



***Cuarto simposio de América del  
Norte sobre evaluación de los  
efectos ambientales del comercio***

Phoenix / 23 de abril

**08**

**P O N E N C I A**

**Efectos de la liberalización comercial en la  
prestación del servicio de recolección,  
aprovechamiento y disposición  
final de residuos sólidos urbanos:  
el caso de la frontera norte de México**

**(Borrador)**

**Autora:** Claudia María Martínez Peralta  
Comisión de Ecología y Desarrollo  
Sustentable del Estado de Sonora

**Fecha:** 21 de abril de 2008

Esta ponencia fue preparada para el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) como parte del *Cuarto simposio de América del Norte sobre evaluación de los efectos ambientales del comercio* (abril de 2008). Las opiniones, puntos de vista y otra información en ella contenidos corresponden a su(s) autor(es) y no necesariamente reflejan la posición de la CCA o de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México. Este borrador se distribuye con el propósito de facilitar el debate durante el simposio; más adelante se publicará una versión definitiva de la ponencia. No reproducir o citar.

Comisión para la Cooperación Ambiental  
393 rue St-Jacques Ouest, Bureau 200  
Montreal (Quebec), H2Y 1N9, Canadá  
Tel: (514) 350-4300; Fax: (514) 350-4314  
Correo-e: [info@cec.org](mailto:info@cec.org)  
<http://www.cec.org>

# **Efectos de la liberalización comercial en la prestación del servicio de recolección, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos: el caso de la frontera norte de México.**

Claudia María Martínez Peralta  
Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora  
Hermosillo, Sonora, México  
Correo-e: martinez.claudia@gmail.com

## **Resumen**

México y en particular la región fronteriza norte están enfrentando grandes retos producto de la urbanización acelerada. Uno de los más complicados de gestionar y resolver es la prestación del servicio de recolección, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos. Este trabajo pretende identificar los efectos de la liberalización comercial en la gestión del servicio; se enfoca en nueve localidades urbanas localizadas en la frontera con México y los Estados Unidos, donde se generan casi 10 por ciento del total de residuos producido en México. En el año 2005, el 44.7 por ciento de los residuos sólidos urbanos de la región eran generados por las ciudades de Tijuana y Ciudad Juárez, asimismo, la generación *per capita* de residuos sólidos urbanos varía desde 1 kg por día en Piedras Negras hasta 1.7 kg por día en Mexicali y Nogales. Se estima que el 40 por ciento del volumen generado son materiales susceptibles a reciclarse como el caso del plástico, vidrio y metales. Finalmente, a pesar de que las localidades poseen instrumentos regulatorios relacionados con la gestión del servicio de limpia, éstos no han funcionado cabalmente debido a su escasa aplicación, principalmente por su desconocimiento y poca capacidad técnica del personal involucrado en la prestación del servicio. Se concluye que la liberalización comercial no ha sido el factor determinante para el manejo inadecuado del servicio.

**Palabras clave:** gestión de residuos sólidos urbanos, recolección, disposición final, frontera norte.

## **1. Introducción**

Con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) entre México, Estados Unidos y Canadá, expertos se preguntaban si la liberalización comercial provocaba un ambiente limpio o sucio, La teoría hace pensar en la posibilidad de que se presenten ambas situaciones. El efecto composición de Copeland y Taylor (2003) sugiere que se generan cambios en la mezcla de mercancías producidas acorde a las ventajas comparativas debido a las entradas de factores extranjeros, particularmente la entrada de capital. Los efectos de composición pueden o no causar degradación al medio ambiente en el país que tiene la ventaja comparativa sobre todo en la producción de mercancías altamente contaminantes (Gawande e Islas, 2006). Fuera de los efectos ambientales relacionados directamente con la producción industrial o la maquila de mercancías, los efectos colaterales o indirectos del TLCAN como la urbanización no han sido ampliamente discutidos, sobre todo en el caso de la frontera norte de México.

El rápido crecimiento del sector industrial maquilador en la frontera norte de México ha propiciado el crecimiento poblacional en áreas urbanas debido a la oferta de empleo que ha tenido como resultado la urbanización no planeada que trae como consecuencia la

demanda de suelo para uso habitacional y de energía, aumento en el congestionamiento del tránsito, aumento en la generación de residuos sólidos urbanos y frecuentes emergencias químicas (OPS, 2002).

El 90 por ciento de la población residente en la frontera de México con Estados Unidos vive en zonas urbanas. El incremento de la urbanización en la región fronteriza de México desde la entrada en vigor del TLCAN, se observa en la variación de las tasas de crecimiento anual de los municipios fronterizos que en la década de 1990 al 2000 variaron desde un valor de - 4.6 hasta 7.0 por ciento. En conjunto los municipios fronterizos mexicanos mostraron un ritmo de crecimiento promedio anual en la misma década de 3.7 por ciento, valor más alto al promedio nacional (MBIC, 2002). Lo anterior ha implicado afectaciones a los ecosistemas locales y globales, afectaciones al sistema social de convivencia y alteraciones en algunos casos favorables y en otros desfavorables del sistema económico.

El contacto entre las comunidades de ambos lados de la frontera es intenso, se comparten tradiciones y modos de vida. Los patrones de consumo de la población asentada en la región fronteriza de México son singulares. Es frecuente que los ciudadanos mexicanos se abastezcan de mercancías de consumo inmediato en los Estados Unidos. El volumen de mercancías que son transportadas del lado americano al mexicano se incrementa diariamente, como consecuencia el volumen generado de residuos sólidos urbanos aumenta también de manera proporcional y en algunas ciudades de manera exponencial.

La región fronteriza está encarando serios problemas ambientales y retos administrativos y de gestión relacionados con la prestación del servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos. Algunas ciudades lo han resuelto convenientemente y otras todavía están buscando soluciones técnicas y financieramente factibles adecuadas a su situación real. Por disposición constitucional la prestación del servicio de recolección, comercialización, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos es responsabilidad y competencia de los gobiernos municipales.

Los organismos gubernamentales o privados relacionados con la gestión de residuos sólidos urbanos han colapsado y no están preparados para asumir el manejo cada vez más complejo que requiere adaptarse a un volumen creciente y de composición cambiante de residuos sólidos urbanos generados.

Las hipótesis que orientan este trabajo de investigación son:

1. Que las políticas y reglamentaciones ambientales para solucionar los problemas en la gestión de residuos sólidos urbanos implantadas en las ciudades fronterizas no han sido efectivas y que la solución se ha complicado por la liberalización comercial en los otros sectores.

En el presente trabajo de investigación se examinó ¿Por qué? y ¿De qué manera? las políticas y reglamentaciones ambientales en la prestación del servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU) en la frontera norte de México no han sido efectivas debido a que su aplicación es afectada por la liberalización y apertura comercial de otros sectores productivos que han propiciado el crecimiento descontrolado de la población y cambios relevantes de sus patrones de consumo.

La premisa es que la mayoría de las zonas urbanas a lo largo de la frontera presentan fallas en la prestación del servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos debido a que el volumen manejado es cada vez mayor y a que la infraestructura disponible

no puede absorber o dar tratamiento adecuado a los mismos. No sólo el volumen aumenta sino que también las características de los residuos sólidos cambian constantemente en su composición y los materiales que los constituyen. Las ciudades consideradas en la investigación son nueve y se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1**  
**Ciudades y número de habitantes (2005)**

<i>Ciudad</i>	<i>Estado</i>	<i>Población (Habitantes)</i>
Mexicali	Baja California	653,046
Tijuana		1,286,187
Piedras Negras	Coahuila de Zaragoza	142,011
Cd. Juárez	Chihuahua	1,301,452
Heroica Nogales	Sonora	189,756
San Luis Río Colorado		138,756
Heroica Matamoros	Tamaulipas	422,711
Nuevo Laredo		348,387
Reynosa		507,998

Fuente: II Censo de población y vivienda 2005. INEGI.

Para el año 2005, la población total en las localidades consideradas ascendía a 4,990,304 habitantes, lo cual representa aproximadamente 87 por ciento del total de la población que vive en la frontera norte de México y donde se estima se genera el 90 por ciento de los residuos sólidos urbanos. El hecho de que de 1980 a 1990 la población del lado mexicano de la frontera se haya incrementado en 34.6 por ciento-mismo porcentaje en el que aumentó durante el decenio de los setenta- contribuye a explicar por qué a pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años en materia de inversión social, éstos no han sido suficientes para superar los déficits observados en infraestructura y servicios urbanos (Espinoza et al, 1994).

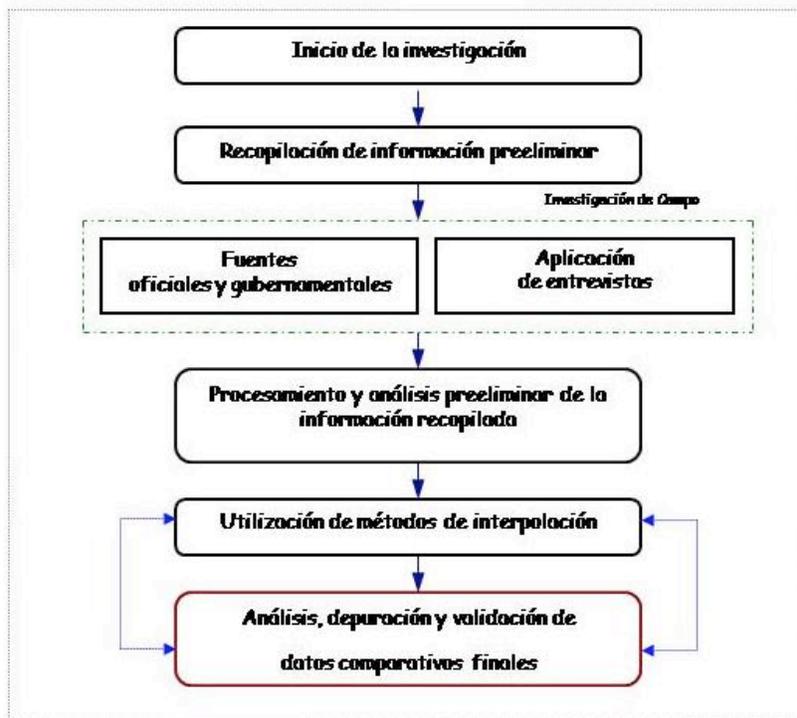
## **2. Método de investigación y las fuentes de información empleadas**

Para lograr comprobar o desestimar las hipótesis de este trabajo de investigación, se diseñó el proceso metodológico que orientó la investigación y que se sustentó en una serie de actividades que se describen y detallan a continuación:

1. Recopilación de información preliminar.
2. Procesamiento y análisis exhaustivo de la información recopilada.
3. Aplicación de métodos para la interpolación de información faltante.
4. Análisis, depuración y validación de datos comparables.
5. Postulación de recomendaciones de implicaciones de políticas.

La siguiente figura esquematiza las actividades del método de investigación:

**Figura 1**  
**Esquematización del método de investigación**



A continuación se detalla cada una de las fases que formaron parte del esquema de trabajo metodológico de la investigación:

## 2.1. Recopilación y análisis de la información preliminar existente

Esta fase consistió en hacer una revisión exhaustiva de los trabajos, informes, diagnósticos, reportes y proyectos publicados y validados por distintas agencias gubernamentales u organizaciones no gubernamentales en las nueve localidades fronterizas principales de las cuales se obtuvo la información que se enlista a continuación:

- Revisión de las leyes, políticas e instrumentos regulatorios locales.
- Describir e inventariar los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
- Volumen de generación total de residuos sólidos urbanos (histórico y actual).
- Identificación de los principales bienes de consumo y corrientes subproductos de residuos sólidos urbanos.
- Determinar la composición porcentual de los principales residuos sólidos urbanos.
- Identificar los materiales susceptibles de reciclar.

La búsqueda y recopilación de información preliminar se compuso de dos actividades principales:

- Búsqueda y revisión de datos e informes relacionados con la gestión de residuos sólidos urbanos, y
- Aplicación de entrevista a autoridades y organizaciones privadas y públicas, relacionadas con la gestión y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos, así como a ciudadanos particulares.

El análisis de las actividades anteriores incluyó la búsqueda de estadísticas históricas de cuatro indicadores principales con el propósito de identificar su comportamiento antes del TLCAN a partir de una base de comparación (1980-1990) y antes de la liberalización de los sectores productivos y también unos pocos años después de su entrada en vigor (1995-2005), de nueve ciudades más pobladas de la frontera norte.

Las agencias gubernamentales municipales y estatales, así como la dependencia federal del medio ambiente han compilado y publicado desde 1993 hasta el 2003 información estadística relacionadas con los indicadores principales de residuos sólidos urbanos. Asimismo, se han detectado informes y reportes aislados para las localidades principales fronterizas (Tijuana, B.C. y Ciudad Juárez, Chih.) con base en 1988 que contienen datos e informes sobre la afectación medio ambiental por el manejo inadecuado de residuos en estas comunidades.

Se recopilaron los instrumentos regulatorios existentes con el propósito de conocer su grado de vinculación para identificar las necesidades y/o requerimientos reales de mecanismos de prevención de la contaminación e incentivos para la inversión privada en sectores aislados de la gestión de los residuos sólidos urbanos.

La entrevista efectuada a las autoridades municipales se sustentó en un cuestionario y fue diseñada en formato abierto con base en el guión que se muestra como documento anexo al esquema preliminar de trabajo. La entrevista contiene preguntas cerradas y abiertas relacionadas a aspectos de la prestación del servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos (ver: anexo I). La cantidad de entrevistas realizadas son nueve (ver: anexo II).

La investigación de campo consistió en la obtención de datos estadísticos y la obtención de información adicional *in situ* relacionada con la infraestructura disponible para la gestión de la prestación del servicio de recolección y a los sitios de disposición final de residuos urbanos.

## **2.2. Procesamiento y análisis de la información recopilada**

La información obtenida fue capturada y almacenada en base de datos y hojas de cálculo exportables que permitió realizar las operaciones matemáticas y estadísticas requeridas para la obtención de los indicadores del comportamiento, sobre todo de volumen generación total y de composición de los residuos sólidos en el año 2007. La obtención de información a través del tiempo (antes y después del TLCAN) fue recabada básicamente de fuentes documentales, sin embargo, permitió analizar la situación pasada y actual en este tema. No fue necesario realizar estudios de caracterización de residuos sólidos urbanos.

El análisis del volumen de generación total y de composición de los RSU, excluye la fuente industrial, sólo se considerará la fuente doméstica (urbana, considerada así por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de México). El motivo de exclusión de los residuos no peligrosos de la fuente industrial, se debe básicamente a que son considerados residuos de manejo especial, debido al alto volumen generado y el ente legal competente para la gestión de esta corriente de residuos es el Estado y no el Municipio. Si bien la postura de no gestionar este tipo de residuos no está generalizada en la práctica de los municipios fronterizos.

Los datos obtenidos relacionados con la descripción e inventario de los sitios de disposición final de residuos sólidos se basó en aquellos que se recomiendan en la guía de

cumplimiento de la norma mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, donde se establecen estándares y criterios técnicos específicos para estos sitios.

La realización de las actividades que se citan a continuación (partes 2.3 y 2.4), fueron reiterativas según la calidad de los datos estadísticas obtenidos para cumplir con la obtención de los indicadores meta que se postularon en esta investigación.

### **2.3. Aplicación de métodos para la interpolación de información faltante**

La información y los datos obtenidos fueron ordenados y compilados para detectar faltantes e identificar datos inconsistentes; Para los años 1996 y 2003 fue necesario estimar los volúmenes de generación total y *per capita* de RSU debido al no acceso de dicha información para las localidades consideradas. Estos indicadores se estimaron tomando en consideración los volúmenes de residuos generados en los años anteriores como patrón de comportamiento y la tasa de crecimiento media de la población. Para los otros años, la validación de los datos dependió del origen y el método de obtención de los mismos, así como, de la fuente de publicación.

Para la obtención de los volúmenes de generación de RSU para los años 1996 y 2003 de las ciudades consideradas se recurrió a la aplicación de métodos de interpolación empleando la tasa de crecimiento poblacional intercensal disponible.

Los resultados de la aplicación del cuestionario se codificaron (algunos ya estaban codificados) y se analizaron estadísticamente para identificar las características relevantes que permitan la descripción de los indicadores de interés de esta investigación.

### **2.4. Análisis, depuración e interpretación de datos e información**

Finalmente se realizó el análisis y la interpretación de los datos y de la información obtenida, haciendo cruces de datos y triangulación de conceptos y dirigiendo la atención a encontrar respuesta a las preguntas planteadas en la hipótesis de este trabajo.

El principal reto fue estimar las medidas de fuerza de asociación o efecto entre las variables, sobre todo en investigar o afinar valores inusuales, inesperados o atípicos producto de las diferencias existentes en las localidades consideradas y evaluar el grado de incertidumbre de las afirmaciones y comparaciones encontradas para buscar una mayor comprensión o significancia entre las relaciones observadas o no observadas.

### **2.5. Postulación de recomendaciones de implicaciones de políticas**

Con fundamento en los resultados obtenidos será viable identificar recomendaciones de políticas, tanto en aspectos regulatorios como de aplicación voluntaria, que pueden relacionarse con la gestión adecuada de los RSU sobre todo en aspectos de monitoreo y fortalecimiento del servicio de limpia.

Las recomendaciones de políticas potenciales serán a un nivel en el que el ciudadano pueda participar de manera activa en el sistema que conlleva la prestación del servicio de limpia municipal y en la promoción de alternativas que sean amigables con el ambiente.

## **2. Discusión de los hallazgos**

En este apartado se analizaron primeramente los instrumentos regulatorios vigentes, así como los datos recopilados en la encuesta efectuada y otros datos estimados relacionados con los indicadores de RSU en las nueve localidades ubicadas directamente sobre la frontera norte de México; así como la caracterización de los sitios de disposición final.

### 3.1. Caracterización general del servicio de prestación de recolección, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos

En las nueve localidades fronterizas consideradas en esta investigación, el servicio de prestación, aprovechamiento y disposición final de RSU está bajo la responsabilidad de las autoridades municipales, sin embargo, éstas han adoptados soluciones diferentes para realizar la labor. El esquema seleccionado por lo común es el régimen de concesión del sistema completo o partes de éste a empresas privadas que proporcionan servicios ambientales especializados. La concesión completa incluye la recolección a zonas habitacionales y comerciales, con vehículos recolectores propiedad de la empresa concesionaria y la gestión operativa de los rellenos sanitarios. En algunos casos, la concesión sólo contempla la disposición final en rellenos sanitarios y no el servicio de recolección de RSU.

Con excepción de las ciudades de Nogales y San Luis Río Colorado en Sonora y Mexicali y Matamoros, el servicio de recolección y disposición final de RSU es operado al 100 por ciento por las autoridades municipales. La tabla 2, muestra a los sectores responsabilizados por la prestación de este servicio en las ciudades fronterizas consideradas.

**Tabla 2**  
**Sector encargado de la gestión de RSU**

<i>Ciudad</i>	<i>Estado</i>	<i>Sector encargado de la gestión del servicio</i>	<i>Modelo de servicio</i>
Mexicali	Baja California	Público Municipal	NA*
Tijuana		Público/Privado	Concesión del Relleno Sanitario
Piedras Negras	Coahuila de Zaragoza	Privado/Público	Concesión
Cd. Juárez	Chihuahua	Privado	Concesión
Heroica Nogales	Sonora	Público Municipal	NA*
San Luis Río Colorado		Público Municipal	NA*
Heroica Matamoros	Tamaulipas	Público Municipal	NA*
Nuevo Laredo		Privado	Concesión
Reynosa		Privado	Concesión

Fuente: elaboración propia. \*NA: No aplica.

En general, la frecuencia de recolección de residuos es de dos a tres veces por semana en las zonas habitacionales, mientras que en las zonas de pequeños comercios mercantiles la frecuencia de recolección es diaria. La cobertura promedio de los servicios en estas ciudades es de 91 por ciento de la población y capta 93 por ciento del volumen total generado. Por condiciones topográficas y la estrechez de las avenidas, es normal que los habitantes de las ciudades de Nogales y Tijuana depositen los RSU generados en contenedores públicos.

Se observó que en siete de las nueve localidades, el municipio no presta el servicio de recolección a instalaciones industriales y comerciales. Estos servicios son realizados por prestadores privados de servicios, sin embargo, el destino final de un alto porcentaje del volumen generado de residuos de manejo especial sí se depositan en el sitio de disposición final del Municipio.

El estado físico del equipo destinado para la recolección de los RSU es considerado de regular a bueno por parte de las autoridades municipales de las ciudades consideradas.

Los RSU no son separados desde la fuente de origen, sobre todo en la fuente doméstica, por lo común se recolectan en bolsas de plástico donde los residuos son mezclados desde el momento de su generación. La fuente comercial e industrial (residuos no peligrosos) se separa materiales como cartón, latas, metales y plástico, por tener valor comercial actual; sin embargo, no existe infraestructura municipal para la separación de los RSU.

Los medianos y grandes generadores de RSU, como por ejemplo industrias y supermercados, contratan a prestadores de servicios especializados para la recolección y disposición final de los RSU. Por lo general el material no es mezclado con otros materiales que pudiesen restarle calidad para destinarse al reciclaje.

En la franja fronteriza no es fácil encontrar sitios adecuados para la disposición final de los RSU, tanto por la oposición de los habitantes como por el costo de los terrenos. Por lo regular los sitios de disposición final se ubican bastante alejados de la mancha urbana.

El método de disposición final utilizado en la franja fronteriza es el relleno sanitario controlado. El costo promedio por tonelada manipulada es de \$275.00, cabe resaltar que el costo máximo se encontró en la ciudad de Tijuana con \$490.00 por tonelada manipulada, mientras que el más bajo fue de \$160.00 por tonelada (ciudad con servicio concesionado). En el pasado se depositaron los residuos en tiraderos a cielo abierto, algunos no han sido clausurados conforme a lo establecido en la normatividad aplicable.

Los rellenos sanitarios que cumplen parcialmente con la norma aplicable (NOM-083-SEMARNAT-2003), son cuatro; el incumplimiento básicamente se debe a la presencia de pepenadores en el sitio de disposición. Los cinco restantes, si cumplen con el estándar establecido relacionado con la operación, control y monitoreo del sitio de disposición final. La tabla 3, muestra las características y el número de los sitios de disposición final de RSU.

En 1998, seis de las nueve ciudades analizadas en este trabajo de investigación contaban con relleno sanitario, una tuvo tiradero cubierto y dos tiraderos a cielo abierto. Según la SEMARNAP, para este año estimaba que en las 26 ciudades de la franja fronteriza con 40,000 habitantes y más, existía un número de entre 315 y 720 tiraderos clandestinos (SEMARNAP, 1998). En la actualidad, el número ha disminuido, pero no desaparecido de las ciudades fronterizas. Para inicios del año 2007, se estima que existen 240 tiraderos clandestinos.

**Tabla 3**  
**Características de los sitios de disposición final**

<i>Ciudad:</i>	<i>Sitio de disposición final</i>		
	<i>Relleno sanitario</i>	<i>Tiraderos a cielo abierto<sup>c</sup></i>	<i>Otros sitios<sup>a</sup></i>
Mexicali	1 <sup>bd</sup>	3	23
Tijuana	1 <sup>b</sup>	5	98 <sup>e</sup>
Piedras Negras	1	0	0
Cd. Juárez	1 <sup>b</sup>	1 <sup>c</sup>	4
Heroica Nogales	1 <sup>b</sup>	1	70 <sup>e</sup>
San Luis Río Colorado	1	1	11

Heroica Matamoros	1	1 <sup>c</sup>	2
Nuevo Laredo	1	1	4
Reynosa	1	1	28

Fuente: compilación propia y entrevistas aplicadas. a: Incluye tiraderos clandestinos y sitios no controlados de pequeñas dimensiones. b: No cumple con lo establecido en la norma NOM-083-SEMARNAT-2003. c: Se incluyen antiguos basureros municipales no clausurados de forma apropiada. d: Relleno sanitario en construcción. e: es el valor total de tiraderos clandestinos encontrados en los últimos 18 meses, por lo regular uno a la semana, la mayoría de estos sitios ya han sido limpiados.

Normalmente la aparición de tiraderos clandestinos se relaciona con el dinamismo del crecimiento urbano de las ciudades y con los establecimientos de servicios comerciales que no son controlados, ya que éstos deben contratar a un recolector privado de estos residuos o bien el prestador de servicios no realizó correctamente sus funciones y no entregó los residuos recolectados al relleno sanitario.

### 3.2. Revisión de mecanismos de regulación

Con el propósito de darle respuesta a la primera hipótesis, se presenta la revisión de las políticas y reglamentos existentes e implementados para gestionar el servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos. Los mecanismos de regulación de la región de estudio fueron implementados entre los años 1988 y 2004.

En primera instancia, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que corresponde a los municipios la responsabilidad de prestar el servicio de limpia con el concurso del Estado. Generalmente, esta atribución es ratificada por la Constitución Política de los Estados, y sustentada en las leyes estatales de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. El marco sirve de referencia para establecer los lineamientos generales plasmados en los Bandos de Policía y Buen Gobierno, y de forma particular en los Reglamentos de Limpia Municipal (OPS, 2003).

El marco legal bajo el cual se sustenta el manejo integral de los residuos sólidos municipales, incluye leyes, reglamentos y normas de los tres órdenes de gobierno, como son: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Salud, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Normas Oficiales Mexicanas y Normas Técnicas Mexicanas, Constitución Política Estatal, Ley Estatal de Protección al Ambiente, Ley Orgánica del Municipio Libre, Bando de Policía y Buen Gobierno, Reglamento de Limpia, mismas que involucran a un número considerable de instituciones, las cuales buscan el bien común mediante la disminución o eliminación de los efectos nocivos que puede causar el manejo inadecuado de los RSM (OPS, 2003).

En la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), publicada en octubre del 2003, se redefinen las competencias de los entes encargados de la gestión de los residuos. Se confirma que las autoridades municipales son los órganos competentes para la prestación del servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos y todas las atribuciones en acciones y prácticas relacionados con esta corriente de residuos. El espíritu de la LGPGIR es propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, prevenir la contaminación de sitios con residuos y llevar a cabo su remediación. Igualmente promueve la participación corresponsable de los sectores sociales (Diario Oficial de la Federación, 2003).

En lo relacionado a la generación, manejo y disposición final de los RSU, la LGPGIR propone a las entidades federativas y municipales prohibiciones orientadas a verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de aguas, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica, zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable. También propone prohibir la incineración de residuos a cielo abierto y abrir nuevos tiraderos a cielo abierto (Diario Oficial de la Federación, 2003).

Se identificaron cuatro variedades de instrumentos regulatorios en las localidades consideradas, éstos son: Bando de Policía y Buen Gobierno, Reglamentos de Ecología y/o Protección al Ambiente, Reglamento de Limpia y consideraciones especiales en la Ley de Ingresos Municipal. Los instrumentos regulatorios que se citan en la tabla 4 se refieren a mecanismos promovidos por la autoridad local y tienen relación directa con la prestación del servicio de recolección, aprovechamiento y disposición final de RSU.

En la Ley de Ingresos Municipal, publicada anualmente por cada ayuntamiento, se considera si la autoridad municipal contempla ingresos relacionadas con la gestión del servicio de limpia en general. Estos ingresos son las distintas tarifas por el otorgamiento de permisos, por ejemplo, por el transporte de RSU, así como permisos para el aprovechamiento de los subproductos de residuos, también se incluyen los ingresos provenientes de multas por depositar los RSU en lugares prohibidos. Los rubros considerados en la Ley de Ingresos Municipal deben estar respaldados por los bandos de policía y buen gobierno, es decir, donde se establecen específicamente las sanciones y violaciones al mismo relacionados con el manejo inadecuado de RSU ya sea por establecimientos comerciales locales o por los habitantes de la comunidad.

**Tabla 4**  
**Instrumentos regulatorios**

<i>Ciudad:</i>	<i>Instrumentos Regulatorios</i>			
	<i>Bando de Policía y Buen Gobierno</i>	<i>Reglamento de Ecología y/o Protección al Ambiente</i>	<i>Reglamento de Limpia</i>	<i>Ley de Ingresos Municipal</i>
Mexicali	✓	✓	✓	✓
Tijuana	✓	✓	✓	✓
Piedras Negras	✓	✓	- <sup>a</sup>	✓
Cd. Juárez	✓	✓	✓	✓
Heroica Nogales	✓	✓	✓	✓
San Luis Río Colorado	✓	✓	- <sup>a</sup>	✓
Heroica Matamoros	✓	✓	✓	✓
Nuevo Laredo	✓	✓	✓	✓
Reynosa	✓	✓	✓	✓

Fuente: elaboración propia a partir de documentos oficiales de los municipios y entrevista aplicada. <sup>a</sup>: En el Reglamento de Ecología y Protección Ambiente se incluyen las facultades que se contemplarían en el Reglamento de Limpia.

A continuación se realiza una breve descripción de los instrumentos regulatorios de las ciudades fronterizas consideradas en esta investigación.

La ciudad de Mexicali, B.C., cuenta con el llamado Reglamento para la Preservación del Aseo Público, que entró en vigor el 31 marzo del año 2000. Su objetivo es establecer las bases para la prestación del servicio público de limpia, del mismo modo establece las obligaciones de los habitantes en la preservación del aseo urbano; así como de fijar las reglas que deberán observar las personas que se dediquen a la recolección de residuos. Establece la propiedad exclusiva de los residuos sólidos recolectados por el Ayuntamiento en la prestación del servicio público de limpia, por lo que éste podrá aprovecharlos industrial y comercialmente, en forma directa, o en su caso, por personas autorizadas. El reglamento también establece un límite máximo de 30 kg por día a recolectar por fuentes domiciliarias, así como las condiciones de empaquetado y almacenamiento de los residuos. En total el reglamento consta de 49 artículos (Periódico Oficial de Baja California, 2000).

La ciudad de Tijuana es la primera ciudad fronteriza que publicó el Reglamento de Limpia para el municipio de Tijuana, B.C., en 1984. Lo ha actualizado en dos ocasiones para los años 1991 y 2000. Tiene por objetivo regular la prestación del servicio de limpia en cuanto a su organización y administración del servicio, además garantiza que el servicio de prestación de recolección y disposición final para los domicilios será gratuito, pero en caso de establecimientos mercantiles se podrá convenir el pago de derechos a la autoridad municipal cuando este servicio sea prestado por la misma (Periódico Oficial de Baja California, 1991).

En Ciudad Juárez, el instrumento de política para la regulación del servicio se llama Reglamento de Aseo y Regeneración Urbana del Municipio de Juárez. Está formado por 51 artículos, es de orden público e interés social; los sujetos obligados al mismo son los habitantes y quienes transiten por su territorio. El propósito es fijar normas para la prestación, organización y funcionamiento del servicio público de aseo y mantenimiento urbano. El reglamento igualmente establece la propiedad de los residuos sólidos no peligrosos para lo cual el Ayuntamiento podrá aprovecharlos directamente concesionándolos o contratando a particulares. Aparece la figura del inspector honorario y voluntario para informar la existencia de violaciones al presente reglamento e informar las anomalías del servicio público y del comportamiento de los habitantes, así como detectar sitios no autorizados para la disposición de los residuos sólidos no peligrosos (Periódico Oficial del Estado de Chihuahua, 1997).

Piedras Negras, Coah., cuenta con Reglamento de Ecología conformado por 217 artículos, el cual fue publicado en abril del año 2000. En el Art. 8vo. fracción XVII, se otorga la atribución de: “Aplicar las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales”, así como aplicar disposiciones jurídicas a la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos sólidos no peligrosos. El Capítulo V, Sección I, está referido al manejo y disposición final de residuos no peligrosos; este apartado cuenta con 34 artículos relacionados al sistema de limpia de la localidad (Periódico Oficial, 2000).

El Reglamento para el Servicio Público de Limpia, Recolección, Traslado, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos No Peligrosos en el Municipio de Nogales, Sonora, regula las acciones del Ayuntamiento de mantener la limpieza en su territorio y establece las obligaciones y los derechos de sus habitantes. Autoriza la concesión del servicio o partes del mismo a particulares y establece la clasificación de los residuos en peligrosos y no peligrosos, los que a su vez los subdivide en orgánicos e inorgánicos. Establece que límite de recogida por parte del servicio público no debe exceder a los 50 kg de residuos, si el caso se presenta se debe acudir a un servicio especial contratado. Cuenta con 86 artículos y fue aprobado por el Cabildo Municipal el 8 de Julio de 1990 (H. Ayuntamiento de Nogales, 1990). La Ley de Ingresos Municipales de

la ciudad de Nogales, Sonora establece las tarifas para disposición de basura para usuarios no residenciales. Nogales está autorizada a cobrar \$100 por tonelada para la disposición de basura en el relleno sanitario para hoteles, industrias y restaurantes, y para usuarios que no son atendidos por el sistema municipal de limpia. Usuarios industriales importantes, tales como las maquiladoras, pagan a recolectores de basura privados para que la depositen en el relleno sanitario municipal (COCEF, 2007).

El Reglamento de Limpia del Municipio de San Luis Río Colorado fue publicado en el Boletín Oficial del Estado de Sonora en 1988. Regula las prácticas del servicio de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos no peligrosos. Del mismo modo, reglamenta la planeación, coordinación y ejecución de programas de limpieza de callejones, predios baldíos, vialidades y recolección de chatarra.

La ciudad de Matamoros Tamaulipas, cuenta con reglamento desde noviembre de 1984, llamado Reglamento del Servicio de Limpia, Recolección y Transporte de Desechos para el Municipio de Matamoros. Es de interés público y establece que la basura, desperdicios y desechos que se recolecten por el Departamento de Limpieza son propiedad del Municipio y el Ayuntamiento queda facultado para disponer o concesionar la utilización de los mismos. Incluye aspectos relacionados con la organización del servicio de limpia en general (aceras, calles predios, jardines), así como la limpieza de los mercados sobre ruedas y tianguis. También regula la recolección de bienes muebles abandonados y el transporte de los mismos. El capítulo noveno considera las obligaciones de la participación ciudadana y las prohibiciones a las que está sujeta. En total cuenta con 59 artículos (Periódico Oficial, 1984).

La ciudad de Nuevo Laredo cuenta con el Reglamento para el Servicio de Limpieza, el cual está constituido por 44 artículos. Tiene la finalidad de regular la prestación del servicio público de limpieza. Se establecen las facultades y obligaciones de los involucrados en la prestación del servicio público de limpieza. Entre las obligaciones están aquellas relacionadas con la recolección de residuos sólidos no peligrosos, la prestación del barrido y el transporte de residuos. En este reglamento aparece la figura de “inspectores honorarios”, que son personas que realizan de manera voluntarias la función de informar al departamento de limpia de cualquier violación a las normas presentes en el reglamento, así como de informar las deficiencias o carencias del servicio (Periódico Oficial, 1994).

El Reglamento de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Reynosa, Tamaulipas, publicado en diciembre de 1997 tiene por objeto formular la política y criterios ambientales en el municipio. En el Título III de las atribuciones fracción XLV manifiesta que el municipio tiene la atribución de regular el manejo y disposición final de residuos que no sean peligrosos. En el Artículo 93, se manifiesta la regulación de fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos relacionados con la incineración, depósitos y quema a cielo abierto de residuos sólidos. Asimismo, en el Capítulo III del mismo reglamento, se refiere a la prevención y control de la contaminación del suelo y subsuelo y el manejo de los residuos sólidos municipales, específicamente los artículos del 101 al 111, citan reglamentaciones relacionadas con la generación, transporte y manejo de los residuos sólidos municipales. Las políticas de regulación a las empresas privadas concesionarias de la prestación del servicio se incluyen en las cláusulas de los contratos legales convenidos entre la autoridad municipal y las empresas privadas. En este contexto la Ley de Ingresos Municipales contempla el pago de derechos sobre el servicio de limpieza, de recolección, de recepción de residuos sólidos no tóxicos y el servicio de limpieza de terrenos baldíos, también se establecen pagos de derechos mensuales con base en porcentajes del salario mínimo mexicano (Periódico Oficial, 1997).

La tabla 5, muestra el año de publicación del reglamento respectivo relacionado con la prestación del servicio de recolección, aprovechamiento y disposición final de RSU en las ciudades fronterizas.

**Tabla 5**  
**Reglamentos vigentes**

<i>Ciudad:</i>	<i>Reglamentos Vigentes</i>	
	<i>Año de Publicación</i>	<i>Nombre</i>
Mexicali	2000	Reglamento para la Preservación del Aseo Público
Tijuana	2000	Reglamento de Limpia
Piedras Negras	2000	Reglamento de Ecología
Cd. Juárez	N.D.*	Reglamento de Aseo y Regeneración Urbana del Municipio de Juárez
Heroica Nogales	1990	Reglamento para el Servicio Público de Limpia, Recolección, Traslado, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos No Peligrosos
San Luis Río Colorado	1988	Reglamento de Limpia
Heroica Matamoros	1984	Reglamento del Servicio de Limpia, Recolección y Transporte de Desechos
Nuevo Laredo	1994	Reglamento para el Servicio de Limpieza
Reynosa	1997	Reglamento de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Fuente: elaboración propia. \*N.D. No disponible.

Si bien, la existencia de instrumentos regulatorios orienta la acción de los generadores y de los prestadores de servicios relacionados con la gestión de los RSU, estos instrumentos regulatorios por lo general no son del conocimiento de la sociedad por lo que su aplicabilidad resulta escasa.

Los instrumentos regulatorios existentes no han sido actualizados una vez entrada en vigor la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en enero del 2004, y el reglamento respectivo por lo que las autoridades municipales no han aplicado los criterios y mecanismos de valorización, eficiencia económica y ambiental ahí establecidos, así mismo, no han implementado aspectos orientados a la responsabilidad compartida hacia los generadores.

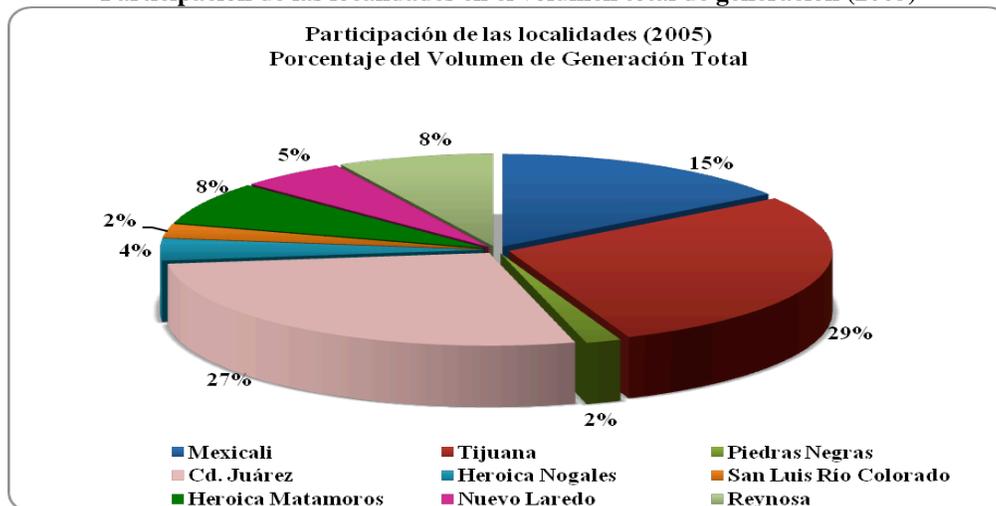
### **3.3 Indicadores de generación de residuos sólidos urbanos**

Al mes de diciembre del 2005 en las ciudades consideradas se generan aproximadamente 6,664 ton diarias de RSU; para este año, en las ciudades de Tijuana, B.C. y Cd. Juárez, Chihuahua, se habían generado 46 por ciento del volumen total generado. En estudio publicado por la SEMARNAP en 1998, se estimaba igualmente que 45 por ciento del total de los residuos generados en la frontera norte fue generado por Tijuana, B. C. y Cd. Juárez, Chihuahua (SEMARNAP, 1998).

De las nueve localidades consideradas las ciudades de Piedras Negras, Coah. y San Luis Río Colorado, Son., generaban cada una 2 por ciento del volumen total. Mientras que las ciudades del estado de Tamaulipas, Matamoros y Reynosa se estimó que cada una

genera 8 por ciento del volumen total. La gráfica 1, muestra la participación de las ciudades fronterizas en el volumen de generación total.

**Gráfica 1**  
**Participación de las localidades en el volumen total de generación (2005)**



Fuente: elaboración propia.

La tasa de crecimiento media anual del volumen de generación total (VGT) de RSU en el periodo de 1990 al 2000 en las localidades fronterizas fue de 9.33 por ciento. Desde 1990 al año 2005, VGT de RSU, en la ciudad de Mexicali, B.C., se ha sextuplicado; se manifiesta una tasa de crecimiento para el periodo de 1995 al 2005 superior a 15 por ciento.

En las ciudades de Tijuana y Cd. Juárez el volumen de generación total diaria de RSU se ha triplicado durante el mismo periodo; en este caso la tasas de crecimiento medio anual de 4.9 y 8.1 por ciento respectivamente. En las tres ciudades fronterizas del estado de Tamaulipas el volumen de generación total se ha triplicado en los últimos 15 años. La tabla 6, muestra el VGT para las localidades estudiadas desde el año 1990 hasta el 2005.

El promedio de generación entre las localidades estudiadas es de 1.3 kg/hab/día. En las ciudades más pobladas de la frontera Tijuana y Ciudad Juárez cada habitante genera 1.1 y 1.19 kg/hab/día respectivamente. Es importante recalcar que Nogales, la ciudad fronteriza más poblada del estado de Sonora, genera un volumen muy similar a estas ciudades, con 1.71 kg/hab/día, volumen también muy similar al generado en Mexicali con 1.705 kg/hab/día para el año 2005. La tabla 7, muestra el volumen de generación *per capita* para cada una de las localidades de la investigación.

**Tabla 6**  
**Volumen de generación total de RSU (ton/día)**

<i>Ciudad</i>	<i>Volumen de Generación Total de RSU (ton/día)</i>								
	<i>1990</i>	<i>1992</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>2000</i>	<i>2003</i>	<i>2005</i>
Mexicali	203.81	242.95	299.47	340.61	488.22	772.70	980.00	1,108.00	1,250.00
Tijuana	595.72	715.77	880.60	898.79	938.21	1,200.30	1,286.00	1,350.00	1,420.00
Piedras Negras	56.46	62.50	73.45	75.88	76.91	105.00	115.30	126.20	149.11
Cd. Juárez	547.51	644.26	713.38	785.87	826.54	979.00	1,178.00	1,230.65	1,559.00
Heroica Nogales	80.17	93.92	116.18	128.00	135.15	144.40	174.83	250.00	324.48
San Luis Río Colorado	72.46	77.29	102.65	108.78	130.06	142.20	157.67	176.80	205.36
Heroica Matamoros	200.07	232.94	319.00	341.32	400.05	385.00	458.12	538.71	634.07
Nuevo Laredo	138.04	166.24	170.57	203.80	232.68	353.90	367.50	395.41	448.03
Reynosa	218.95	240.34	242.97	254.81	260.93	340.00	458.21	524.62	660.40

Fuente: compilación y elaboración propia.

**Tabla 7**  
**Volumen de generación per capita de RSU**

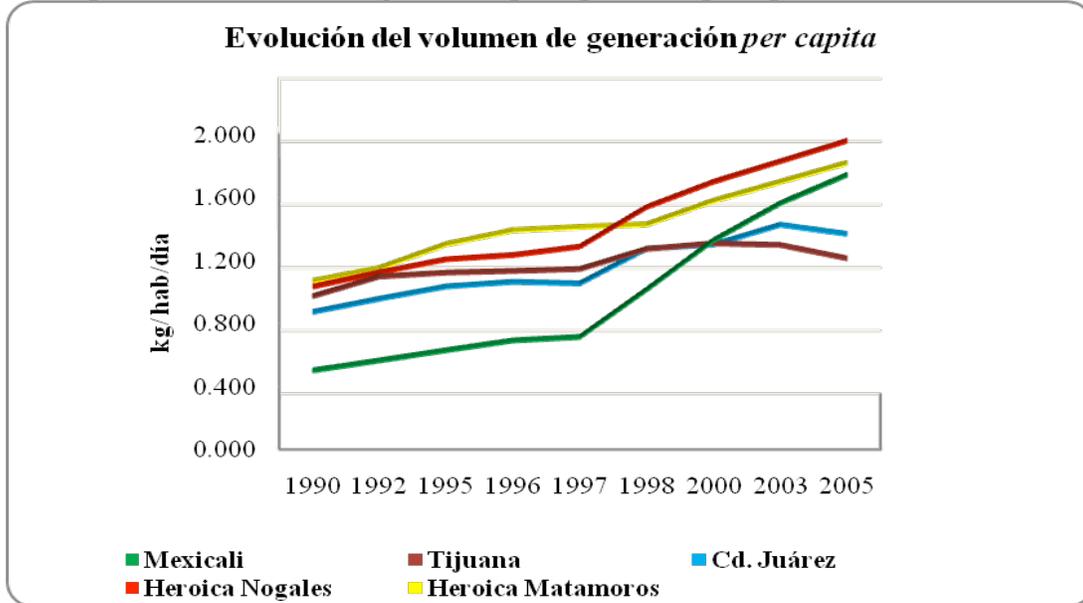
<i>Ciudad</i>	<i>Volumen de Generación per cápita de RSU (kg/hab/día)</i>								
	<i>1990</i>	<i>1992</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>2000</i>	<i>2003</i>	<i>2005</i>
Mexicali	0.465	0.528	0.593	0.655	0.677	0.978	1.290	1.525	1.705
Tijuana	0.865	0.990	1.015	1.025	1.038	1.165	1.200	1.190	1.105
Piedras Negras	0.587	0.619	0.678	0.712	0.656	0.884	0.904	0.926	1.050
Cd. Juárez	0.695	0.779	0.857	0.886	0.876	1.097	1.122	1.248	1.190
Heroica Nogales	0.785	0.876	0.959	0.986	1.039	1.290	1.450	1.580	1.710
San Luis Río Colorado	0.684	0.695	0.888	0.925	0.973	1.150	1.245	1.366	1.480
Heroica Matamoros	0.752	0.834	0.985	1.073	1.094	1.110	1.260	1.380	1.500
Nuevo Laredo	0.632	0.725	0.875	0.731	0.938	1.056	1.190	1.224	1.286
Reynosa	0.658	0.688	0.727	0.785	0.757	0.995	1.135	1.275	1.300

Fuente: compilación y elaboración propia.

La tasa de crecimiento media anual del volumen de generación *per capita* para el periodo de 1990 al 2000 fue de 5.88 por ciento. Las ciudades con menor tasa de crecimiento en el periodo de 1995 al 2005, fueron las ciudades de Tijuana y Cd. Juárez.

La gráfica 2, indica la evolución del volumen de generación por habitante en las cinco principales ciudades fronterizas desde el año 1990 hasta el 2005. Es de resaltar que este indicador se ha ido retrayendo para las ciudades de Tijuana y Cd. Juárez.

**Gráfica 2**  
**Comportamiento del volumen generación per capita en las principales ciudades fronterizas**



### 3.4 Identificación de los principales productos comercializados y composición de residuos

La composición de los residuos sólidos urbanos no es homogénea en las localidades consideradas en esta investigación, pues responde a la diversidad de hábitos de consumo y el nivel socioeconómico.

Para el año 2007, la composición de los RSU estaba integrada por 42.34 por ciento de materia orgánica y 17.36 por ciento de celulósicos (incluye papel, cartón y periódico). Cabe resaltar que en las ciudades de Tijuana y Cd. Juárez, el contenido de materia orgánica y de celulósicos es de aproximadamente de 46 y de 20 por ciento respectivamente. Las ciudades de Mexicali y Nogales son las que menos contenido de materia orgánica presentaron con 39 por ciento del volumen total generado. La tabla 8, muestra la composición promedio para las localidades fronterizas consideradas.

**Tabla 8**  
**Composición de subproductos en porcentaje**

<i>Tipo de Residuos</i>	<i>Composición de Subproductos en Porcentaje</i>				
	<i>1977-1988</i>	<i>1992*</i>	<i>1998</i>	<i>2004</i>	<i>2007</i>
Orgánicos	54.70	44.11	46.60	43.57	42.34
Celulósicos	20.06	19.33	16.70	16.10	17.36
Plásticos	8.32	6.19	15.70	7.96	13.23
Vidrio	6.23	8.20	5.80	6.65	8.37
Metal	3.88	3.86	5.40	4.34	5.62
Otros Tipos	6.81	18.31	10.70	21.39	13.08

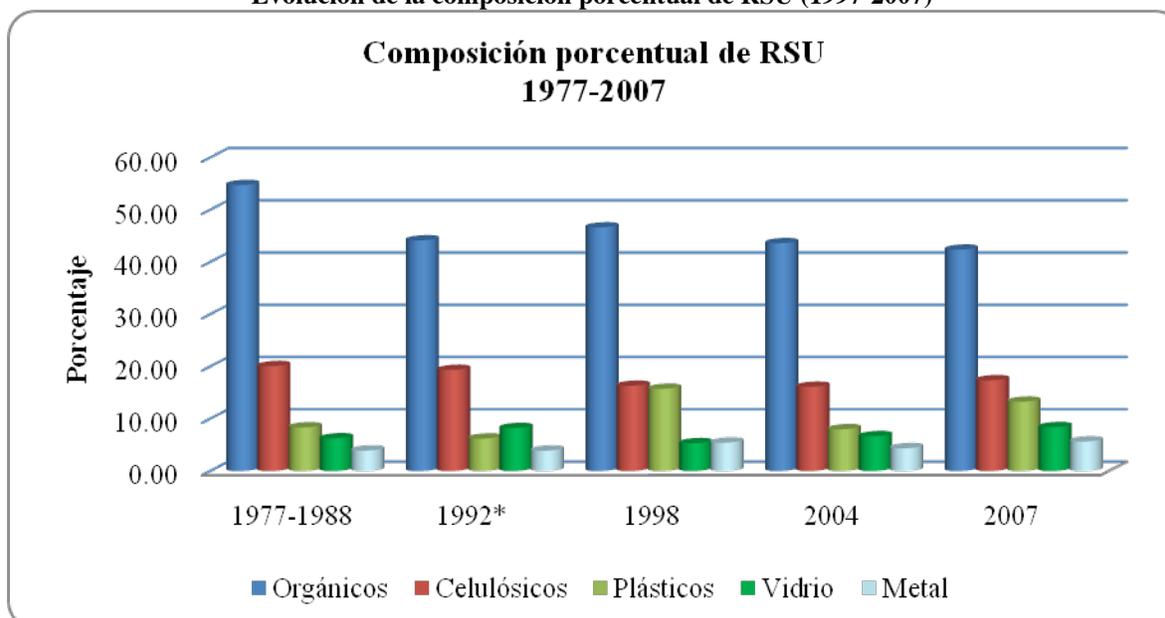
Fuente: elaboración propia. \* Investigación realizada por la USEPA-SEDUE. Políticas y estrategias en el manejo de los residuos municipales e industriales en México (citado en SEMARNAP, 1998).

El análisis de composición de residuos realizado en el 1998 indica que en ocho ciudades fronterizas analizadas, se observó que contienen 46.6 por ciento del total es material orgánico, 16.7 por ciento eran celulósicos, 15.7 por ciento plásticos, 5.8 por ciento vidrio, 5.4 por ciento metal y 10.7 por ciento otros tipos (SEMARNAP, 1998).

Antes y después de la entrada en vigor del TLC, el volumen de materia orgánica ha manifestado una tasa de crecimiento media anual de -1.39 por ciento en el periodo de 1992 al 2007; mientras que el plástico ha crecido en promedio 12 por ciento anual en el mismo periodo. En contraste con el resto del país, los residuos municipales de las ciudades fronterizas tienen menor de contenido orgánico, un poco más de material celulósico, 2.4 veces más plásticos, cantidades similares de vidrio y 1.9 veces más contenido de metales (SEMARNAP, 1998). La gráfica 3, señala la variación de los porcentajes de participación de los materiales en la corriente de RSU.

En otros tipos de residuos se contemplan subproductos de RSU como pañales desechables, que en año 2005 tuvo una participación de 6.55 por ciento del volumen total de residuos, también se incluyen otros materiales como ropa usada y medicamentos caducos.

**Gráfica 3**  
**Evolución de la composición porcentual de RSU (1997-2007)**



Fuente: Elaboración propia de varias publicaciones: \* Investigación realizada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. SEDUE. Políticas y estrategias en el manejo de los residuos municipales e industriales en México. México. 1998.

### 3.4.1 Identificación de materiales susceptibles a ser reciclados

Comparando las distintas regiones en México puede observarse que en particular la región fronteriza tiene un menor porcentaje de contenido orgánico y un porcentaje más alto de empaques desechables en sus residuos (Bustani, 1994).

El Instituto Nacional de Recicladores, A.C. (INARE), reportó para el 2001 una cifra de comercialización de poco más de nueve millones de toneladas que comparado con los aproximadamente 30 millones de toneladas de RSU, da una proporción de 30 por ciento, sin embargo, esta cifra es poco representativa porque los residuos (SEDESOL, 2005b), en su mayoría, no entraron a la cadena de la basura que se recolecta, sino que es retirada antes de que sea mezclada y recolectada por los organismos responsables.

En la ciudad de Tijuana, se localizan establecimientos para el acopio y aprovechamiento de subproductos de RSU, son establecimientos privados que aprovechan materiales como los metales, plástico y papel, lo mismo sucede en Mexicali y en Cd. Juárez. En Nogales, no existen plantas recicladoras de subproductos de RSU, sólo hay plantas acopiadoras de metal, plástico y papel. En la ciudad de Reynosa, Tamaulipas hay empresas privadas dedicadas al acopio, clasificación y reciclaje de subproductos posindustriales no peligrosos.

Los subproductos que presentan mayor potencial de reciclaje y que se presentan en el cuadro siguiente son: papel y cartón, metales ferrosos, metales no ferrosos, aluminio, textiles, vidrio, plástico y envases de tetrapak, entre otros. Se estima que se recicla el 10 por ciento de la generación total de RSU (SEDESOL, 2005), sin embargo, este valor no se puede estimar para la frontera norte de México. La tabla 9, muestra el potencial de reciclaje de varias categorías de subproductos de RSU.

**Tabla 9**  
**Potencial de reciclaje de subproductos de RSU (%)**

<i>Subproducto<sup>s</sup></i>	<i>Potencialmente<sup>b</sup> reciclable</i>	<i>Reciclaje<sup>c</sup></i>
Papel y cartón	14	42
Vidrios	6	32
Plásticos	4	2
Metales <sup>d</sup>	3	23
Textiles	1	1
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

Fuente: SEDESOL, 2005.<sup>a</sup> No se reporta el producto de poda y jardinería, ni residuos alimenticios.

<sup>b</sup> Fracción de subproductos contenidos en los residuos sólidos. <sup>c</sup> Proporción del volumen que se recicla actualmente. <sup>d</sup> Comprende metales ferrosos, no ferrosos y aluminio.

Los plásticos son identificados de acuerdo al tipo de resina que tenga el producto. Se estima el porcentaje de plásticos, en la corriente de residuos sólidos por peso, con variedad de 13 por ciento, pero puede ser mucho más significativo del 20 por ciento por volumen. En años recientes, la industria del plástico ha sido identificada como una de las fuertes infractoras, por elaboración de productos desechables. Se ha establecido entre estos esfuerzos un sistema de códigos para identificar las resinas usadas en muchos contenedores plásticos. Ello ayuda de gran forma en la separación para su reciclaje.

Las botellas de vidrio representan algunas veces menos de 10 por ciento de los RSU. Existen tres tipos de vidrio: transparente, verde y ámbar; con el transparente, generalmente se obtienen amplias ganancias y menores con el ámbar. Además, el precio en el mercado de la separación de vidrio es usualmente bajo, la alta densidad del vidrio triturado o molido hace de éste un material para el cual evitar costos es substancial (SEDESOL, 2005).

Las llantas para automóvil abandonadas en tiraderos a cielo abierto o pilas en la región fronteriza es un problema todavía sin solución. Este tipo de tiraderos están compuestos por llantas usadas de México y de los Estados Unidos, producto de un fuerte mercado de llantas parcialmente usadas. El número exacto de llantas dispersas en algunas localidades es desconocido (Border 2012 – Frontera 2012, 2006).

El Programa Frontera 2012 está actualmente trabajando en una estrategia para ayudar a reducir futuros tiraderos de llantas usadas y en limpiar los sitios existentes ya sean sitios abandonados o pobremente gestionados. Durante el 2005, el programa se enfocó en sanear tres de los sitios más grandes de llantas abandonadas en la frontera con México, situados dos en Mexicali, B.C. y otro en Cd. Juárez. El número de unidades en las localidades se muestran en la tabla 10.

**Tabla 10**  
**Número y sitios abandonados de llantas usadas en las principales localidades de la frontera norte de México**

<i>Ciudad</i>	<i>Nombre del Sitio</i>	<i>Número de Llantas</i>	<i>Porcentaje de Remoción</i>
Mexicali, B.C.	El Centinela	1,200,000	70%
	INNOR	425,000	100%
	Llanset	400,000	0%
Piedras Negras, Coah.		2,000 <sup>a</sup>	0%
Cd. Juárez, Chih.		4,500,000	16%
H. Nogales, Son.	Relleno Sanitario	150,000	0%

San Luis Río Colorado, Son.		150,000	0%
Matamoros, Tam.		600,000	0%
Reynosa, Tam.		300,000	0%
Tijuana, B.C.		40,000 <sup>b</sup>	N.D.

Fuente: actualizado de Estado de la Región Fronteriza. Reporte de Indicadores. Programa Frontera 2012, 2005. <sup>a</sup>: Valor proporcionado en entrevista. <sup>b</sup>: Valor estimado, el no. real de sitios con llantas usadas no está disponible, se muestra el número de llantas removidas. N.D.: Dato no disponible.

Las llantas usadas removidas se han destinado al reciclaje o al reuso. Un alto volumen de llantas ha sido destinado a procesos productivos como la incineración para la generación de calor en los hornos cementeros, en la producción de asfalto y en la construcción de terraplenes para el control de la erosión.

#### **4. Implicaciones de políticas**

Se requiere la formulación de políticas y programas que involucren que los habitantes y los gobernantes posean la comprensión completa del proceso del servicio de recolección, aprovechamiento y disposición final de RSU. Las políticas que se proponen deben incluir aspectos de participación social, de cumplimiento a nivel ciudadano, empresarial y gubernamental y esquemas regulados de profesionalización constante del personal responsable de la prestación del servicio.

##### **4.1. Políticas de regulación para la participación ciudadana**

Las políticas de participación ciudadana son fundamentales para la mejora continua del servicio de recolección, aprovechamiento y disposición final de RSU. Es importante regular el comportamiento y conductas de los ciudadanos como personas generadoras de RSU. La regulación de la participación ciudadana debe ir en dos sentidos, primeramente en prevenir y reducir la generación mediante sus prácticas de consumo y utilización de bienes y en segunda instancia, a evitar conductas relacionadas con deterioro ambiental y daño a la salud, como el depósito de RSU en tiraderos clandestinos y la quema a cielo abierto.

Sin embargo, estos esquemas de participación ciudadana son dependientes de la situación actual y de la información brindada por los ciudadanos generadores. En tal sentido, la participación de los generadores debería sustentarse en requisitos de divulgación pública de la información pertinente y la publicación periódica de los indicadores clave sobre la generación y del desempeño de los gestores públicos y privados de RSU.

Igualmente, el establecimiento de políticas y programas implica la consideración de aspectos de financiamiento para el fomento e involucramiento de la participación de los ciudadanos (como generadores), ya sea de forma individual o grupos de representación.

##### **4.2. Políticas de cumplimiento a nivel ciudadano y gubernamental**

Las políticas de cumplimiento se relacionan con aspectos de regulación de la conducta de los entes regulados. El propósito de las políticas de cumplimiento a nivel ciudadano es producir ajustes en su conducta; las restricciones y sanciones impuestas por el manejo inadecuado de los RSU generados son pertinentes cuando el comportamiento afecta la manera de prestar el servicio de recolección y la imagen pública.

La política destinada a la regulación de los sectores responsables de la prestación del servicio de recolección y aprovechamiento implica la fijación de normas mínimas de calidad de los servicios brindados y en casos determinados pueden ser respaldadas mediante un sistema de sanciones. El enfoque de sanciones es especialmente apropiado cuando existen asimetrías de información entre empresas y consumidores (generadores) o cuando pequeños cambios en la calidad de los servicios pueden ocasionar graves daños a la salud y al ambiente.

Estos aspectos están cubiertos parcialmente con los reglamentos de limpia vigentes en las localidades fronterizas; pero la regulación sobre la calidad del servicio prestado no está claramente definida en los reglamentos. La divulgación de las características de las sanciones e información sobre los niveles de (in)cumplimiento de los generadores es escasa. Ésta es una medida sencilla y barata, aunque genera pocos incentivos de cumplimiento, salvo a través de la presión del público y los medios de comunicación. Se debe tener cuidado de no alentar a los entes regulados a incurrir en gastos inútiles para tratar de transmitir una imagen de calidad.

En caso del establecimiento de políticas dirigidas a regular, implica apoyarse en un mandato bien definido, libre de control por parte de los políticos, y la definición de objetivos claros como ¿Quiénes? y ¿bajo qué condiciones? deberán rendir cuentas en la gestión de RSU; por lo general, estos requisitos hacen conveniente que el regulador no sea parte integrante del poder ejecutivo, sino del poder administrativo.

Es importante, asegurar al ente regulador una fuente autónoma y confiable de financiación, por ejemplo, un porcentaje fijo sobre ingresos que recibe producto de regulación. Se recomienda que los principios regulatorios de largo plazo se definan en la legislación y que la regulación se deje a cargo de organismos especializados.

En este sentido, la participación conjunta y coordinada de gobernantes y gobernados consolidará que la gestión del servicio de prestación y disposición final de RSU se oriente hacia un enfoque sustentable tomando en consideración los contextos específicos y las particularidades de cada localidad.

Si bien para el caso de México, se cuenta con la norma NOM-083-SEMARNAT-2003, para el caso de la gestión de los sitios de disposición final de RSU, se requiere destinar esfuerzos para el seguimiento del cumplimiento de la misma.

#### **4.3. Políticas de profesionalización constante de la prestación del servicio**

Se propone reglamentar la profesionalización de la gestión de manera que se asegure que los directores de los organismos operadores y reguladores sean nombrados sobre la base de criterios profesionales más que políticos.

Es pertinente que por el dinamismo del sector de residuos y de las localidades que los entes reguladores municipales se especialicen en este servicio y sus reglamentaciones. El nombramiento de los encargados de la gestión de los RSU, incluyendo a los reguladores debe ser por un plazo fijo a largo plazo (mayor a los tres años de duración de la administración municipal), con el fin de asegurar su estabilidad y evitar su remoción arbitraria. Se recomienda que en el caso de remoción, escalonar el mandato de los miembros, de modo que sean remplazados uno a uno y no todos a la vez, con el propósito de no perder el *expertise* adquirido por sus miembros.

En los casos en que los servicios estén concesionados en su totalidad, implica que los servidores públicos conozcan la historia completa de todos los procesos anteriores incurridos, para que se consideren en la toma de decisiones en el futuro.

Las políticas y los programas relacionados con la profesionalización del servicio provocarían la evolución y la maduración de las actividades relacionadas con este servicio como la implantación de esquemas de reducción y aprovechamiento de RSU, mediante el fomento de mercados de subproductos de los RSU.

Las políticas y mecanismos recomendados se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 11**  
**Políticas y mecanismos para la gestión de los RSU**

<i>Políticas</i>	<i>Mecanismos</i>
1. Participación ciudadana. 2. Políticas de cumplimiento a nivel ciudadano y gubernamental. 3. Políticas de profesionalización constante de la prestación del servicio.	Proceso de comunicación ambiental social. ♦ Participación civil por medio de instancias orgánicas grupales (comités, consejos, etc.). ♦ Implementación de programas de campañas informativas para el cumplimiento ambiental y aplicación de sondeos de opinión. ♦ Desarrollo de diagnósticos e impulso de programas de seguimiento con base en indicadores. ♦ Fomento de proyectos relacionados con el aprovechamiento de subproductos de residuos.

Fuente: adaptado de OPS, 2003.

La participación de los generadores de RSU sólo será efectiva y desempeñará un papel constructivo y útil si los reguladores tienen un acceso suficiente a información objetiva y pertinente.

### 3. Conclusiones

La hipótesis planteada en esta investigación no fue corroborada con la información analizada en esta investigación, primeramente porque los problemas y las dificultades para la gestión adecuada de los RSU era un asunto rezagado antes de la entrada en vigor del TLCAN, los sectores involucrados lo reconocieron. El problema fue reconocido cuando la explosión demográfica de la región se manifestó en el incremento del volumen de generación de residuos. En algunos momentos el manejo inadecuado de los RSU provocó situaciones conflictivas difíciles de controlar, como la dispersión de la basura por las calles y la quema continua de basureros municipales a cielo abierto.

El cambio en los hábitos de consumo y las preferencias de compra de las personas fue otro aspecto que se añadió al problema, pues no sólo el volumen total de generación aumentó, sino también la composición de los RSU. Los sitios que se destinaban a la disposición final de los RSU antes de TLCAN resultaron ser insuficientes e insostenibles. Después de la entrada en vigor del TLCAN se promovió la construcción de rellenos sanitarios con la finalidad de satisfacer las necesidades presentadas en el manejo de RSU, sin embargo, la situación no mejoró en el corto ni en el mediano plazo, en algunos casos la infraestructura fue planeada con capacidades subestimadas e insuficientes y en otros la incapacidad administrativa y operativa de los responsables de infraestructura dejó mucho que desear convirtiendo los rellenos sanitarios rápidamente en tiraderos a cielo abierto, así como en el colapso de los sistemas de recolección.

Una forma de facilitar y estimular la consolidación de la gestión de los RSU, consiste en divulgar la legislación y políticas de regulación administrativa en la materia, que debe incluir y fomentar la responsabilidad compartida por lo que se consume y eventualmente se convierte en residuos, así como educar y capacitar a todos los involucrados (burócratas y sociedad civil) para que asuman sus responsabilidades de manera eficiente.

El establecimiento de políticas y reglamentaciones relacionadas con los RSU fueron uno de los productos de estas situaciones. No obstante, no han logrado consolidarse de manera permanente y no han servido para absorber las nuevas exigencias generadas por la

dinámica del volumen de generación y los cambios de composición de RSU. No menos importante es considerar como un elemento esencial en la consolidación de políticas relacionadas con la gestión de los RSU, el fortalecimiento de los mercados de servicios ambientales y de los materiales secundarios o reciclados, que de no tomarse en cuenta puede constituirse en el cuello de botella para lograr los fines que se deseen establecer en esta materia. Este aspecto está relacionado también con el acceso limitado a tecnología para la gestión de los RSU por parte de las autoridades municipales fronterizas, pareciera que esta actividad será labor del sector privado o no gubernamental, más que del sector público.

#### 4. Orientación futura luego de la conclusión

La generación de RSU en la frontera norte de México se pronostica que seguirá creciendo como se observa en la tabla 12 en el ámbito nacional, por lo que el servicio de recolección y disposición final de residuos debe adaptarse a estas condiciones que requieren nuevos esquemas de organización y gestión tendientes a prevenir problemas de contaminación y a la comercialización y aprovechamiento de los subproductos de los RSU.

**Tabla 12**  
**Proyección de la generación de RSU en México (2004-2020)**

<i>Año</i>	<i>Número de habitantes <sup>1</sup></i>	<i>Generación Kg/hab/día</i>	<i>Toneladas diarias</i>	<i>Toneladas anuales (en miles)</i>
2004	105'350,000	0.900 <sup>2</sup>	94,800 <sup>2</sup>	34,600 <sup>2</sup>
2005	106'452,000	0.910	96,900	35,370
2010	111'614,000	0.960	107,100	39,100
2015	116'345,000	1.010	117,500	42,890
2020	120'639,000	1.060	128,000	46,700

Fuente: <sup>1</sup> Proyecciones de Población, 2000-2050. CONAPO, México, 2003.

<sup>2</sup> Secretaría de Desarrollo Social, 2005a.

La SEDESOL (2005b), afirma que la regulación de las actividades del reciclaje es una necesidad, éstas deben incluir a los pepenadores. Una situación muy actual en la frontera norte es que los pepenadores limitan la operación segura y sanitaria del relleno. (SEDESOL, 2005b).

La gestión integral de los RSU requerirá en el futuro cercano la profesionalización del servicio, pues en las localidades consideradas en esta investigación el constante cambio de administraciones y responsables genera que el servicio se administre por personas con capacidad técnica y administrativa ineficiente para resolver los problemas dinámicos y cambiantes que representa el manejo adecuado de los residuos.

La OPS (2002) recomienda establecer un esquema de profesionalización del servicio que puede ser la creación de organismos operadores independientes de la administración municipal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con la intención de otorgarles autonomía operativa, administrativa y financiera evitando así el rompimiento continuo de capacidades de aprendizaje y gestión que la operación de este servicio requiere (OPS, 2002).

La implementación de organismos operadores independientes podría prevenir la discontinuidad en la aplicación de políticas públicas y la falta de planes y programas municipales de mediano y largo plazo donde se establezcan alternativas viables de solución basadas en el conocimiento consistente de la problemática. Los organismos independientes

exhortan a crear mecanismos para institucionalizar procedimientos de trabajo, inventarios de infraestructura y equipamiento, programas de mantenimiento preventivo y correctivo, así como impulsar programas permanentes de capacitación y desarrollo profesional (SEDESOL, 2005a).

El involucramiento del sector privado en la gestión de los RSU en las ciudades fronterizas comenzó a mediados de la década pasada, generalmente mediante el otorgamiento de contratos de servicios para operar los sitios de disposición final. La tendencia es creciente, sin embargo, algunas malas experiencias han propiciado que el proceso sea lento y retardado, además de que los Ayuntamientos deben contar con suficiente capacidad técnica para entrar en este proceso, por lo que es necesario que si las autoridades municipales estén contemplando la concesión del servicio o partes de éste, sean asistidas técnica y jurídicamente por especialistas que les asesoren a identificar y determinar el mecanismo más conveniente para cada caso, según los resultados de los análisis costos beneficios de varias alternativas.

La SEDESOL (2005a) recomienda que “para lograr una mayor contribución del sector privado en el manejo de RSU se requiere una alianza entre la autoridad y el sector privado, bajo condiciones regulatorias claras y una atmósfera de confianza y certidumbre”, igualmente afirma que “una de las ventajas de la participación privada en el manejo de residuos sólidos es la posibilidad de desarrollar y operar infraestructura necesaria en menor tiempo que el sector público, asimismo, se pueden identificar ciertos proyectos financieramente rentables capaces de generar recursos adicionales para ser compartidos entre las autoridades gubernamentales y operadores privados, sobre todo cuando los usuarios son solventes y propensos a pagar por un buen servicio” (SEDESOL, 2005a).

Del mismo modo, la SEDESOL (2005a), complementa que “con base en una sólida alianza público/privada se puede: asumir altos costos de inversión en construcción y equipamiento, para ser amortizados en plazos largos; y eficientar la operación del servicio y elevar su calidad, así en este esquema, los gobiernos locales deberán concentrarse en la regulación y en el control de la calidad de los servicios ofrecidos”. En tal sentido, también recomienda que “se debe considerar que en muchas ocasiones es necesario y conveniente, que exista una garantía gubernamental y un flujo de caja que se pueda utilizar en forma inmediata para el servicio de la deuda, lo cual atenúa el riesgo de colapso del sistema concesionado por falta de flujo de efectivo” (SEDESOL, 2005a).

## Referencias.

- Border 2012- Frontera 2012, (2006). *US-Mexico Environmental Program State of the Border Region Indicators Report 2005*. EPA –SEMARNAT, pp 23
- Bustani, A., (1994). “Situación de los residuos sólidos en México”. *Revista Calidad Ambiental*. Vol. 1(7), pp 13-16, Monterrey, México.
- Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), (2007). *Proyecto de Residuos Sólidos: Equipamiento en Nogales, Sonora*, Comisión de Cooperación Ambiental Fronteriza, pp 20
- Copeland, B. R. y M. S. Taylor, (2003). *Trade and the Environment: Theory and Evidence*. Princeton, NJ, Princeton University Press.
- Diario Oficial de la Federación (DOF), (2003). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Octubre 8 del 2003.

- Espinosa, F., M. Hernández y L. López, (1994). El TLC: Un reto y una oportunidad para la salud ambiental. El caso de las maquiladoras, en *Salud Pública de México*, nov-dic, año/vol. 36, número 006, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México, pp 597-616
- Gawande, K. y A. Islas, (2006). *Trade Liberalization and the Porter Effect: Theory and (preliminary) Evidence from Mexico*. Research paper. Third North American Symposium on Assessing the Environmental Effects of Trade, pp 12
- Instituto Nacional de Ecología (INE), (1993). *Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente 1991-1992*, México, D.F., pp 203-205
- Instituto Nacional de Ecología (INE) –Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), (1993). *Informe de la Situación general en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1991-1992*. Reporte Anual. Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Desarrollo Social.
- Instituto Nacional de Estadísticas Geografía e Informática (INEGI), (2006). *Principales resultados por localidad 2005 del II Censo de Población y Vivienda*. Website: <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cepo2005/localidad/iter/default.asp?s=est&c=10395> (Septiembre 22 del 2007)
- MBIC, (2002). *Perfil Demográfico de la Frontera Norte de México*. Mexican Business Information Center, Office of Center Operations and Community Service, Division of External Affairs y The University of Texas-Pan American, pp 22
- Nauman, T. (2001). Mexican Trade Policy: Trading Away the Future?, en *Borderlines*, vol. 9, No. 5, mayo, BIOS (Border Information Outreach Services). A project of the Interhemispheric Resource Center, Albuquerque, NM, EU, 12 pp Website: <http://www.us-mex.org> (Agosto 23 del 2007)
- Organización Panamericana de la Salud (OPS), (2002). *Problemas de Salud Ambiental en la Frontera México – Estados Unidos*. Website: <http://www.fep.paho.org/spanish/env/inicio.htm> (Agosto 03 del 2007)
- \_\_\_\_\_, (2003). *Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en México*. Informe Analítico de México. Evaluación 2002. Oficina Regional de Organización Mundial de la Salud, pp 38
- Periódico Oficial de Baja California, (2000). *Reglamento para la Preservación del Aseo Público en el Municipio de Mexicali de Baja California*. Número 13, Tomo CVII, marzo 31 del 2000, pp 24
- \_\_\_\_\_, (1991). *Reglamento de Limpia para el Municipio de Tijuana, Baja California*. Número 32, Tomo XCVIII, actualizado en agosto del 2000, pp 12
- Periódico Oficial, (2002). *Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del municipio de Piedras Negras, Coahuila*. Número 33, abril 25 de 2000. México, pp 48
- Periódico Oficial. (1997). *Reglamento de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Reynosa, Tamaulipas*. Número 100, diciembre 13 de 1997. México

\_\_\_\_\_, (1984). *Reglamento del Servicio de Limpia, Recolección y Transporte de Desechos para el Municipio de Matamoros, Tamaulipas*. Número 89, noviembre 07 de 1984, pp 2-6

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), (2005a). *El Manejo de Residuos Sólidos Urbanos*. Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano Marginadas, Coordinador General: Ing. Jaime Sancho y Cervera. México, pp 99

\_\_\_\_\_, (2005b). *Reducción, Reuso y Reciclaje*. Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano Marginadas, México, pp 119

Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Nacionales y Pesca (SEMARNAP), (1998). *Reporte del estado ambiental y de los recursos naturales en la frontera norte*. México, pp 338. Website: <http://www.ine.gob.mx> (Septiembre 23 de 2007).

## ANEXO I

### Cuestionario de la entrevista

Responda a las siguientes preguntas relacionadas con el servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos. Las respuestas serán confidenciales y con fines estadísticos. Tiempo de aplicación: 15 minutos.

#### I. PREGUNTAS GENERALES

1. ¿Cuál es el porcentaje de la población total con cobertura del servicio de recolección de basura?  
\_\_\_\_\_ %

2. ¿Cuál es el porcentaje de recolección de residuos sólidos urbanos (RSU), en comparación con el volumen total generado?: \_\_\_\_\_ %

3. ¿Se cuenta con instrumentos regulatorios relacionados a la gestión de RSU?

Sí  NO

4. Señale: bajo qué esquema opera el sistema de prestación del servicio integral de RSU:

1. 100% Autoridad municipal: \_\_\_\_\_

2. Concesión total: \_\_\_\_\_ Duración de la concesión: \_\_\_\_\_

3. Concesión parcial: \_\_\_\_\_

5. En caso de concesión ¿Qué actividades están concesionadas? \_\_\_\_\_

#### II. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

1. Volumen de recolección de RSU: \_\_\_\_\_ ton/ (diarias, semanales, mensuales).

2. Composición de residuos sólidos urbanos por fuente de generación (%):

	Fuente de origen	(%)
1	Doméstico (residencial)	
2	Comercial	
3	Industrial	
4	Otro _____	

3. Composición de residuos sólidos urbanos por material (%):

	Material	(%)
1	Orgánicos	
2	Plástico	
3	Vidrio	
4	Metales	
5	Celulósicos	
6	Otro _____	

#### III. INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE

1. ¿Cuántos camiones recolectores de basura doméstica se tienen para la prestación del servicio de recolección? \_\_\_\_\_

2. ¿Cómo califica el estado físico de la infraestructura de recolección de residuos urbanos?

Marque la opción que corresponda:

Muy Buena		Buena		Regular		Mala		Muy mala	
-----------	--	-------	--	---------	--	------	--	----------	--

3. ¿Cuentan con infraestructura para la separación de RSU? Sí  NO

**IV. MÉTODO Y SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RSU:**

1. ¿Cuál es el método de disposición final actual? \_\_\_\_\_

2. Años de operación del actual sitio de disposición final de RSU: \_\_\_\_\_

3. ¿El sitio de disposición final cumple con lo dispuesto en la NOM-083-SEMARNAT-2003? Sí  NO

4. Conoce Ud. ¿Cuál es el costo total por tonelada de RSU manipulada? Sí  NO

¿Cuál es? \_\_\_\_\_

5. ¿Cuál es el número de tiraderos a cielo abierto existentes en su localidad? \_\_\_\_\_

6. ¿Está enterado de los problemas al medio ambiental que generan los tiraderos a cielo abierto en su localidad? Sí  NO

En caso afirmativo, cite los más importantes:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**V. PREGUNTAS DE OPINIÓN COMPLEMENTARIAS.**

1. En caso de respuesta **SÍ**, a la pregunta 1.3 En su opinión ¿Cuáles instrumentos regulatorios han resultado más eficaces para prevenir los daños medio ambientales asociados al manejo inadecuado de los RSU?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. En su opinión, ¿Qué es lo que se requiere para incentivar la práctica del “reciclaje” en su comunidad? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Considera que la liberalización del servicio de recolección, manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos sería una alternativa de solución factible y económicamente viable para la gestión adecuada del mismo.

Sí  NO  ¿Por qué? :

\_\_\_\_\_

## ANEXO II

### DIRECTORIO DE AUTORIDADES MUNICIPALES ENCARGADAS DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

<b>Ciudad:</b>	<b>Contacto:</b>
Mexicali, Baja California	Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali. Alfonso Alcalá Lucatero Jefe del Departamento de Limpia Tel: *- (686)- 556- 9650 Ext. 1410 – 1472 * - (686)- 557- 2393 Fax: *- (686)- 556- 9650 Ext. 1459
Tijuana, Baja California	Dirección de Servicios Públicos Municipales Ignacio D. Cortés Ramírez Director Tel: *- (664)- 973- 7703 * - (664)- 973- 7144 Correo-e: <a href="mailto:jd cortes@tijuana.gob.mx">jd cortes@tijuana.gob.mx</a>
Cd. Juárez, Chihuahua	Dirección de Limpia Ing. José Escobedo Moncada Subdirector de Servicio Público Tel: *- (656)- 207- 6363 * - (656)- 207- 5100
Piedras Negras, Coahuila	Departamento de Ecología Conrado Hurtado Valdez Tel: *- (878)- 782-6666 Ext. 1131 – 1251 Correo-e: <a href="mailto:ecologia@piedrasnegras.gob.mx">ecologia@piedrasnegras.gob.mx</a>
Nogales, Sonora	Ing. Guillermo Rafael Barraza Director Servicios Públicos Municipales Tel: *- (631)- 311-2713 * - (631)- 313-5474
San Luis Río Colorado, Sonora	Dirección de Obras y Servicios Públicos Ing. Tomás García Miranda Subdirector de Servicios Públicos Tel: *- (653)- 5356073 Correo-e: <a href="mailto:garcia56_12@hotmail.com">garcia56_12@hotmail.com</a>
Matamoros, Tamaulipas	Dirección de Servicios Públicos Ing. Antonio Huerta Director de Control Ambiental Tel: *- (868)- 810-8087 Correo-e: <a href="mailto:anton7606@hotmail.com">anton7606@hotmail.com</a>
Nuevo Laredo, Tamaulipas	Secretaría de Obras, Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Servicios Municipales Sr. Francisco Antonio Arellano Vallarta Director de Imagen Urbana y Servicios Municipales Tel: *- (867) 711-3670
Reynosa, Tamaulipas	Dirección de Servicios Públicos Municipales Ing. Roberto Arechandieta Ramos Director de Servicios Primarios Ing. Mario Garza Tel: *- (899)- 923- 0764