Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.1832
3 de agosto de 1998

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L
Comisión Económica para América Latina y el Caribe

"ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA LAS TARIFAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS EN AMÉRICA LATINA"

El presente documento ha sido preparado por el consultor Sr. Hernán Durán de la Fuente, con el apoyo de la Srta. Annie Dufey, consultora de GESCAM S.A., en el marco del proyecto "Políticas para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos sólidos urbanos e industriales", fase III, el cual se encuentra adscrito a la División de Medio Ambiente y Desarrollo. Este proyecto es ejecutado por la CEPAL y cuenta con la colaboración y el aporte financiero del Gobierno de Alemania, por intermedio de la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). Las opiniones expresadas en este trabajo, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

98-08-601

ÍNDICE

Página

Resumen 1

I. ASPECTOS TEÓRICOS PRESENTES EN LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS 3

1. Fallas del mercado asociadas a los recursos ambientales 3
2. Regulación y control 7
3. Instrumentos de educación y/o persuasión 10

II. MANEJO Y GESTION DE LOS RSD EN CHILE 12

1. Gestión de acuerdo al ciclo de vida de los RSD 12
2. Aspectos legales y sus alcances sobre el sistema tarifario de los servicios de aseo domiciliario 19
3. Aplicación de un sistema de tarificación por unidad 20

III. PROPUESTAS DE TARIFICACIÓN DE RSD EN PAÍSES DE AMÉRICA LATINA 30

1. Chile: Cálculo de la tarifa bajo el sistema actual para la Comuna de La Reina y una propuesta de tarificación por unidad 30
2. Argentina: Sistema de gestión y tarificación de los RSD en la ciudad de Córdoba 34
3. Costa Rica: Tarificación de RSD de acuerdo al consumo de electricidad en la ciudad de San José 38

IV. CONCLUSIONES 40

BIBLIOGRAFIA 42

Resumen

Los crecimientos poblacional y del ingreso de las personas que ha venido presentando la región en los últimos años han inducido a importantes incrementos en los niveles de consumo así como a cambios en los patrones de consumo, todo lo cual se ha traducido en aumentos considerables en la generación de residuos sólidos domiciliarios (RSD).

Además, dado que los lugares de disposición final de los residuos tienen un límite, cada vez se requieren nuevos y mayores espacios para acumular desperdicios, lo que conlleva a numerosos conflictos sociales y a aumentos en los costos de disposición y manejo de los residuos, debido a que los nuevos vertederos se encuentran cada vez más lejos de los centros urbanos y a que se exigen parámetros de manejo ambiental cada vez más altos.

Esta situación ha hecho que el tema de la gestión de los RSD esté presente dentro de la agenda ambiental incentivando a la realización de diversos estudios en la materia, con el fin de dar con la mejor solución a este problema de acuerdo a la realidad socioeconómica de cada comunidad.

Con base en lo anterior, en un primer capítulo se abordará el marco teórico disponible en torno a la problemática ambiental, presentando los principales instrumentos utilizados en la política de gestión ambiental, específicamente en lo referente a la gestión de residuos sólidos domiciliarios.

En el siguiente capítulo se presenta el llamado ciclo de vida de los residuos, específicamente para el caso de Chile y las distintas alternativas de disposición existentes, para luego presentar el marco legal que actualmente opera en Chile en lo referente al manejo y disposición de los RSD y sus alcances sobre el actual sistema tarifario. Posteriormente, se presenta el sistema de tarificación por unidad --entre otras alternativas-- indicando sus ventajas y desventajas, así como su aplicabilidad al caso chileno.

En el último capítulo se presentan tres propuestas de tarifación de RSD en la región así como sus ventajas y desventajas. Específicamente, los estudios corresponden a la aplicación de: un sistema tarifario por unidad diferenciado por cantidad para la comuna de La Reina (Santiago, Chile); un sistema de tarifas utilizando como base el valor de la vivienda a través del impuesto territorial para la ciudad de Córdoba (Argentina); y, finalmente, un sistema tarifario que relaciona la generación de basura con el consumo eléctrico para la ciudad de San José (Costa Rica).

I ASPECTOS TEÓRICOS PRESENTES EN LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

1. Fallas del mercado asociadas a los recursos ambientales

Una de las condiciones necesarias para que el mercado opere eficientemente en su función asignadora de recursos es que el precio de cada bien refleje lo que a la sociedad le cuesta producirlo, ya que de esta forma siempre se producirían bienes hasta el punto en que el costo marginal de producir la última unidad sea igual a la valoración que la sociedad le otorga y, en el caso de un mercado perfectamente competitivo, es igual al precio que se paga por dicho bien.

Sin embargo, existen bienes cuyos mercados no operan adecuadamente, o bien no existen, como es el caso de los llamados bienes públicos. Estos bienes presentan dos características: la primera corresponde al principio de no exclusión, es decir, el que un individuo consuma de dicho bien no impide que otros también puedan gozar de él; y la segunda, corresponde al principio de no rivalidad que simplemente significa que varios individuos pueden utilizarlo al mismo tiempo. La distorsión nace del hecho que, dado que no se puede cobrar por el uso de un bien público[1], y su consumo produce beneficios, se viola el principio de eficiencia económica donde el costo marginal debe ser igual al precio e igual al beneficio marginal.

Interpretando la calidad del medio ambiente como un bien público, en que los mecanismos de mercado y los precios no operan como asignadores óptimos de recursos, no existen incentivos económicos para la producción de dicho bien, en el sentido que nadie asignará recursos propios o privados para mejorar la calidad del medio ambiente, dado que no puede excluir a los demás agentes del goce o de los beneficios que conlleva el consumo de dicho bien y además en forma gratuita. El productor del bien obtendría los mismos beneficios que los demás, pero con la diferencia que él sí tuvo que destinar recursos que podría haber utilizado en otra actividad.

De esta forma, un empresario que utiliza una tecnología contaminante no tendrá incentivos para destinar recursos para dejar de contaminar si las demás firmas siguen contaminando con menores costos y, por lo tanto, siguen siendo más competitivas a costa del medio ambiente. Lo que pasa es que la sociedad está subsidiando a las demás empresas y destinar recursos para descontaminar sería como renunciar a tal subsidio.

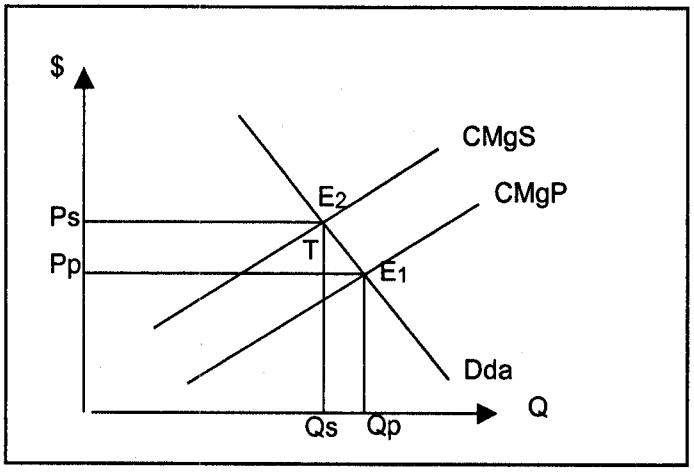
El otro factor que interviene en el deterioro del medio ambiente son las externalidades negativas. Éstas se definen como los efectos que reciben terceros en sus funciones de producción, utilidad, consumo o en sus bienes, como resultado de las actividades de un agente económico. Los afectados no reciben compensación alguna por parte del agente responsable de la

[1] El cálculo de una tarifa eficiente para el caso de un bien público es técnica y económicamente imposible ya que se deben sumar las valoraciones que las personas dan al bien público, y dado el principio de no exclusión las personas tienden a subestimarlas asumiendo un comportamiento de free-riders.

externalidad para igualar o compensar los efectos negativos. En el caso del medio ambiente, dado que es un bien público, los costos ocasionados por la externalidad son absorbidos por la sociedad y no forman parte de los costos marginales del agente responsable de ella, lo que origina una disparidad entre los costos marginales privados y sociales.

Lo anterior se traduce en que se produzca una cantidad del bien (Qp en la Figura N° 1) mayor a la socialmente óptima (Qs), debido a que los costos privados (aquel que considera el productor) son menores a los costos sociales (costos privados más los costos generados por la externalidad) y, por lo tanto, el precio resultante también es menor al precio social (Pp y Ps, respectivamente).

FIGURA N° 1



Estos efectos ponen en evidencia las deficiencias del mercado como mecanismo de asignación de recursos. A raíz de ello se han desarrollado instrumentos económicos capaces de revertir las imperfecciones del mercado asociadas al medio ambiente.

En el estudio hecho por Costa (1995) para el proyecto CEPAL/GTZ se describen los dos enfoques tradicionales de la teoría económica en relación con los instrumentos de regulación.

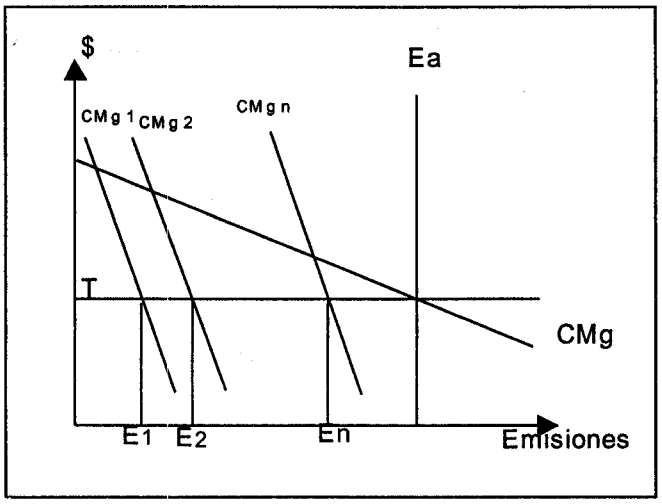
El primero de ellos corresponde al desarrollado por Pigou en el año 1920, en el que plantea la internalización de las externalidades negativas por parte del productor. Lo hace mediante un impuesto que equivale a la diferencia entre el costo marginal privado y el social, es decir, T = CMgS- CMgP, cuyo monto iguala el valor monetario de los efectos negativos. De esta forma, se obliga a los agentes económicos a incorporar dentro de su función de costos el valor de la externalidad, produciendo la cantidad socialmente deseada. El problema de este enfoque radica en la imposibilidad de estimar monetariamente los daños ambientales causados por la

externalidad, lo que es fundamental para la aplicación de este enfoque y constituye la base para una asignación socialmente óptima. Con este sistema se corre el peligro de subestimar o sobre-estimar los costos sociales, lo que podría generar otras imperfecciones.

Como solución al problema asociado al enfoque de Pigou, Costa propone la solución encontrada por Baumol y Oates quienes desarrollaron un mecanismo alternativo denominado "cargos y estándares". Con este sistema ya no se busca determinar el valor de un impuesto que lleve al mercado a su equilibrio social, sino que a partir de estándares ambientales y, por lo tanto, exógenos (punto Ea en la Figura Nº 2), las autoridades deberán fijar un impuesto por unidad de contaminante emitido (T). En la Figura Nº 2 se representan las curvas de costo marginal de las n firmas de una industria contaminante (CMgi, i = 1...n).

De esta forma, las firmas tienen incentivos para reducir sus niveles de contaminación hasta el punto en que sus costos marginales de descontaminación igualen al cargo establecido por la autoridad ($\Sigma CMgi = T$, i = 1...n), y la suma resultante de los nuevos niveles de emisión de las firmas participantes no podrá sobrepasar la norma ambiental fijada por la autoridad (es decir, E1 + E2 + ... + En <ó= Ea) pues, de lo contrario, la autoridad se verá obligada a modificar el monto del impuesto hasta lograr cumplir con el estándar de calidad ambiental.

FIGURA Nº2



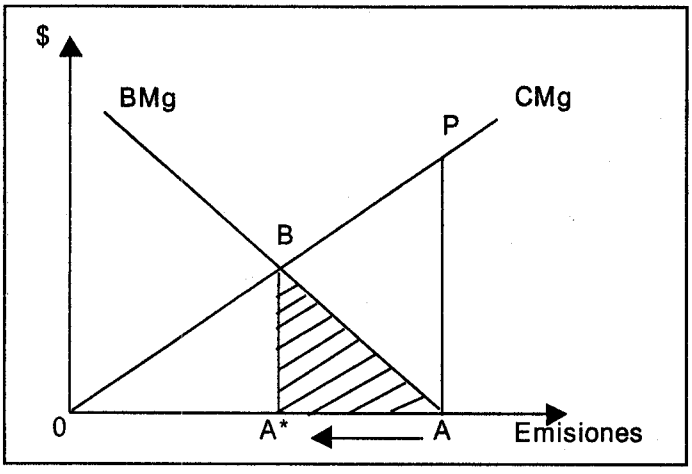
Un supuesto fundamental de este modelo es que las firmas tengan distintos costos de descontaminación, lo que las hace más o menos costo-eficientes. Aquellas firmas con menores costos tendrán mayores ventajas competitivas que aquéllas con mayores costos, y lograrán menores niveles de emisión a un costo menor. La idea central de este enfoque es alcanzar los estándares establecidos a un costo mínimo (costo-eficiencia) y presenta la ventaja que no es necesario determinar monetariamente los daños ambientales.

El segundo enfoque planteado corresponde al teorema de Coase (1960), donde las soluciones al problema de la contaminación se dan a través de negociaciones libres entre las partes involucradas para internalizar los efectos negativos. De ello resulta una negociación óptima, sólo si se cumplen las siguientes condiciones: el número de agentes involucrados, ya sea provocando o sufriendo la externalidad, es reducido; existe perfecta información y ambas partes conocen los costos y beneficios involucrados por la externalidad; y los costos de transacción son irrelevantes o muy bajos.

Luego, si se cumplen las condiciones anteriores y los costos de la externalidad superan a los beneficios, siempre existirán incentivos para negociar.

En la Figura Nº 3, se da la situación óptima en el punto B con un nivel de emisiones A*. El productor de la externalidad trata de situarse en el punto A que corresponde al máximo beneficio. Para que el productor esté dispuesto a reducirla hasta A* se le debe compensar en el área equivalente al triángulo achurado (AA*B). Los costos que representa para el afectado la externalidad son AA*BP, y representan su máxima disposición a pagar para que el productor reduzca su nivel de emisiones a A*.

FIGURA Nº 3:



El resultado de las negociaciones también depende de la facilidad que posea cada una de las partes involucradas para ejercer sus derechos. Si los afectados pueden ejercer un derecho social en forma efectiva, se podría obligar al productor a detener completamente la externalidad. Por otro lado, si es el productor quien tiene más agilidad para ejercer sus derechos, éste puede quedarse con los beneficios de la externalidad. El rol del Estado se limita a definir el marco dentro del cual se deben realizar las negociaciones.

Cabe destacar que bajo este esquema, el principio "el que contamina paga" [2] deja de ser válido ya que quien finalmente asuma los costos de la externalidad no es relevante mientras alguien lo haga. Luego, este enfoque si bien cumple con el criterio de eficiencia (pues sin importar quién paga a quién finalmente se dará un punto de solución donde se igualen los costos marginales privados y sociales), no cumple con el principio de equidad distributiva. De esto se desprende que eficiencia y equidad son separables, y le corresponde a las leyes imperantes en la sociedad ser capaces de establecer y representar los valores sociales para que exista equidad en el óptimo social.

2. Regulación y control

La necesidad de regulación y control de la contaminación se deriva de la incapacidad del mercado de cumplir con los principios de eficiencia y equidad, por lo cual se requiere de alguna entidad que se preocupe por que se cumplan ciertas normas mínimas de calidad ambiental. En general, son los gobiernos quienes deben asumir este rol, lo cual no implica que sean ellos quienes deben proveer los recursos necesarios para que ellas sean acatadas, pero sí velar por que sean diseñadas las políticas de gestión ambiental adecuadas y fiscalizar su cumplimiento, es decir, debe existir una comunicación y coordinación entre los sectores público y privado.

Para ello, se debe considerar que la calidad del medio ambiente es un tema que adquiere mayor valor a medida que las sociedades se van desarrollando, pues en sociedades menos desarrolladas existen otros temas como la pobreza, desigualdad distributiva, educación, salud, etc., que son más imperantes. Así también, se ha comprobado empíricamente que existe una correlación positiva entre el nivel de ingresos de los países y los niveles de contaminación.

Asimismo, el concepto de degradación ambiental o de contaminación depende de la capacidad de absorción que tenga cada sociedad, por lo que las normas de emisión tienden a diferir entre una comunidad y otra. En general, las normas se establecen a partir del punto en el cual los niveles de emisión representan algún tipo de peligro para la población.

También, la existencia de un mecanismo legal claro y eficiente así como instrumentos que desincentiven a contaminar (internalizando el verdadero costo de contaminar y no causando distorsiones sobre otros mercados) son elementos necesarios de considerar al momento de diseñar políticas de gestión ambiental.

En el caso específico de los RSD, el diseño de una política de gestión ambiental debe enfocarse a resolver "el cómo minimizar los impactos en la flora y fauna, en la salud de las personas, en la calidad de vida, en los ciclos ecológicos y también en los ecosistemas artificiales" (Leal, 1996), es decir, tomando en cuenta el llamado "ciclo de vida" de los RSD se debe diseñar

[2] Principio establecido en la Declaración de Río, donde se solicitó a las autoridades procurar por el fomento a la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos basándose en este principio, es decir, que los costos involucrados en la prevención y lucha contra la contaminación sean asumidos y solventados por quienes la producen, y no por la sociedad en su conjunto. De esta forma, lo que se pretende es imputar los costos de la contaminación en la etapa de prevención y control, anticipando de cierta forma la ocurrencia de la contaminación y no otorgando el "derecho a contaminar" a quien pague por ello.

una política de gestión que incorpore aspectos relativos a la disposición ambientalmente adecuada de los residuos, la reincorporación de los materiales al ciclo productivo y evitar, o al menos reducir, la cantidad en que se generen. En base a ello se deben elegir y orientar los instrumentos de gestión ambiental de forma tal que la disposición de los residuos y su gestión perjudique lo menos posible al medio ambiente.

Básicamente, existen tres tipos de instrumentos de gestión ambiental: los instrumentos de regulación; los instrumentos económicos; y los instrumentos de educación y/o persuasión.

La diferencia entre los dos primeros es que mientras los instrumentos de regulación se enfocan a la selección y control de un determinado nivel de contaminación, emisión o explotación de recursos considerados adecuados los instrumentos económicos apuntan a la selección de cierto nivel de incentivos que, en teoría, deberían llevar a los mismos niveles de contaminación, emisión y explotación de recursos que con el primer tipo de instrumento.

En la práctica, lo resultados de ambos tipos de herramientas pueden ser muy diferentes y la selección de cuál es la más adecuada depende del análisis económico de una serie de criterios en base a la eficiencia, eficacia, equidad, aceptabilidad política y costos administrativos, los cuales difieren de una sociedad a otra. Además, al no ser instrumentos cuyos usos sean mutuamente excluyentes se tiende a utilizarlos de manera complementaria.

a) Instrumentos de regulación

Son los llamados instrumentos *"comand and control"*, mediante los cuales se realizan procesos de regulación a través de sistemas de monitoreo y obligatoriedad en el cumplimiento de estándares nacionales o internacionales como normas de calidad ambiental, normas de emisión, estándares técnicos, permisos, licencias, planes de manejo y prohibiciones.

La ventaja de estos instrumentos radica en que se puede predecir fácilmente el grado en que se reducirán los niveles de contaminación y polución, por lo que a pesar de ser criticados de ineficientes desde un punto de vista económico, logran sus objetivos en lo que se refiere a políticas y legislación ambiental.

En el caso específico del manejo de los RSD, los instrumentos pertinentes normalmente se refieren a estándares para la regulación de aspectos técnicos relativos al almacenaje, recolección, transporte y disposición de ellos. En general, especifican tipos de depósitos de almacenamiento, ubicaciones para la recolección y la cantidad o tipos de desechos a ser recogidos, la frecuencia de recolección, así como las características y mantenimiento de los vehículos utilizados para tal efecto.

b) Instrumentos económicos

El uso de instrumentos económicos cuenta con una mayor aceptación ya que representan un mecanismo más efectivo en lo que a costos se refiere para alcanzar niveles aceptables de contaminación. En general, estos instrumentos se basan en el principio "el que contamina paga"

y, además, estimulan el desarrollo de tecnologías para el control de la contaminación, proporcionan a los gobiernos fuentes de ingresos para apoyar los programas de control de la contaminación y requieren de menos información detallada para definir el nivel más económico de control de la contaminación.

Leal (1996) establece que la aplicabilidad de los instrumentos económicos en la gestión de residuos deben cumplir con ciertos requisitos que a continuación se mencionan: deben utilizar las fuerzas del mercado para inducir comportamientos en lugar de ordenar para luego controlar; los instrumentos deben crear mercados donde las fallas del sistema no permiten intercambios; deben ser instrumentos que asignen precios a recursos o procesos que no los tienen, o bien, que los tienen pero en forma parcial o distorsionada, como es el caso de los RSD; deben establecer derechos de propiedad (públicos, privados o comunitarios) sobre bienes libres o sobre los cuales se reivindica propiedad; deben buscar la compatibilización entre las políticas económicas y ambientales; deben ser instrumentos más eficientes desde el punto de vista de su gestión; y finalmente, deben ser instrumentos de mayor aceptabilidad social, particularmente, entre los sectores productivos.

En atención a lo anterior, entre los principales instrumentos económicos podemos encontrar los cargos, derechos transables, seguros de riesgo ambiental, subsidios, sistemas de depósito y reembolso y sellos ambientales.

Los cargos (impuestos) establecen los pagos en que deben incurrir los agentes económicos para incrementar en una unidad adicional su generación de residuos, por lo que su aplicación será adecuada siempre que se pueda estimar con exactitud los costos asociados a las unidades incrementales de residuos. La ventaja de estos instrumentos radica en que, por un lado, permiten internalizar las externalidades asociadas a la generación de residuos incentivando a adoptar cierto comportamiento, y por el otro, permite recaudar fondos para financiar medidas o acciones ambientales, como por ejemplo, dar algún tipo de tratamiento a los residuos.

Los derechos transables, si bien, no se utilizan para el control de la generación de residuos domésticos, han resultado ser muy eficientes para las emisiones industriales. El propósito de ellos es igualar los costos marginales social y privado, pero en lugar de fijar un impuesto por unidad de contaminación, se crea un mercado de derechos de emisión. En él, la autoridad fija una norma de emisión, la cual es transformada a una cantidad máxima de emisiones que pueden ser generadas y distribuidas en forma de derechos o permisos de emisión entre los agentes contaminantes. Estos permisos pueden ser subastados, vendidos a precio fijo o repartidos gratuitamente entre las empresas emisoras, pues, finalmente es el mercado quien otorga su precio final. Así, aquellas empresas con menores costos de control de la contaminación tendrán incentivos para incorporar las tecnologías necesarias para reducir sus emisiones y vender parte de sus derechos obteniendo una ganancia adicional.

Los seguros de riesgo ambiental, al igual que el instrumento anterior, se basan en la creación de un mercado y son más aplicables a los desechos industriales. En él, las empresas traspasan a las compañías aseguradoras el riesgo de recibir sanciones o multas por daños al medio ambiente a cambio del pago de una prima. El incentivo está en que a menor probabilidad de ocurrencia será menor el costo de la prima, por lo que las firmas tendrán incentivos para preferir procesos de producción más seguros y menos nocivos.

Los subsidios corresponden a transferencias desde el sector público al privado. Entre los objetivos de su uso puede estar el inducir a las firmas contaminantes a cambiar su conducta, o ayudarles con los costos asociados a la reducción de la contaminación, lo cual no estaría de acuerdo con el criterio "el que contamina paga". Otros usos para los subsidios y que no violarían este principio sería destinarlos para el desarrollo de planes de manejo de residuos para capacitación, educación, investigación y proyectos pilotos que se dirijan a la recuperación de materiales.

En los sistemas de reembolso el consumidor debe pagar un depósito para la adquisición de un producto cuya disposición inadecuada genera daños ambientales. Así, cuando el consumidor de dicho producto devuelve el envase o sus restos en los lugares establecidos para ello, ya sea para reciclarlos o disponerlos en forma adecuada, se reembolsa el depósito pagado al momento de la compra.

Finalmente, los sellos ambientales o sellos verdes son instrumentos de mercado no-económicos en que las empresas a través de una certificación dada por la autoridad competente, garantizan una cierta calidad ambiental de los productos, ya sea por los recursos que emplean, las emisiones (reducidas o nivel cero) que generan, los procesos que emplean, etc. Estos sellos deber ser respaldados por una instancia fiscalizadora y, en general, tienen una expresión internacional.

3. Instrumentos de educación y/o persuasión

Estos instrumentos no corresponden a una forma de regulación propiamente tal, sino a un mecanismo de disuasivos como políticas de educación, información, presión social, negociación y persuasión. Generalmente, se utilizan en conjunto con los instrumentos de regulación directa y las medidas de incentivo económico. El objetivo es alterar las preferencias de las personas, modificando su comportamiento en forma permanente. Con estas políticas se busca internalizar la conciencia ambiental en el proceso de toma de decisiones individual por medio de aplicar presiones directa o indirectamente. Negociaciones entre el regulador y la industria orientadas a reducciones "voluntarias" son un ejemplo de este tipo de medidas.

En el caso de los residuos sólidos, la OECD reconoce que su gestión es extremadamente compleja debido a su interacción con otros problemas ambientales, por lo que recomienda el diseño de políticas integrales que abarquen las relaciones verticales (materia prima, productos y desechos) y horizontales (incluyendo los medios aire, agua y residuos), lo cual torna dificultoso el uso de instrumentos económicos. Además, la contribución de cada desecho en la contaminación final no es clara.

Sin embargo, para los RSD recomienda el uso de tarifas unitarias, en forma de cobros por la cantidad de basura que se genera, ya que como se verá más adelante, al hacer explícito el vínculo entre lo que el usuario paga y la cantidad que genera, apoya el principio "el que contamina paga".

Adicionalmente, dadas las características del mercado de los RSD como son la gran cantidad de usuarios, la gran heterogeneidad de los productos que se deben regular y la diversidad

en la cantidad generada por los distintos usuarios, hacen que el uso de instrumentos económicos sean más eficientes y eficaces que los instrumentos de regulación.

Es así como en muchos países, para el manejo de los RSD, se ha optado por el uso de instrumentos mixtos, por ejemplo el manejo del reciclaje, donde en muchas partes se requiere de una clasificación de los materiales en el origen, regulación que en la mayoría de los casos y dependiendo de los materiales, tiene carácter de recomendación. Para incentivar su implementación se utilizan tarifas diferenciadas dependiendo de los distintos materiales.

II. MANEJO Y GESTIÓN DE LOS RSD EN CHILE

1. Gestión de acuerdo al ciclo de vida de los RSD

En Chile sólo hace un par de años que se está introduciendo la idea de aplicar instrumentos económicos en la gestión ambiental y específicamente para los residuos sólidos, pues el manejo de los RSD es aún un campo casi completamente inexplorado.

Un sistema de manejo de RSD debe incorporar elementos que reparen en cada una de las etapas, que en conjunto forman el llamado ciclo de vida del residuo. Este se compone de tres períodos que se encuentran íntimamente relacionados: generación y acumulación, recolección y transporte y la disposición final de los residuos.

En el estudio de políticas para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos realizado por Durán (1994) se hace un extenso análisis de cada una de las etapas de dicho ciclo, destacándose entre sus aspectos más importantes:

a) Generación y acumulación de los RSD

La generación de residuos se relaciona tanto en su cantidad como en su calidad con factores de tipo cultural, socioeconómicos -como son los hábitos de consumo-, niveles de ingreso, estándares de vida de la población, factores climáticos y las características de sexo y edad del grupo en cuestión.

Asimismo, existe una relación positiva entre el nivel de desarrollo de un país o una comunidad y la producción de residuos plásticos, papeles y cartones como consecuencia de un mayor uso de materiales de embalaje y productos desechables. En cambio, en comunidades menos desarrolladas existe una mayor presencia de residuos de naturaleza orgánica entre la basura.

Como se puede apreciar en el Cuadro 1 aquellos países o ciudades con un mayor nivel de desarrollo y, por lo tanto, con un mayor nivel de ingreso per-cápita como Estados Unidos de Norteamérica, Países Bajos, Suiza y Japón presentan un mayor nivel de generación de basura que aquellos países con un desarrollo relativo menor como es el caso de América Latina.

Otro factor que afecta la composición de los residuos se relaciona con las estaciones climáticas, ya que ellas determinan el consumo de cierto tipo de comida y bebida reflejándose en un incremento de materias orgánicas en el verano producto del mayor consumo de frutas y verduras propias de la estación (CONAMA 1997).

Cuadro 1

GENERACIÓN DE RSD PER-CÁPITA DE PAÍSES Y CIUDADES DEL MUNDO CON DISTINTOS NIVELES DE DESARROLLO

País o Ciudad	Producción Per-Cápita (kg/día)
Canadá	1,9
EE.UU	1,5
Holanda	1,3
Suiza	1,2
Japón	1,0
Europa	0,9
México	0,9
Río de Janeiro	0,9
Buenos Aires	0,8
Santiago	0,8
San Salvador	0,7
Lima	0,5

Fuente: "Guía para la Identificación de Proyectos y Formulación de Estudios de Prefactibilidad para Manejo de Residuos Sólidos Urbanos", Marcel Szanto, CEPAL 1996.

En el Cuadro 2 se puede apreciar la evolución de la composición de los residuos de la provincia de Santiago, y se puede constatar claramente que a medida que el país ha ido creciendo, los porcentajes de materia orgánica en los residuos ha ido disminuyendo considerablemente pasando de un 73% en 1973 a un 49.3% en 1992, lo cual se habría acentuado sobretodo en los últimos años. Si bien los papeles y cartones mantienen su participación relativa prácticamente inalterada, ello se debe al alto grado de reciclaje que existe de estos productos en Chile. En cuanto a la participación de los residuos plásticos, ellos pasan de 2.2% en 1973 a un 10.3% en 1992.

Cuadro 2

COMPOSICIÓN DE LOS RSD DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO[3]

(porcentajes)

Componentes	1973	1977	1979	1983	1990	1991	1992
Materia Orgánica	73,0	68,3	63,9	62,2	68,1	55,1	49,3
Papeles y Cartones	16,0	19,3	16,4	18,9	14,9	16,8	18,8
Escombros, Cenizas y Lozas	0,6	1,6	7,3	6,5	-	3,8	5,9
Plásticos	2,2	2,4	2,7	4,4	5,8	8,2	10,3
Textiles	2,0	3,7	4,5	3,6	3,85*	7,5	4,3*
Metales	2,8	3,0	2,2	2,5	2,2	2,2	2,3
Vidrios	0,9	0,9	1,1	1,3	1,4	1,7	1,6
Huesos	2,0	0,3	0,8	0,3	-	1,4	0,5
Otros	0,5	0,7	1,1	0,3	3,7	3,4	7,0
Humedad (%)	0,3	0,2		0,2		0,2	0,2
Densidad (kg/m3)	66,4			64,7		53,9	50,3

Fuente: Cuadro hecho a partir de diversos autores por Fernando Costa en su estudio "Propuesta de un sistema Tarifario para los Servicios de Aseo Municipales" 1995.

Otro aspecto importante en la producción, composición, humedad y densidad es el nivel socioeconómico (Cuadro 3), ya que en sectores altos existe un menor porcentaje de materia orgánica (45%) que en sectores de menores ingresos (55%). Asimismo, llama la atención la alta presencia de vidrios, plásticos, papeles y cartones en los sectores de mayores ingresos, versus sectores más pobres.

En el mismo cuadro se puede apreciar la relación existente entre producción de residuos por persona, nivel de humedad, densidad de los residuos y el nivel de ingreso. Así, una persona de mayor ingreso presenta un nivel de generación de residuos de casi el doble que una persona de un nivel bajo (1,08 u 0,58 kg/hab/día, respectivamente).

[3] El cuadro fue realizado a partir de diversas fuentes, por lo que se debe tener en cuenta que los estudios de composición de residuos han sido realizados con distintas metodologías, hecho que puede llevar a conclusiones erróneas si estos estudios no son tratados con prudencia. Lo que sí es claro, es que marcan la tendencia.

Cuadro 3

COMPOSICIÓN MEDIA DE RSD SEGÚN NIVEL SOCIOECONÓMICO, LO ERRÁZURIZ
(porcentajes año 1992)

Nivel Socio-Económico	Alto	Medio-Alto	Medio-Bajo	Bajo
Materia Orgánica	48,8	41,8	54,7	56,4
Papeles y Cartones	20,4	22,0	17,0	12,9
Escombros, Cenizas y Lozas	4,9	5,8	6,1	7,6
Plásticos	12,1	11,5	8,6	8,1
Textiles	2,3	5,5	3,5	6,0
Metales	2,4	2,5	2,1	1,8
Vidrios	2,5	1,7	1,3	1,0
Huesos	0,5	0,4	0,6	0,4
Otros	6,1	8,7	6,1	5,8
Densidad (kg/m3)	211,9	198,3	239,3	268,6
Humedad (%)	48,4	50,3	50,6	52,8
Producción (kg/hab/día)	1,08	0,82	0,66	0,58

Fuente: María Luisa Rivas M. "Proyección de la Generación de Residuos Sólidos Urbanos y su Incidencia en el Futuro Manejo" U. De Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Santiago 1994.

A nivel general, la producción o generación de residuos sólidos domiciliarios se estima sería del orden de 9,8 miles de toneladas diarias en Chile, donde un 60.2% corresponden a la Región Metropolitana y el 39,8 por ciento restante al resto del país.

Finalmente, con respecto a la forma en que se acumulan, cabe señalar que ella ha ido evolucionando en las últimas décadas desde los tradicionales "tarros de basura" hasta su actual disposición en bolsas plásticas, con una amplia gama de alternativas dependiendo del nivel de ingresos del sector.

b) Recolección y transporte de los residuos sólidos

Hasta el año 1981 la tarea de administrar y ejecutar la recolección y transporte de los RSD recaía completamente en los municipios, a través de los Departamentos de Aseo de cada uno. Posteriormente, se procedió a privatizar el sistema llegando al año 1985 con un 66% de la recolección y transporte de los RSD de la Región Metropolitana efectuados por empresas privadas, subcontratadas por los municipios. Actualmente, el 93% de la recolección y el transporte lo realizan privados y el resto los municipios, con una cobertura de recolección cercana al 100% del Gran Santiago.

Con este sistema, la municipalidad extiende un contrato con una o varias empresas que prestan el servicio, donde queda establecida la frecuencia, cobertura, tipo de desecho a recoger, volúmenes y sanciones por incumplimiento de lo convenido.

Los contratos pueden tomar tres formas distintas dependiendo de la función que se desea satisfacer, que pueden ser la recolección de los RSD, contrato de barrido de las calles y contrato de limpieza de los lugares ocupados por ferias libres.

A su vez, el contrato de recolección y transporte de los RSD se puede subclasificar en tres tipos diferentes. El primero corresponde a la recolección de basura con transporte al lugar de disposición final. Un segundo tipo incluye la recolección, transporte y disposición final administrado por la misma empresa. Y el tercero, más amplio, puede incluir la recolección de basura, el barrido de calles y el transporte hasta el sitio de disposición final.

La frecuencia establecida (número de días de la semana en que se realiza el servicio de recolección) depende del clima, del grado de generación de residuos y del sector socioeconómico (residencial, comercial o industrial). Así, el costo del servicio es en función de la periodicidad establecida en el contrato, la densidad de la población y el tipo de sector, entre otros.

Un aspecto importante de considerar es la planificación de la sectorización y rutas de recolección, ya que si se diseña ineficientemente, ya sea alterando el sistema de recolección, el cumplimiento de la frecuencia establecida, su cobertura o los horarios de recolección, se afectan directamente los aspectos sanitarios y ambientales del lugar en cuestión.

c) Disposición final de los residuos

En Chile, las dos principales formas de disposición son los llamados vertederos con disposición incontrolada y los rellenos sanitarios como sitios de disposición final de los residuos.

Los vertederos corresponden a lugares oficiales o espontáneos, en que de una u otra forma está autorizado el vertido de basuras y son utilizados, principalmente, por los servicios municipales de limpieza y transporte, por las empresas que se dedican a los mismos menesteres contratadas por las municipalidades y por las empresas de construcción que vierten allí los escombros.

El relleno sanitario, por su lado, corresponde a una técnica de amplia difusión en el terreno de la ingeniería sanitaria actual, y consiste en depositar la basura por capas, distribuyéndola y compactándola con maquinarias típicas de todo movimiento de tierras. A diario, se aplica una capa de tierra de entre 15 y 20 centímetros de espesor. Se impermeabiliza el fondo del terreno para evitar que percole la parte líquida de la basura arrastrando compuestos orgánicos patógenos, tóxicos y metales pesados que contaminen las aguas subterráneas. Se construyen chimeneas para permitir el escape de los gases o se capturan para su utilización comercial. En otros casos, es conveniente perforar pozos de drenaje a fin de prevenir la migración lateral de los líquidos. Finalmente, estas medidas se complementan impermeabilizando las paredes del relleno con polietileno o arcilla y también utilizando gaviones. Un cerco adecuado es

fundamental para evitar el acceso a personas extrañas. La última capa de tierra, que se aplica al término de la vida útil del relleno, debe ser de 50 a 60 centímetros de espesor. El destino final del relleno es transformarse en un parque ya que por las características del suelo no podría utilizarse para construcciones pesadas.

Mientras que en 1972 las 17 comunas que conforman el Area Metropolitana disponían sus residuos en 7 vertederos oficiales incontrolados, actualmente ninguno de ellos funciona y sólo se utilizan dos rellenos sanitarios[4].

Estos fueron implementados en la década de los ochenta, recomendados por diversos organismos internacionales por representar menores inversiones que otros sistemas de disposición y por ser mucho menos nocivos que los vertederos. Además, es un método utilizado con buenos resultados tanto en los países desarrollados como en desarrollo.

Entre los principales problemas que se derivan de una deficiente disposición, está la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas y la proliferación de diversas enfermedades debido a que encuentran en estas áreas un medio ideal para su reproducción. Además, el riesgo de incendio, humos y olores con la consiguiente contaminación atmosférica pueden implicar un peligro directo para las personas, lugares y estructuras próximas. Así también, a la existencia de "cachureros" que pueden contagiarse y transformarse en agentes portadores de enfermedades se suma la desvalorización de los terrenos circundantes a los vertederos.

Cabe destacar que además de los vertederos controlados y no controlados existen otras alternativas para la disposición final de los residuos como son la incineración, el reciclaje y el compostaje.

La incineración corresponde al único medio de destrucción directa, pero presenta la desventaja de no ser adecuada para ciertos tipos de desechos y de generar productos gaseosos tóxicos y partículas no incineradas. El método consiste en combustionar los residuos en presencia de oxígeno produciendo una disminución apreciable del volumen. Lo más importante es la incorporación de sistemas que impidan el aporte de contaminantes atmosféricos (humos). Los gases pueden lavarse en el agua y usarse filtros electrostáticos, pero su costo es elevado.

Otra desventaja de la incineración se presenta cuando existe un alto grado de humedad en la basura por lo que se hace necesario agregar combustibles, lo que incrementa considerablemente los costos de las plantas, y hace, finalmente que el método se torne antieconómico (en términos relativos, los costos de incineración son 2.5 veces mayores que los del relleno sanitario).

En general, en los países de menor desarrollo relativo, como es el caso de América Latina, la basura presenta un bajo grado de poder calorífico. En Chile, por ejemplo, la basura contiene alrededor de un 72% de humedad y más de un 60% de materias orgánicas, lo que le otorga un

[4] Cabe señalar que el relleno sanitario de Lepanto, localizado en la comuna de San Bernardo, recibe un manejo deficiente por lo que en la práctica podría considerarse como un vertedero oficial incontrolado.

poder calorífico inferior a 1.000 kilocalorías -en el caso específico de Santiago-, lo que le impide ser autocombustible para el proceso de incineración, al menos que se incurra en altos costos de energía externa.

El reciclaje, por su lado, es complementario a alternativas como el relleno sanitario o la incineración, y puede realizarse en dos etapas del ciclo de vida: o el reciclaje se organiza a partir de una primera selección y clasificación en los hogares, previo al transporte, o bien, se crea un centro de separación en las instalaciones mismas del relleno sanitario. En general, lo materiales que se destinan a reciclaje son los plásticos, vidrios, papeles y cartones.

Finalmente, el compostaje corresponde a una suerte de reciclaje de material orgánico. Cuando la basura fermenta en presencia de aire, su temperatura sube a unos 70 grados centígrados, con lo que mueren los organismos patógenos y queda un material llamado "compost" que puede usarse como abono.

La decisión de optar por una u otra alternativa de disposición final de residuos dependerá de un análisis económico que difiere según la realidad de cada país o ciudad. En el Cuadro 4 se puede apreciar el destino de los residuos en algunos países. Así, por ejemplo, Japón dada la escasez de su territorio, debe tratar el 70% de sus residuos en plantas incineradoras, pues pese a sus altos costos, deben resultar más caros aún los terrenos necesarios para la instalación de un relleno sanitario. En el caso de Argentina, el porcentaje de residuos dispuestos en rellenos sanitarios es mucho mayor, cercano al 90%, mientras que sólo se incinera un 1.8% de los residuos. Lo mismo ocurre en todos los países latinoamericanos.

Cuadro 4

DESTINO FINAL DE LOS RSD
(porcentajes)

País	Relleno	Incineración	Reciclaje
España	77,5	4,8	17,8
Italia	70,0	20,0	10,0
Japón	26,4	70,6	3,0
Francia	38,7	45,1	16,2
Argentina	89,8	1,8	8,4

Fuente: Grupo Estudio Medio Ambiente, Fundación Banco Municipal de Rosario, "Estudio de Residuos Sólidos Urbanos", Marzo 1993.

2. Aspectos legales y sus alcances sobre el sistema tarifario chileno de los servicios de aseo domiciliario

Actualmente en Chile, así como en la mayoría de los países del mundo, la ley establece a la municipalidad como el agente responsable del cumplimiento del servicio de extracción de los residuos, siendo ella quien debe preocuparse que los desechos sean recogidos, transportados y dispuestos en los lugares destinados a ello y que además se cumplan con las normas sanitarias mínimas. La Ley Orgánica de Municipalidades Nº 18.695 del año 1988 deja establecido lo referente a velar por el servicio de extracción de la basura y con respecto a las normas sanitarias mínimas, ellas quedan establecidas en el Código Sanitario y en el Decreto Nº 4.740 del Ministerio del Interior del año 1947.

Como se explicó en un punto precedente, si bien hasta fines de la década de los setenta los municipios chilenos se encargaban de realizar y de fiscalizar la recolección, transporte y disposición final, actualmente, en su mayoría contratan estos servicios a agentes privados y sólo velan por que sea llevado a cabo el servicio.

Con respecto al sistema de cobro por el servicio a los usuarios, éste se establece en el Decreto Ley Nº 3.063 de 1979 de la Ley de Rentas Municipales vigente hasta junio de 1995, en el cual se basa el actual sistema tarifario. En él se establece el uso de tarifas fijas, iguales para todos los usuarios, que se calculan a partir de una función de costos totales divididos por el número de usuarios del sistema. La tarifa resultante se cobra a través del impuesto predial, que en el caso de los ciudadanos residenciales se paga trimestralmente junto con las contribuciones a los Bienes Raíces por el Servicio de Impuestos Internos y, en el caso de locales comerciales (aquellos que generan más de 200 litros de residuos en promedio diarios) a través del pago de la patente comercial, semestralmente.

Al respecto, cabe señalar que este sistema de cobro con base en tarifas fijas posee varias deficiencias. Primero, no existe ninguna relación entre la cantidad de residuos que una persona o familia genera y la cantidad que paga y por lo tanto tampoco incentiva a disminuir su cantidad. Ello, pues, el impuesto predial en Chile lo paga sólo un 30% de la población, y el 70% restante queda exento por poseer una propiedad de bajo valor (inferior a 70 UTM).

Luego, mientras que un 70% de la población del país paga un valor igual a cero independientemente de la cantidad de basura que genere, el 30% restante paga un monto similar, sin considerar su nivel de ingreso ni la cantidad de residuos que genere. Lo anterior, además de ser contrario al principio "el que contamina paga", viola el principio de equidad distributiva, pues dado que existe una relación positiva entre el nivel socioeconómico de las familias y la cantidad de desechos que producen, con este sistema basado en tarifas únicas, los sectores socioeconómicos medios y bajos terminan subvencionando a los de altos ingresos.

Otro problema del sistema es que al no hacer explícita la tarifa cobrada, escondida en un monto genérico de las contribuciones, induce a pensar al usuario que el servicio de recolección, transporte y disposición final es gratis. Apoyando lo anterior, están los resultados entregados por el estudio de CONAMA (1997) que, con base en una encuesta hecha a familias de diferentes

estratos socioeconómicos de las comuna de Las Condes, La Florida y Conchalí, se pudo constatar que sólo un 40% de los entrevistados sabe que son los usuarios quienes financian el servicio de recolección, y el 60% restante no sabe que paga por el servicio (49% piensa que es financiado por el Estado o por la municipalidad y un 13% no sabe).

La nueva Ley de Rentas Municipales, vigente desde julio de 1995, introduce ciertas modificaciones al sistema que permitirán, en principio, mejorar la eficiencia del anterior sistema, siendo más consecuente con los principios de prevención, "el que contamina paga" y el de equidad distributiva. Así, por ejemplo, en el Artículo 7º establece que las municipalidades podrán cobrar tarifas diferenciadas para aquellos usuarios que requieran una mayor frecuencia para la extracción de sus basuras. También, faculta a los municipios para rebajar las tarifas o, en ciertos casos, exceptuar a algunos usuarios en atención a sus condiciones socioeconómicas. Cabe destacar que quedan automáticamente exceptuados del pago de tarifas todos aquellos usuarios cuyas viviendas tengan un avalúo fiscal igual o inferior a 25 unidades tributarias mensuales ($573.000 a octubre de 1996 versus $ 7.534.842 que establecía la ley anterior).

3. Aplicación de un sistema de tarificación por unidad

Si bien la nueva Ley de Rentas Municipales permite la tarificación diferenciada por el servicio de aseo de acuerdo a aspectos socioeconómicos o por cantidad generada, también existen otros elementos que se deben evaluar al momento de tarificar de manera diferenciada de modo de cumplir lo más fielmente posible con los principios de prevención, contaminador-pagador y de equidad.

Entre las alternativas que existen de sistemas de tarificación diferenciada[5] se tiene aquella que diferencia por nivel de ingreso, valor de la propiedad u otros aspectos socioeconómicos. También, se puede implantar un sistema de tarificación vinculado al consumo de otros servicios que tienen alguna correlación con la generación de basura, o bien, sistemas tarifarios que se establecen de acuerdo con la frecuencia de los recorridos, dependiendo de la calidad de los desechos según parámetros de reciclabilidad o toxicidad y según la cantidad de basura generada medida a través del peso o volumen.

La diferenciación de tarifas de acuerdo con parámetros socioeconómicos o con base en el consumo de otro servicio (electricidad, agua, alcantarillado, etc.) es consecuente con el criterio de equidad y con el principio "el que contamina paga", siempre y cuando exista una vinculación real entre las variables escogidas y la generación de basura. Sin embargo, en lo referente al principio de prevención y de eficiencia económica, estas alternativas no los cumplen debido a que no incentivan a reducir la producción de desechos, ya que la tarifa se calcula con base en la otra variable.

---

[5] En el "Manual Instructivo de Apoyo a los Municipios para la Fijación de Tarifas por Servicios Ordinarios de Aseo, en el Contexto de la Nueva Ley de Rentas Municipales" de MIDEPLAN de febrero de 1996 se da una amplia gama de alternativas de tarificación. Sin embargo, según CONAMA (1997) no todas ellas serían aplicable según el actual marco legal.

Respecto del sistema que diferencia las tarifas con base en la frecuencia de recorridos, ciertos estudios han demostrado que para que su implementación sea justa y eficiente éste requiere del mismo nivel de administración y fiscalización que el sistema de tarificación por volumen pero, no obstante, no incentiva a reducir la cantidad de basura como este último. Además, el sistema presenta problemas cuando los estratos socioeconómicos se ubican en barrios mixtos, junto a talleres y locales comerciales que normalmente requieren de una mayor frecuencia de recorridos, o bien, cuando estos mismos estratos se ubican en lugares poco accesibles y la tarifa se calcula de acuerdo con el tiempo invertido en la recolección.

Con respecto al sistema de diferenciación tarifaria de acuerdo con la calidad de los desechos, éste debe basarse en los impactos ambientales que causan los distintos materiales, o bien, en el tratamiento o reciclabilidad de los residuos. Cabe señalar que la determinación de la calidad de la basura de acuerdo a parámetros de toxicidad es muy difícil. Sin embargo, para el caso de los desechos residenciales se tiende a separarlos en plásticos, papeles y cartones, materias orgánicas, vidrios y desechos de jardines y se recogen separadamente cobrándose tarifas de acuerdo a su reciclabilidad. De ello se desprende que para que este sistema funcione eficientemente se requiere de la existencia de un reuso o tratamiento para los desechos y de la aplicación conjunta de un sistema de diferenciación por cantidad.

Finalmente, se tiene el sistema de diferenciación por cantidad, el cual se puede implementar de dos formas: de acuerdo al peso o al volumen. La diferenciación por peso es el sistema que refleja más fielmente el principio "el que contamina paga", ya que el pago que realizan las municipalidades a las empresas encargadas del servicio de recolección y/o disposición es de acuerdo al peso de la basura y el peso es el mejor indicador de los costos reales de disposición. Sin embargo, Costa (1995) señala que es poco realista su aplicación en Chile así como en el resto de América Latina si se considera que el peoneta del camión debería pesar y registrar cada bolsa de basura que recoge. Los peonetas, en general, son personas con muy baja preparación por lo que en su mayoría no estarían capacitados para realizar esta labor, siendo necesario incurrir en importantes costos adicionales. Luego, los altos costos que involucra la implementación de un sistema de pesaje (compra de camiones, pesas, capacitación del personal recolector, control, fiscalización, administración además de tiempo adicional para pesar las bolsas) determinan que la tarificación por peso, si bien es más justa y eficiente, es la alternativa más difícil de implementar.

El sistema de tarificación por volumen o por unidad, por su parte, es el de mayor aceptación a nivel mundial, ya que presenta las mismas características que la diferenciación por peso, aceptando que este último refleja de mejor forma el verdadero costo de la disposición, pero su implementación es más sencilla y presenta una gran variedad de opciones que nacen a partir de las necesidades y características de los distintos municipios. Así también, presenta varias ventajas con respecto a los sistemas mencionados anteriormente, aunque también algunos problemas y desventajas.

Cabe señalar que este instrumento económico actuará como incentivo en la medida que la tarifa sea tal que el costo de generar una unidad adicional de basura sea mayor que el costo que significa desviarla o no producirla.

En el trabajo de Borregard (1996) se hace un extenso análisis sobre la aplicabilidad a Chile de un sistema de tarificación por unidad, estudiando los factores que apoyan el sistema, los argumentos en su favor, la existencia de las condiciones necesarias y de aquellas que apoyan su éxito y el tema de los costos y los peligros o problemas que podría ocasionar. A continuación se presentan los aspectos más importantes.

a) Ventajas del sistema

El sistema induce a reducir considerablemente la generación de basura, lo cual se torna especialmente importante en la Región Metropolitana, que presenta un nivel de generación de 177.000 toneladas de residuos mensuales estimándose un incremento mínimo de 5% anual asociado al ritmo de crecimiento de la población y del ingreso. A esto se adiciona que el tema de la reducción de la generación de basura estará presente en la agenda del país en un futuro muy cercano, siendo el sistema de tarificación por unidad una herramienta para lograrlo.

Además, el sistema de tarificación diferenciada por unidad elimina los actuales subsidios cruzados que se producen bajo el actual sistema de tarifas únicas entre aquéllos que generan una gran cantidad de residuos y los que generan una baja cantidad, ya sea entre usuarios residenciales o de establecimientos comerciales.

La modificación del actual sistema de cobranza con la introducción de la diferenciación por unidad constituye otro punto a su favor, ya que la actual modalidad de cobro a través de las contribuciones presenta un alto grado de morosidad en su pago, a lo que se adiciona el hecho que el 70% de los contribuyentes está exento. Ello se ha traducido en que, en promedio, la Región Metropolitana recolecte apenas el 30% de los costos totales de aseo.

Otra ventaja del sistema viene dada por los costos, ya que actualmente un tema de gran importancia en Santiago se relaciona con los incrementos en los costos de disposición que se originan del uso de un nuevo relleno sanitario que opere con altos estándares ambientales y que se ubique a una mayor distancia que los rellenos sanitarios existentes. Este incremento en los costos generaría un problema de iliquidez al interior de los municipios cuya solución sería prioritaria por sobre la mejora en la gestión de los residuos.

Sin embargo, al contrario de lo que podría pensarse, la introducción de un sistema de tarificación por unidad puede aliviar este tema ya que reduce los costos de mediano y largo plazo, pues incentiva a reducir la cantidad de basura generada. También, permite introducir modificaciones en el sistema de cobranza y en la distribución de costos, reduciendo las ineficiencias detectadas bajo el actual sistema. Adicionalmente, aminora la morosidad de pago y, dado que el sistema requiere de un análisis de costos detallado y continuo para su implementación, se ha constatado que induce a mejoras en la gestión.

b) Condiciones necesarias para implementar el sistema

Un punto crucial para que el sistema sea exitoso es que pertenezca a una estrategia integral de manejo de residuos sólidos, como por ejemplo, reciclaje, ya que es necesario entregar

opciones a los usuarios para que éstos puedan desviar los residuos. Cabe destacar que, actualmente en Chile, existen ciertos esfuerzos en la materia ya sea a nivel gubernamental, a través de la CONAMA que ha publicado algunos estudios sobre el manejo de residuos y la aplicación de un sistema tarifario basado en la cantidad, o bien, a nivel municipal como es el actual proyecto de reciclaje instaurado por las municipalidades de la Reina, Conchalí y Las Condes.

Por otro lado, así como se implementa el sistema entre el responsable de la extracción y disposición de los residuos (las municipalidades) y los usuarios (ciudadanos), éste también debe implementarse entre los municipios y quien otorga el servicio.

La necesidad de esta integración vertical nace del hecho que la mayoría de las municipalidades establecen los contratos con las empresas que ofrecen el servicio a suma alzada, es decir, pagan un monto fijo anualmente para que se realice el servicio, independientemente de la cantidad de basura que sea retirada y dispuesta en los lugares diseñados para ello, lo cual atenta contra el principio de eficiencia económica.

Otros elementos necesarios para implementar el sistema son que los costos variables de recolección y disposición tengan una participación importante sobre los costos totales, que exista la voluntad política para instaurarlos y la existencia previa de un sistema de recolección básico. Obviamente, el marco legal imperante debe permitir su instauración.

Al respecto, si bien la nueva Ley de Rentas Municipales introdujo ciertas mejoras al sistema anterior como el cálculo de tarifas diferenciadas, consideraciones socioeconómicas y flexibilización del sistema de cobranzas, en lo referente a la aplicación efectiva de las distintas tarifas de acuerdo con lo establecido en el Artículo 7º, y el traspaso de costos desde los propietarios a los arrendatarios establecido en el Artículo 9º, en la práctica, éstas se ven muy difíciles de instaurar.

Adicionalmente, la tarificación diferenciada por cantidad respeta los principios básicos de la política ambiental contemplados en la Ley 19.300 de Bases del Medio Ambiente del año 1994.

c) Condiciones que favorecen el éxito del sistema

El éxito del sistema se puede medir en la cantidad efectiva de reducción de basura - la que se ve principalmente reflejada en la medida que exista la posibilidad de reciclaje o la existencia de programas de reciclaje-; en el grado de sustituibilidad que exista entre productos que generen una gran cantidad basura y aquellos que generan menos; y en el nivel de conciencia y disposición de la ciudadanía a reducir la basura.

- **Reciclaje**

La existencia de reciclaje es un elemento muy importante para reducir la cantidad de basura que se destina al relleno, cuya efectividad depende de la composición de los residuos, elemento que debe considerarse al momento de diseñar un programa de reciclaje que acompañe al

sistema de tarificación por unidad. A mayor cantidad de material orgánico, menor es la cantidad de basura que se puede reciclar.

La composición de la basura en Santiago varía de acuerdo a dos factores: si ella proviene de un emisor residencial o comercial y, dentro de la residencial, dependiendo del estrato socioeconómico del que provenga. En general, el porcentaje de material orgánico es mucho más alto cuando se trata de basura residencial, mientras que escombros y cenizas se dan en mayor cantidad en los sectores comerciales industriales. Asimismo, el porcentaje de material orgánico es mucho más importante en la basura generada por los niveles socioeconómicos más bajos y viceversa (véase Cuadro 2).

La CONAMA ha afirmado que en Chile se recicla un porcentaje importante de los residuos sólidos, cuantificado en un 8% del total de ellos. Sin embargo, no hace especificación alguna respecto de la procedencia de estos materiales reciclados, es decir, si provienen del sector industrial, comercial, instituciones o residencial, ya que para efecto del diseño de políticas, sus implicaciones son bien distintas.

La reciclabilidad del vidrio es bastante alta si se considera que presenta la posibilidad de un circuito cerrado en el cual se reutiliza con el mismo fin. Según información de CADE-IDEPE, en el año 1992, de las 75.000 toneladas de vidrio producidas, 25.000 fueron hechas a partir de vidrio reciclado. Durán (1994) señala que la importancia de este reciclaje, además de disminuir la cantidad de basura, está en que, por cada tonelada de vidrio reutilizado se ahorra más de una tonelada de recursos naturales; se reduce en más de un 15% la contaminación que se produce al obtenerlo de materias primas; y se requiere de un 30% menos de insumos.

Sin duda, los materiales que presentan el mayor porcentaje de reciclaje son los papeles y cartones, cifra que Durán estima que en Chile excedería el 50%, superando, incluso, al promedio de los países industrializados. La recolección se realiza mayoritariamente por recolectores independientes, mientras que el procesamiento lo realizan cuatro empresas principales.

El reciclaje de los materiales plásticos, considerado un proceso bastante complejo, no supera el 3%, ya que se procesan cerca de 23 mil toneladas de este tipo de desechos al año. Esta cifra es muy baja, lo cual se torna mucho más grave si se consideran los aumentos en la cantidad producida que viene mostrando este material (incremento del 70% en la década de los ochenta).

El material orgánico, por su lado, se recicla mediante el proceso de compostaje, campo que aún está muy inexplorado en Chile. Sin embargo, dado el alto porcentaje que presenta este material dentro de la basura total (50%), del cual entre un 15% y 30% sería compostable, actualmente se están estudiando diversas alternativas para reciclar estos materiales, como por ejemplo, la propuesta que contempla el compostaje para su uso en la agricultura orgánica.

Adicionalmente, cabe destacar que en Santiago cada vez existen más iniciativas que promueven el reciclaje de los distintos materiales, ya sea por la CONAMA, por organismos privados o por organismos estatales como las Municipalidades de Las Condes, La Reina y Conchalí.

- **Sustituibilidad**

La sustituibilidad corresponde a la posibilidad que un consumidor pueda optar por dos tipos de productos cuyo consumo lo dejen indiferente. Así, habrá un mayor grado de sustituibilidad en la medida en que exista una mayor cantidad de productos que presenten características similares, como son las botellas desechables versus las retornables, papeles absorbentes, etc. Adicionalmente, el grado de sustituibilidad en lo referente a su amigabilidad ambiental presenta una relación positiva con el porcentaje de papel, plásticos, metales y vidrios que presente la basura en desmedro de la materia orgánica.

Aceptando la correlación que existe entre la composición de la basura y el nivel de ingreso, se puede afirmar que existe un menor grado de sustituibilidad en la basura generada por los estratos socioeconómicos más bajos y un mayor grado en los estratos de mayor ingreso.

Dentro de los elementos que componen la basura de los chilenos, aquellos que presentan un alto grado de sustituibilidad son las botellas desechables, pañales desechables (participan con el 3% del total de desechos, incrementándose hasta un 7% en algunos sectores de los estratos altos), envases y embalajes, vasos, platos y cubiertos desechables y las bolsas plásticas.

Cabe destacar que, en general, el incremento en la producción de estos elementos en Chile es muy importante por lo que un cambio en los hábitos de consumo puede tener impactos muy significativos en el mediano y largo plazo sobre el nivel de generación de RSD.

- **Conciencia ambiental**

El trabajo de Borregard (1996) señala que según encuestas hechas por empresas como CERC y ADIMARK, el tema ambiental es uno de los más importantes para los chilenos junto a la delincuencia y la salud. Asimismo, dentro de los temas ambientales, la recolección y reciclaje ocupa la quinta prioridad después de la descontaminación del aire, la congestión vehicular, la descontaminación de las aguas y de la educación ambiental, siendo la única prioridad que se ha ido incrementando con el paso de los años, mientras que las otras no presentan una tendencia clara. Adicionalmente, de acuerdo con estos mismos estudios, existe una percepción general de la ciudadanía que el gobierno, los empresarios y parlamentarios no hacen prácticamente nada por el medio ambiente.

Sin embargo, estas conclusiones son contradictorias con lo expuesto por la encuesta preliminar realizada por CONAMA (1997), donde se señala que el problema de excesiva generación de basura parece poco importante para las dueñas de casa, ya que sólo el 3% lo consideró de alta importancia; en cambio, un 60% considera que se trata de un problema regular o de poca importancia.

d) <u>Peligros y problemas asociados al sistema de tarificación por unidad</u>

Según experiencias internacionales, entre los problemas que se relacionan con la aplicación del sistema se encuentran, en orden de importancia, el incremento en la disposición

ilegal, ingresos insuficientes para cubrir los costos de la recolección, disposición ilegal en la calle, flujo de caja irregular por compra irregular de bolsas, compactación excesiva de la basura, destacándose que todos estos problemas son posibles de solucionar.

La disposición ilegal es un tema que en el caso chileno cobra especial importancia, ya que no existe conciencia por el servicio de cobro de aseo al ser pagado junto a las contribuciones; no existe una conciencia en cuanto a un compromiso por los desechos que se producen; existe un gran porcentaje de la población que vive bajo condiciones de pobreza y pobreza extrema; y la capacidad fiscalizadora es mínima.

Adicionalmente, en el país hay variadas experiencias respecto a la aparición de los llamados "basurales clandestinos": por ejemplo, durante 1995 las denuncias por la aparición de este tipo de basurales sumaron 43, las que se concentraron mayoritariamente en las comunas más pobres. Entre los residuos que allí se depositan, sólo una fracción muy pequeña corresponde a residuos domiciliarios, siendo el resto desechos industriales, de construcción y de demoliciones, principalmente.

Entre las posibles soluciones se encuentran:

- Aumento en la capacidad fiscalizadora del SESMA, que actualmente sólo cuenta con tres funcionarios encargados de fiscalizar la disposición ilegal de la basura en la Región Metropolitana; y el aumento en el número de inspectores municipales, los que en lugar de destinarse a supervisar el trabajo de los contratistas de recolección y transporte, tarea a la cual tradicionalmente se dedican y que en un futuro se podría realizar a través de un sistema computarizado para destinarlos al control de la disposición ilegal dentro de sus respectivas comunas. Cabe señalar que dada la composición de los desechos vertidos en los basurales clandestinos, el incremento en la fiscalización se debe enfocar preferentemente en los locales comerciales y talleres.

- Incremento en el monto de las multas en casos de infracción, las que actualmente sólo se aplican en el caso de basurales ilegales, que sancionan al dueño del terreno y cuyo valor depende de su capacidad de pago, extensión del terreno y gravedad de la infracción.

- Publicación de una "lista negra" de infractores en algún medio de comunicación.

- Realización de campañas de educación e información, las que deben ser llevadas por parte de las autoridades públicas y privadas. A nivel de la educación formal el tema del medio ambiente se está integrando al currículum de enseñanza escolar en variadas asignaturas. También, en el año 1994 la CONAMA inició el Plan Piloto en Educación Ambiental, que considera a 52 municipios del país, cuyos textos se basan en los libros de la EPA (Environmental Protection Agency de los Estados Unidos), donde se tocan diversos tópicos referentes al problema de los residuos, sus tratamientos y reciclaje además de conceptos ecológicos. En el ámbito de la educación informal, se están realizando una serie de cursos, seminarios y proyectos de implementación concreta, pero que debieran conducir a una mayor conciencia ambiental, los que aún están muy focalizados hacia temas de reciclaje y reuso, por lo que a futuro se esperaría que se ampliasen hacia un concepto más integral de la gestión de residuos.

Con respecto a la implementación del sistema, la experiencia internacional ha demostrado que un factor que ha contribuido a su éxito es la realización de buenas campañas informativas, a nivel de cada municipio, respecto de aspectos prácticos como dónde adquirir las bolsas, su valor, qué es lo que incluye ese valor, cuándo y cómo se recolecta, sugerencias sobre cómo reducir la basura y los beneficios que implica el sistema.

Otro problema corresponde a la existencia de conjuntos habitacionales (edificios, condominios, conventillos, locales comerciales, etc.) donde la cantidad generada de residuos entre los usuarios difiere bastante entre unos y otros. Por ejemplo, según cifras censales, en el caso de la comuna de Recoleta, la vivienda en departamentos y conventillos representa aproximadamente el 23% de la vivienda.

Entre las distintas opciones de solución para los cohabitantes de un edificio, por ejemplo, está el introducir un sistema voluntario de tarificación por unidad, optando el usuario entre la posibilidad de una tarificación fija o por unidad. O bien, la administración del edificio puede decidirse por dividir el costo total por el número de usuarios y cobrar una tarifa unitaria para todos ellos. Otra opción es adherirse al sistema de tarificación por unidad y transmitirlo a los habitantes del edificio, a través de la implementación de un sistema operativo y de control del edificio.

e) Aspectos varios relacionados con la implementación del sistema

Al momento de implementar un sistema de tarificación por unidad, se debe considerar y optar entre diversas alternativas relacionadas a aspectos técnicos como la forma del sistema, los contenedores, forma de cobro de la tarifa, así como otros aspectos relacionados al cálculo de la tarifa, tratamiento de las exenciones, capacitación del personal y los cambios que deberán realizarse a la legislación vigente.

Respecto a la forma del sistema, se puede optar entre cuatro modalidades. Una corresponde a un sistema por unidad obligatorio, otra a un sistema por unidad voluntario complementado con un sistema de tarifas unitarias, y los otras dos formas corresponden a sistemas híbridos donde uno se cobra por unidad y obligatorio más una tarifa por los costos fijos, y el otro, por unidad voluntario más una tarifa por los costos fijos complementado con un sistema de tarifas unitarias. Cabe señalar que el sistema híbrido presenta la ventaja de continuar, en parte, con un sistema tradicional de tarificación, dando un ajuste gradual a los usuarios y administradores y reduciendo la incertidumbre que implica un sistema de tarificación por unidad.

Por otro lado, en relación a los contenedores, se puede optar por bolsas, tarros, etiquetas o una combinación de ellos. El uso de bolsas plásticas presenta la ventaja que gracias a la introducción de nuevos materiales plásticos, ahora es posible fabricar bolsas más resistentes y estandarizadas, eliminando el problema de disposición previo a la recolección en la calle. Además, es un sistema flexible en cuanto a que permite, por ejemplo, el uso de distintos tipos bolsas dependiendo de si se trata de locales comerciales o viviendas, o bien, permite implementar un sistema de separación desde el origen (una bolsa de determinado color dependiendo si es desecho orgánico, reciclable, etc.). Entre sus desventajas está que el sistema no permite la recolección de productos cuya

disposición en el tipo de bolsas existentes no es adecuada y el consumidor ve limitadas sus opciones de disposición de la basura mientras que, históricamente, ellas han sido muy heterogéneas. Adicionalmente,las bolsas plásticas en sí, incrementan la cantidad de basura.

El uso de etiquetas, por su lado, es más flexible en términos de disposición de ítems voluminosos y no requiere de bolsas de contenedores especiales, siendo además de fácil distribución. Sin embargo, el control del tamaño de los contenedores se torna dificultoso, necesita definiciones claras con respecto de la cantidad de etiquetas que se requieren para la disposición de los distintos ítems y no se regula el mercado de las bolsas plásticas.

Cabe destacar que tanto en el uso de bolsas como de etiquetas, los usuarios pagan el servicio por adelantado a través de la compra de éstos, evitándose el problema de la morosidad.

Finalmente, una de las principales ventajas que presenta el uso de tarros es que otorga un flujo constante y más predecible de ingresos a las municipalidades, a la vez que se resuelve el problema de la disposición previa. Entre sus principales desventajas se encuentran la alta inversión que requiere en términos de costo de capital en relación a las otras alternativas; existe un menor incentivo a reducir la cantidad de basura ya que es un sistema en el cual la cantidad generada no siempre corresponde a lo que paga el particular; y por último, requiere de un servicio al cliente para la mantención del programa y para cambiar los tarros de distintos tamaños.

Con respecto a la modalidad en el cobro de la tarifa, según la Ley de Rentas Municipales, los municipios tendrán la total libertad para organizar estos nuevos sistemas de cobranzas, pudiendo canalizarlos a través de ellos mismos (venta de bolsas o etiquetas, directamente) o de terceros (quiosco, supermercado, entrega a domicilio o empresa recolectora). Para decidir cuál sistema elegir, se debe hacer un análisis de los costos involucrados en ambos, incorporando el costo de oportunidad del tiempo invertido por parte de los usuarios en conseguir y cancelar, el grado de coerción implícito en cada sistema, el grado de coherencia en cuanto a la identificación del origen de los costos y el grado de cobertura.

En lo que se refiere al cálculo de las tarifas, ellas deben cubrir los costos fijos de recolección y disposición (gasto de personal, de vehículos y varios), los que ascienden históricamente a menos de un 10% de los gastos totales, cifra que con la instauración de un sistema por unidad debido a que requerirían de una mayor fiscalización, se esperaría que se incrementara. Asimismo, deben incluirse los costos variables de la recolección y de la disposición como son la recolección y transporte por tonelada (60% aproximadamente) y la disposición por tonelada (aproximadamente un 30%).

Asimismo, el cálculo de la tarifa depende del sistema básico de tarificación seleccionado y del sistema de contenedores escogido, pudiendo ser los costos fijos totales dividido por el número de clientes, o bien, los costos variables por peso dividido por el peso estimado de cada unidad de contenedor. Los costos fijos se pueden incluir en el precio del contenedor o cobrar un monto fijo por separado, lo cual dependerá de la morosidad en el pago que existe con el sistema actual y de la certidumbre de un ingreso mínimo requerido por la municipalidad. En caso que se optara por un sistema de tarros, de manera de incentivar a una menor generación de basura y de acuerdo al

principio de eficiencia, se debiera, por ejemplo, cobrar un mayor precio por el tarro adicional más el tarro menor que por el tarro mayor, no dejando así que los usuarios prefieran tener dos tarros en vez de uno solo. Adicionalmente, se debe incluir algún porcentaje por compactación y dentro de los costos totales se pueden incluir los costos por programas de reciclaje.

En cuanto al tratamiento para las exenciones, se les da el tratamiento histórico, es decir, en las contribuciones se exencionan los individuos afectos al costo fijo de la tarifa, proporcionándoles además una cantidad de bolsas o etiquetas equivalentes al mínimo producido históricamente por el estrato socioeconómico al que pertenecen. Asimismo, también se debe considerar que se está introduciendo un sistema que da una mayor diferenciación a las exenciones, optándose ya en algunas comunas por dos grupos, con 50% y 100% de exención, respectivamente.

Otro aspecto que se debe considerar es que el sistema de tarificación unitaria requiere de capacitación para los usuarios, administradores y trabajadores de las empresas recolectoras, lo que cobra especial importancia dentro del último grupo ya que, en general, presentan un alto grado de analfabetismo (entre 3% y 4%).

Finalmente, una adecuada implementación del sistema de tarificación unitaria requiere de ciertas modificaciones a la actual legislación, destacándose la aclaración sobre la diferenciación de la tarifa (Artículo 7, Ley Nº 19.388), cobro al propietario y no al arrendatario (Artículo 9, Ley Nº 19.388), sistema de multas y recipientes para basura que se regulan por las ordenanzas.

III. PROPUESTAS DE TARIFICACIÓN DE RSD EN PAÍSES DE AMÉRICA LATINA

1. Chile: Cálculo de la tarifa bajo el sistema actual para la Comuna de La Reina y una propuesta de tarifación por unidad [6]

Como se ha visto en capítulos anteriores, con el actual sistema tarifario aplicado en Chile se incurre en ineficiencias, ya que se viola el principio "el que contamina paga" y el de equidad distributiva. Para ejemplificarlo, Costa (1995) a través del análisis de los costos de ingresos y egresos vinculados al servicio de aseo de la comuna de La Reina, determinó la tarifa única asociada, demostrando la falta de eficacia del sistema. Luego, a partir de esas mismas cifras determina la función de costos vinculada al servicio de aseo de La Reina, y posteriormente determina una nueva función de costos que incorpora el incremento en los costos variables asociado a la ubicación del nuevo vertedero y a la nueva licitación del servicio de recolección y transporte de los desechos. Finalmente, a partir de dicha función, se determina una tarifa unitaria tentativa para la comuna con base en el peso.

- **Ingresos y egresos del servicio de aseo**

Al tomar los ingresos y egresos de la municipalidad por concepto de aseo para los períodos entre julio de 1987 y junio de 1993 (en pesos constantes), el autor da señal de la primera ineficiencia. Los ingresos corresponden al monto recaudado por la municipalidad durante el año en que se utilizó la tarifa determinada con los costos correspondientes al período julio-junio del año inmediatamente anterior[7], y los costos corresponden a todos los desembolsos hechos por la municipalidad por el concepto de aseo. El problema está en que el porcentaje de recaudación promedio para esos años es de sólo un 67.8%, siendo los egresos mayores que los ingresos durante todo el período. Peor aún, la recaudación máxima posible[8] con la tarifa determinada nunca supera a los egresos, poniendo en evidencia la ineficiencia en que se incurre. Esta diferencia debe absorberla la municipalidad con fondos propios, lo cual representa un subsidio directo.

El problema de ineficiencia del actual sistema tarifario en lo referente al autofinanciamiento del servicio es consecuencia de que los costos se reparten homogéneamente entre todos los usuarios del sistema sin considerar que este número supera al de aquellos que están afectos al pago del servicio. Este es un problema que nace de la legislación anterior que permite que haya usuarios que no paguen por el servicio y sea la sociedad en su conjunto la que

---

[6] En el estudio realizado por CONAMA (1997) también se realiza un diseño de tarificación diferenciada por unidad según cantidad para las comuna de Conchalí y La Florida de la Región Metropolitana.

[7] La Ley de Rentas Municipales en su Artículo 7°exige que el cálculo de la tarifa para un año determinado se realice de acuerdo al costo real de los servicios de aseo domiciliario expresada en moneda de junio del año anterior al que se fija la tarifa, y no obliga a usar costos históricos.

[8] La recaudación máxima posible corresponde a la tarifa calculada multiplicada por el número de usuarios afectos al pago.

deba pagar por ello[9]. Si todos los usuarios pagaran por el servicio, la recaudación máxima posible coincidiría con los costos de aseo.

El autor calcula el monto de este subsidio directo de la municipalidad de La Reina para el período 1992-1993 (período que obtuvo el mayor porcentaje de recaudación, de 75.5%) y corresponde al 24.6% de los costos de aseo.

Asimismo, el autor calcula los subsidios cruzados existentes entre los usuarios de diferentes estratos socioeconómicos suponiendo que una familia de altos ingresos genera una mayor cantidad de residuos que las más pobres. Así, al dividir la cantidad de residuos generados por una familia promedio del estrato socioeconómico más alto por la tarifa efectiva pagada por kilo de basura, obtiene que ésta paga sólo el 63.3% de lo que paga por ese mismo kilo una familia del estrato más bajo ($ 21[10]). La tarifa por kilo pagada por la familia de altos ingresos comparada con una familia de estrato socioeconómico medio, corresponde al 80.6%. Esto pone en evidencia lo poco equitativo de la tarifa, pues aquellos que tienen más y generan más basura pagan menos y viceversa.

Otro factor que explica esta ineficiencia es que la municipalidad de La Reina, así como la mayoría de las municipalidades, calculan los costos totales con base en los costos históricos, lo que implica que siempre enfrentarán un déficit ya que realizan un cobro basado en los costos históricos del año anterior, los que son menores a los que efectivamente se incurren. Al respecto, cabe señalar que esto es un problema de las municipalidades y no legal, ya que la Ley de Rentas Municipales señala que cada municipalidad fijará anualmente la tarifa de acuerdo al costo real de sus servicios de aseo domiciliario. Así, los municipios tienen la posibilidad de proyectar sus costos de aseo con base en antecedentes reales y deben expresarlos en moneda de junio del año anterior al cual se está fijando la tarifa, es decir, la ley no las obliga a utilizar los costos históricos sino que exige que se trate de costos reales.

La diferencia entre la recaudación real de los costos y la recaudación máxima posible también puede explicarse por problemas administrativos y relaciones entre el Servicio de Impuestos Internos y la municipalidad, usuarios morosos, etc. En todo caso, cabe señalar que esta diferencia disminuyó de un 24% para el período 1988-1989 a un 5% en el 1992-1993, indicando un progreso y cierto perfeccionamiento en los procedimientos de cobro, dentro del marco de acción definido por la ley a través del impuesto territorial y las patentes comerciales en esta comuna.

- **La función de costos y su tarifa asociada**

Previo a la determinación de la tarifa, el autor determina los costos correspondientes a fijos y variables para poder determinar una función de la forma: $T = A + B*Q$, donde T

[9] La nueva Ley de Rentas Municipales también permite exenciones con respecto al pago de acuerdo a un criterio de equidad, pero a diferencia de la ley anterior, el prorrateo de los costos totales se hace entre todos aquellos que están afectos al pago y no entre todos los usuarios del sistema.

[10] El tipo de cambio a octubre de 1997 para US$ 1 era de $ 441.

corresponde a los costos totales, A a los costos fijos, B a los costos variables y Q al número de toneladas de residuos. La función de costos fue calculada para el año 1995, es decir, a partir de los costos históricos del período julio 1993-junio1994.

En el cálculo de los costos fijos, es decir, aquellos que no dependen en forma directa del volumen de residuos, se deben incluir los gastos de personal, gastos en vehículos (aceite, bencina, arriendo, mantenimiento) y los gastos varios (útiles de oficina y aseo, gastos generales) incurridos en un período (en pesos constantes). Ellos en general representan un bajo porcentaje de los costos totales, aproximadamente, un 6%. El monto calculado para los costos fijos fue de $ 47.088.616.

Los costos variables, por su lado, corresponden a aquellos costos asociados a la disposición final y a los que paga la municipalidad al contratista por la recolección y transporte, y representan, en promedio, el 94% restante de los costos totales de aseo. El costo de disposición final, en el caso del relleno sanitario de Lo Errázuriz corresponde al costo que la municipalidad paga a la empresa Emeres por tonelada dispuesta, y para calcularlo de acuerdo a lo exigido por la ley, se toma el pago promedio realizado por la municipalidad por tonelada dispuesta durante el período en cuestión (en pesos constantes) así como el promedio de toneladas generadas durante el período por la comuna. El costo de disposición final calculado para el período fue de $ 2.431 por tonelada.

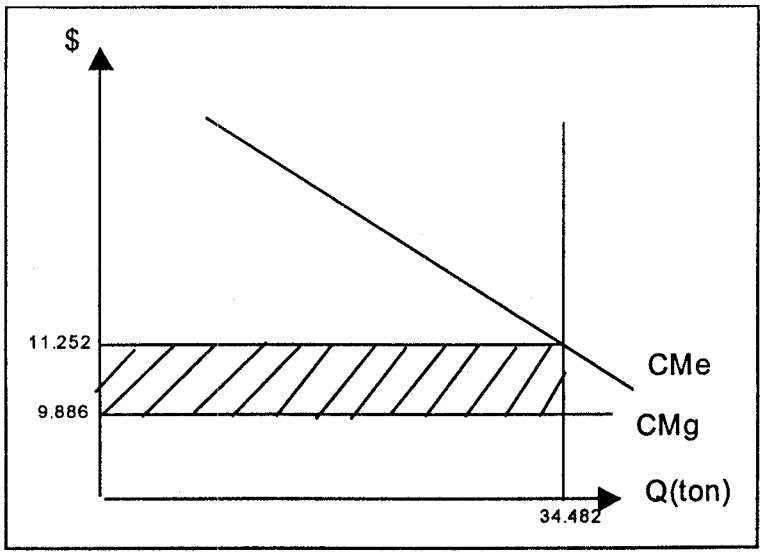
El segundo costo variable corresponde a la recolección y transporte de los residuos, lo cual se torna más dificultoso por el hecho que la empresa privada responsable cobra el servicio a suma alzada. Luego, para determinar un precio por este servicio se utilizaron los costos mensuales del servicio prestado por el contratista, en pesos constantes, y se dividieron por el volumen mensual de residuos del período en cuestión, obteniéndose un costo por tonelada. El promedio de todos los meses del período da origen al precio buscado que fue de $7.455 por tonelada.

Así, los costos variables corresponden a la suma de ambos costos multiplicados por la cantidad de toneladas recolectadas, transportadas y dispuestas en el relleno sanitario, es decir 9.886*Q (pesos).

Luego, la función de costos totales calculada toma la forma CT= 47.088.616 + 9.886*Q (pesos), y corresponde a los costos totales de aseo para la Municipalidad de La Reina, en función del número de toneladas recolectadas, transportadas y dispuestas en el relleno sanitario de Lo Errázuriz.

Los costos medios y marginales que se derivan de dicha función son decrecientes y constantes, respectivamente (pues la municipalidad toma los costos del relleno y del servicio de recolección y transporte como variables exógenas), de lo cual se desprende, como se puede apreciar en la Figura N° 4, que si la municipalidad cobrara el servicio de acuerdo al costo marginal (dCT/dQ = 9.886) para el período 1993-1994, donde se recolectaron un total de 34.482 toneladas de residuos, por ejemplo, se estaría incurriendo en una pérdida equivalente a los costos fijos (área achurada de la Figura N° 4)), debido a que en ese punto los costos medios son mayores al costo marginal. Luego la municipalidad tendría que buscar la forma de distribuir tal pérdida entre los usuarios.

FIGURA N°4



Sin embargo, la función anteriormente calculada, dada la ubicación del nuevo vertedero de Tiltil y la nueva licitación del servicio de aseo y recolección ya no sería válida, pues implica cambios en los costos variables de transporte y disposición.

Dado que el nuevo relleno sanitario se ubica más lejos se debe contar con estaciones de transferencia (unidades donde se recibe, se compacta y se deposita la basura en contenedores sellados, los cuales son llevados por medio de un ferrocarril al vertedero), de lo contrario implicaría un serio congestionamiento para la Panamericana Norte. Se presupuesta construir tres estaciones con un costo de US$ 2 millones cada una. A ello deben adicionarse los costos de inversión ($ 1.455 millones de pesos) asociados a la compra del terreno, infraestructura y habilitación del relleno a amortizarse mensualmente en 10 años, más los costos de manejo del relleno y su administración. Adicionalmente, se debe compensar a los habitantes de la zona de Tiltil por los costos sociales originados por la externalidad asociada a la presencia del vertedero.

Con respecto a los costos de transporte, el cambio viene dado por el nuevo llamado a licitación, ya que con la empresa anterior se estipulaba un pago mensual a suma alzada que se reajustaba según lo estipulado en el contrato. Dado lo ineficiente que es este sistema, la Municipalidad de La Reina optó por exigir en la nueva licitación de 1994 un cobro proporcional al volumen de residuos, es decir, un pago de acuerdo a las toneladas de basura dispuestas en el relleno sanitario o en la estación de transferencia. El autor supuso en su cálculo que sería Emeres la encargada del transporte final de los desechos con un costo de disposición final de $ 4.000 por tonelada.

Luego, la nueva función de costos totales resultante es CT = 47.088.616 + 11.645*Q (pesos), la que mantiene las mismas propiedades que la función anterior (costos medio decrecientes y costo marginal constante), salvo una mayor pendiente.

A partir de dicha función el autor diseña una tarifa diferenciada de la forma: T = A + B*Q, donde A es un cargo fijo y B uno variable. El cargo variable viene dado por el costo marginal, luego, B= $ 11.645 por tonelada o $ 11,645 por kilo.

Luego, A = Costos Totales/N, donde N es el número de usuarios del sistema. Si N=24.056 correspondientes a los usuarios de La Reina, A equivale a 47.088.616/24.056, luego, A= $ 1.958.

Por lo tanto, la tarifa anual relevante por kilo de basura es T = 1.958 + 11,645*q. Si ella debe pagarse cierto número de veces al año (n), debe dividirse el cargo fijo por el número de pagos, quedando finalmente: T = 1.958/n + 11,645.

Luego, éste corresponde a un modelo tarifario básico para el pago del servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos de la comuna de La Reina, que permite solucionar los problemas asociados a las tarifas únicas, anteriormente expuestos.

2. Argentina: Sistema de gestión y tarificación de los RSD en la ciudad de Córdoba

El nivel de generación de RSD en la ciudad de Córdoba presenta un crecimiento acumulado, como promedio anual para los últimos 6 años, de 11.6%, el cual se asocia al aumento de la población, del ingreso, del producto y de los cambios en los patrones de consumo de la población. A ello se suma un sistema de tarificación con base en tarifas planas que no incentivan a disminuir este nivel de generación, y que además viola el principio "el que contamina paga" y el de eficiencia.

En el estudio "Instrumentos Económicos para el Mejoramiento en la Gestión Ambiental en la Ciudad de Córdoba", realizado el año 1996 por Ramón Frediani para el proyecto CEPAL/GTZ, da un gran detalle sobre el perfil socioeconómico de esta ciudad, explicitando su sistema de recolección y disposición así como sus costos y precios asociados. Asimismo, analiza el actual sistema tarifario con base en tarifas planas cobradas a través del impuesto territorial y propone, a partir del mismo sistema de cobranza, aceptando que el valor del inmueble es un "estimador" del nivel de ingresos o riqueza de las personas y que existe una correlación positiva entre el nivel de ingresos y la cantidad generada de basura, un sistema de tarificación progresivo que apoyaría el principio contaminador-pagador, el de eficiencia y precautorio.

a) Sistema de recolección y disposición de RSD

El sistema de recolección urbano de RSD, así como el barrido y limpieza de espacios públicos y el posterior enterramiento sanitario (disposición final), está a cargo de la empresa privada concesionaria del servicio, CLIMA S.A., desde el año 1986.

El sistema recoge en la actualidad entre 1.000 y 1.100 toneladas diarias todos los días del año, donde un 40% proviene de la zona norte y el 60% restante de la zona sur de la ciudad, donde la división entre ambas zonas queda establecida por el curso del río Suquía.

Cabe destacar que estos valores diarios presentan un incremento en el volumen de un 93% entre los años 1990 y 1996, donde en 1990 el promedio estaba en las 522 ton/día lo que implica que en los últimos 6 años hubo una tasa de crecimiento anual como promedio acumulado de 11.6%. Este incremento se explica por varios factores, entre ellos, el crecimiento de la población en dicho período (10%), el crecimiento del ingreso per-cápita desde entonces (32%), la incorporación de nuevos barrios periféricos al servicio y el cambio en los hábitos de consumo de la población.

Adicionalmente, el autor establece una relación entre el volumen de residuos y el ciclo económico, determinando una elasticidad para los RSD de 1,72 para la ciudad de Córdoba, lo que indicaría que es una variable muy sensible al nivel de actividad económica. De esta forma, un incremento en el producto de esa ciudad de 3%, implica un aumento de 5.2% en la generación de residuos.

En Córdoba se aplica el método convencional de recolección domiciliaria con camiones compactadores, que recolectan un total de 196.953 cuadras por semana, equivalentes, como se mencionó anteriormente, a 1.000 y 1.100 toneladas diarias de RSD, aunque en los meses invernales disminuye entre un 25% y 30% con respecto a los valores promedios de los meses de verano.

El servicio de higiene en la vía pública, por su lado, se realiza con métodos manuales, semimecánicos y con colocación de contenedores estacionarios. El rendimiento diario por operario es entre 15 y 25 cuadras/día, recolectándose entre 50 y 70 kilos por kilómetro barrido.

El monto mensual pagado por el municipio por ambos servicios es variable debido al tonelaje y a la existencia de penalidades por incumplimiento expresadas en puntos (un punto equivale a US$ 300 aproximadamente), pues la tarifa abonada a la empresa es por tonelada de residuo recolectada, transportada e ingresada efectivamente al sitio de enterramiento sanitario. Así, los valores promedio mensuales pagados a septiembre de 1996 por el concepto de recolección son de US$ 2.450.000 (US$ 1,98/hab/mes) y por enterramiento sanitario de US$125.000 (US$ 3,95/ton).

En lo referente a la disposición de los residuos, se utiliza para el relleno sanitario un predio estatal ubicado a 18,5 km al sur de la ciudad, con una extensión de 504 hás., denominado Potrero del Estado, donde 300 hás se destinan a enterramiento. El autor destaca un deficiente manejo por parte de la empresa concesionaria debido a que a la fecha en que se realizó el estudio aún no aplicaba la membrana impermeabilizante en el fondo de las fosas donde se disponen los residuos, lo que posibilita que líquidos percolados contaminen las aguas subterráneas.

Además, desde junio de 1992 funciona un plan piloto de clasificación de residuos no orgánicos con una capacidad de 100 toneladas diarias a cargo de una cooperativa que opera con los residuos provenientes de 37 barrios (que equivalen a un quinto de la población total de la ciudad), y que en la actualidad se ha complementado con otro plan de canje de latas y recolección de residuos sólidos en la vía pública, por entrega de alimentos (frutas y verduras) en las zonas socialmente deprimidas de la ciudad, a habitantes marginales de bajos ingresos.

Luego, traduciendo los costos anteriores a tarifas, la correspondiente a la recolección de residuos es de US$ 73 por tonelada, mientras que la tarifa por la disposición final (en el relleno sanitario) es de US$ 3,95 por tonelada.

Al comparar esos valores con cifras de otros países según nivel de ingresos a partir de un estudio procedente del Banco Mundial, donde los países de bajos ingresos presentan costos por tonelada recolectada que varían entre US$ 15 y US$ 30 por tonelada, en países de ingresos medios varían entre US$ 30 y US$ 70 y en países de altos ingresos entre US$ 70 y US$ 120, el autor concluye que con base en el ingreso per-cápita de la ciudad de Córdoba (US$ 7.306), ésta se sitúa en el extremo superior de la franja de países de ingresos medios, y el valor de la tarifa sería razonable y dentro de los márgenes internacionales.

Respecto al costo de enterramiento, dicho estudio establece que para países de bajos ingresos el costo por tonelada varía entre US$ 1 y US$ 3; en países de ingresos medios entre US$ 3 y US$ 10 y en países de altos ingresos entre US$ 15 y US$ 50. En el caso particular de América Latina está entre US$ 5 y US$ 10 por tonelada y para Estados Unidos es de US$ 30 por tonelada, lo cual pone en evidencia que en Córdoba (US$ 3,95/tonelada) el servicio sería bastante eficiente desde un punto de vista económico y en comparación con patrones internacionales.

Los costos de recolección de residuos para el municipio, sumados al correspondiente enterramiento son de US$ 1,98 mensuales per-cápita, lo que anualizado y por familia daría US$ 93,37. Dichas cifras tendrían una incidencia sobre el ingreso per-cápita anual de la ciudad de 0.32%, cifra que al compararla con estándares internacionales (entre 1.1 y 2% para países de bajos ingresos; entre 0.6% y 1.3% para países de ingresos medios; y entre 0.22% y 0.44% para países de altos ingresos) ubica a Córdoba en un lugar intermedio del segmento de países de altos ingresos, lo que denota una alta eficiencia económica en la prestación de ambos servicios.

b) Tarifación del servicio de recolección de RSD

Las cifras anteriores corresponden al monto total que el municipio debe pagar a la empresa privada encargada del servicio y no cuánto debe pagar cada usuario para acceder al uso del servicio de higiene urbana, es decir, del sistema de tarificación del servicio de recolección de RSD de Córdoba.

El sistema utilizado en dicha ciudad corresponde a una tarifa plana no explícita cobrada, principalmente, a través del impuesto municipal sobre los inmuebles, que para el caso particular de 1996 permitió recaudar un total de US$ 58.325.000, casi el doble del costo anual de la recolección de residuos y la limpieza de la vía pública.

Cabe destacar que al incluir la tarifa dentro de la Contribución sobre los Inmuebles y no en un ítem separado, si bien el impuesto guarda cierta progresividad con la riqueza de los individuos e indirectamente con sus ingresos apoyando el principio de equidad, no cumple con el principio contaminador-pagador ni mucho menos con el de prevención ni el de eficiencia.

Dado que el cálculo del valor monetario a pagar de las contribuciones en Córdoba considera la superficie edificada del inmueble, la categoría y edad de la edificación, las construcciones descubiertas permanentes (piscinas, quinchos, canchas de tenis, etc.) y elementos complementarios que determine oportunamente la Ordenanza Impositiva Municipal, la contribución territorial así concebida responde al principio de la riqueza como exteriorización o medida de la capacidad de pago del contribuyente, gravando a una de las posibles manifestaciones de riqueza. Sin embargo, dada la existencia de un impuesto inmobiliario de orden provincial, donde la base imponible también es el inmueble, la definición de bases imponibles se torna muy compleja para evitar la doble tributación, por lo que su base imponible no cumple con el principio de sencillez.

Finalmente, dado que la evasión al pago de este tributo es inferior al 10 por ciento y dado que existe una estrecha relación entre el nivel de riqueza, los ingresos y el volumen de residuos generados, el autor propone gravar de manera progresiva los inmuebles como una manifestación de la riqueza de las familias, permitiendo al municipio de manera indirecta tarificar en forma progresiva sobre el volumen de residuos generados, aplicándose así el principio "el que contamina paga".

En términos formales, el sistema propuesto (Frediani) toma la siguiente forma:

$R = F(Y)$, $Y = F(W)$ y por lo tanto $CI = F(Y)$, $T = \alpha CI$ quedando $T = F(Y)$, donde R son los residuos, Y los ingresos de los habitantes de la ciudad, W la riqueza (inmuebles) de los habitantes de la ciudad, CI es la contribución sobre los inmuebles, T la tarifa cobrada por los RSD y α es el coeficiente/tarifa inmobiliario.

A nivel agregado, el coeficiente "α" para la ciudad de Córdoba es de 0,5, pero a nivel individual puede diferenciarse según la valuación del inmueble evitando así los subsidios cruzados entre los habitantes de la ciudad. La alícuota del impuesto inmobiliario fluctúa entre el 1 y 2,3 por mil de la valuación fiscal. Asimismo, el autor remarca la importancia de la explicitación de la tarifa dentro del cedulón del impuesto inmobiliario, pues de lo contrario, el individuo ignora la tarifa que está pagando, y no se crean las condiciones para que se verifique el principio de prevención (incentivo a reducir la generación de residuos).

Otra ventaja nada despreciable de este sistema, es la baja morosidad en el pago de este impuesto como resultado del fuerte poder de persuasión que tienen las acciones judiciales iniciadas por el municipio las que llegan al embargo del inmueble. Es decir, existe una garantía de la deuda, y además, un mecanismo ejecutivo de cobro.

Finalmente, si bien con la aplicación de este sistema no se llega a una solución óptima, es recomendable su aplicación en el corto plazo a medida que se va mejorando hasta lograr implementar un sistema de tarificación por unidad.

3. Costa Rica: Tarifación de RSD de acuerdo al consumo de electricidad en la ciudad de San José

Un estudio realizado por Pujol Rosendo, et al, en 1994 corresponde a un trabajo de investigación para determinar la correlación existente entre el consumo de energía eléctrica y la generación de desechos en la ciudad de San José, Costa Rica. Adicionalmente, incluye un informe sobre cómo enfrentar la gestión municipal de los desechos ordinarios, con el objeto que otras municipalidades de Costa Rica determinen la relación existente entre la generación de desechos y el consumo eléctrico, según sus particularidades.

Los resultados de la investigación muestran una correlación significativa entre el consumo de energía eléctrica y la generación de desechos para los distintos tipos de usuarios. A partir de dichos resultados se determinan las tarifas para el manejo de desechos derivadas del consumo eléctrico con el fin de influenciar a través de la tarifa un manejo sostenible.

A continuación se presentan los principales aspectos del estudio en lo referente a los usuarios residenciales así como las ventajas y desventajas que este sistema de tarifación presenta.

a) Determinación de la relación entre consumo eléctrico y la generación de desechos

El objetivo es establecer una relación básica entre consumo de energía de un hogar contra su generación de basura de manera individual. Para ello, se utilizó un regresión de la forma $Y = A + B*E$, donde Y corresponde a la generación de basura (kg/mes), E al consumo eléctrico mensual (kw/hr) y A, B son constantes. Los valores encontrados fueron de 51,82 para A y de 0,053 para B.

Dado el alto valor encontrado para A el autor sugiere introducir modificaciones a la ecuación tales que reduzcan la intersección y aumenten la pendiente, lo cual permitiría subsidiar ligeramente a los consumidores de poca electricidad y castigar a los grandes consumidores. Estos cambios además de ser probablemente muy progresivos en lo social, podrían compensar los mayores costos de recolección en los hogares de clase alta que tienden a generar desechos menos densos y difíciles de compactar.

En lo referente al consumo de electricidad de los usuarios residenciales, se tiene que cerca del 40% de la población consume menos de 200 kw/hr, cerca del 85% están bajo los 400 kw/hr y sólo un 5% sobrepasa los 600 kw/hr.

b) Determinación de la tarifa

Con la ecuación obtenida se estimó la cantidad de basura producida por mes por cada abonado residencial, y se obtuvo el 96% del total de la basura generada para el período de estudio de acuerdo con datos provenientes de la Dirección de Sanidad. El diferencial se explicaría en los pequeños comercios existentes en las rutas residenciales que generan basura y que no fueron contabilizados dentro de la ecuación.

Al estimar la cantidad de basura agrupando los datos (usuarios) de acuerdo con su consumo eléctrico, se llega al mismo resultado, lo que justificaría el uso de datos agrupados para realizar las estimaciones necesarias de basura y por consiguiente de costos y tarifas.

El costo total en que incurre la municipalidad por concepto de recolección de los desechos residenciales es de 154 millones de colones[11] (2,5 colones/kg).

De acuerdo con la ecuación encontrada, el monto a cobrar por abonado sería T = C * (51,82 + 0,533 * kw/hr/mes), donde T corresponde al monto a pagar y C es el costo de la recolección y disposición de la basura en colones, el cual se incluiría dentro del cobro de la energía eléctrica.

Dado el bajo valor encontrado para la pendiente de la ecuación, los montos a pagar entre un alto y un bajo consumidor de electricidad no difieren mucho, lo que indicaría que los montos pagados por usuarios con distintos niveles socioeconómicos y por lo tanto con diferentes niveles de generación de residuos serían relativamente similares.

Al compararlo con la tarifa eléctrica, se tiene que para el 25% de la población (específicamente, el sector menos consumidor de electricidad), el monto pagado por generación de basura supera al 20% de la cuenta total de electricidad. Para el 12% menos consumidor (incluyendo aquellos que no consumen nada) el monto será más del 40% de la cuenta de electricidad. Incluso, aunque un abonado no reporte consumo eléctrico, siempre tendría que pagar una tarifa básica por recolección (entre 160 y 260 colones dependiendo del costo por kilo de basura).

De ello se concluye que el manejo de los RSD puede llegar a representar proporciones muy altas de la factura eléctrica, especialmente en aquellos hogares más humildes (menor consumo). Además, las elasticidades precio de la electricidad históricas arrojan valores bastante significativos, de lo cual se deduce que el cobro del manejo de los RSD llevará a una disminución del consumo de electricidad, sobre todo en los hogares de menores ingresos.

Respecto al estudio presentado se harán los siguientes comentarios:

- La relación encontrada es sólo es válida para la ciudad de San José, ya que ella depende de la realidad socioeconómica existente en cada ciudad.
- Este enfoque sólo cumple tangencialmente con los principios "el que contamina paga" y el de equidad distributiva, ya que si bien existe relación entre el consumo eléctrico, nivel de ingreso y la generación de basura, ella no es proporcional para todos los tramos de consumo.
- Asimismo, el sistema viola el principio de precaución ya que no induce a reducir la generación de residuos, debido a que la tarifa cobrada no depende del nivel de basura generada, sino de la cantidad de kw/hr consumidos.
- Dado que el cobro se incluye dentro de la cuenta por consumo eléctrico no consigue necesariamente que la gente esté consciente de qué paga por el servicio de aseo.

[11] A octubre de 1997 US$ 1 equivalía a 238 colones.

- Al incluir la tarifa del manejo de los RSD en el cobro de la electricidad se ocasiona una distorsión en este mercado ya que induce, erróneamente, a disminuir el consumo eléctrico dada el alza en el precio. Si bien, este efecto es deseable desde un punto de vista de preservación del medio ambiente, no es el objetivo buscado.
- El sistema presenta la ventaja que las municipalidades pueden recaudar los costos con mayor facilidad. Esta baja morosidad se debe a que el no pago de la cuenta de electricidad implica el corte del suministro, situación poco deseada por los usuarios.

IV. CONCLUSIONES

Con base en el presente estudio se puede concluir que:

- Dada la calidad de bien público del medio ambiente, se requiere una intervención supramercado de manera que se llegue a una situación de óptimo social en la asignación de recursos.
- El actual sistema de tarifación utilizado en Chile, con base en impuesto territorial ha demostrado ser ineficiente, además de no guardar relación alguna entre la cantidad de basura generada y el monto pagado, produciéndose subsidios cruzados entre aquellos de menores ingresos y aquellos de un mayor nivel socioeconómico. Tampoco incentiva a reducir el nivel de generación de basura.
- El diseño de una política de gestión de RSD debe realizarse con base en la realidad y las necesidades de cada comunidad, las cuales difieren dependiendo de las características socioeconómicas y morfológicas de cada una.
- El instrumento económico de gestión ambiental más adecuado en relación con la recolección y disposición de los RSD corresponde a un sistema de tarificación por unidad, ya que además de cumplir con el criterio de eficiencia, apoya el principio "el que contamina paga", el principio de equidad e incentiva a disminuir la cantidad de basura.
- Para aumentar el potencial de éxito de un sistema de tarifación por unidad en lo que a reducción de basura se refiere, se recomienda la aplicación de políticas de gestión ambiental integrales que involucren programas de reciclaje, campañas de información a la ciudadanía así como la posibilidad de sustituir productos que generan una gran cantidad de basura por aquellos que generan menos.
- En el caso específico de Chile, se recomienda la implementación de un sistema de tarificación por unidad con base en la cantidad generada, ya que si bien la diferenciación por peso es más justa y eficiente, dado los mayores costos que involucra, es más difícil de implementar para el caso de la realidad chilena lo cual es extendible para el resto de América Latina.
- Una alternativa propuesta al cobro del sistema de recolección y disposición a través del impuesto territorial (si bien no óptima pero que sirve para mejorar el sistema en el corto plazo hasta que se logre implementar un sistema de tarificación por unidad) es el sistema propuesto para la ciudad de Córdoba, y corresponde al cobro de una tarifa proporcional al valor de la vivienda y proporcional al ingreso del propietario, por lo tanto indirectamente definida en función del ingreso del contaminador, pero cobrándola separadamente del impuesto territorial. Si bien este sistema cumple con el principio de equidad distributiva, sólo lo hace parcialmente con "el que contamina paga" y no induce a reducir la generación de basura.

- Un sistema de tarifación de acuerdo con el consumo de energía eléctrica como en el caso de la ciudad de San José, si bien guarda cierta relación entre el nivel de basura que se genera y la tarifa que se paga por su gestión y permite recaudarla de manera eficaz debido al poder coercitivo que presenta, cumple tangencialmente con el principio de equidad distributiva, no presenta ningún tipo de incentivo a reducir la cantidad de basura y distorsiona el mercado eléctrico.

BIBLIOGRAFIA

BORREGAARD, Nicola "Tarificación Diferenciada de Residuos Domiciliarios en Chile - El Caso de la Tarificación por Unidad en Chile -", documento de trabajo realizado en el marco del proyecto CEPAL/GTZ "Políticas para la Gestión Ambientalmente Adecuada de los Residuos Urbanos e Industriales", CEPAL, LC/R.1683, Santiago de Chile, 18 de noviembre de 1996.

CEPAL, "Aspectos Económicos y Sociales en la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos. Situación y Perspectivas en América Latina", documento realizado en el marco del proyecto CEPAL/GTZ "Políticas para la Gestión Ambientalmente Adecuada de los Residuos Urbanos e Industriales", CEPAL, LC/R.1618, Santiago de Chile, 17 de enero de 1996.

CONAMA – "Diseño de Sistema de Tarificación Diferenciada para el Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios en Base a la Cantidad Generada", documento de trabajo, Santiago de Chile, mayo de 1997.

COSTA, Fernando "Propuesta de Sistema Tarifario para los Servicios de Aseo Municipales", documento de trabajo realizado en el marco del proyecto CEPAL/GTZ "Políticas para la Gestión Ambientalmente Adecuada de los Residuos Urbanos e Industriales", Santiago de Chile, agosto de 1996.

DURÁN, Hernán "Políticas para la Gestión Ambientalmente Adecuada de los Residuos: El Caso de los Residuos Sólidos Urbanos e Industriales en Chile a la Luz de la Experiencia Internacional", documento de trabajo realizado en el marco del proyecto CEPAL/GTZ "Políticas para la Gestión Ambientalmente Adecuada de los Residuos Urbanos e Industriales", CEPAL, LC/R.1428, Santiago de Chile, 11 de agosto de 1994.

FREDIANI, Ramón "Instrumentos Económicos para el Mejoramiento de la Gestión Ambiental en la Ciudad de Córdoba", Seminario-Debate sobre Instrumentos Económicos para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos realizado en el marco del proyecto CEPAL/GTZ "Políticas para la Gestión Ambientalmente Adecuada de los Residuos Urbanos e Industriales", Córdoba, Argentina, diciembre de 1996.

LEAL , José "Aspectos Económicos de la Gestión de Residuos", documento de trabajo realizado en el marco del proyecto CEPAL/GTZ "Políticas para la Gestión Ambientalmente Adecuada de los Residuos Urbanos e Industriales", CEPAL, LC/R.1694, Santiago de Chile, 3 de diciembre de 1996;

"Instrumentos Económicos para la Gestión de Residuos, documento de trabajo realizado en el marco del proyecto CEPAL/GTZ "Políticas para la Gestión Ambientalmente Adecuada de los Residuos Urbanos e Industriales", Santiago de Chile, diciembre de 1996.

MIDEPLAN, "Manual Instructivo de Apoyo a los Municipios para la Fijación de Tarifas por Servicios Ordinarios de Aseo, en el Contexto de la Nueva Ley de Rentas Municipales", Santiago de Chile, febrero de 1996.

PUJOL, Rosendo, et. al. "Determinación de la Relación entre el Consumo Eléctrico y la Generación de Desechos", documento preparado por la Municipalidad de San José de Costa Rica y GTZ, San José, Costa Rica, abril de 1994.