transporte, la transferencia, el tratamiento y la disposición final de los residuos superan las fronteras comunales en su funcionamiento. Acaso un horizonte cercano en la experiencia internacional sería el Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006 que presentó España para alcanzar una base en cuanto a la gestión de la basura.

Lo anterior, acompañado de una adecuada, moderna y eficiente institucionalidad orientada hacia la gestión de los residuos y que resguarde aspectos claves de la eficiencia territorial del modelo<sup>121</sup> serían necesarios de favorecer como marco regulatorio para alcanzar la viabilidad territorial del modelo.

Aspectos como incentivos a la valorización y restricciones e impuestos al vertido final, también son útiles al momento de propiciar las buenas prácticas, de fijar estándares y para la sanción de conductas que vayan en contra de lo propuesto en la concepción y entendimiento del concepto de residuo.

---

<sup>121</sup> Este tema se desarrolla en el punto siguiente del presente trabajo

### **7.3 Reflexión hacia la definición de lineamientos que sirvan para guiar los aspectos urbanos de un modelo de gestión integral de RSU para el Área Metropolitana de Santiago.**

En el caso del aspecto relacionado a la localización de las partes del modelo, lo primero es disponer efectivamente la totalidad de sus piezas, esto supone la infraestructura dedicada a la valorización material y energética de los residuos, además de las estaciones de transferencia. Las primeras son las que asoman a acometer como primer lineamiento, ya que son las encargadas de minimizar el volumen de residuos que llega tanto a las plantas de transferencia como luego a los vertederos. En este sentido, es posible observar de acuerdo al cuadro 18, el enorme volumen de desechos que reciben las estaciones de transferencia en el AMS en comparación con la referencia internacional, esto se debe casi exclusivamente a la inexistencia de la infraestructura de valorización de RSU en el AMS, por consiguiente explica parte importante de la reducción de residuos que llegan finalmente a los vertederos.

Luego de establecer esta etapa, es necesaria la elaboración de indicadores propios y en contexto para la evaluación ambiental de estos procesos de la manera que ilustra el cuadro 13.

La ubicación de las plantas de transferencia debe corregirse de acuerdo a adquirir una localización pericentral en el AMS, además de sumar las necesarias para efectivamente poder reducir el tránsito de camiones de alto tonelaje en los núcleos urbanos del AMS y especialmente en el centro de la ciudad, mientras que las estaciones de valorización energética y material deben implementarse y localizarse, en espacios cercanos al centro para el caso de las incineradoras, mientras que las plantas de compostaje pueden alejarse de este hacia la periferia del AMS y las de reciclaje repartirse en espacios pericentrales.

Sobre las instalaciones existente en el AMS relacionada a la gestión de RSU, es posible señalar como contexto que es un hecho que en Chile el emplazamiento de la infraestructura pública y privada obedece a cuestiones más cercanas al mercado de suelos que a la eficiencia de las mismas, pues bien, esta es una realidad que no ha escapado a la localización de la infraestructura asociada a la gestión de residuos, agregando un componente importante, ya que este tipo de instalaciones son generalmente rechazadas por la comunidad, siendo consideradas como no deseadas<sup>122</sup>. Lo anterior ha establecido un emplazamiento de las partes existentes de manera no relacional a la generación de basura en el territorio. Es así como se configura un segundo lineamiento a tener en cuenta para guiar este aspecto; el de revisar la ubicación de la infraestructura de destinos intermedios, de acuerdo a la generación de basura de cada unidad territorial; así una unidad territorial (definida por una o más comunas) que produce una gran cantidad de residuos, deberá contar con la infraestructura

---

<sup>122</sup> Del reportaje "Usos de suelo no deseados". Plataforma Urbana, (2011)

necesaria para su tratamiento. Por lógico que esto parezca, esta es una condición que no se da en la situación actual del manejo de RSU en el AMS<sup>123</sup>. Es evidente que con esta medida más el complemento de la infraestructura destinada a la valorización en un emplazamiento correcto, se correlaciona el aspecto urbano de los flujos, los cuales serán más eficientes si las piezas del modelo están correctamente dispuestas, aun considerando las estructuras urbanas diversas de cada comuna, a lo cual puede sumarse, como se menciona en el cuadro 20 a la gestión de tiempos como estándares a modo de metas sobre todo en los flujos destino intermedio-destino final, para inducir con mayor fuerza a una correcta localización de las partes del modelo.

Los destinos finales se encuentran teóricamente correctamente emplazados en el AMS, más el problema de estos como se indica en el cuadro 19 radica en el gran volumen de residuos que reciben, por ende gran cantidad de viajes se realizan por este concepto. Al incluir en la gestión de RSU la infraestructura destinada a valorizarlos, se reducirá la cantidad de desechos a verter en vertederos, por consiguiente disminuirá el número de viajes hacia ellos y se necesitarán cada vez menos para eliminar los residuos últimos que provengan de los tratamientos de minimización.

#### **7.4 Recomendaciones a la situación actual de manejo de RSU en el AMS.**

Dentro de los cuellos de botella más importantes para avanzar en el cambio de la situación actual de manejo de RSU en el AMS, a un modelo de gestión integral, se encuentra el cambio de visión desde el concepto y gestión tradicional de residuo, enfocado en la disposición final, hacia el concepto y gestión moderna perfilada hacia la sustentabilidad del proceso en su conjunto. Lo anterior permite esbozar una batería de recomendaciones para el corto, mediano y largo plazo en referencia a los aspectos culturales, ambientales, urbanos y normativos del tema en cuestión.

Dentro de los aspectos a propiciar en el corto plazo, pueden disponerse soluciones menores a la problemática, pero permanentes, estas se orientan a complementar un modelo de gestión integral de RSU para el AMS sin modificar aspectos administrativos actuales, como tampoco significando grandes costos; dentro de estas medidas se encuentran fundamentalmente acciones de orden urbano, entre ellas la corrección en la localización y número de puntos limpios; infraestructura clave para fomentar la separación de residuos en origen de manera voluntaria, además de dotar otros móviles para facilitar esta tarea en localidades periféricas de la ciudad, lo anterior debe estar acompañado de una correcta gestión de valorización de los residuos depositados en los puntos

---

<sup>123</sup> Ver Esquema 9, pág 91



limpios, transparentando y haciendo visibles los resultados a la comunidad, con la intención de legitimar lo positivo de esta labor voluntaria, buscando sumar cada vez a más ciudadanos a este propósito.

Otro punto relativamente sencillo, es el de corregir la localización de las estaciones de transferencias actuales y complementarlas con otras construidas en una ubicación correcta en el AMS de acuerdo a lo que sugiere la experiencia internacional.

Ambas recomendaciones suponen una mirada desde la planificación regional y comunal del problema en sintonía.

Mejorando los dos aspectos anteriormente planteados, también se haría posible el perfeccionamiento de la eficiencia de los flujos, ya que al existir el número necesario de estaciones de transferencias y correctamente emplazadas, se podrían reemplazar los camiones de alto tonelaje que transitan por los núcleos del AMS por otros de menor tamaño, mejorando las condiciones ambientales y urbanas de movilidad, a la vez que se reducen las distancias entre destinos y tiempos de viaje para el circuito de la basura.

Otro aspecto de rápida aplicación debe ser la identificación y cierre de todos los basureros clandestinos, además de atacar las causas que los generan, lo cual obliga a revisar la cobertura de recolección de residuos en el AMS y a corregirla de ser necesario. También es necesaria la clausura de todos los vertederos que no cumplan con la legislación ambiental y sanitaria vigente, ya que en el entendido del establecimiento de un modelo de gestión integral de RSU, no pueden surgir destinos finales que reciban residuos fuera de normas y estándares, pues esta etapa viene a confirmar el éxito o fracaso de las etapas de valorización/minimización de RSU.

Dentro de los aspectos a favorecer en el mediano plazo, concierne al aspecto normativo iniciar el camino hacia la definición de un marco regulatorio, lo cual debe comenzar con la definición del concepto de residuo, para desprender desde ahí su gestión ojalá en una ley propia de residuos, la cual allane el camino para clarificar desde una ideología basada en la integralidad y globalidad del proceso de gestión moderna de RSU, una estrategia país enfocada en la prevención y valorización del residuo, con principios orientados hacia el desarrollo sustentable, objetivos dirigidos hacia la gestión moderna de residuos, el cuidado del medio ambiente, la calidad de vida de las personas y la participación de la comunidad y por último métodos eficaces para alcanzarla como leyes complementarias, planes y ordenanzas locales que apoyen la gestión de RSU y su estrategia nacional, además del establecimiento de incentivos, impuestos que mejoren la gestión enfocado en metas, acotando los horizontes de tiempo para alcanzar el correcto funcionamiento del modelo.

Posteriormente es recomendable seguir con la definición de la institucionalidad emanada del punto anterior, la cual debe adquirir un alcance metropolitano o en el peor de los casos regional, correspondiéndole su responsabilidad por incluir en la gestión de RSU las etapas de valorización energética y material, como también de definir los demás destinos intermedios correspondiente a la estaciones de transferencia.

Dentro del aspecto cultural, que se cruza y corresponde también a lo normativo, debe iniciarse tempranamente la etapa de concientización y educación hacia la comunidad y los sectores públicos y privados sobre el concepto moderno de residuo enfocado en la sustentabilidad. Lo anterior como parte de una estrategia nacional con etapas, objetivos y metas claras y evaluables, además de planes locales que apoyen esta labor desde unidades territoriales más pequeñas y cohesionadas, lo cual permita desarrollar un sentido de responsabilidad en el tema de la generación de residuos y su gestión enfocada en la sustentabilidad.

Dentro del ámbito ambiental, deben iniciarse las definiciones de estándares que controlen procesos de manera más exigente y de forma paulatina, acordados dentro de un plan que defina horizontes conformes al ritmo de avance que se le quiera imprimir al proyecto completo.

Finalmente dentro de los aspectos a definir en el largo plazo, asoma el factor clave del cambio en el enfoque de la gestión integral de RSU; la implementación y operatividad de las etapas de valorización material y energética. Lo anterior con la infraestructura necesaria para minimizar material y energéticamente los desechos orgánicos e inorgánicos, eficientemente localizada en el AMS de acuerdo a lo que la experiencia provee, cumpliendo normas ambientales adecuadamente definidas, gozando de legitimidad y amplia participación por parte de la comunidad sobre todo en la actividad de separación de residuos en origen y por último logrando minimizar los residuos que llegan al destino final en un porcentaje importante, para de esta forma verter sólo residuos últimos a los reducidos vertederos que se necesitarían bajo esta escenario.

Por otra parte y también una taras de largo plazo, es el desarrollo de la cadena de gestión de los productos con responsabilidad del fabricante, esto supone el seguimiento y captura de los envases de productos de consumo por parte de los productores.

Otro punto en este sentido que asoman como materias importantes de lograr en materia de sustentabilidad en la gestión de RSU en el largo plazo, es la conciencia y compromiso del ciudadano al momento de distinguir los productos que consume, ya que esta elección debe basarse en la cadena de gestión que el fabricante propone a sus envases, como también en la factibilidad de reciclaje o reutilización de estos.

## 8 **Bibliografía:**

### **Libros y monografías:**

- CAREAGA, Juan Antonio. *Manejo y Reciclaje de los Residuos de Envases y Embalajes*. 1ª ed. México D.F: Editorial Sedesol, 1993.
- CASTELLS, Xavier Elías. *Reciclaje de Residuos Industriales, Residuos Sólidos Urbanos y Fangos de Depuradora*. 2ª ed. Madrid: Editorial Díaz de Santos, 2009.
- EQUIPO VÉRTICE. *Gestión Medioambiental: Manipulación de Residuos y Productos Químicos*. 1ª ed. España: Editorial Vértice, 2005.
- FRAUME, Néstor Julio. *Manual Abecedario Ecológico: La más Completa Guía de Términos Ambientales*. 1ª ed. Bogotá: Editorial San Pablo, 2006.
- GARCÍA, Evangelina. *Políticas de Igualdad, Equidad y Género para el proyecto regional de PNUD, Gestión del Conocimiento para la Equidad de Género en Latinoamérica y El Caribe*. 1ª ed. San Salvador, 2008.
- GELATOVIC, A. Editor. *Santiago, ¿Dónde estamos y hacia dónde vamos?* 1ª ed. Santiago: CEP, 2006.
- MARTOS, F. y GONZÁLEZ, J. M. *Peones de limpieza del Ayuntamiento de Valladolid*. 1ª ed. España: Editorial MAD, 2005.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. *Indicadores Ambientales. Una propuesta para España*. 1ª ed. Madrid, 1996.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. *Sistema Español de Indicadores Ambientales: sub área de atmósfera y residuos*. 1ª ed. Madrid, 1999.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Catastro de Sitios de Disposición Final de Residuos*. 1ª ed. Santiago, 2009.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Estado del medio ambiente*. 1ª ed. Santiago, 2011.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile*. 1ª ed. Santiago, 2010.
- MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. *Política Nacional de Desarrollo Urbano. Ciudades Sustentables y Calidad de Vida*. Santiago, 2014.
- NACIONES UNIDAS. *Indicadores de desarrollo sostenible. Marco y metodología. Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas*. Nueva York, 1996.
- OECD. *Environmental indicators for environmental performance reviews. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico*. 1ª ed. París: OECD Publishing, 1993.
- OECD. *Redefining "Urban": A New Way to Measure Metropolitan Areas*. 1ª ed. París: OECD Publishing, 2012.
- SANS, R. y RIBAS, J. *Ingeniería Ambiental: Contaminación y Tratamientos*. Barcelona: Editorial Productiva, 1989.
- SEOÁNEZ, Mariano. *Residuos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción*. 1ª ed. Madrid: Editorial Mundi-Prensa, 2000.
- TCHOBANOGLOUS, G; THEISEN, H. y VIGIL, S. *Gestión integral de residuos sólidos*. Madrid: Editorial Mc Graw-Hill, 1994.

### **Artículos de publicaciones en serie:**

ADVANTAGE AUSTRIA. El Modelo Austriaco de Gestión de Residuos: Un referente para Europa en Eficiencia y Sostenibilidad. *Residuos: Revista Técnica*. 2011, n° 123, pp. 14-17.

GONZÁLES, José. La Ordenación de las Áreas Metropolitanas y el Transporte. *Estudios Territoriales*. 1983, n° 12, pp. 79-97.

### **Ponencias y documentos de congresos:**

SZANTO NAREA, Marcel. *Evolución de la disposición final de los residuos sólidos urbanos mediante el relleno sanitario*. Ponencia presentada en el Congreso Chileno de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 7, Viña del Mar, Chile, 2-4 dic. 1987.

VAN IERSEL, Joost. *Las áreas metropolitanas y las ciudades-región en el marco de la Estrategia Europa 2020*. Ponencia presentada ante el Comité Económico y Social Europeo, Bruselas, Bélgica, 21-22 de septiembre 2011.

WORLD URBAN FORUM. *Equidad Urbana en el Desarrollo – Ciudades por la vida*. Ponencia presentada en el 7° Foro Urbano Mundial, Medellín, Colombia, 5-11 de abril 2014.

### **Texto electrónico:**

ANDRÉ, Francisco. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos: Análisis Económico y Políticas Públicas. *Cuadernos Económicos de ICE* [en línea]. 2006, n° 71, pp. 8-17. [Consultado 21 octubre 2014]. Disponible en: [http://www.revistasice.com/CachePDF/CICE\\_71\\_71-92\\_FA00FDA9C7B35ADD65DF5956EDC31464.pdf](http://www.revistasice.com/CachePDF/CICE_71_71-92_FA00FDA9C7B35ADD65DF5956EDC31464.pdf)

BLUMENTHAL, Karin. Generation and Treatment of Municipal Waste. *Environment and energy* [en línea]. 2011, n° 31, pp. 2-11. [Consultado 21 octubre 2014]. Disponible en: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-SF-11-031/EN/KS-SF-11-031-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-11-031/EN/KS-SF-11-031-EN.PDF)

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en la Región Metropolitana. [en línea]. 2006, pp. 16-24. [Consultado 12 octubre 2014]. Disponible en: [http://www.sinia.cl/1292/articles-39508\\_pdf\\_informeF.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-39508_pdf_informeF.pdf)

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. Política de gestión integral de residuos sólidos. [en línea]. 2005, pp. 21-33. [Consultado 29 septiembre 2014]. Disponible en: [http://www.sinia.cl/1292/articles-26270\\_pol\\_rsd](http://www.sinia.cl/1292/articles-26270_pol_rsd)

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile. [en línea]. 2010, pp. 8-24. [Consultado 28 septiembre 2014]. Disponible en: [http://www.sinia.cl/1292/articles-49564\\_informe\\_final.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-49564_informe_final.pdf)

COMITÉ DE DESARROLLO TERRITORIAL. Estrategia Territorial Europea. Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio de la UE [en línea]. 1999, pp. 38-49. [Consultado 5 octubre 2014]. Disponible en:

[http://venciclopedia.com/index.php?title=Archivo:Plan Nacional de Desarrollo Regional 2001.pdf](http://venciclopedia.com/index.php?title=Archivo:Plan_Nacional_de_Developo_Regional_2001.pdf)

CONCHA, José. Beneficios y Costos de Políticas Públicas Ambientales en la Gestión de Residuos Sólidos: Chile y países seleccionados. *Serie Medio Ambiente y Desarrollo*. [en línea]. 2003, n° 71, pp. 9-20. [Consultado 21 octubre 2014]. Disponible en:

<http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/13887/lcl1992e.pdf>

COVARRUBIAS, Ana. Tarificación de Residuos Sólidos Domiciliarios. *Serie Informe Medio Ambiente*. 2004, n°13, pp. 8-19. [Consultado 15 octubre 2014]. Disponible en: [http://www.lyd.com/wp-content/files\\_mf/SIMA-13-Tarificacion-residuos-solidos-domiciliarios-ALCovarrubias-Octubre2004.pdf](http://www.lyd.com/wp-content/files_mf/SIMA-13-Tarificacion-residuos-solidos-domiciliarios-ALCovarrubias-Octubre2004.pdf)

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. A review of achievements in 32 European countries. *Managing Municipal Solid Waste* [en línea]. 2013, febrero, pp. 10-25. [Consultado 20 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Municipal Waste Management in Austria. [en línea]. 2013, pp. 4-21. [Consultado 20 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Municipal Waste Management in Germany. [en línea]. 2013, pp. 4-16. [Consultado 22 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Municipal Waste Management in Spain. [en línea]. 2013, pp. 4-12. [Consultado 22 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>

GOBIERNO DE CHILE. Mensaje Presidencial 21 de Mayo 2014. [en línea]. 2014, pp. 506-515. [Consultado 01 octubre 2014]. Disponible en: [http://www.21demayo.gob.cl/pdf/2014\\_cuenta-publica.pdf](http://www.21demayo.gob.cl/pdf/2014_cuenta-publica.pdf)

GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO DE SANTIAGO. Estrategia Regional de Desarrollo 2012-2021, Región Metropolitana de Santiago. [en línea]. 2012, pp. 49-56. [Consultado 27 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.subdere.cl/documentacion/regi%C3%B3n-metropolitana-estrategia-regional-de-desarrollo-2012-2021>

HABITAT. Ciudades para un futuro más sostenible, Proyecto de Reciclaje del Ayuntamiento de Viena. [en línea]. 2012, pp. 36-49. [Consultado 1 diciembre 2014]. Disponible en: <http://habitat.aq.upm.es/dubai/02/bp402.html>

JONES, Harry. Equity in Development. Why is Important and How to Achieve it? [en línea]. 2009, pp. 3-19. [Consultado 4 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/4577.pdf>

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial [en línea]. 2001, pp. 6-24. [Consultado 5 octubre 2014]. Disponible en: [http://www.marn.gob.sv/phocadownload/Plan\\_Nacional\\_de\\_Ordenamiento\\_Territorial.pdf](http://www.marn.gob.sv/phocadownload/Plan_Nacional_de_Ordenamiento_Territorial.pdf)

MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO. Plan Nacional de Desarrollo Regional, 2001-2007 [en línea]. 2001, pp. 139. [Consultado 5 octubre 2014]. Disponible en:

[http://venciclopedia.com/index.php?title=Archivo:Plan Nacional de Desarrollo Regional 2001.pdf](http://venciclopedia.com/index.php?title=Archivo:Plan_Nacional_de_Development_Regional_2001.pdf)

WORLD BANK. World Development Report. Equity and Development [en línea]. 2006, pp. 55-62. [Consultado 5 octubre 2014]. Disponible en: [http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/09/20/000112742\\_20050920110826/Rendered/PDF/322040World0Development0Report02006.pdf](http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/09/20/000112742_20050920110826/Rendered/PDF/322040World0Development0Report02006.pdf) ets/publications-opinion-files/4577.pdf

### **Sitios web:**

*Advantage Austria* [en línea]. [Consultado 1 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.advantageaustria.org/es/oesterreich-in-spain/news/local/Residuos-ReportageprintSeptember2011-.pdf>

*Área Metropolitana de Barcelona* [en línea]. [Consultado 1 diciembre 2014]. Disponible en:

[http://www.amb.cat/documents/11818/820247/Revisio PMGRM\\_web.pdf/cff2d176-fef8-42b1-8609-cadd289cdf0](http://www.amb.cat/documents/11818/820247/Revisio_PMGRM_web.pdf/cff2d176-fef8-42b1-8609-cadd289cdf0)

*Aat Biogas Technology* [en línea]. [Consultado 8 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.aat-biogas.at/ueber-aat/>

*Ayuntamiento Barcelona* [en línea]. [Consultado 15 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.bcn.cat/es/>

*Biblioteca del Congreso Nacional de Chile* [en línea]. [Consultado 28 septiembre 2014]. Disponible en: <http://www.leychile.cl/Consulta>

*Cámara de Diputados de Chile* [en línea]. [Consultado 01 octubre 2014]. Disponible en: [http://www.camara.cl/pley/pley\\_buscador.aspx](http://www.camara.cl/pley/pley_buscador.aspx)

*Capital* [en línea]. [Consultado 29 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.capital.cl>

*Ciper* [en línea]. [Consultado 29 octubre 2014]. Disponible en: <http://ciperchile.cl>

*Congreso de Colombia* [en línea]. [Consultado 15 octubre 2014]. Disponible en: [http://www.elabedul.net/Documentos/Leyes/1994/Ley\\_128.pdf](http://www.elabedul.net/Documentos/Leyes/1994/Ley_128.pdf)

*Consortio Santa Marta* [en línea]. [Consultado 17 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.csmarta.cl/>

*Cristalerías Chile* [en línea]. [Consultado 10 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.cristalchile.cl/OpenNet/asp/default.asp?boton=Doc29>

*Cristalerías Toro* [en línea]. [Consultado 10 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.cristoro.cl/>

*Diario El Observador* [en línea]. [Consultado 25 febrero 2015]. Disponible en: [http://www.diarioelobservador.cl/Opinion406-adi s a la sociedad del desperdicio](http://www.diarioelobservador.cl/Opinion406-adi_s_a_la_sociedad_del_desperdicio)

*Dimension S.A.* [en línea]. [Consultado 7 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.dimensionsa.cl/>

*Eco-Lógica* [en línea]. [Consultado 9 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.eco-logica.cl/>

*Economía y negocios* [en línea]. [Consultado 15 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=111251>

*Emol* [en línea]. [Consultado 29 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.emol.com>

*Genco S.A* [en línea]. [Consultado 7 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.genco.cl/quienes.php>

*Gerdau Aza* [en línea]. [Consultado 9 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.gerdau.cl/>

*Instituto Ferroviario* [en línea]. [Consultado 8 noviembre 2014]. Disponible en: <http://www.institutoferroviario.cl/>

*KDM* [en línea]. [Consultado 17 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.kdm.cl/index.html>

*KDM Energía* [en línea]. [Consultado 12 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.kdm.cl/energia/>

*KDM Empresas* [en línea]. [Consultado 2 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.kdm.cl/proyecto-fondo-chile-suecia2.html>

*Komptech* [en línea]. [Consultado 8 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.komptech.com/en/home.htm>

*Lemvig Biogas* [en línea]. [Consultado 7 noviembre 2014]. Disponible en: <http://www.lemvigbiogas.com/ES.htm>

*Ministerio de Educación* [en línea]. [Consultado 5 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.mineduc.cl/>

*Municipalidad de La Pintana* [en línea]. [Consultado 14 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.pintana.cl/transparencia/index.php>

*Municipalidad de Maipú* [en línea]. [Consultado 3 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.municipalidadmaipu.cl/>

*Municipalidad de Santiago* [en línea]. [Consultado 15 octubre 2014]. Disponible en: <http://aseo.munistgo.cl/joo/>

*Municipalidad de Vitacura* [en línea]. [Consultado 14 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.vitacura.cl/>

*M.U.T Maschinen-Umwelttechnik-Transportanlagen GmbH* [en línea]. [Consultado 8 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.mut.or.at/>

*Nación* [en línea]. [Consultado 29 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.lanacion.cl>

*Observatorio Urbano Local* [en línea]. [Consultado 11 noviembre 2014]. Disponible en: [http://www.oulbam.com.ar/oulbam\\_territorio.htm](http://www.oulbam.com.ar/oulbam_territorio.htm)

*Plataforma Urbana* [en línea]. [Consultado 29 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.plataformaurbana.cl>

*Pottinger* [en línea]. [Consultado 8 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.poettinger-oneworld.at/et/es/index.asp>

*Proactiva* [en línea]. [Consultado 7 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.veolia.cl/>



*Proyectos Plásticos* [en línea]. [Consultado 10 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.proyectosplasticos.cl/>

*Punto Revista* [en línea]. [Consultado 25 febrero 2015]. Disponible en: [http://www.puntorevista.com/secciones/estatal/estatal2505relleno\\_sanitario.html](http://www.puntorevista.com/secciones/estatal/estatal2505relleno_sanitario.html)

*Real Academia Española* [en línea]. [Consultado 11 noviembre 2014]. Disponible en: <http://lema.rae.es/drae/?val=%C3%A1rea+metropolitana>

*Reciclajes Industriales S.A.* [en línea]. [Consultado 10 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.armony.cl/>

*Recipet* [en línea]. [Consultado 12 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.recipet.cl/sistema/index.php>

*Recupac* [en línea]. [Consultado 12 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.recupac.cl/>

*RosRoca* [en línea]. [Consultado 8 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.rosroca.com/es/index.html>

*Servicio Nacional de la Mujer* [en línea]. [Consultado 5 octubre 2014]. Disponible en: [http://www.sernam.cl/pmg/documentos\\_apoyo/Glosariodeterminos.pdf](http://www.sernam.cl/pmg/documentos_apoyo/Glosariodeterminos.pdf)

*Sociedad Recuperadora de Papel* [en línea]. [Consultado 9 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.sorepa.cl/>

*Starco Demarco* [en línea]. [Consultado 17 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.kdm.cl/starco-demarco/index.html>

*Tersa* [en línea]. *Informe Anual 2013* [Consultado 1 diciembre 2014]. Disponible en: [http://www.tersa.cat/es/informe-anual-2013-cast\\_42611.pdf](http://www.tersa.cat/es/informe-anual-2013-cast_42611.pdf)

*Transfel S.A.* [en línea]. [Consultado 8 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.transfel.es/>

*Urbaser* [en línea]. [Consultado 7 noviembre 2014]. Disponible en: <http://www.urbaser.es/seccion-19/Estaciones-de-Transferencia>

*Utrese* [en línea]. [Consultado 8 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.utresebarcelona.com/>

*Werner&Weber* [en línea]. [Consultado 8 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.werner-weber.com/>

*Wien.at* [en línea]. [Consultado 15 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/tarife/hausmuell.html>

### **Informes:**

CEPAL-ESCAP, Rondón Toro, Estefani - Szantó Narea, Marcel. *Eco eficiencia y desarrollo de infraestructura urbana sostenible en Asia y América Latina. Residuos y reducción de gases de efecto invernadero: el caso de Chile*. Naciones Unidas, Santiago de Chile, 2012.

CEPAL-ILPES, OPS, UNC. *Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios Municipales e Impacto Ambiental*. Córdoba, 2008.

CONAMA. *Recopilación y Sistematización de Información y Diseño de una Campaña de Sensibilización para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Región Metropolitana*. Santiago: CDS, 2008.



EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. *Environmental indicators: Typology and overview*. Copenhagen: DK, 1999.

INSTITUTO DE ESTUDIOS METROPOLITANOS DE BARCELONA. *Encuesta Urbana Sobre las Grandes Ciudades del Mundo*. Barcelona, 1986.

PUC. *Definición de un Modelo de Gobierno, Administración y Financiamiento para las Áreas Metropolitanas*. Proyecto auspiciado por Ministerio del Interior, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. Santiago. Santiago: Instituto de Geografía, 2002.

## 9 Anexos:

Anexo 1:

**Cuadro 26** Población estimada del Área Metropolitana de Santiago por comunas.

| Comuna           | Población | Comuna              | Población        |
|------------------|-----------|---------------------|------------------|
| Cerrillos        | 64.307    | Pedro Aguirre Cerda | 88.229           |
| Cerro Navia      | 129.630   | Peñalolén           | 250.770          |
| Conchalí         | 101.796   | Providencia         | 126.595          |
| El Bosque        | 164.572   | Pudahuel            | 280.087          |
| Estación Central | 107.335   | Quilicura           | 230.871          |
| Huechuraba       | 86.542    | Quinta Normal       | 83.187           |
| Independencia    | 48.565    | Recoleta            | 119.303          |
| La Cisterna      | 68.370    | Renca               | 128.323          |
| La Florida       | 396.684   | San Miguel          | 68.855           |
| La Granja        | 120.144   | San Joaquín         | 73.197           |
| La Pintana       | 201.726   | San Ramón           | 81.007           |
| La Reina         | 94.037    | Santiago            | 156.049          |
| Las Condes       | 291.971   | Vitacura            | 78.313           |
| Lo Barnechea     | 115.963   | Puente Alto         | 779.984          |
| Lo Espejo        | 95.503    | San Bernardo        | 319.517          |
| Lo Prado         | 88.305    |                     |                  |
| Macul            | 93.943    |                     |                  |
| Maipú            | 931.211   |                     |                  |
| Ñuñoa            | 140.531   | <b>TOTAL</b>        | <b>6.205.422</b> |

*Fuente:* Población estimada en base a Censos de Población disponibles hasta el año 2002. Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Anexo 2:

**Cuadro 27** Visión empresas privadas que participan en la gestión de RSU de Viena, Barcelona y Santiago.

| Ciudades  | Visión de empresas privadas participantes en la gestión de RSU   |
|-----------|--|
| Viena     | <p><b>AAT BIOGAS TECHNOLOGY:</b> Ofrecer a nuestros clientes la ingeniería de procesos y equipos para el tratamiento de residuos orgánicos y la construcción de plantas de biogás a través de sofisticadas soluciones y estándar de calidad.</p> <p><b>KOMPTECH:</b> Ser una empresa líder en el desarrollo de soluciones y maquinaria de fabricación y sistemas para el tratamiento de residuos y biomasa. Contribuyendo hacia el desarrollo sostenido del medio ambiente y la sociedad.</p> <p><b>M-U-T:</b> Entregar soluciones completas para la gestión de desechos a través de un programa completo de instalaciones para la recogida, tratamiento y aprovechamiento de residuos, con su exclusivo sistema de compostación M-U-T-Kyberferm®.</p> <p><b>Pöttinger:</b> Ser una empresa innovadora y dinámica con un constante desarrollo ascendente. Nuestras prestaciones y nuestros productos pretenden reducir los costes de forma considerable y duradera de nuestros clientes en el campo de la manipulación de basura y logística.</p> <p><b>Werner &amp; Weber:</b> Ser líderes en el desarrollo y la producción de productos innovadores para la recogida de residuos, así como la planificación y la venta de equipos de eliminación de residuos y estaciones de transferencia de basuras.</p>   |
| Barcelona | <p><b>Tersa:</b> Queremos ser la empresa de referencia en la selección, tratamiento y valorización de los residuos municipales en Cataluña y en el resto de España, sustentada en los principios de la mejora continua y la excelencia, en las personas que conforman la empresa y en la gestión de los procesos y calidad de los servicios que ofrecemos, aplicando las mejores tecnologías y optimizando los recursos, a fin y efecto de satisfacer a nuestros clientes y valor a nuestros accionistas, respetando el medio ambiente y de acuerdo con las normativas vigentes.</p> <p><b>Utrese:</b> Otorgar a nuestros clientes soluciones relacionadas a la gestión, tratamiento y también la valorización de los residuos sólidos urbanos, ofreciendo al consumidor un servicio completo e integral de reciclaje.</p> <p><b>TRANSFEL S.A.:</b> Ofrecer un servicio integral, eficiente y eco sostenible siendo la única empresa del mercado que ofrece estos servicios con recursos íntegramente propios.</p> <p><b>RosRoca:</b> Mejorar la vida de las personas y su entorno. Desde este objetivo claro y concreto trabajamos aportando todo nuestro conocimiento, desarrollando nuevos productos y servicios que ayuden a construir una sociedad más sostenible y que permita tener una mejor calidad de vida.</p>  |
| Santiago  | <p><b>Consorcio Santa Marta S.A.:</b> Ser líderes en la innovación para la gestión de residuos sólidos, garantizando la excelencia operativa, compromiso ambiental y beneficio para nuestros clientes, colaboradores y accionistas.</p> <p><b>Starco S.A.:</b> Ser líderes en la entrega de servicios de recolección, limpieza, embellecimiento y eliminación de residuos de modo ambiental y socialmente responsable.</p> <p><b>Genco S.A.:</b> Ser una empresa líder que combina juventud y experiencia, logrando así una visión de futuro que le permite mantener a sus clientes un paso adelante en materia de aseo y limpieza asegurando su tranquilidad en estas materias.</p> <p><b>KDM S.A.:</b> Ser reconocidos por la entrega de soluciones innovadoras aplicando tecnología de clase mundial y cumpliendo con estrictas normas internacionales de calidad y medioambientales, agregando valor y diferenciación a nuestros clientes, con un compromiso permanente con la sustentabilidad y el medio ambiente.</p> <p><b>DIMENSION S.A.:</b> Otorgar a nuestros clientes y a la comunidad en general, una solución moderna y ambientalmente sustentable, en los Servicios de Recolección, Transporte, Manejo y Tratamiento de Residuos Sólidos. Ello se basa en valores fundamentales como la responsabilidad, puntualidad, conocimiento, recursos y experiencia profesional, en cumplimiento de las normativas vigentes para asegurar la mejor calidad en la entrega de servicios, con altos estándares ambientales y la mejora continua mediante la inclusión constante de nuevas tecnologías.</p> <p><b>Proactiva:</b> Generar valor para sus clientes a través de un servicio completo, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población al cuidado del medio ambiente.</p> |

Fuente: Elaboración propia, en base a páginas de empresas participantes en la gestión de RSU de cada ciudad (ver en bibliografía).

Anexo 3:

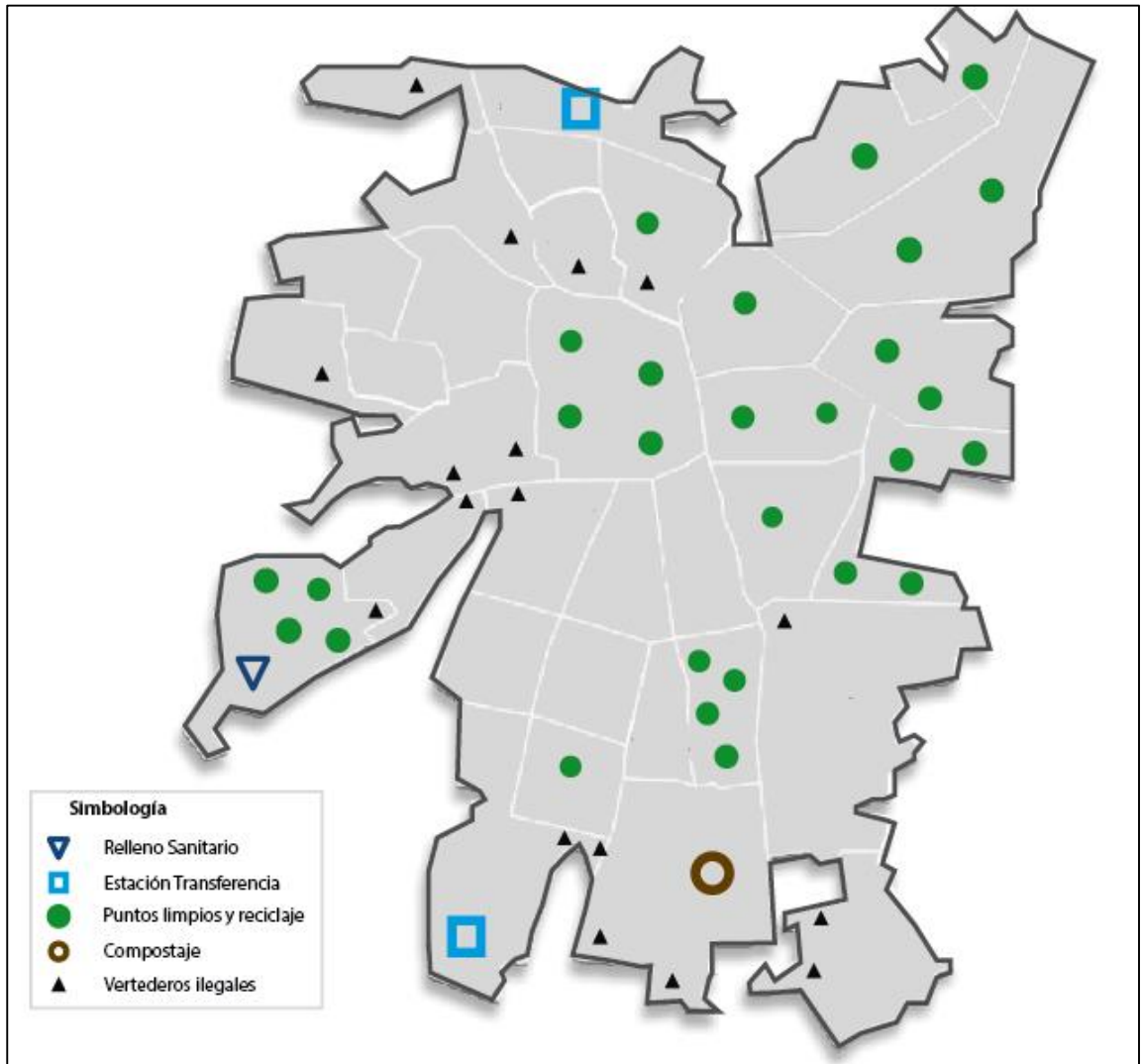
**Cuadro 28** Generación RSU per cápita y por comuna en el AMS.

| <b>Comuna</b>    | <b>Kg/día/hab</b> | <b>Comuna</b>       | <b>Kg/día/hab</b> |
|------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| Cerrillos        | 1,75              | Pedro Aguirre Cerda | 1,55              |
| Cerro Navia      | 1,3               | Peñalolén           | 1,3               |
| Conchalí         | 1,35              | Providencia         | 1,7               |
| El Bosque        | 1,4               | Pudahuel            | 1,35              |
| Estación Central | 1,6               | Quilicura           | 1,4               |
| Huechuraba       | 1,5               | Quinta Normal       | 1,8               |
| Independencia    | 2,1               | Recoleta            | 1,6               |
| La Cisterna      | 1,65              | Renca               | 1,6               |
| La Florida       | 1,3               | San Miguel          | 1,7               |
| La Granja        | 1,35              | San Joaquín         | 1,4               |
| La Pintana       | 0,85              | San Ramón           | 1,4               |
| La Reina         | 1,45              | Santiago            | 1,4               |
| Las Condes       | 1,2               | Vitacura            | 2,5               |
| Lo Barnechea     | 1,6               | Puente Alto         | 1,4               |
| Lo Espejo        | 1,4               | San Bernardo        | 1,55              |
| Lo Prado         | 1,35              |                     |                   |
| Macul            | 1,55              |                     |                   |
| Maipú            | 0,9               |                     |                   |
| Ñuñoa            | 1,35              |                     |                   |

*Fuente:* Elaboración propia en base al documento Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, 2010.

Anexo 4:

**Esquema 10** Producción de residuos per cápita y lugares de destino intermedio y final.



*Fuente:* Elaboración propia en base al documento Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, 2010 y Catastro de Sitios de Disposición Final de Residuos. MMA de Chile, 2009.