



**FLACSO**  
MÉXICO

FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES SEDE  
ACADÉMICA MÉXICO

Doctorado en Investigación en Ciencias Sociales con mención en Ciencia  
Política

Promoción VII

2008 – 2011

**Gestión de los residuos sólidos urbanos. Variables que  
inciden en el otorgamiento diferenciado del servicio de  
recolección en los municipios mexicanos 1996 – 2010**

Tesis para obtener el grado de Doctor en Investigación  
en Ciencias Sociales con mención en Ciencia Política.

Presenta:

Fabiola Aviña Hernández

Director: Dr. Gerardo Bernache Pérez (CIESAS Occidente)

Lectores: Dra. Sara Ojeda Benítez  
Dr. Otoniel Buenrostro Delgado

Seminario de tesis: Decisiones de Gobierno  
Línea de investigación: Decisiones y evaluación de programas de gobierno

México D.F. Agosto 2011

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, México)  
por la beca otorgada para efectuar el Doctorado.

## ÍNDICE

|   |     |
|---|-----|
| <b>Resumen</b>  | ii  |
| <b>Agradecimientos</b>  | iii |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>   | 1   |
| <br>  |     |
| <b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</b>  | 10  |
| 1.1. Metodología  | 12  |
| 1.1.1. Metodología para el análisis de la información estadística                                     | 13  |
| 1.2. Estado de la cuestión  | 19  |
| 1.3. Política pública   | 23  |
| 1.3.1. Política pública para los residuos sólidos   | 24  |
| 1.4. Marco normativo para los residuos sólidos  | 27  |
| 1.5. Gestión y manejo de los residuos sólidos   | 35  |
| 1.6. Programa de residuos sólidos del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (BANOBRAS) | 38  |
| 1.7. Problemática de los residuos sólidos   | 45  |
| 1.8. Recapitulación   | 50  |
| <br>  |     |
| <b>CAPÍTULO II. RECURSOS PARA LOS SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES</b>                                  | 52  |
| 2.1. El federalismo en México   | 52  |
| 2.1.1. El federalismo fiscal  | 53  |
| 2.1.2. Distribución de fuentes impositivas  | 54  |
| 2.1.3. La armonización fiscal   | 55  |
| 2.2. La descentralización en México   | 57  |
| 2.3. Las finanzas municipales   | 59  |
| 2.4. Aportaciones federales, Ramo 33  | 60  |
| 2.5. Participaciones federales, Ramo 28   | 63  |
| 2.5.1. Fondo de Fomento Municipal (FFM)   | 64  |
| 2.6. Servicios públicos municipales   | 65  |
| 2.7. Marco jurídico para los servicios públicos municipales   | 70  |
| 2.8. Recapitulación   | 75  |
| <br>  |     |
| <b>CAPÍTULO III. GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>                                       | 77  |
| 3.1. Generación de residuos sólidos a nivel internacional   | 77  |
| 3.2. Generación de residuos sólidos en México   | 78  |
| 3.2.1. Generación de los residuos sólidos domésticos  | 82  |
| 3.3. Servicio de recolección de residuos sólidos en México  | 89  |
| 3.4. Separación de los residuos sólidos   | 96  |
| 3.5. Disposición de los residuos sólidos  | 97  |
| 3.6. Recapitulación   | 100 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN MÉXICO</b> | 101 |
| 4.1. Análisis de las Encuestas Municipales 1995, 2000 y 2002   | 101 |
| 4.2. Análisis de los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010  | 104 |
| 4.3. Análisis de la ENIGH 1996-2008  | 104 |
| 4.4. Análisis de la ENIGH 2008   | 106 |
| 4.4.1. Relación de variables con las prácticas de eliminación de los residuos sólidos                                    | 107 |
| 4.4.2. Relación de variables con la recolección de residuos sólidos en los hogares                                       | 111 |
| 4.4.3. Relación del ingreso (Y) <i>per cápita</i> con la eliminación de los residuos sólidos                             | 113 |
| 4.4.4. Relación del ingreso <i>per cápita</i> con la frecuencia del servicio de recolección                              | 114 |
| 4.4.5. Relación entre grado de marginación y las prácticas de eliminación de los residuos                                | 115 |
| 4.4.6. Relación entre grado de marginación y frecuencia del servicio de recolección de los residuos                      | 118 |
| 4.5. Recapitulación  | 119 |
| <br>   |     |
| <b>CAPÍTULO V. LA JUNTA INTERMUNICIPAL DEL RÍO AYUQUILA (JIRA), ESTADO DE JALISCO</b>                                    | 121 |
| 5.1. Antecedentes  | 122 |
| 5.2. Convenio intermunicipal para el servicio de limpia de los municipios que conforman la JIRA                          | 129 |
| 5.3. Generación de los residuos sólidos en los municipios JIRA   | 132 |
| 5.4. Recolección de los residuos sólidos en los municipios JIRA  | 133 |
| 5.5. Resultados de la encuestas a usuarios del servicio de recolección en los municipios de Autlán, El Grullo y Tolimán  | 136 |
| 5.6. Acciones municipales particulares   | 141 |
| 5.6.1. Municipio El Grullo   | 141 |
| 5.6.2. Municipio Autlán de Navarro   | 143 |
| 5.6.3. Municipio Tolimán   | 145 |
| 5.7. Recapitulación  | 147 |
| <br>   |     |
| <b>CAPÍTULO VI. PRINCIPALES HALLAZGOS</b>  | 149 |
| <br>   |     |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>  | 155 |
| <br>   |     |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>  | 160 |
| Referencias electrónicas   | 167 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>ANEXOS</b>  | 168 |
| Anexo 1. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos   | 168 |
| Anexo 2. Generación, recolección y disposición de los residuos sólidos. Datos internacionales y nacionales               | 173 |
| Anexo 3. Información municipios JIRA   | 183 |
| Anexo 4. Preguntas ENIGH 1996 y 1998   | 186 |
| Anexo 5. Guía de entrevista semiestructurada para encargado del área de limpia de residuos sólidos en el municipio       | 188 |
| Anexo 6. Encuesta a usuarios   | 190 |
| Anexo 7. Actividades realizadas en trabajo de campo en los municipios de Atlán, El Grullo y Tolimán, integrantes de JIRA | 194 |

## **CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN MÉXICO**

A continuación se muestran los hallazgos de la información estadística obtenida de la Encuesta “El Perfil de los Municipios en México” 1995, la Encuesta Nacional Sobre Desarrollo Institucional Municipal 2000 y 2002, la ENIGH 1996-2008, y los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010.

### **4.1. Análisis de las Encuestas Municipales 1995, 2000 y 2002**

Las encuestas permiten observar que en la cabecera municipal y las localidades aledañas donde se concentra la población se percibe un servicio más eficiente que puede ser atribuido a cuestiones tanto geográficas como de orden político. El segundo caso se da porque existe un interés de los responsables por tener una buena imagen de los servicios que brinda el ayuntamiento, en este caso particular, mediante un otorgamiento de cobertura amplia y frecuencia regular del servicio de recolección. Las fallas en dicho servicio tienen un costo político inmediato y directo para las autoridades, sobre todo si se toma en consideración que las familias buscan deshacerse de sus residuos lo más pronto posible.

La cobertura del servicio de recolección (véase tabla 11) se encuentra desglosada en las Encuestas Municipales en “dentro” y “fuera” de la cabecera, criterio útil para observar las distinciones entre las localidades alejadas que, además de ser las más pobres y pequeñas, se ven afectadas por la carencia de los servicios, mientras que la cabecera se beneficia por su tamaño y centralidad, así como por la “visibilidad” de las acciones realizadas en ella.

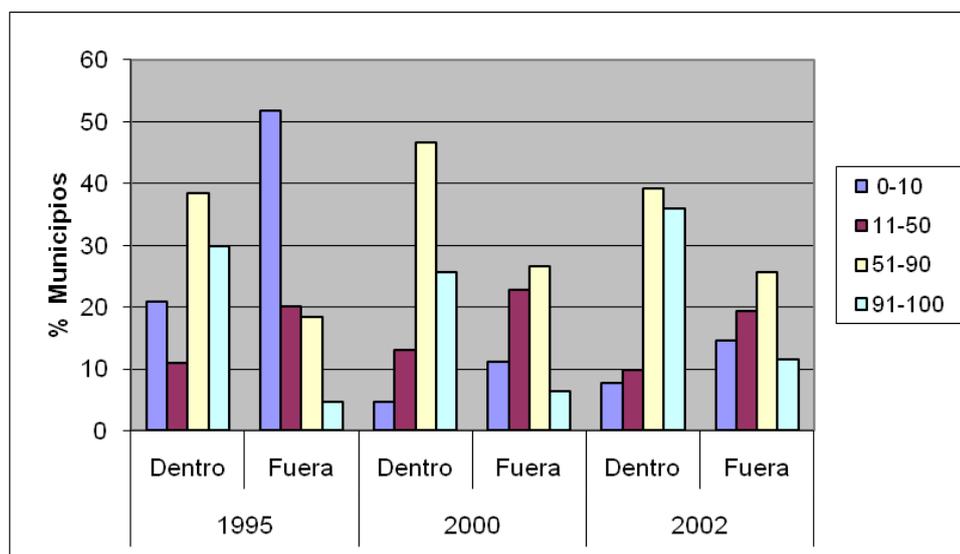
**Tabla 11.** Cobertura del servicio de recolección dentro y fuera de la cabecera municipal, 1995, 2000 y 2002.

| % cobertura recolección | % dentro de la cabecera |            |            | % fuera de la cabecera |            |            |
|-------------------------|-------------------------|------------|------------|------------------------|------------|------------|
|                         | 1995                    | 2000       | 2002       | 1995                   | 2000       | 2002       |
| 0-10                    | 20.8                    | 4.6        | 7.8        | 51.7                   | 11.1       | 14.6       |
| 11-20                   | 3                       | 2.7        | 1.8        | 5.4                    | 4.8        | 4.5        |
| 21-30                   | 1.5                     | 2          | 1.4        | 4.2                    | 4.6        | 4.3        |
| 31-40                   | 1.5                     | 2.2        | 1.7        | 3.8                    | 4.6        | 3.5        |
| 41-50                   | 5                       | 6.2        | 5          | 6.8                    | 8.7        | 7.1        |
| 51-60                   | 4                       | 5.3        | 3.1        | 4.4                    | 6.4        | 5.3        |
| 61-70                   | 6                       | 9          | 6.7        | 3.7                    | 6.8        | 5.1        |
| 71-80                   | 14.5                    | 17         | 13         | 6.9                    | 8.2        | 8.4        |
| 81-90                   | 13.9                    | 15.3       | 16.3       | 3.4                    | 5.1        | 6.9        |
| 91-100                  | 29.8                    | 25.7       | 36         | 4.6                    | 6.3        | 11.6       |
| Perdidos <sup>1</sup>   | 0                       | 10         | 7.2        | 5.1                    | 33.4       | 28.7       |
| <b>Total</b>            | <b>100</b>              | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b>             | <b>100</b> | <b>100</b> |

1. Se refiere a los datos perdidos en la muestra, es decir, datos faltantes o que por inconsistencias no son considerados.

FUENTE: Encuesta Nacional a Presidentes Municipales sobre Desarrollo Social 1995, 2000 y 2002.

La comparación de los datos arroja que alrededor del 60 % de las cabeceras municipales tienen una cobertura de entre el 70 y el 100 %, mientras que fuera de la cabecera los niveles de cobertura sólo lo tienen el 27 % de las localidades. Por su parte, se presenta una cobertura baja (entre el 0 y 30 %) únicamente en el 11 % de las observaciones para dentro de la cabecera. Estos escasos niveles de cobertura se presentan en el 23 % de las observaciones para fuera de la cabecera. El desempeño de la cobertura en los años 1995, 2000 y 2002 se representa visualmente en la figura 6.



**Figura 6.** Cobertura del servicio de recolección dentro y fuera de la cabecera municipal, 1995, 2000 y 2002.

La frecuencia con que un hogar recibe el servicio de recolección de residuos y su cobertura influyen en lo que hace con ellos, lo que a su vez generará un impacto en el ambiente, pues se hace necesario recurrir a otro medio para eliminarlos.

Además de las cuestiones de presupuesto para el otorgamiento de los servicios públicos en general, y en particular para el servicio de recolección de residuos, cobra relevancia la visión o las prioridades establecidas por los presidentes municipales. En la Encuestas Municipales 1995, 2000 y 2002 (véase tabla 12), se observa que el servicio de recolección no está dentro de los servicios prioritarios tanto dentro como fuera de la cabecera municipal. Se encuentra en sexto lugar con un porcentaje inferior al 2 %.

**Tabla 12.** Primer servicio prioritario dentro y fuera de la cabecera.

| Año   | Servicio prioritario Dentro de la cabecera | Servicio prioritario fuera de de cabecera |
|-------|--|---|
| 1995  | Cuarto (7 %)                               | Sexto (2.2 %)                             |
| 2000* | Sexto (1.8 %)                              | Sexto (1.8 %)                             |
| 2002  | Sexto (1.9 %)                              | Sexto (1.3 %)                             |

\* El servicio más importante.

#### 4.2. Análisis de los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010

El porcentaje de recolección domiciliaria se incrementó en un 10 % a lo largo de diez años (véase tabla 13), pero la proporción de quema sigue siendo elevada en 2010 con un 15 %, en detrimento de otras prácticas como son la disposición en barrancas, grietas y lagos, lo que implica una práctica nociva para el medio ambiente y para la salud pública.

**Tabla 13.** Modo de desechar la basura 2000 y 2010. Porcentaje.

| <b>Modo de desechar la basura*</b> | <b>2000</b> | <b>2010</b> |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| Recolección domiciliaria.          | 68.1        | 78.6        |
| Depósito en contenedor público.    | 3.6         | 5.2*        |
| Depósito en la calle y baldío.     | 1.56        | 0.4         |
| Depósito en barranca y grieta.     | 2.3         | 0           |
| Depósito en río, lago y mar.       | 0.3         | 0.3         |
| Quema y entierro.                  | 23          | 14          |
| No especificado.                   | 1.1         | 0.6         |
| <b>Total</b>                       | <b>100</b>  | <b>100</b>  |

\* Incluye la opción Tirar en un basurero público, la cual no se encuentra en el censo 2000.  
FUENTE: elaboración propia, a partir del Censo General de Población y Vivienda 2000 y 2010, INEGI.

#### 4.3. Análisis de la ENIGH 1996-2008

Durante el periodo 1996-2008 en la ENIGH, respecto al cuestionamiento Habitualmente qué hace con la basura, los resultados se concentra entre el 86 y 95 % en las opciones de utilizar el servicio de recolección, y la quema, el porcentaje restante, se divide en las opciones siguientes: La entierra, La tira en un terreno baldío o calle, La tiran al río, lago o barranca, y los datos perdidos.

**Tabla 14.** Prácticas de eliminación y frecuencia de recolección, 1996-2010.

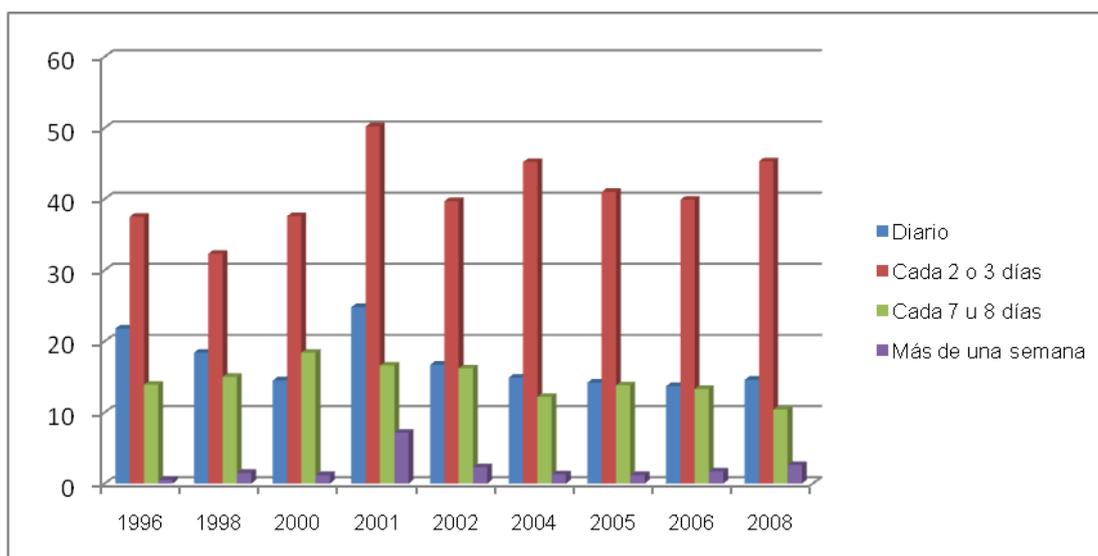
|  | 1996 | 1998 | 2000 | 2000 <sup>1</sup> | 2002 | 2004 | 2005 | 2006 | 2008 | 2010 <sup>1</sup> |
|--|------|------|------|-------------------|------|------|------|------|------|-------------------|
| <i>¿Habitualmente qué hace con la basura?</i>                      |      |      |      |                   |      |      |      |      |      |                   |
| Utiliza el servicio público de recolección                         | 66.9 | 57.7 | 62.2 | 68.07             | 66.4 | 73.5 | 69.1 | 69.4 | 84   | 78.65             |
| La quema   | 25.3 | 30.5 | 29.5 | 23                | 26.3 | 14.6 | 17.9 | 17   | 14   | 14.51             |
| Otras prácticas <sup>2</sup>                                       | 7.8  | 11.8 | 8.3  | 8.93              | 7.3  | 11.9 | 13   | 13.6 | 2    | 6.84              |
| <i>¿Cuenta la localidad con servicio público de recolección?</i>   |      |      |      |                   |      |      |      |      |      |                   |
| Sí   | 75.2 | 67.7 | 72.7 | N.A               | 78.4 | N.A  | N.A  | N.A  | N.A  | N.A               |
| No   | 24.8 | 32.3 | 27.3 | N.A               | 21.6 | N.A  | N.A  | N.A  | N.A  | N.A               |
| <i>¿Cada cuántos días pasa el servicio público de recolección?</i> |      |      |      |                   |      |      |      |      |      |                   |
| Diario   | 21.8 | 18.4 | 14.5 | 24.81             | 16.7 | 14.9 | 14.2 | 13.7 | 14.6 | N.A               |
| Cada 2 o 3 días  | 37.5 | 32.3 | 37.6 | 50.21             | 39.7 | 45.2 | 41   | 39.9 | 45.3 | N.A               |
| Cada 7 u 8 días  | 13.9 | 15   | 18.4 | 16.6              | 16.2 | 12.2 | 13.8 | 13.3 | 10.4 | N.A               |
| Más de una semana  | 0.5  | 1.5  | 1.2  | 7.16              | 2.3  | 1.3  | 1.2  | 1.7  | 2.6  | N.A               |
| Otro periodo   | 26.3 | 32.8 | 28.3 | 1.22              | 25.1 | 26.4 | 29.8 | 31.4 | 27.1 | N.A               |

FUENTE: elaboración propia con datos del INEGI, (ENIGH varios años, y Censos 2000 y 2010).

1. Censo 2000 y 2010.

2. Otras prácticas incluye las opciones: La entierran, La tiran en el basurero público, La tiran en un terreno baldío o calle, La tiran al río, lago o barranca.

Entre el 57 y 74 % de los resultados respecto a los días de recolección de los residuos sólidos se centran en las opciones Diario, Cada 2 o 3 días, Cada 7 u 8 días y Más de una semana (véase figura 7), siendo la opción Cada 2 o 3 días es la más recurrente, representando entre 21 y 45 % de las respuestas durante el periodo.



**Figura 7.** Frecuencia de recolección de residuos sólidos, 1996-2008.

#### 4.4. Análisis de la ENIGH 2008

En este apartado se muestran los principales hallazgos del análisis de la ENIGH 2008 mediante el uso de tablas de contingencia. Las variables que se incluyen en el análisis son las siguientes:

- *Piso.* De qué material es el piso de la vivienda:
  - 1) Tierra; 2) Cemento o firma; 3) Otros materiales
- *Techo.* De qué material es el techo de la vivienda:
  - 1) Losa; 2) Otros materiales
- *Paredes.* De qué material son las paredes de la vivienda:
  - 1) Tabique; 2) Otros materiales
- *Acceso a agua.* En la vivienda se tiene agua de:
  - 1) Red pública dentro de la vivienda; 2) Red pública fuera de la vivienda; 3) Otro
- *Acceso a drenaje.* La vivienda tiene drenaje conectado a:
  - 1) Red pública; 2) No tiene drenaje; 3) Otra

- *Acceso a luz eléctrica*. En la vivienda la luz eléctrica se obtiene de:  
1) Servicio público; 2) No hay; 3) Otras fuentes
- *Escolaridad jefe del hogar*. Muestra el nivel de escolaridad del jefe del hogar desde Sin instrucción hasta Profesional y posgrado.
- *ESTRATO CONAPO*<sup>26</sup>. Es el índice de marginación dividido en:  
1) Muy bajo; 2) Bajo; 3) Medio; 4) Alto; 5) Muy alto
- *ESTRATO*. Establece el tipo de localidad:  
1) De 100,000 habitantes y más; 2) De 15,000 a 99,999 habitantes;  
3) De 2,500 a 14,999 habitantes; 4) Menores a 2,500 habitantes
- Para *Equipamiento del hogar* se consideró si el hogar cuenta o no con refrigerador, estufa, lavadora, televisor y automóvil.
- *Hacinamiento*. Es un indicador de la precariedad de la vivienda y se obtuvo dividiendo el número de dormitorios entre el número de personas que habitan en el hogar.
- *Ingreso per cápita*. Muestra el ingreso de los integrantes del hogar.

#### 4.4.1. *Relación de variables con las prácticas de eliminación de los residuos sólidos*

En la tabla 15 se presentan los resultados de la relación entre las prácticas de eliminación de los residuos sólidos y las variables (infraestructura y bienes del hogar, características socioeconómicas del jefe del hogar y de la zona donde se encuentra ubicado el hogar). Se observa que el 83.8 % de los hogares tiran la basura en un contenedor o carro de basura, el 13.8 % la quema y el 2.3 % la entierra o tira.

---

<sup>26</sup> El índice de marginación es una medida resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en vivienda inadecuada, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas (Valencia y Bertozzi, 2006, pág. 19).

De los que tienen piso de tierra el 7.4 % la entierra o tira y el 53.2 % la quema, mientras que en los que tienen piso firme el porcentaje es de 3 y 18 %, respectivamente. Los que tienen piso de cemento u otros materiales la tiran en un contenedor en un 79 y 96.6 %, respectivamente.

El acceso al servicio público de agua, drenaje y luz eléctrica tiene relevancia en cuanto al tipo de eliminación de los residuos, pues si se cuenta con dichos servicios la probabilidad de que los residuos sean tirados en un contenedor o carro de basura es de 94.7, 92.3 y 85 %, respectivamente. Al contrario, si no se tiene acceso al servicio público, porque se cuenta con otras opciones o porque no lo poseen, la quema se incrementa en un 69 % (cuando no hay acceso a luz eléctrica).

La eliminación de los residuos no presenta mucha variación dependiendo del tamaño del hogar y la edad del jefe del hogar. En el caso de la escolaridad del jefe de hogar, de los que cuentan con Profesional o posgrado el 98.3 % deposita los residuos en un contenedor o carro, el 0.9 % la quema y el 0.8 % la entierra, mientras que en los porcentajes en los hogares con jefe de hogar sin instrucción el 64.2 % deposita los residuos en un contenedor o carro, el 31.4 % la quema, y 4.5 % la entierra.

Los hogares ubicados en localidades con un índice de marginación (ESTRATO CONAPO) muy alto arrojan que el 67 % quema la basura, 23.5 % la tira en contenedor o carro y 9.2 % la entierra; en localidades con muy baja marginación el 97 % la tira en contenedor o carro de basura, el 1.9 % la quema y el 0.7 % la entierra.

El 61.5 % de quienes queman los residuos y el 43.8 % de quienes la entierran habitan en los estratos de muy alta o alta marginación. En cambio, el 84.2 % de quienes depositan los residuos en un contenedor o carro de basura viven en zonas de baja o muy baja marginación.

En lo que respecta al tamaño de la localidad (ESTRATO) las que son menores a 2,500 habitantes reportan que el 46 % la tira en contenedor o carro de basura, el 47.3 % la quema y el 6.7 % la entierra. En las localidades de 100,000 habitantes y más el 98.5% la tira en contenedor o carro de basura, el 1 % la quema y el 0.5 % la entierra o tira.

El 61 % de quienes tiran los residuos en un contenedor o carro de basura habita en localidades de 100,000 habitantes y más, mientras que el 10 % se ubica en localidades menores de 2,500 habitantes. Ahí también se encuentra el 82 % de quienes queman los residuos y el 62.3 % de quienes la entierran o tiran.

En cuanto al equipamiento del hogar, en Aparatos propiedad del hogar como refrigerador, estufa, lavadora, televisor y automóvil se observa influencia en cuanto al tipo de eliminación de los residuos, ya que si cuentan con dichos aparatos la opción de tirarlos en un contenedor o carro de basura se encuentra entre 87 y 96 %, mientras que si no los tienen el porcentaje se reduce a 33 % (para los que no cuentan con estufa) y la práctica de la quema va de 17.9 a 59 %.

Ante mayores carencias en la infraestructura de la vivienda —tipo de paredes, techo, acceso a servicios de agua, drenaje y electricidad—, los porcentajes de incurrir en la quema o entierro de los residuos se incrementan. Asimismo, se incrementa el acceso al servicio de recolección mediante un contenedor o carro de basura bajo condiciones socioeconómicas más favorables.

**Tabla 15.** Tabla de contingencia de la relación de las variables con la eliminación de los residuos.

**Eliminación de basura 25. ¿La basura de esta vivienda...?**

| Total de hogares<br>28,845               |                         | La tiran en contenedor<br>o en carro de basura | La queman | La entierran<br>o tiran |
|--|-------------------------|--|-----------|-------------------------|
|  |                         | 83.82  | 13.84     | 2.35                    |
| Variable                                 | Características         | La tira en contenedor<br>o carro de basura     | La quema  | La entierra<br>o tira   |
|  | Tierra                  | 39.4   | 53.2      | 7.4                     |
| Piso                                     | Cemento o firme         | 78.7   | 18.3      | 3                       |
|  | Otros materiales        | 96.6   | 2.6       | 0.8                     |
| Techo                                    | Losa                    | 92.43  | 6.29      | 1.29                    |
|  | Otros materiales        | 61.83  | 33.12     | 5.05                    |
| Paredes                                  | Tabique                 | 89.4   | 8.91      | 1.69                    |
|  | Otros materiales        | 54.65  | 39.59     | 5.76                    |
| Acceso a agua                            | Red pública dentro      | 94.7   | 4.27      | 1.03                    |
|  | Red pública fuera       | 63.06  | 31.88     | 5.07                    |
|  | Otro                    | 44.98  | 48.37     | 6.64                    |
| Acceso drenaje                           | Red pública             | 97.27  | 2.06      | 0.67                    |
|  | No tiene drenaje        | 32.27  | 59.53     | 8.2                     |
|  | Otra                    | 64.54  | 30.44     | 5.02                    |
| Acceso luz eléctrica                     | Servicio público        | 85.38  | 12.48     | 2.14                    |
|  | No hay                  | 18.67  | 69.53     | 11.79                   |
|  | Otras fuentes           | 34.47  | 57.83     | 7.69                    |
| Tamaño del hogar                         | 1                       | 84.09  | 13.3      | 2.62                    |
|  | 2                       | 84.84  | 12.52     | 2.65                    |
|  | 3                       | 86.57  | 11.22     | 2.21                    |
|  | 4                       | 87.27  | 10.7      | 2.03                    |
|  | 5                       | 84.21  | 13.59     | 2.2                     |
|  | 6                       | 78.72  | 18.93     | 2.36                    |
|  | 7 a 43                  | 73.09  | 24.02     | 2.89                    |
| Edad jefe del hogar                      | 15-24                   | 82.51  | 13.68     | 3.81                    |
|  | 25-34                   | 82.28  | 15.04     | 2.68                    |
|  | 35-44                   | 84.73  | 13.32     | 1.95                    |
|  | 45-54                   | 85.87  | 12.02     | 2.12                    |
|  | 55-64                   | 84.24  | 13.66     | 2.1                     |
|  | 65 a 97                 | 81.19  | 15.97     | 2.84                    |
| Escolaridad jefe del hogar               | Sin instrucción         | 64.17  | 31.36     | 4.47                    |
|  | Primaria incompleta     | 70.92  | 25.56     | 3.52                    |
|  | Primaria completa       | 84.23  | 13.3      | 2.46                    |
|  | Secundaria completa     | 90.66  | 7.65      | 1.69                    |
|  | Preparatoria completa   | 96.28  | 2.86      | 0.86                    |
|  | Profesional o posgrado  | 98.25  | 0.92      | 0.83                    |
| Sexo jefe del hogar                      | Hombre                  | 82.56  | 14.88     | 2.57                    |
|  | Mujer                   | 87.63  | 10.69     | 1.69                    |
| ESTRATO CONAPO<br>(grado de marginación) | Muy bajo                | 97.34  | 1.93      | 0.73                    |
|  | Bajo                    | 83.97  | 12.72     | 3.3                     |
|  | Medio                   | 72.68  | 23.81     | 3.51                    |
|  | Alto                    | 46.5   | 47.75     | 5.75                    |
|  | Muy alto                | 23.57  | 67.22     | 9.21                    |
| ESTRATO<br>(tamaño de localidad)         | De 100,000 hab. y más   | 98.47  | 1.11      | 0.42                    |
|  | De 15,000 a 99,999 hab. | 93.7   | 5.04      | 1.26                    |
|  | De 2,500 a 14,999 hab.  | 82.36  | 14.26     | 3.37                    |
|  | Menores a 2,500 hab.    | 45.96  | 47.29     | 6.76                    |
| Cuenta con refrigerador                  | Sí                      | 89.93  | 8.43      | 1.65                    |
|  | No                      | 53.15  | 40.98     | 5.86                    |
| Cuenta con estufa                        | Sí                      | 90.12  | 8.17      | 1.71                    |
|  | No                      | 33.11  | 59.39     | 7.49                    |
| Cuenta con Lavadora                      | Sí                      | 92.84  | 5.73      | 1.43                    |
|  | No                      | 73.35  | 23.24     | 3.41                    |
| Cuenta con Televisor                     | Sí                      | 87.07  | 10.96     | 1.97                    |
|  | No                      | 39.51  | 53.04     | 7.45                    |
| Cuenta con automóvil                     | Sí                      | 96.57  | 2.67      | 0.76                    |
|  | No                      | 78.65  | 18.36     | 2.99                    |

FUENTE: elaboración propia a partir de datos de la ENIGH, 2008.

#### 4.4.2. *Relación de variables con la recolección de residuos sólidos en los hogares*

En el año 2008, el 68 % de los hogares recibía el servicio de recolección de 1 a 3 días a la semana, el 17.8 % diario y el 3.2 % tardaba más de una semana. El tipo de material del piso, techo y paredes muestra relación con el número de días de la semana en que se recogen los residuos. El 56.5 % de los hogares con piso de tierra reciben el servicio uno o dos días a la semana o tardan más de una semana. (Véase tabla 16.)

El 19.4 % de quienes cuentan con techo de losa y el 18.5 % que disponen de paredes de tabique cuentan con recolección diaria, mientras que si son de otros materiales solamente el 11.7 % tiene el servicio. En cuanto al acceso a luz eléctrica, no tener el servicio implica que la recolección se realiza un día a la semana (18.4 %) o que tarda más de una semana (17.1 %). Por otro lado, mientras menor es la escolaridad del jefe de hogar el acceso a la recolección disminuye. Sin instrucción registra 19.1 % de que pase un día a la semana, si es profesional o posgrado aumenta a 5.1 %. Tarda más de una semana sin instrucción (7.8 %) y profesional o posgrado (1.3 %). Sin instrucción la recolección diaria es de un 13.7 % y 23.4 % para profesional o posgrado.

Respecto al Índice de marginación (ESTRATO CONAPO) el 39.6 % de la población que vive en zonas de muy alta marginación recibe el servicio un día a la semana o pasa más de una semana para que recojan los residuos y para el 7 % la recogen diario. Entretanto, en zonas de muy baja marginación es de 9.4 y 19.6 %, respectivamente.

En cuanto al ESTRATO, en las localidades menores a 2,500 habitantes el 47.8 % recibe el servicio un día a la semana o tarda más de una semana, y para el 2.6 % es diario. Para las localidades de 100,000 habitantes y más al 21.2 % le recolectan diario, mientras que una vez a la semana o tarda más de una semana es el 6.6 %. De quienes reciben el servicio de recolección

diario, el 73.9 % vive en localidades de 100,000 habitantes y más, y 1.1 % vive en localidades menores a 2,500 habitantes. Aquellos para quienes tarda más de una semana el 37.6 % vive en localidades menores a 2,500 habitantes y el 25.2 % en localidades de 100,000 habitantes y más. Tratándose del equipamiento del hogar y considerando los aparatos propiedad del hogar como refrigerador, estufa, lavadora, televisor y automóvil, los porcentajes de que tarde más de una semana se incrementan si no tienen el equipamiento.

**Tabla 16.** Tabla de contingencia de la relación de las variables con la frecuencia del servicio de recolección de los residuos.

| Total de hogares<br>24178             |                        | Recolección de basura 26. ¿Cuántos días a la semana recogen la basura? |             |              |                |               |              |           |                           |
|---------------------------------------|------------------------|--|-------------|--------------|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------------------|
|                                       |                        | 1. Un día  | 2. Dos días | 3. Tres días | 4. Cuatro días | 5. Cinco días | 6. Seis días | 7. Diario | 8. Tardan más de 1 semana |
|                                       |                        | 12.7   | 25.66       | 29.66        | 2              | 1.3           | 7.67         | 17.79     | 3.22                      |
| VARIABLE                              | CARACTERÍSTICAS        | 1. Un día  | 2. Dos días | 3. Tres días | 4. Cuatro días | 5. Cinco días | 6. Seis días | 7. Diario | 8. Tardan más de 1 semana |
| Piso                                  | Tierra                 | 24.5   | 32          | 19.8         | 1.1            | 0.7           | 4.1          | 9.7       | 8                         |
|                                       | Cemento o firme        | 18.1   | 27          | 27.3         | 1.8            | 0.9           | 6            | 13.9      | 5                         |
|                                       | Otros materiales       | 6.5  | 23.9        | 32.6         | 2.3            | 1.7           | 9.5          | 22.2      | 1.2                       |
| Techo                                 | Losa                   | 9.9  | 25.3        | 31           | 2.2            | 1.4           | 8.4          | 19.4      | 2.3                       |
|                                       | Otros materiales       | 23.4   | 26.9        | 24.6         | 1.1            | 0.9           | 4.8          | 11.8      | 6.5                       |
| Paredes                               | Tabique                | 11.4   | 25.7        | 30.2         | 2.1            | 1.4           | 8            | 18.5      | 2.8                       |
|                                       | Otos materiales        | 23.6   | 25.6        | 25.5         | 1.3            | 0.9           | 5            | 11.7      | 6.5                       |
| Acceso a agua                         | Red pública dentro     | 9.7  | 24.8        | 31.5         | 2.1            | 1.4           | 8.7          | 19.8      | 2                         |
|                                       | Red pública fuera      | 23.8   | 30.1        | 22.4         | 1.8            | 0.8           | 3.2          | 10.7      | 7.1                       |
|                                       | Otro                   | 29.1   | 27.5        | 20.4         | 1.3            | 0.6           | 3.9          | 5.6       | 11.7                      |
| Acceso drenaje                        | Red pública            | 9.5  | 24.2        | 30.3         | 2.3            | 1.5           | 9            | 21.2      | 2                         |
|                                       | No tiene drenaje       | 32   | 30.6        | 15.4         | 1              | 0.4           | 3            | 3.5       | 14.1                      |
|                                       | Otra                   | 23.7   | 31.7        | 29.6         | 0.6            | 0.6           | 2.4          | 4.8       | 6.6                       |
| Acceso luz eléctrica                  | Servicio público       | 12.6   | 25.6        | 29.7         | 2              | 1.3           | 7.7          | 17.9      | 3.2                       |
|                                       | No hay                 | 18.4   | 31.6        | 17.1         | 2.6            | 2.6           | 6.6          | 3.9       | 17.1                      |
|                                       | Otras fuentes          | 22.3   | 33.9        | 24           | 1.7            | 0             | 3.3          | 9.1       | 5.8                       |
| Escolaridad jefe del hogar            | Sin instrucción        | 19.1   | 24          | 24.2         | 1.6            | 1.9           | 7.7          | 13.7      | 7.8                       |
|                                       | Primaria incompleta    | 18   | 26.7        | 27.1         | 1.3            | 1             | 7            | 13.8      | 5.1                       |
|                                       | Primaria completa      | 14.2   | 25.8        | 29.3         | 2.1            | 1.1           | 7.3          | 16.9      | 3.4                       |
|                                       | Secundaria completa    | 11.5   | 26.5        | 30.9         | 2.1            | 1.2           | 7.3          | 18.3      | 2.2                       |
|                                       | Preparatoria completa  | 9.1  | 25.3        | 31           | 2.5            | 1.4           | 8.4          | 20.6      | 1.7                       |
| ESTRATO CONAPO (grado de marginación) | Profesional o posgrado | 5.1  | 23.6        | 33.3         | 2.2            | 1.8           | 9.3          | 23.4      | 1.3                       |
|                                       | Muy bajo               | 7.7  | 25          | 34           | 2.3            | 1.4           | 8.2          | 19.6      | 1.7                       |
|                                       | Bajo                   | 19.8   | 27.3        | 21.9         | 1.1            | 1             | 7.3          | 16.3      | 5.2                       |
|                                       | Medio                  | 27.1   | 28.3        | 18           | 1.8            | 1.2           | 6.4          | 10.5      | 6.7                       |
|                                       | Alto                   | 31.1   | 24.3        | 14.7         | 0.8            | 1.1           | 4.9          | 13.5      | 9.6                       |
| ESTRATO (tamaño de localidad)         | Muy alto               | 26.6   | 27.6        | 21.9         | 1.3            | 0.8           | 1.8          | 7         | 13                        |
|                                       | De 100000 hab. Y más   | 5.4  | 25          | 34.5         | 2.6            | 1.3           | 8.8          | 21.2      | 1.2                       |
|                                       | De 15000 a 99999 hab.  | 12.3   | 26.2        | 26.7         | 1.2            | 1.6           | 8.1          | 20.6      | 3.2                       |
|                                       | De 2500 a 14999 hab.   | 24.3   | 26.1        | 23.3         | 1.4            | 1.5           | 5.8          | 12.9      | 4.7                       |
| Cuenta con refrigerador               | Menores a 2500 hab.    | 36.3   | 27.6        | 17.2         | 0.8            | 0.5           | 3.5          | 2.6       | 11.5                      |
|                                       | Sí                     | 11.5   | 25.7        | 30.3         | 2.1            | 1.3           | 7.9          | 18.4      | 2.8                       |
| Cuenta con estufa                     | No                     | 22.6   | 25.7        | 23.9         | 1.5            | 1.1           | 5.9          | 12.3      | 7                         |
|                                       | Sí                     | 12.3   | 25.6        | 30           | 2              | 1.3           | 7.8          | 18.1      | 2.9                       |
| Cuenta con lavadora                   | No                     | 21.5   | 26.2        | 21.3         | 1.6            | 1             | 5.9          | 11.6      | 10.9                      |
|                                       | Sí                     | 10.3   | 25.9        | 31.4         | 2.1            | 1.4           | 8            | 18.6      | 2.2                       |
| Cuenta con televisor                  | No                     | 16.3   | 25.3        | 27.1         | 1.8            | 1.1           | 7.1          | 16.6      | 4.7                       |
|                                       | Sí                     | 12.4   | 25.7        | 29.9         | 2              | 1.3           | 7.7          | 17.9      | 3                         |
| Cuenta con automóvil                  | No                     | 21.4   | 25          | 21.7         | 0.8            | 1.9           | 6            | 13.6      | 9.6                       |
|                                       | Sí                     | 9.2  | 26.4        | 32           | 2.1            | 1.5           | 8.4          | 18.5      | 1.8                       |
|                                       |                        | 14.4   | 25.3        | 28.5         | 1.9            | 1.2           | 7.3          | 17.4      | 3.9                       |

FUENTE: elaboración propia a partir de datos de la ENIGH, 2008.

#### 4.4.3. Relación del ingreso (Y) per cápita con la eliminación de los residuos sólidos

En la tabla 17 se muestra que con un salario mínimo el 65.5 % tira los residuos en contenedor o carro de basura, el 30 % la quema y el restante 4.5 % la entierra o tira en otro sitio. A partir de ocho salarios mínimos, entre el 98 y 99 % los tiran en un contenedor o carro de basura, 1 % la quema y el 0.5 % la entierra o tira en otro sitio. Los hogares con mayores ingresos (reflejado en el ingreso del jefe del hogar) incurren en prácticas de eliminación, como utilizar un contenedor o carro de basura, lo cual refleja que reciben el servicio de recolección con mayor frecuencia a diferencia de los hogares de bajos ingresos en los que se incrementa la presencia de las prácticas de la quema o el entierro de los residuos.

**Tabla 17.** Tabla de contingencia de la relación del ingreso per cápita con la eliminación de los residuos.

| Y per cápita  | Eliminación de basura ¿La basura de esta vivienda...?               |                |                   |                                     |   |                                     | Total            |
|---|---|----------------|-------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|------------------|
|   | 1. La tiran a un contenedor la recoge un camión o carrito de basura | 2. ¿La queman? | 3. ¿La entierran? | 4. La tiran en el basurero público? | 5. La tiran en un terreno baldío o calle? | 6. La tiran al río lago o barranca? |                  |
| 1.00 de \$ 128.55 a \$ 4,733.00 (un salario mínimo)           | 6006<br>65.5 %  | 2761<br>30.1 % | 107<br>1.2 %      | 128<br>1.4 %                        | 85<br>.9 %                                | 84<br>.9 %                          | 9,171<br>100.0%  |
| 2.00 de \$ 4,734.00 a \$ 9,466.00 (dos salarios mínimos)      | 7857<br>88.3 %  | 884<br>9.9 %   | 28<br>.3 %        | 65<br>.7 %                          | 34<br>.4 %                                | 29<br>.3 %                          | 8,897<br>100.0%  |
| 3.00 de \$ 9,467.00 a \$ 14,199.00 (tres salarios mínimos)    | 3976<br>94.0 %  | 194<br>4.6 %   | 10<br>.2 %        | 33<br>.8 %                          | 12<br>.3 %                                | 4<br>.1 %                           | 4,229<br>100.0%  |
| 4.00 de \$ 14,200.00 a \$ 18,933.00 (cuatro salarios mínimos) | 2166<br>95.3 %  | 79<br>3.5 %    | 1<br>.0 %         | 21<br>.9 %                          | 4<br>.2 %                                 | 1<br>.0 %                           | 2,272<br>100.0%  |
| 5.00 de \$ 18,934.00 a \$ 23,666.00 (cinco salarios mínimos)  | 1276<br>97.2 %  | 28<br>2.1 %    | 0<br>.0 %         | 6<br>.5 %                           | 3<br>.2 %                                 | 0<br>.0 %                           | 1,313<br>100.0%  |
| 6.00 de \$ 23,667.00 a \$ 28,399.00 (seis salarios mínimos)   | 755<br>97.7 %   | 14<br>1.8 %    | 1<br>.1 %         | 2<br>.3 %                           | 1<br>.1 %                                 | 0<br>.0 %                           | 773<br>100.0%    |
| 7.00 de \$ 8,400.00 a \$ 33,132.00 (siete salarios mínimos)   | 515<br>96.6 %   | 12<br>2.3 %    | 0<br>.0 %         | 6<br>1.1 %                          | 0<br>.0 %                                 | 0<br>.0 %                           | 533<br>100.0%    |
| 8.00 de \$ 33,133.00 a \$ 37,865.00 (ocho salarios mínimos)   | 320<br>99.1 %   | 2<br>.6 %      | 0<br>.0 %         | 1<br>.3 %                           | 0<br>.0 %                                 | 0<br>.0 %                           | 323<br>100.0%    |
| 9.00 de \$ 37,866.00 a \$ 42,598.00 (nueve salarios mínimos)  | 245<br>98.0 %   | 4<br>1.6 %     | 0<br>.0 %         | 1<br>.4 %                           | 0<br>.0 %                                 | 0<br>.0 %                           | 250<br>100.0%    |
| 10.00 de \$ 42,599.00 a \$ 4,350,233.00                       | 1058<br>98.1 %  | 11<br>1.0 %    | 0<br>.0 %         | 6<br>.6 %                           | 3<br>.3 %                                 | 1<br>.1 %                           | 1,079<br>100.0%  |
| <b>Total</b>  | 24174<br>83.8 %   | 3989<br>13.8 % | 147<br>.5 %       | 269<br>.9 %                         | 142<br>.5 %                               | 119<br>.4 %                         | 28,840<br>100.0% |

FUENTE: elaboración propia a partir de datos de la ENIGH, 2008.

#### 4.4.4. Relación del ingreso per cápita con la frecuencia del servicio de recolección

En promedio 12.6 % cuenta con el servicio diario y el 6.5 % tarda más de una semana con un salario mínimo. Cuando un hogar percibe más de nueve salarios mínimos, el 26.9 % tiene el servicio diario y solamente el 1 % tarda más de una semana. (Véase tabla 18.)

Los factores socioeconómicos y demográficos descritos en los apartados anteriores se encuentran relacionados entre sí y también están vinculados al ingreso. Por lo general las familias más pobres son las que viven en áreas marginadas, tienen menores niveles de educación, un mayor número de hijos, menor acceso a los distintos servicios (agua, electricidad, drenaje, etc.) y bienes (automóvil, televisor, refrigerador, estufa y lavadora). Por el contrario, los hogares con mayor ingreso viven en zonas con baja marginación, cuentan con niveles altos de escolaridad y tienen un número menor de hijos. Habitualmente un mayor ingreso se encuentra asociado con mejores condiciones de vida, incluyendo una mayor posibilidad de acceder a los servicios, aunque al llevar el adjetivo de públicos denotan un otorgamiento equitativo entre toda la sociedad.

**Tabla 18.** Tabla de contingencia de la relación del ingreso *per cápita* con la frecuencia del servicio de recolección.

| Y per cápita  | Recolección de basura ¿Cuántos días a la semana recogen la basura? |                |                |                |               |              |                |              |
|---|--|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
|   | 1. Un día  | 2. Dos días    | 3. Tres días   | 4. Cuatro días | 5. Cinco días | 6. Seis días | 7. Diario      | 8. Tardan    |
| 1.00 de \$ 128.55 a \$ 4,733.00 (un salario mínimo)           | 1210<br>20.10%   | 1584<br>26.40% | 1554<br>25.90% | 89<br>1.50%    | 63<br>1.00%   | 359<br>6.00% | 754<br>12.60%  | 393<br>6.50% |
| 2.00 de \$ 4,734.00 a \$ 9,466.00 (dos salarios mínimos)      | 1018<br>13.00%   | 2052<br>26.10% | 2394<br>30.50% | 172<br>2.20%   | 93<br>1.20%   | 594<br>7.60% | 1307<br>16.60% | 227<br>2.90% |
| 3.00 de \$ 9,467.00 a \$ 14,199.00 (tres salarios mínimos)    | 388<br>9.80%   | 1009<br>25.40% | 1228<br>30.90% | 81<br>2.00%    | 56<br>1.40%   | 344<br>8.70% | 794<br>20.00%  | 76<br>1.90%  |
| 4.00 de \$ 14,200.00 a \$ 18,933.00 (cuatro salarios mínimos) | 179<br>8.30%   | 543<br>25.10%  | 710<br>32.80%  | 48<br>2.20%    | 31<br>1.40%   | 179<br>8.30% | 456<br>21.10%  | 20<br>0.90%  |
| 5.00 de \$ 18,934.00 a \$ 23,666.00 (cinco salarios mínimos)  | 103<br>8.10%   | 325<br>25.50%  | 375<br>29.40%  | 30<br>2.40%    | 17<br>1.30%   | 117<br>9.20% | 281<br>22.00%  | 28<br>2.20%  |
| 6.00 de \$ 23,667.00 a \$ 28,399.00 (seis salarios mínimos)   | 51<br>6.80%  | 203<br>26.90%  | 256<br>33.90%  | 8<br>1.10%     | 11<br>1.50%   | 61<br>8.10%  | 159<br>21.10%  | 6<br>0.80%   |
| 7.00 de \$ 8,400.00 a \$ 33,132.00 (siete salarios mínimos)   | 26<br>5.00%  | 118<br>22.90%  | 143<br>27.80%  | 16<br>3.10%    | 7<br>1.40%    | 60<br>11.70% | 137<br>26.60%  | 8<br>1.60%   |
| 8.00 de \$ 33,133.00 a \$ 37,865.00 (ocho salarios mínimos)   | 20<br>6.30%  | 78<br>24.40%   | 102<br>31.90%  | 9<br>2.80%     | 6<br>1.90%    | 32<br>10.00% | 69<br>21.60%   | 4<br>1.30%   |
| 9.00 de \$ 37,866.00 a \$ 42,598.00 (nueve salarios mínimos)  | 15<br>6.10%  | 53<br>21.60%   | 78<br>31.80%   | 7<br>2.90%     | 8<br>3.30%    | 18<br>7.30%  | 60<br>24.50%   | 6<br>2.40%   |
| 10.00 de \$ 42,599.00 a \$ 4,350,233.00                       | 59<br>5.60%  | 238<br>22.50%  | 330<br>31.20%  | 23<br>2.20%    | 23<br>2.20%   | 90<br>8.50%  | 285<br>26.90%  | 10<br>0.90%  |

FUENTE: elaboración propia a partir de datos de la ENIGH, 2008.

#### 4.4.5. *Relación entre grado de marginación y las prácticas de eliminación de los residuos*

Para realizar un análisis más a fondo se utilizan los datos de la ENIGH 2008 sobre grado de marginación —que como se ha mencionado antes es un indicador que aglutina diversas variables y que por tanto puede mostrar de manera agregada diversas características de los hogares—, la frecuencia de recolección y las prácticas de eliminación de los residuos de los hogares.

El índice de marginación es una medida resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.

Las variables utilizadas para la construcción del índice de marginación son porcentaje de población analfabeta de 15 años o más, porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa, porcentaje de habitantes de viviendas particulares sin agua entubada, porcentaje de habitantes de viviendas particulares sin drenaje ni servicios sanitarios exclusivos, porcentaje de habitantes de viviendas con piso de tierra, porcentaje de habitantes de viviendas sin energía eléctrica, porcentaje de habitantes de viviendas con algún nivel de hacinamiento, porcentaje de población ocupada con ingresos hasta dos salarios mínimos y porcentaje de población en localidades con menos de 5,000 habitantes (Valencia y Bertozzi, 2004). Es así que el grado de marginación puede captar el efecto de diversas variables.

En México, el grado de marginación (véase tabla 19) se desglosa en cinco niveles, muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Como se puede observar en la tabla 18, el 56 % de los municipios mexicanos se encuentran en un nivel

medio o alto de marginación, mientras que los municipios con niveles bajos o muy bajos de marginación representan únicamente el 28 %. Esto quiere decir que buena parte de la población vive bajo condiciones socioeconómicas desafortunadas.

**Tabla 19.** Grado de marginación en los municipios mexicanos, 2005.

| Grado de marginación | Núm. municipios | %          |
|----------------------|-----------------|------------|
| Muy bajo             | 279             | 11.4       |
| Bajo                 | 423             | 17.2       |
| Medio                | 501             | 20.4       |
| Alto                 | 886             | 36.1       |
| Muy alto             | 365             | 14.9       |
| <b>Total</b>         | <b>2,454</b>    | <b>100</b> |

FUENTE: elaboración propia con datos de CONAPO.

Generalmente un mayor ingreso se encuentra asociado con mejores condiciones de vida, como mejor alimentación y mayor escolaridad, así como mayor posibilidad de acceder a servicios tanto públicos como privados. Las familias más pobres son las que viven en áreas marginales o rurales.

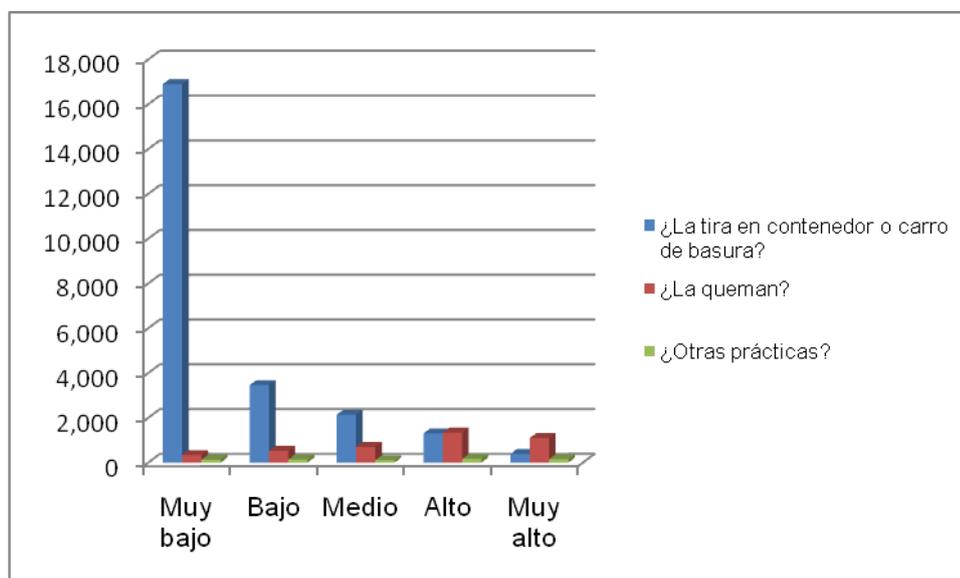
**Tabla 20.** Tabla de contingencia ESTRATO CONAPO-Eliminación de residuos sólidos.

| ESTRATO CONAPO |                                | Eliminación de basura                     |              |                 | Total        |
|----------------|--------------------------------|---|--------------|-----------------|--------------|
|                |                                | ¿La tira en contenedor o carro de basura? | ¿La quema?   | Otras prácticas |              |
| Muy bajo       | Recuento                       | 16,899                                    | 335          | 127             | 17361        |
|                | % dentro ESTRATO CONAPO        | 97%                                       | 2%           | 1%              | 100%         |
| Bajo           | Recuento                       | 3,458                                     | 524          | 136             | 4118         |
|                | % dentro ESTRATO CONAPO        | 84%                                       | 13%          | 3%              | 100%         |
| Medio          | Recuento                       | 2,134                                     | 699          | 103             | 2936         |
|                | % dentro ESTRATO CONAPO        | 73%                                       | 23%          | 4%              | 100%         |
| Alto           | Recuento                       | 1,303                                     | 1,338        | 161             | 2802         |
|                | % dentro ESTRATO CONAPO        | 47%                                       | 47%          | 6%              | 100%         |
| Muy alto       | Recuento                       | 384                                       | 1,095        | 150             | 1629         |
|                | % dentro ESTRATO CONAPO        | 24%                                       | 67%          | 9%              | 100%         |
| <b>Total</b>   | <b>Recuento</b>                | <b>24,178</b>                             | <b>3,991</b> | <b>677</b>      | <b>28846</b> |
|                | <b>% dentro ESTRATO CONAPO</b> | <b>84%</b>                                | <b>14%</b>   | <b>2%</b>       | <b>100%</b>  |

El 98 % de los casos son válidos; hay un 2 % de casos perdidos. En la prueba Chi-cuadrado tienen significancia (0.000) y ninguna casilla tiene una frecuencia esperada inferior a 5 %. FUENTE: elaboración propia, mediante SPSS 18.

El 60.2 % de las observaciones corresponden a zonas con muy baja marginalidad, 14.3 % baja, 10.2 % media, 9.7 % alta y 5.6 % muy alta. Lo anterior provoca que los datos absolutos de las zonas de muy baja marginalidad sean muy superiores al resto.

El análisis de los porcentajes permite observar que para la categoría Tirar los residuos en un contenedor o carro de basura solamente se presenta en un 24 % en las zonas con muy alto grado de marginación, mientras que en zonas con grado de marginación muy bajo existe un 97 %. Por su parte, la práctica de la quema de los residuos se presenta únicamente en un 2 % en las zonas con muy bajo grado de marginación, pasando a representar un 67 % en lugares con muy alto grado de marginación.



**Figura 8.** Gráfica de barras ESTRATO CONAPO–Eliminación de residuos, 2008.

Como se muestra en las tablas y figuras anteriores, en las localidades donde el grado de marginación (ESTRATO CONAPO) es alto o muy alto, el porcentaje de población que quema los residuos se equipara o supera (muy alto) a quienes la depositan en el contenedor o carro de basura, o sea localidades que cuentan con el servicio de recolección de los residuos.

Los datos demuestran que aunque los municipios tienen encomendado brindar el servicio de recolección, el cual al ser un servicio público debería brindarse de manera equitativa a todos los ciudadanos, presentan una segregación que afecta a las localidades con carencias socioeconómicas. Este hecho agrava sus condiciones de vida. Cabe resaltar que la Chi-cuadrada (0.000) muestra que existe asociación entre las variables y que ésta es significativa.

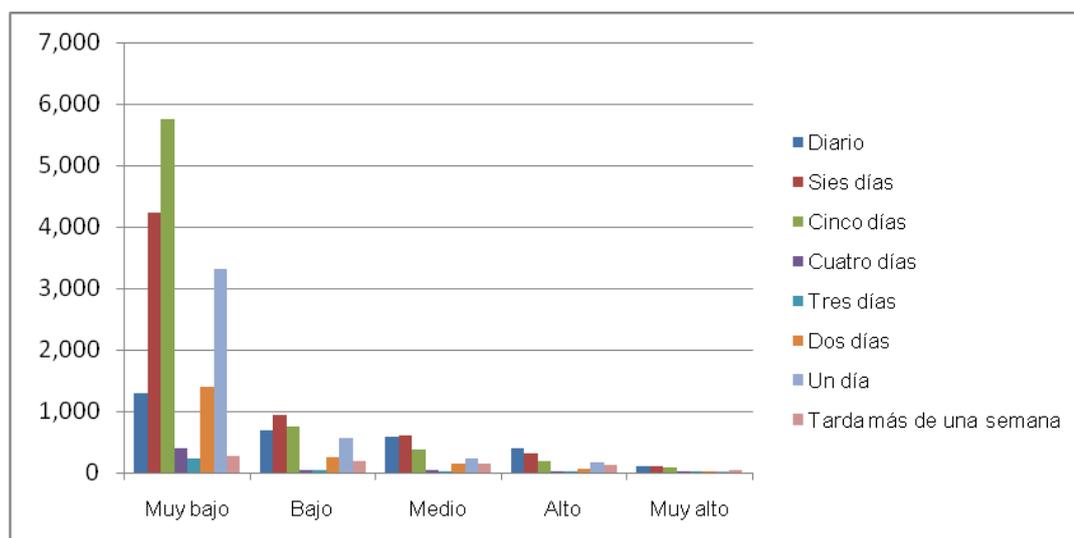
#### 4.4.6. Relación entre grado de marginación y frecuencia del servicio de recolección de los residuos

**Tabla 21.** Tabla de contingencia ESTRATO CONAPO-Frecuencia de recolección.

| ESTRATO CONAPO |                         | ¿Cuántos días a la semana recogen la basura? |           |            |             |           |          |        |                         | Total  |
|----------------|-------------------------|--|-----------|------------|-------------|-----------|----------|--------|-------------------------|--------|
|                |                         | Diario                                       | Seis días | Cinco días | Cuatro días | Tres días | Dos días | Un día | Tarda más de una semana |        |
| Muy bajo       | Recuento                | 1,302  | 4,231     | 5,753      | 391         | 238       | 1,393    | 3,310  | 281                     | 16,899 |
|                | % dentro ESTRATO CONAPO | 8%   | 25%       | 34%        | 2%          | 1%        | 8%       | 20%    | 2%                      | 100%   |
| Bajo           | Recuento                | 683  | 945       | 758        | 39          | 35        | 254      | 564    | 180                     | 3,458  |
|                | % dentro ESTRATO CONAPO | 20%  | 27%       | 22%        | 1%          | 1%        | 7%       | 16%    | 6%                      | 100%   |
| Medio          | Recuento                | 578  | 604       | 385        | 38          | 25        | 137      | 225    | 142                     | 2,134  |
|                | % dentro ESTRATO CONAPO | 27%  | 28%       | 18%        | 2%          | 1%        | 6%       | 11%    | 7%                      | 100%   |
| Alto           | Recuento                | 405  | 317       | 192        | 10          | 14        | 64       | 176    | 125                     | 1,303  |
|                | % dentro ESTRATO CONAPO | 31%  | 24%       | 15%        | 1%          | 1%        | 5%       | 13%    | 10%                     | 100%   |
| Muy alto       | Recuento                | 102  | 106       | 84         | 5           | 3         | 7        | 27     | 50                      | 384    |
|                | % dentro ESTRATO CONAPO | 27%  | 28%       | 22%        | 1%          | 1%        | 2%       | 7%     | 12%                     | 100%   |
| Total          | Recuento                | 3,070  | 6,203     | 7,172      | 483         | 315       | 1,855    | 4,302  | 778                     | 24,178 |
|                | % dentro ESTRATO CONAPO | 13%  | 26%       | 30%        | 2%          | 1%        | 8%       | 17%    | 3%                      | 100%   |

El 82 % de los casos son válidos; hay un 18% de casos perdidos. En la prueba Chi-cuadrado tienen significancia (0.000) y ninguna casilla tiene una frecuencia esperada inferior a 5 %.

El 23 % de los hogares ubicados en zonas con muy alto o alto grado de marginación reportan que se tarda más de una semana en recoger los residuos, siendo para las zonas de baja y muy baja marginación solamente el 7 % de los hogares los que se encuentran en dicha situación.



**Figura 9.** Gráfica de barras ESTRATO CONAPO-Frecuencia de recolección, 2008.

Los datos presentados en la tabla y figura anteriores muestran las disparidades existentes en la frecuencia del servicio de recolección. En las localidades con grado de marginación muy bajo el porcentaje de que la recolección sea diario equivale a un 19.6 % contra un 7 % en las localidades con muy alto grado de marginación. En las localidades con muy bajo grado de marginación el porcentaje que reporta que la recolección se brinda una vez a la semana o tarda más de una semana es de 9.4 %, mientras que en las localidades de muy alta marginación es de 39.3 %. Como se mencionó anteriormente, esto puede incidir en que se lleven a cabo en localidades pobres prácticas como el quemar, enterrar o depositar los residuos en sitios inadecuados, incrementando así los problemas de insalubridad.

#### 4.5. Recapitulación

A lo largo del capítulo se presentan los referentes empíricos seleccionados para analizar las características del servicio de recolección de residuos sólidos. Dadas las características de la información disponible, el análisis se realiza en distintos niveles.

La situación que presentaban los municipios entre 1995 y 2002 se detecta mediante el análisis de las tres encuestas municipales (1995, 2000 y 2002).

Dicha información permite distinguir las dos circunstancias siguientes: 1) existe una diferenciación en los porcentajes de cobertura y la frecuencia del servicio de recolección entre las localidades ubicadas dentro de la cabecera y las que se encuentran fuera; y 2) el servicio de recolección no entra dentro de los servicios que los presidentes municipales consideran prioritarios.

Respecto a los hogares, se utiliza la información contenida en la ENIGH (1996-2008) y en los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010. A partir de estos datos se logra observar la frecuencia — días a la semana— con que los hogares reciben el servicio de recolección y las prácticas de eliminación (utilizar el servicio público, quemar u otras como el entierro).

Con la finalidad de realizar un análisis a profundidad de las variables que inciden en la frecuencia con que los hogares reciben el servicio de recolección y las prácticas de eliminación, se utiliza la técnica de tablas de contingencia para los datos que arrojó la ENIGH 2008. El análisis de la ENIGH 2008 se realiza en tres fases, las cuales se enlistan a continuación:

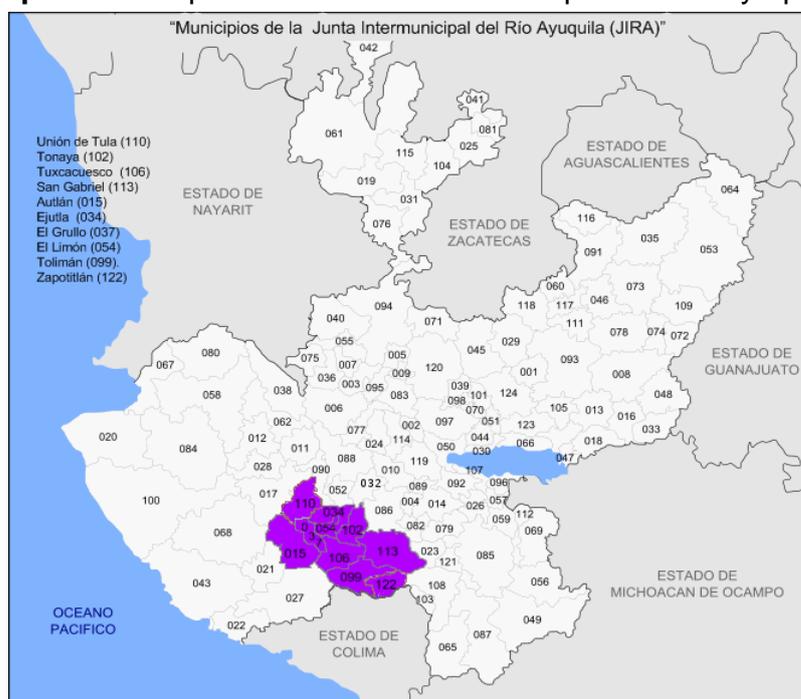
1. La relación de distintas variables —de manera individual— con la frecuencia de recolección y las prácticas de eliminación.
2. La relación del ingreso *per cápita* con la frecuencia de recolección y las prácticas de eliminación.
3. La relación del grado de marginación (ESTRATO CONAPO) de la localidad en donde se localiza el hogar con la frecuencia de recolección y las prácticas de eliminación.

Dichas fases están relacionadas pues las variables corresponden a características socioeconómicas del jefe de hogar, y de la infraestructura y equipo del mismo, que por lo regular están vinculadas. Se buscó ahondar en los datos, corroborar y comparar los resultados.

## CAPÍTULO V. LA JUNTA INTERMUNICIPAL DEL RÍO AYUQUILA (JIRA), ESTADO DE JALISCO

La Junta Intermunicipal del Río Ayuquila (JIRA) ha sido reconocida como un ejemplo internacional de la aplicación directa de la investigación a la solución de problemas ambientales y el fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos locales, logros reconocidos por el Premio Nacional de Gobierno y Gestión Local<sup>27</sup> 2006, otorgado a los municipios de la iniciativa del Ayuquila por la organización CIDE, A. C. y la Fundación Ford. La JIRA ha logrado conjuntar los esfuerzos de diez municipios (véase mapa 1) para atacar problemas ambientales en general, así como el manejo de los residuos sólidos en particular, buscando subsanar con estrategias regionales aquellas problemáticas difíciles de tratar en el ámbito municipal.

**Mapa 1.** Municipios de la Junta Intermunicipal del Río Ayuquila.



FUENTE: elaboración propia.

<sup>27</sup> Este premio es de gran importancia para el conocimiento de las prácticas municipales en materia de gestión ambiental. Permite el acercamiento a los programas pues presenta sus características generales, los actores involucrados, el tipo de acción implementada y el partido político que lo impulsa. El Premio Gobierno y Gestión local es otorgado anualmente por el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) y reconoce a programas y políticas gubernamentales locales que en el transcurso de por lo menos un año mostraron un impacto positivo y sobresaliente en su diseño e implementación.

## 5.1. Antecedentes

El proceso que llevó a la constitución de la Iniciativa Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila (IIGICRA) pasó por varias etapas, entre ellas la creación de la Comisión de la Cuenca del Río Ayuquila-Armería en los estados de Jalisco y Colima en 1998. Este caso, si bien representó una nueva plataforma para discutir los problemas de la gestión del agua en la cuenca, se avocó principalmente a los asuntos relacionados con la gestión interestatal del agua y no a responder a las demandas de las comunidades locales.

Con la lucha por el control de la contaminación generada por la industria azucarera<sup>28</sup> y la experiencia positiva de trabajo a través de un proceso de plantación regional, se hizo patente la ventaja para los ayuntamientos de trabajar de manera conjunta para solucionar problemas comunes como es el problema de contaminación del río Ayuquila. También se evidenció el valor de vincularse con instituciones locales como la Dirección de la Reserva de la Biósfera de la Sierra de Manantlán (RBSM) y con el Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (IMECBIO) del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, para generar apoyos y asesoría técnica.

El 25 de julio de 2001 se firmó un acuerdo político con una carta de intención donde ocho ayuntamientos (Unión de Tula, Autlán, El Grullo, El Limón, Tonaya, Tuxcacuesco, Tolimán y Zapotitlán de Vadillo) formalizaron su compromiso para la ejecución conjunta de proyectos de gestión ambiental en el marco de la cuenca baja del río Ayuquila, en el estado de Jalisco. Los municipios se comprometieron a elaborar programas (JIRA, 2010) que buscan:

---

<sup>28</sup> Los problemas de contaminación, por los que comenzaron a organizarse los municipios de la cuenca eran ocasionados principalmente por las descargas sin tratamiento de aguas residuales y de lavado de caña del ingenio azucarero Melchor Ocampo que en diciembre de 1994 y en enero de 1995 realizó dos descargas severas al río, la localización de basureros en los márgenes del río y las descargas de aguas negras de las cabeceras municipales.

- Fortalecer las capacidades institucionales de cada Gobierno Municipal en materia de gestión ambiental.
- Impulsar procesos de educación ciudadana.
- Coadyuvar a la participación coordinada de los gobiernos federal, estatal y municipal, y actores locales en la elaboración de iniciativas que vinculen el medio ambiente con el desarrollo social.
- Fomentar que las instituciones académicas realicen investigación aplicable a la resolución de la problemática ambiental.

En agosto de 2002 los municipios crearon —como mecanismo de financiamiento de la iniciativa— un fideicomiso privado para financiar actividades de saneamiento que posteriormente recibió aportaciones de los gobiernos estatal y federal. En el año 2007 surgió la JIRA mediante la firma de un convenio legal entre los municipios Unión de Tula, Autlán, Ejutla, El Grullo, El Limón, Tonaya, Tuxcacuesco, San Gabriel, Tolimán y Zapotitlán de Vadillo, cuyo objetivo fue el apoyo técnico y de gestión a municipios para programas y proyectos de medio ambiente en sus territorios, con apego a sus facultades y atribuciones de ley.

Para guiar el funcionamiento de la JIRA se estableció el Consejo de Administración, máximo órgano de gobierno de la institución, donde participan, además de los 10 municipios, representaciones del Gobierno del Estado a través de la Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER), la Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES), el Gobierno Federal por medio de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara por conducto del Departamento de Ecología y Recursos Naturales–IMECBIO, y la Fundación Manantlán para la Biodiversidad de Occidente A. C.

La Dirección de la JIRA (DJIRA) es el órgano operativo que brinda apoyo técnico a los municipios para la elaboración, gestión e implementación de los proyectos y programas de medio ambiente dentro del marco legal de competencia para los municipios. Las funciones principales de la DJIRA son:

- Administrar y aplicar adecuadamente el presupuesto.
- Planificar, analizar, elaborar, aprobar y administrar los estudios técnicos para lograr el manejo integral de la cuenca.
- Registrar, evaluar y dar seguimiento a los estudios técnicos, proyectos y programas.
- Rendir informes al Consejo de Administración.
- Promover la investigación en materia de medio ambiente.
- Gestionar recursos ante instancias públicas y privadas.

*Como órgano de gestión la JIRA busca integrar a los municipios de la cuenca baja del Río Ayuquila en un organismo de gestión ambiental que diseña y aplica estrategias para el manejo integral de la cuenca; atiende y soluciona su deterioro ambiental y garantiza la conservación del patrimonio natural, a partir de las iniciativas locales y a través del fortalecimiento de las capacidades institucionales de los municipios y con la participación de los distintos sectores de la población, para lograr el desarrollo sustentable y el bienestar humano en el marco de los objetivos de los Planes de Desarrollo Municipal y de la región de la cuenca.<sup>29</sup>*

En la propuesta de JIRA se establece la conformación de asociaciones intermunicipales para mejorar los servicios de recolección, traslado y disposición final de residuos, en un marco de reducción de costos al ser compartidos por dos o más municipios. Con esta acción se atiende la problemática del manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, relacionada con los cortos periodos de las administraciones municipales que

---

<sup>29</sup> Se llegó a dicha conclusión después del trabajo de campo realizado en los municipios de El Grullo, Autlán y Tolimán.

no permiten comprometer recursos más allá de tres años sin la intervención de los gobiernos estatales, lo cual representa una complicación considerable.

La JIRA busca reducir los problemas que se presentan con el cambio de administraciones, además de la heterogeneidad en cuanto a las capacidades financieras, los conocimientos técnicos, el equipo y las distintas metas planteadas a mediano y largo plazo. El establecimiento del convenio de los diez municipios implica mantener una obligación para con los otros. Se trata de evitar que con el cambio de administración municipal se rompa con los programas y sus logros. También permite acceder a programas estatales y federales, capacitación, equipo e infraestructura.

A continuación se enlistan los acuerdos de los presidentes municipales integrantes de JIRA para el manejo de los residuos sólidos, que dan un panorama de la visión de la problemática y las estrategias consideradas pertinentes (reunión de presidentes municipales, 20 de agosto de 2010):

1. Elaborar reglamentos de ecología en los ayuntamientos que no tienen, y actualizar los existentes. Posteriormente homogenizar los reglamentos de limpia en los municipios integrantes de JIRA.
2. Elaborar planes de manejo integral de residuos en los municipios.
3. Apoyar a los Sistemas de Manejo de Residuos Sólidos (SIMARS) para su consolidación y operación adecuada.
4. Presentar al ayuntamiento en pleno una iniciativa para un impuesto por manejo de residuos sólidos.
5. Contar con infraestructura complementaria para valorizar los residuos sólidos y comercializarlos.
6. Contar con vehículos apropiados para residuos separados (véase Fotografía 1).

7. Contar con vehículos y personal para la recolección de residuos orgánicos.<sup>30</sup>
8. Buscar financiamiento para adquirir maquinaria para el tratamiento de los residuos.
9. Recolección diaria de residuos orgánicos y elaboración de composta.<sup>31</sup>
10. Ejecutar equipamiento de los SIMARS.



**Fotografía 1.** Camiones con contenedores para separar los residuos sólidos.

Aunque en los municipios se lleva a cabo la separación de los residuos sólidos, educación ambiental y diversas medidas, se observa en el planteamiento de los presidentes municipales la presencia constante de una

---

<sup>30</sup> Los residuos orgánicos son todos aquellos residuos que provienen de la materia viva como restos de comida o de jardinería, y que por sus características son fácilmente degradables a través de procesos biológicos.

<sup>31</sup> Tomando en consideración el alto porcentaje de los residuos orgánicos (alrededor del 60 %) dentro de los residuos sólidos, el composteo es una acción importante para enfrentar la disposición final de los residuos orgánicos, ya que la tecnología requerida es simple, aunque se requieren espacios amplios, maquinaria y personal para compostear toneladas de residuos cada semana (Bernache, 2010). Para lograr un compostaje efectivo es indispensable separar los residuos orgánicos en su origen. De no hacerlo así, además de ser costoso su manejo, el producto no es el adecuado (Quispe y Aníbal, 2010).

visión enfocada en aspectos técnicos, dejando de lado cuestiones como la minimización, reciclaje, reuso, etcétera.

Los Directores del área de limpia de los municipios de Autlán, El Grullo y Tolimán (JIRA, 2010) sintetizan la problemática de los residuos en sus municipios de la siguiente manera:

- No existe partida presupuestaria para el área, las descomposturas, el pago al personal, el equipo y la herramienta se solicitan a proveeduría.
- No se cobra por el servicio, sólo existe una propina voluntaria para el personal del camión.
- No hay distinción en el otorgamiento del servicio, pues también funciona para instituciones, comercios y pequeñas empresas.
- Se necesita la renovación del equipo de recolección y modificar las rutas de recolección.
- La separación de residuos sólidos no es negocio, no es rentable; el servicio de recolección no se paga con las ventas de los materiales separados.

Las medidas implementadas en los municipios presentan distintas fortalezas (JIRA, 2010):

- Existencia de estructuras organizativas en torno a cuestiones ecológicas.
- Existencia de reglamento de ecología en los municipios miembros.
- Existencia de programa de manejo de residuos sólidos.
- Plan de desarrollo a largo plazo.
- Construcción de rellenos sanitarios en norma.
- Voluntad política de participación en la iniciativa y sensibilidad ante los problemas ambientales.

- Mayor conciencia ciudadana sobre el problema de los residuos y disposición para la recolección separada.
- Existencia de centros de acopio para los residuos separados.
- Acercamiento de los gobiernos municipales con organizaciones académicas y organismos internacionales.
- Interrelación municipal a pesar de las diferencias partidistas.
- Visión amplia de la problemática de la Cuenca.
- Capacidad de soporte técnico.
- Intercambio de experiencias y evaluación de las acciones realizadas.
- Visión de largo plazo.
- La recolección cubre el 100 % del área geográfica de los municipios.
- Con el mismo presupuesto de la recolección normal se puede establecer un programa de recolección separada de residuos.
- La JIRA permite obtener recursos de manera más fácil y rápida mediante la organización de los municipios.

La visión que se tiene del servicio de recolección varía entre los servidores públicos (presidentes municipales y directores de ecología), encargados de su manejo, los trabajadores que realizan la recolección y la ciudadanía que recibe el servicio.

Durante el trabajo de campo (2010) se realizó el recorrido en una ruta de recolección en cada uno de los municipios de Autlán, El Grullo y Tolimán, con el fin de conocer los problemas que detectan los choferes de los camiones respecto a los residuos, además de observar si lo que se menciona en la teoría y por parte de los servidores públicos respecto a lo inadecuado del equipo es real. Si bien las unidades de recolección tienen muchos años de antigüedad (algunas son de los años ochenta), se observa que “los camiones funcionan para lo que son”, comentó Salvador, chofer de El Grullo. Esto quiere decir que el hecho de que las unidades sean antiguas

no constituye un problema relevante como se maneja en la literatura, ni en la percepción de los directores de limpia y los presidentes municipales. Los choferes de los camiones de recolección resaltan como problemas las condiciones laborales en las que persisten carencias en uniformes, guantes y capacitación, además de un trato difícil con la ciudadanía, lo cual obstaculiza la realización de su trabajo.

## 5.2. Convenio intermunicipal para el servicio de limpia de los municipios que conforman la JIRA

Los diez municipios de la JIRA optaron por un convenio de intermunicipalidad que viene a ser *la unión de los atributos del municipio, fortalecidos por la voluntad de éstos, para promover el desarrollo en una región, trascender la demanda de servicios y funciones que por ley le corresponden.*

En México prácticamente todas las conurbaciones y zonas metropolitanas tienen convenios firmados de colaboración o asociación intermunicipal para la prestación de los servicios públicos municipales (agua potable, drenaje, alcantarillado y en algunos casos seguridad pública). También se tienen convenios para la realización de obras públicas de infraestructura y de equipamiento metropolitanas. Sin embargo, en la asociación de municipios para atender problemas ambientales de manera integral, a parte de la iniciativa de la JIRA, solamente se encontró otra experiencia en el estado de Veracruz para la cuenca del río Sedeño (Graf y Zamora, 2006). Esta iniciativa está suscrita a través de un convenio de coordinación intermunicipal para el rescate y sustentabilidad de la cuenca del río Sedeño (cuenca alta y media), suscrito por los municipios veracruzanos de Acajete, Banderilla, Rafael Lucio, Tlalnehuayocan y Xalapa, firmado por los alcaldes municipales el 17 de octubre de 2005 (JIRA, 2010).

El compromiso intermunicipal para la prestación y mejoramiento del servicio público de limpia, recolección, traslado y disposición final de los residuos

sólidos, influye también la educación ambiental de la ciudadanía para reducir la producción de residuos. Se busca diseñar e implementar la política intermunicipal para la reducción de residuos, reutilización, valorización y el tratamiento de subproductos por medio de las 3 Rs (reducir, reutilizar y reciclar), así como diseñar y aplicar el Programa Intermunicipal de Educación Ambiental.

El Organismo Público Descentralizado (OPD)<sup>32</sup> es la organización que adopta la JIRA para realizar actividades que competen en este caso a los municipios y que son de interés general. Mediante la firma de un convenio se otorga al OPD personalidad jurídica, patrimonio y régimen jurídico propios. El OPD regula y tiene personalidad, patrimonio, denominación, objeto y actividad. Al contar con personalidad jurídica propia, puede contratar y obligarse mediante cualquier acto jurídico que le sea permitido por el decreto de creación y que no vaya en contra del estado de derecho y su naturaleza de creación (Graf y Zamora, 2009).

El OPD ofrece la oportunidad de diseñar e implementar políticas públicas nuevas para el manejo integral de los residuos sólidos, así como la continuidad de éstas con el paso del tiempo y las administraciones municipales. Entre otras cosas, articula la participación de los distintos órdenes de gobierno y la ciudadanía en general para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos. El OPD, por ser un organismo intermunicipal que recibe financiamiento de los tres órdenes de gobierno e instituciones públicas y privadas (nacionales e internacionales), puede ser auditado por la Contraloría del Ejecutivo Estatal y la Auditoría del Congreso del Estado. El convenio de creación del OPD intermunicipal de la JIRA contiene:

- I. Los hechos o acciones correlativas a los ayuntamientos signantes.
- II. Los deberes y obligaciones de las partes: municipios signantes y el organismo público descentralizado que prestará el servicio.

---

<sup>32</sup> Los organismos públicos descentralizados aunque son órganos de la administración pública, no forman parte del poder ejecutivo, federal, estatal ni municipal.

- III. Las bases económicas de la prestación del servicio.
- IV. Las bases laborales de los servidores públicos.
- V. Las formas de terminación y suspensión del convenio.

Las actividades que busca desarrollar el OPD son:

- I. Ordenamiento ecológico del territorio.
- II. Ordenamiento urbano.
- III. Impacto ambiental.
- IV. Restauración ecológica.
- V. Creación y manejo de áreas naturales protegidas.
- VI. Manejo y protección de bosques.
- VII. Información ambiental a la ciudadanía.
- VIII. Educación ambiental.
- IX. Mejoramiento de la prestación de los servicios públicos municipales, como:
  - Agua potable, traslado, tratamiento y disposición final de sus aguas residuales.
  - Recolección, traslado y disposición final de residuos sólidos.
  - Recolección y disposición final de residuos peligrosos.
- X. Todas las áreas relacionadas con el medio ambiente que sean de interés de los municipios que lo suscriben.

### 5.3. Generación de los residuos sólidos en los municipios JIRA

En los diez municipios que integran la JIRA se producen diariamente 142,830 toneladas al día (véase tabla 22), es decir, 52,133 toneladas al año. La generación *per cápita* de residuos en los municipios de JIRA es de 1.07 kg/día, y aunque se encuentra por debajo de lo generado en zonas metropolitanas (1.5 kg), supera la media de generación nacional (0.9 kg).

**Tabla 22.** Generación total de residuos en los municipios pertenecientes a la JIRA. Toneladas diarias.

| Municipio                  | Generación (ton/día) | Grado de marginación |
|----------------------------|----------------------|----------------------|
| Autlán de Navarro (A)      | 61                   | Muy bajo             |
| Ejutla (Ej)                | 1.1                  | Medio                |
| El Grullo (EG)             | 21                   | Muy bajo             |
| El Limón (EL)              | 8.8                  | Bajo                 |
| San Gabriel (SG)           | 13                   | Medio                |
| Tolimán (Tol)              | 6                    | Alto                 |
| Tonaya (Ton)               | 4.5                  | Bajo                 |
| Tuxcacuesco (Tu)           | 1.4                  | Medio                |
| Unión de Tula (UT)         | 23                   | Bajo                 |
| Zapotitlán de Vadillo (ZV) | 3                    | Alto                 |
| <b>Total</b>               | <b>142.8</b>         |                      |

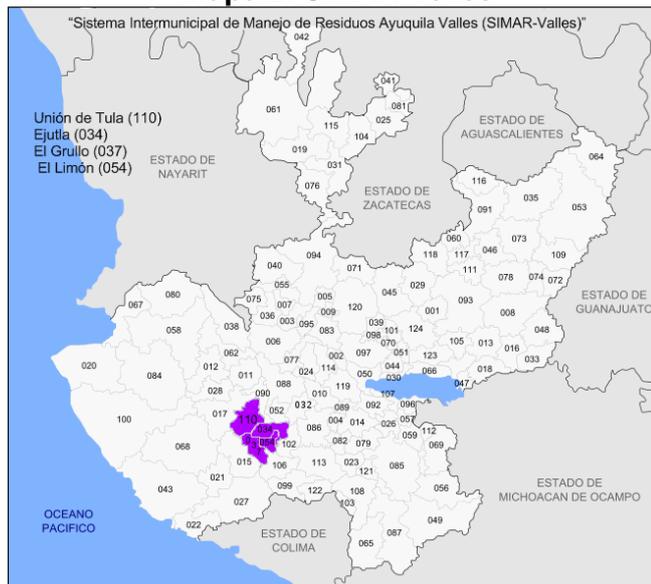
FUENTE: elaboración propia con base en datos de la JIRA, 2010.

Los diez municipios generan poco más de 140 toneladas de residuos diarios, de las cuales 36 pueden ser separadas y comercializadas. En 2010 se separaron 8 toneladas diarias, lo cual representa el 6 % del total generado, porcentaje alto, ya que en México se calcula un 3 %.<sup>33</sup>

Dado que en términos generales el volumen de residuos generado se corresponde con el tamaño de la población, la mayor cantidad de residuos se genera en el municipio de Autlán de Navarro, seguido por el grupo de municipios de Unión de Tula, Ejutla, El Grullo, El Limón, que conforman el Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos (SIMAR), y Ayuquila Valles. (Véase mapa 2.)

<sup>33</sup> Dato obtenido mediante la información de la OCDE (*Environmental Data 2010*).

**Mapa 2. SIMAR Valles**



FUENTE: elaboración propia.

#### 5.4. Recolección de los residuos sólidos en los municipios JIRA

En los municipios de Autlán, El Grullo y Tolimán el porcentaje de recolección alcanza el 100 % de lo generado, aunque existen variaciones en cuanto a la frecuencia de recolección, ya que hay zonas (específicamente la cabecera municipal) que reciben el servicio diariamente, mientras que las zonas alejadas lo reciben cada ocho o 15 días (JIRA, 2010).

**Tabla 23.** Porcentaje de recolección en los municipios JIRA.

| <b>Año</b> | <b>% de recolección</b> |
|------------|-------------------------|
| 1996       | 70                      |
| 1997       | 77                      |
| 1998       | 84.6                    |
| 1999       | 84.6                    |
| 2000       | 84.6                    |
| 2001       | 84.6                    |
| 2002       | 86                      |
| 2003       | 87                      |
| 2004       | 87                      |
| 2005       | 88.3                    |
| 2006       | 88.4                    |
| 2007       | 90                      |
| 2008       | 91.8                    |

FUENTE: JIRA, 2010.

Los diez municipios que conforman la JIRA cuentan con un programa de separación secundaria de residuos <sup>34</sup>, al menos en las cabeceras municipales. Así, los municipios integrantes de JIRA cumplen con la norma ambiental estatal de separación de residuos de Jalisco (NAE-SEMADES 007/2008<sup>35</sup>). Es importante resaltar que los municipios comenzaron con el programa de separación antes de que la norma estatal lo hiciera obligatorio. De hecho, la iniciativa JIRA es retomada como ejemplo para el establecimiento de una norma estatal que puede servir para otros municipios. La ejecución de la separación como una “política local” se llevó hasta el nivel estatal con la implementación de la NAE.

En el año de 1996, el municipio de El Grullo fue pionero al llevar a cabo un programa de separación de residuos mediante la implementación de camiones con contenedores separados y un centro de acopio de los materiales. (Véase fotografía 2.)

---

<sup>34</sup> Los programas nacionales mencionan que la separación de residuos debe ser rentable (SEMARNAT, 2001 y 2007), mientras que los municipios que la aplican se dan cuenta de que aunque se realice de manera adecuada no es rentable y que no pueden “establecer un mercado” con precios convenientes, pues el mercado existe y fija sus precios. A pesar de que la gente está conciente y un porcentaje amplio separa, esto no garantiza volúmenes suficientes para obtener recursos que cubran el presupuesto para el servicio.

Los programas de separación de residuos pueden clasificarse en los siguientes: 1) separación primaria de residuos, que a su vez se refiere a tres categorías: orgánicos, inorgánicos y sanitarios; y 2) separación secundaria, que implica separar plástico, papel y cartón, vidrio, metal, orgánicos y sanitario.

<sup>35</sup> La Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008 establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se debe realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el estado de Jalisco.



**Fotografía 2.** Centro de acopio de residuos separados.

Mientras que a nivel nacional se ha privilegiado la construcción de rellenos sanitarios y la compra de más equipo, relegando cuestiones de educación para la minimización y separación, contrasta con las medidas locales implementadas en los municipios de la JIRA, que tienden a programas de separación y concientización de la ciudadanía. Además de reducir el volumen de los residuos sólidos que llegan a los tiraderos o vertederos, la separación disminuye los costos económicos de recolección —incluyendo transporte— y disposición final de los mismos. Lo que busca la JIRA es generar experiencias que en un futuro sean políticas públicas, la profesionalización dentro del área de medio ambiente a pesar del cambio en las administraciones municipales e impedir presiones de grupos de poder (Santana, 2010) para el cuidado del ambiente mediante la mejora de ciertos servicios.

La pretensión de fortalecer el modelo de intermunicipalidades en la gestión integral de residuos radica en que la gestión ya no sea por municipio, si no por región. Esto en virtud de que la infraestructura y equipamiento es muy costoso y resulta imposible para el estado darle a cada uno de los municipios una infraestructura adecuada, tanto en la etapa de recolección como de disposición.

Para el fortalecimiento de la gestión de los residuos sólidos en la JIRA, se aprobó destinar cinco millones de pesos para la compra de equipo (vehículos) y se hará la solicitud correspondiente a la SEDER para ingresar al programa de de peso a peso. Asimismo, se aprobaron otros 5 millones de pesos para la instalación de tres plantas de compostaje.

#### 5.5. Resultados de la encuestas a usuarios del servicio de recolección en los municipios de Autlán, El Grullo y Tolimán

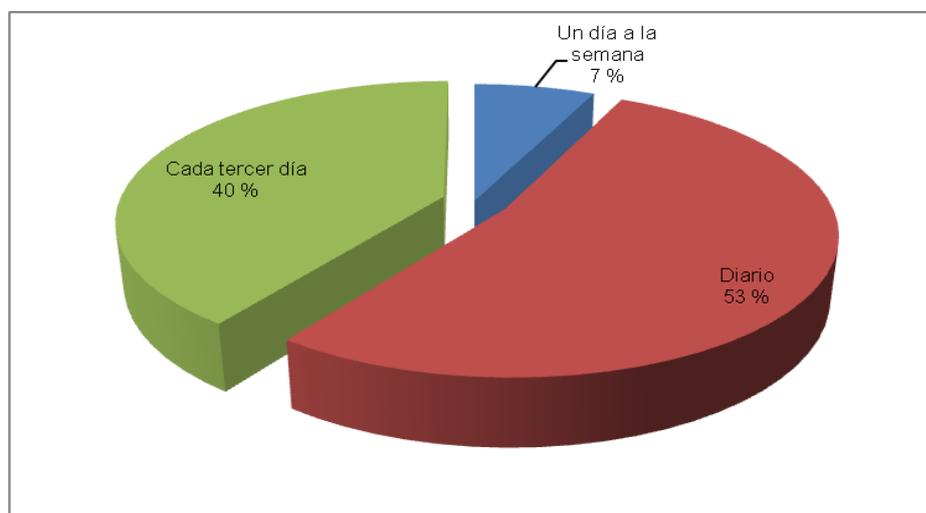
En el trabajo de campo (2010) se aplicó una encuesta a 60 usuarios del servicio de recolección de residuos en los municipios de Autlán, El Grullo y Tolimán; en cada municipio se emplearon 20 encuestas. Los resultados se presentan a continuación.

En la figura 10 se observa que el 98 % de los entrevistados depositan los residuos en un contenedor o en el carro de la basura, mientras que el 2 % la tira en un basurero público. No se encontraron casos donde la práctica realizada sea la quema, lo cual puede deberse, además del éxito de las medidas implementadas por los municipios, al hecho de que las entrevistas se realizaron en la cabecera municipal y zonas aledañas, y no en localidades alejadas.



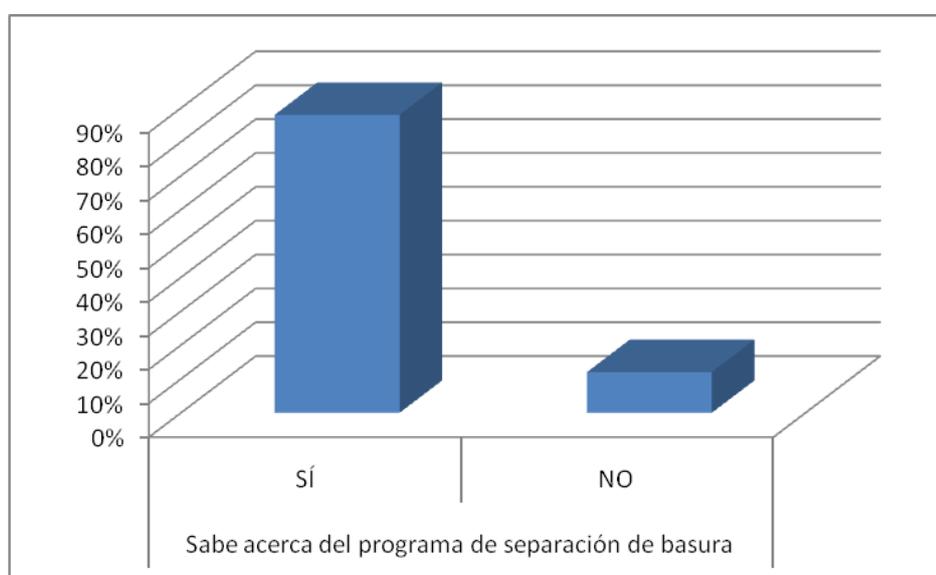
**Figura 10.** Prácticas de eliminación de los residuos en los municipios JIRA.

Gracias a las propuestas de la JIRA, la mayoría de la población recibe el servicio de recolección de manera frecuente. El 93 % lo recibe diariamente o cada tercer día, y el 7 % restante un día a la semana. Cabe resaltar que en la recolección se implementan programas de separación.



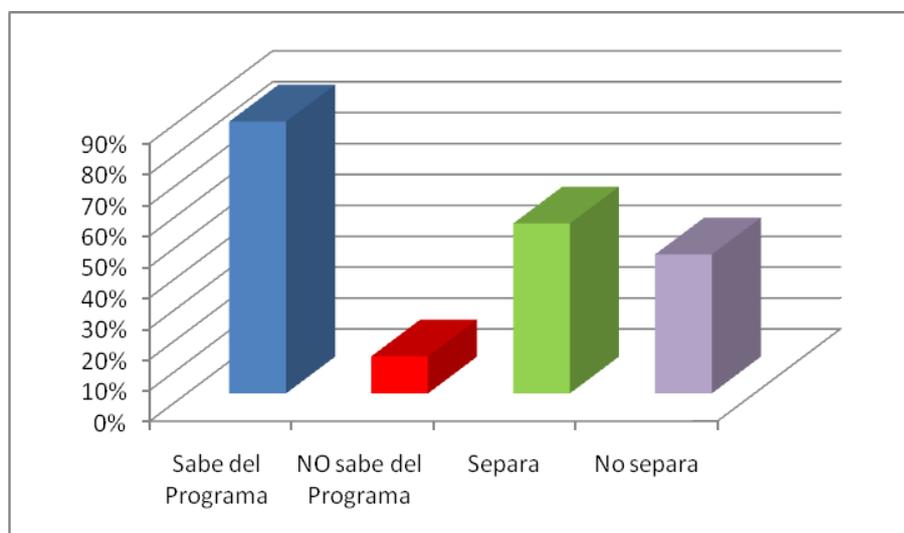
**Figura 11.** Frecuencia del servicio de recolección en los municipios JIRA.

Se elaboraron ítems para sondear respecto al conocimiento de los ciudadanos sobre las medidas tomadas por la JIRA en general y su ayuntamiento en particular, de lo cual se obtiene que el 88 % de los usuarios tiene conocimiento acerca del programa de separación.



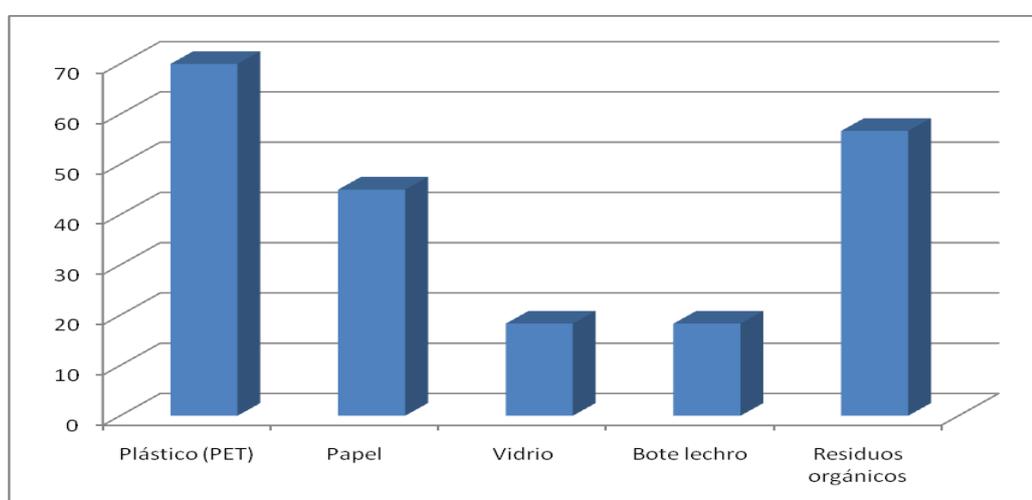
**Figura 12.** Conocimiento de los usuarios sobre el programa de separación de residuos.

El 88 % de los entrevistados sabe que el programa de separación existente en el municipio, mientras que el 55 % reporta realizar la separación. Por otro lado, el 12 % de los entrevistados dice no tener conocimiento del programa de separación y el 45 % no realizar ningún tipo de separación.



**Figura 13.** Conocimiento del programa de separación y participación en la separación de los residuos sólidos.

El 70 % de los entrevistados que separa sus residuos<sup>36</sup> separa plástico (envases de PET), 45 % separa papel y el vidrio, y el papel lechero lo separan el 18.3. El 57 % reporta separar los residuos orgánicos que genera.



**Figura 14.** Materiales separados en los municipios JIRA.

<sup>36</sup> La suma de los porcentajes es mayor a 100 ya que la entrevista da la posibilidad de elegir varias opciones y la mayoría de quienes separan, lo hacen con diversos materiales, por lo que la gráfica muestra el porcentaje de respuestas para cada material.

Además de datos cuantitativos se buscó obtener la opinión sobre el servicio de recolección y los programas de separación en los municipios, así como las medidas que los ciudadanos consideran pertinentes. A continuación se presentan algunas de las respuestas más recurrentes.

- Es bueno que pase un camión con los contenedores para separar la basura. Se puede ver que sí la separan.
- Por lo general no falla, aunque a veces no pasa a la misma hora.
- Es buen servicio, existe la opción de dejar la basura en la banqueta y los trabajadores la recogen.
- Está bien que el servicio sea diario, porque así no se junta la basura y no hay sancudos, ratas, cucarachas ni moscas.
- Cuando los contenedores están llenos, las personas dejan sus bolsa afuera y los perros las tiran (municipio de Autlán).
- Es eficiente, al menos en el centro, no sé en las orillas.
- Está muy limpio el pueblo, aunque hace falta más tecnología, como camiones más modernos.
- Se ha mejorado el servicio con los camiones que separan y la recolección de orgánica que pasa diariamente.

La opinión de la población respecto a la problemática de los residuos sólidos es la siguiente:

- La basura contamina mucho si se deja al aire libre.
- Hay que hacer algo, porque es un problema grave de contaminación.
- El gobierno no hace lo suficiente para resolver el problema.
- Hay que tirar la basura en el camión porque sino ensucia.
- Si la basura se revuelve se empeora el problema, provoca malos olores y animales.

- La suciedad afecta a la tierra y puede causar enfermedades.
- No ocupamos las medidas para reducir la basura, seguimos haciéndola.
- Hay que llevarse la basura a un lugar lejos.

También se presentan casos de ciudadanos que no consideran que los residuos sólidos sean un problema.

- No es un problema, es algo con lo que se tiene que lidiar.
- Yo no lo veo como un problema, en mi barrio no hay problema.
- No hay problema si se separa y el camión la recoge.

Estos comentarios muestran que para algunos habitantes el “problema” de los residuos se resuelve cuando salen de su casa.

Opinión respecto al programa de separación:

- Está mal porque si uno no la separa, no se la llevan, hasta que pasa el carro de la basura.
- El servicio está bien, antes pasaba cada semana y ahora pasa diario; a veces la separada, a veces la basura y la orgánica. Así no se pudre.
- Sólo se separan algunas cosas.

En los comentarios se considera desde adecuado el programa de separación, hasta negativo para quienes no separan los residuos pues no pueden utilizar el servicio de los camiones con contenedores separados.

Las medidas que los entrevistados consideran pertinentes son las siguientes:

- Que la basura no se deje al aire libre. Necesita enterrarse.

- Que el camión siga pasando diario.
- Hay que multar a quienes tiren la basura en la calle.
- Se debe meter más dinero a este problema.
- El gobierno debe hacer que toda la gente separe la basura.
- Se necesita que el gobierno trabaje más.
- Hay que enseñar a los niños a no tirar la basura donde sea.
- Mas difusión sobre la separación, concientizar a las personas.
- Más botes de basura en las calles.
- Hay que reciclar, volver a utilizar los materiales.

## 5.6. Acciones municipales particulares

### 5.6.1. *Municipio El Grullo*

El municipio de El Grullo fue reconocido con el Premio Gobierno y Gestión Local en el año 2006, otorgado por el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE).

En 2010 el municipio de El Grullo generó 22 toneladas diarias de residuos, de los cuales la mitad son orgánicos y se aprovechan para elaborar composta (véase fotografía 3). La recolección de los residuos orgánicos es diaria, con el fin de evitar la generación de malos olores y fauna nociva; el camión separa residuos inorgánicos<sup>37</sup> con contenedores divididos (plástico, cartón y vidrio), pasa dos veces por semana y para la recolección de la “basura normal” una vez por semana.

---

<sup>37</sup> Los residuos inorgánicos son todos aquellos residuos que no proviene de la materia viva y que por sus características estructurales se degrada lentamente a través de procesos físicos, químicos o biológicos.



**Fotografía 3.** Composta elaborada en el municipio de El Grullo.

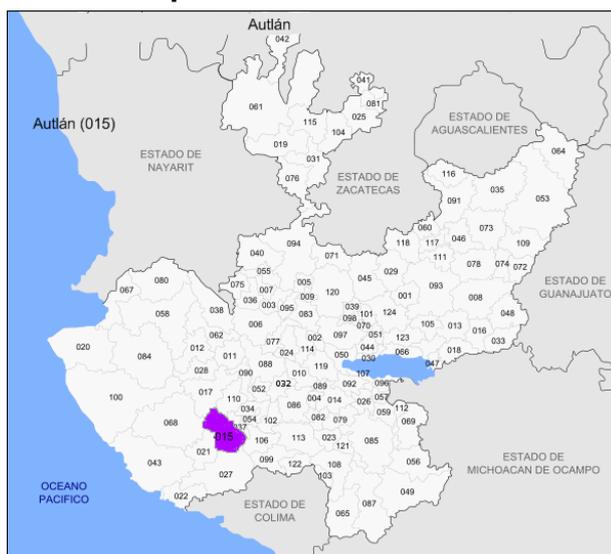
El municipio cuenta con un centro de acopio para residuos inorgánicos construido con el financiamiento del fideicomiso de JIRA. Se calcula que se separa y, por tanto, reusa o recicla alrededor del 8 % de los residuos producidos en el municipio, porcentaje superior al del reciclaje a nivel nacional que ronda el 3 % (véanse tabla 7 y anexo 2). Los objetivos del ayuntamiento El Grullo se enlistan a continuación:

- Lograr que el 60 % de la población se incorpore al programa de separación de residuos y ampliar el programa en los municipios de la región.
- Un manejo adecuado de los residuos sólidos a través del reciclado, manejo, aprovechamiento, transformación y comercialización de los residuos.
- Crear talleres, exposiciones y conferencias en los cuales se informe al público, y sobre todo a los niños y jóvenes, sobre lo indispensable que es el reciclaje como un proceso para la preservación de los recursos naturales (Director de Ecología de el Grullo, 2010).

### 5.6.2. Municipio Autlán de Navarro

A diferencia de los otros nueve municipios que integran JIRA, Autlán (véase mapa 3) tiene un proyecto individual para la construcción de un relleno sanitario. Se trata de un terreno de 25 hectáreas con tubería para la captación de lixiviados, geomembrana para evitar la filtración, báscula para el peso de lo depositado y una vida útil proyectada de 20 años.

**Mapa 3. Autlán de Navarro.**



FUENTE: elaboración propia.

El municipio de Autlán cuenta con contenedores<sup>38</sup> para evitar que los residuos se tiren en las esquinas. Cabe destacar que su uso desincentiva la separación. Las acciones llevadas a cabo en el municipio de Autlán son las siguientes:

- Instalación del Consejo Municipal de Ecología con la participación de instituciones gubernamentales, educativas y ciudadanas.

<sup>38</sup> En las bases jurídicas para la administración de los residuos sólidos se especifica que la ubicación de los contenedores o depósitos debe considerarse en sitios de fácil acceso para que el camión pueda hacer las maniobras necesarias sin problemas, requiriendo el empleo de camiones especiales que vacíen mecánicamente los residuos de los contenedores, por lo cual, este método se recomienda para aquellos municipios que tengan la capacidad financiera para adquirir la maquinaria necesaria.

- Organización de las rutas para recolección de residuos sólidos urbanos. Se cuenta con dos vehículos que cubren once rutas para la recolección separada de los residuos sólidos, cuya finalidad es el reciclaje, las cuales abarcan 41 fraccionamientos y colonias, 7 agencias y delegaciones y el centro del municipio.
- Se cuenta con un vehículo para cubrir una ruta de recolección de residuos orgánicos, en el mercado Benito Juárez, algunas carnicerías y restaurantes.
- Aumento del área de influencia del Programa de separación.
- Incremento de personal en el área de limpia.
- Activación del Centro de Acopio Municipal.
- Se implementó el Programa de colecta de plásticos (PET) mediante dos rutas y la colocación de 180 canastas a lo largo del municipio.
- Aplicando los recursos captados en el Centro de Acopio y la aportación de la JIRA, se adquirió un vehículo Diesel Dodge H-100 para apoyo del programa de separación.
- Se realizaron charlas educativas sobre protección de medio ambiente en escuelas y comunidades.

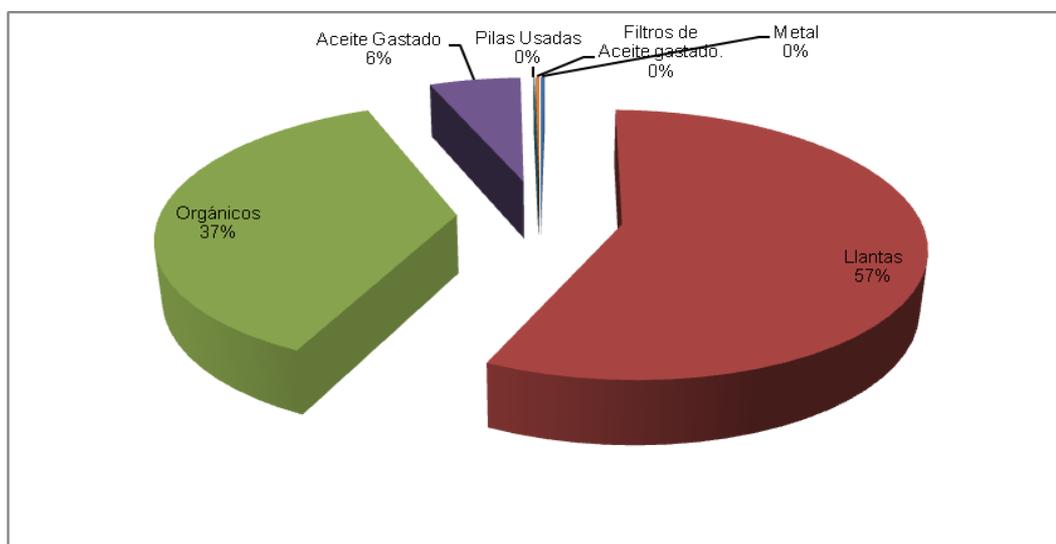
Las medidas implementadas han permitido la separación de diversos materiales (véase tabla 24), lo que impacta positivamente al medio ambiente pues se reduce la cantidad de residuos que llegan a ser depositados.

**Tabla 24.** Materiales recuperados en el municipio de Autlán 2007-abril 2010. Kilogramos.

| <b>Materiales</b>     | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> | <b>abril 2010</b> | <b>Total</b> |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|
| <b>Papel y cartón</b> | 141,000     | 104,305     | 109,738     | 29,546            | 384,589      |
| <b>Plástico</b>       | 8,000       | 20,446      | 64,321      | 18,800            | 111,567      |
| <b>Vidrio</b>         | 37,000      | 29,952      | 92,650      | 25,825            | 185,427      |

FUENTE: JIRA, 2010.

También se han separado materiales peligrosos (véase figura 15), en su mayoría llantas, que por su potencial energético pueden utilizarse como combustible alternativo para hornos industriales. Tal es el caso de la industria cementera que utiliza las llantas en sus hornos.



**Figura 15.** Otros materiales recuperados en 2009.

### 5.6.3. *Municipio Tolimán*

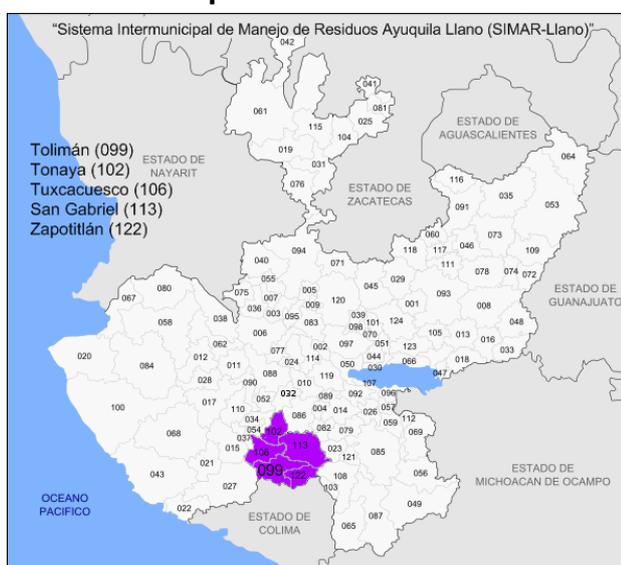
En el municipio de Tolimán se ha implementado la separación de residuos sólidos alrededor de diez años; la cobertura del servicio de recolección es del 100 % (Director de Ecología de Tolimán, 2010), la recolección se realiza de lunes a domingo de 7 a.m. a 2 p.m., y se cuenta con dos camiones para ello, uno para los residuos orgánicos y otro para los inorgánicos. En el centro de acopio (véase fotografía 4) se separan los materiales en: cartón, plástico (PET), vidrio, bote lechero, llantas, juguetes y chatarra, además de tener una prensa y un almacén para resguardar los materiales que serán vendidos.



**Fotografía 4.** Centro de acopio del municipio de Tolimán.

El costo del servicio de recolección no se cubre con la separación y venta de materiales. Lo que se recaba se asigna a eventos como la Feria Ambiental realizada cada año por la JIRA, es decir, la separación no se trata de un negocio. Se requiere de un presupuesto con los recursos del municipio y las participaciones del gobierno del Estado (Director de Ecología de Tolimán). Con el apoyo de JIRA se clausuraron los cinco tiraderos clandestinos que se encontraban a las orillas del pueblo de Tolimán. El municipio de Tolimán es la sede del relleno sanitario para los municipios de Tonaya, Tuxcacuesco, Zapotitlán, San Gabriel y Tolimán (véase mapa 4) que conforman el SIMAR Llano.

**Mapa 4.** SIMAR Llano.



FUENTE: elaboración propia.

Hasta el año 2009 los residuos del municipio se enviaban al tiradero de San Gabriel. El relleno (fotografía 5) cuenta con las medidas necesarias como son báscula para pesar los camiones que ingresan, control de lixiviados, vigilancia, maquinaria para la cubierta diaria y cercado.



**Fotografía 5.** Relleno sanitario en el municipio de Tolimán.

Entre las acciones que el municipio ha implementado para el control de los residuos sólidos destaca el reuso de materiales como llantas, para el control de la erosión en barrancas, un convenio con Cemex mediante el cual se llevan de manera gratuita las llantas, cuando se juntan siete toneladas, y el uso del cartón de huevo para fabricar bancas para los jardines. El programa de educación ambiental se imparte en las escuelas y en comunidades donde se encontraban los basureros. Cabe resaltar que los tres rellenos sanitarios de la JIRA cuentan con los estudios requeridos por la norma NOM-083.

## 5.7. Recapitulación

La JIRA, cuyos inicios se remontan a 1998 con la Iniciativa Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila, realiza acciones encaminadas a contener el deterioro ambiental; una de ellas es el

manejo de los residuos sólidos. Los diez municipios que actualmente integran la intermunicipalidad implementan la separación de residuos inorgánicos —mediante el uso de camiones recolectores que incorporan contenedores para separar vidrio, metal y plástico— y orgánicos —estableciendo días en los que pasa el camión que recoge exclusivamente los residuos orgánicos—; cuentan con centros de acopio para los materiales separados; participan en el programa de educación ambiental; y cuentan con tres rellenos sanitarios.

La mayoría de los resultados positivos obtenidos por la JIRA se deben a la unión conseguida con el arreglo intermunicipal que permite fortalecer las capacidades institucionales de los gobiernos municipales; impulsar procesos de educación ciudadana; intervenir para que se lleve a cabo la coordinación de los gobiernos federal, estatal y municipal, y actores locales; y fomentar que las instituciones académicas realicen investigación aplicable a la resolución de la problemática ambiental.

Por otro lado, la instauración del convenio intermunicipal y el Organismo Público Descentralizado han mejorado los servicios de recolección, traslado y disposición final de residuos mediante la reducción de los costos, puesto que se reparten entre varios municipios. También se logra una planeación de largo plazo, ya que se eliminan los movimientos que surgían con el cambio de la administración municipal.

La JIRA es una muestra de que desde el ámbito local se pueden implementar políticas públicas que hacen más eficiente el manejo de los residuos sólidos, venciendo problemas financieros y propiciando la capacitación y concientización, tanto de los servidores públicos como de la población en general.

## CAPÍTULO VI. PRINCIPALES HALLAZGOS

A continuación se presentan los principales hallazgos obtenidos en la investigación, utilizando los referentes conceptuales y empíricos planteados a lo largo del documento. La normatividad establecida a nivel federal (véase figura 16) define y delimita las responsabilidades de los ayuntamientos y establece el procedimiento para llevarlas a cabo. También del nivel federal provienen en buena medida los recursos con los que cuentan los gobiernos locales para brindar los servicios públicos que tienen encomendados. Es decir, por un lado los municipios tienen más responsabilidades, específicamente el otorgamiento de servicios públicos, pero a la vez dicho otorgamiento está sujeto a una reglamentación y recursos establecidos por un órgano de gobierno superior, que puede o no tener conocimiento de las necesidades específicas de los municipios.



**Figura 16.** Contexto de inserción del servicio de recolección.

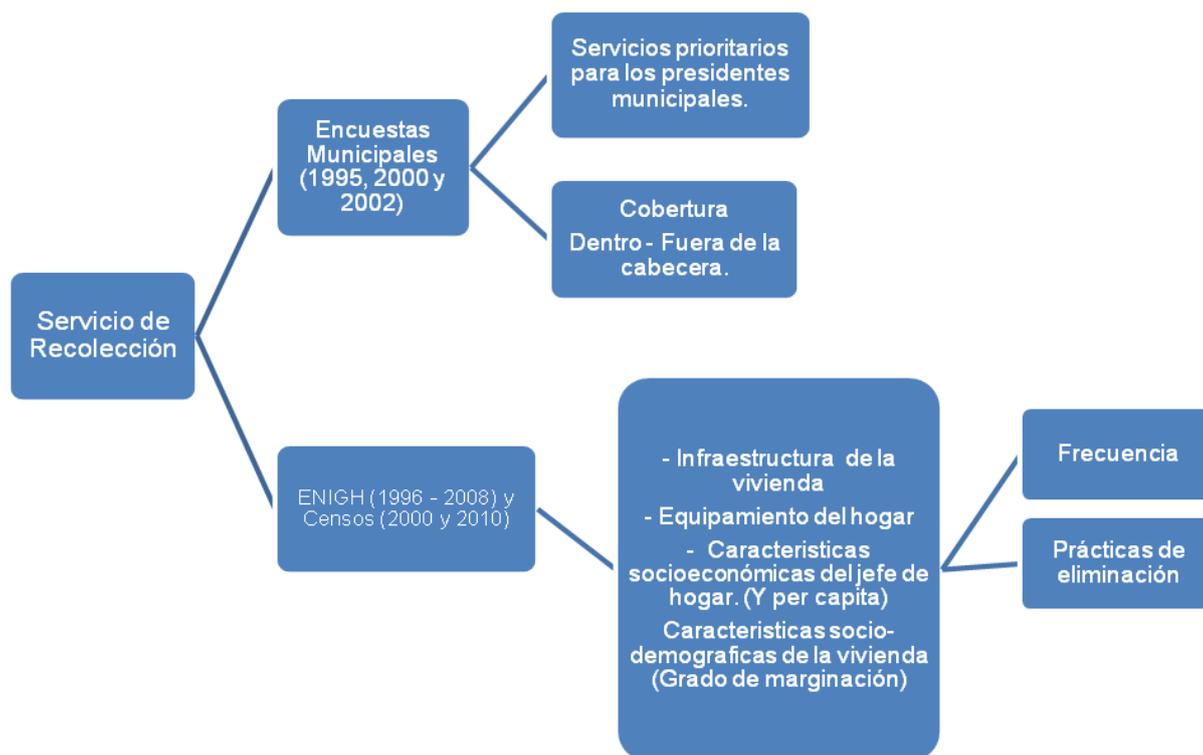
En el caso específico del manejo de los residuos sólidos, existen temas para especificar cómo se debe llevar a la práctica la gestión de los servicios que no se consideran en la elaboración de la política pública, ni se contemplan en la normatividad y reglamentación. Destacan los siguientes: 1) inexistencia de una partida específica para el manejo de los residuos, 2) prioridades de los presidentes municipales, y 3) segregación espacial en la frecuencia y cobertura del servicio.

El 51 % de los municipios en México tienen características que se clasifican como de alto o muy alto grado de marginación, el 20 % medio y el restante 29 % se catalogan como de bajo o muy bajo grado de marginación. Esto significa que la mitad de los municipios no cuentan con los recursos económicos, la infraestructura y el capital humano para llevar a cabo las responsabilidades establecidas.

El objetivo general de la investigación fue analizar las variables que influyen en el otorgamiento del servicio de recolección de residuos sólidos, lo cual se realizó mediante el análisis de información estadística contenida en diversas fuentes (véase figura 17), tomando en consideración los puntos siguientes:

- a) Frecuencia del servicio de recolección.
- b) Cobertura del servicio.
- c) Prácticas de eliminación de los hogares.
- d) Los servicios prioritarios en el municipio.

Como se plantea en la hipótesis, el análisis de la información estadística permite demostrar que *existe un otorgamiento diferenciado del servicio de recolección de residuos sólidos, tanto en cobertura como en frecuencia, influido por variables socioeconómicas y demográficas de los hogares, así como por las prioridades de los presidentes municipales.*



**Figura 17.** Referentes empíricos para el servicio de recolección.

El análisis de la información estadística permitió detectar como principales variables que inciden en el otorgamiento del servicio de recolección:

- a) El tamaño de la localidad.
- b) Estar fuera o dentro de la cabecera.
- c) El ingreso *per cápita*.
- d) El estrato de marginación en el cual se ubica la vivienda.
- e) La infraestructura de la vivienda (materiales de piso, paredes y techos).
- f) El acceso a diversos servicios públicos (agua, electricidad y drenaje).

Se presenta un patrón de segregación y diferenciación en el otorgamiento del servicio de recolección de residuos sólidos, el cual se observa en dos niveles. En el primero se distingue una mayor frecuencia en la recolección en las zonas de bajo grado de marginación, y mayor tamaño vs. índices de

cobertura menor en zonas de alto grado de marginación y menor tamaño. El segundo nivel es el relativo a la comparación entre dentro y fuera de la cabecera municipal, donde la cobertura y frecuencia del servicio es mayor en la cabecera que en las localidades alejadas.

El lugar de residencia, tanto en relación al ESTRATO CONAPO como al tamaño de la localidad, y encontrarse fuera o dentro de la cabecera municipal resultó importante, puesto que los hogares que se ven más afectados con respecto del acceso al servicio de recolección son aquellos que se ubican en estratos de muy alta marginación, los que viven en comunidades menores a 2,500 habitantes y los que se encuentran fuera de la cabecera, teniendo una menor cobertura y frecuencia del servicio. A menor tamaño de localidad o mayor grado de marginación se presenta una menor cobertura y menor frecuencia en el servicio de recolección de residuos sólidos, es decir, existe un sesgo en el otorgamiento del servicio entre localidades pequeñas y marginadas, y las más grandes o con menor marginación.

La gestión del servicio de limpia en tanto a los municipios pequeños, con altos niveles de marginación o rurales como en los municipios grandes, bajos niveles de marginación o urbanos, presentan diversas complicaciones. En el primer tipo de municipio se presentan carencias de recursos, infraestructura, capacitación, falta de acceso a información, etc. En el segundo tipo resaltan la inexistencia de acuerdos entre los gobiernos —partidos y gobernantes diferentes dificultan la coordinación—, no hay planeación a largo plazo debido a la corta duración de los periodos de administración, etcétera.

Una posible respuesta ante las deficiencias de los municipios se encuentra en la concurrencia entre éstos o cooperación regional, mediante el convenio intermunicipal, uniendo esfuerzos para lograr una gestión más eficiente y tomando en consideración limitaciones y características propias de lo local.

Los municipios organizados en la JIRA son ejemplo de las medidas (véase figura 18) que se pueden implementar desde lo local.



**Figura 18.** Manejo de los residuos sólidos en los municipios JIRA.

Además de los programas de separación de residuos, los municipios pertenecientes a la JIRA han establecido estrategias para el manejo de los residuos sólidos que incluyen: educación ambiental, eventos y pláticas con la ciudadanía, promoción de la participación ciudadana, reciclaje y la construcción de un centro de acopio por municipio y tres rellenos sanitarios, dos intermunicipales y uno en el municipio de Autlán. Las acciones anteriores disminuyen parte del impacto de la contaminación ambiental por los residuos.

Las propuestas que se han planteado e implementado a nivel federal se abocan principalmente al control de los residuos al final de su ciclo, y esto ha propiciado resultados inadecuados, ya que no se ha logrado la minimización, separación y tratamiento de los residuos. En general se expiden normas,

emiten regulaciones jurídicas para el funcionamiento y supervisión de las instalaciones como los centros de acopio, transferencia y rellenos sanitarios. En México existe la regulación de los residuos sólidos, vinculada al proceso de descentralización de la administración de los servicios públicos en general, y de los residuos sólidos en particular. Sin embargo, a pesar de la regulación, los planes de desarrollo municipal se transforman en documentos programáticos que en general describen de manera amplia los objetivos de los administradores municipales, pero no están basados en diagnósticos y estudios técnicos que ayuden a representar la magnitud de los problemas. Además no hay evaluación de los programas ya instrumentados, lo cual entorpece el logro de metas altas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Puesto que la variable ambiental está siendo incorporada en las políticas de desarrollo, es preciso dotar de estadísticas e indicadores, y se requieren recabar, integrar, sistematiza y analizar los datos para aprovechar la información estadística captada en censos, encuestas (económicas, agropecuarias y en hogares); los datos enriquecen la información y constituyen un punto de partida para la toma de decisiones.

La realización del trabajo de campo fue de gran utilidad, ya que las herramientas seleccionadas (entrevista semiestructurada, encuesta y observación directa) brindaron la posibilidad de conseguir información que de otra forma no hubiera sido posible recabar, pues no se encuentra disponible en textos o fuentes electrónicas. Asimismo, se obtuvieron documentos (artículos e informes), fotografías (muestra visual de la problemática y las medidas implementadas) y se participo en pláticas directa o indirectamente con los integrantes de JIRA, profesores, empleados del área de limpia y presidentes municipales.

La información que se trabajó permite comprobar que se presenta un otorgamiento diferenciado del servicio de recolección de residuos sólidos, tanto en cobertura como en frecuencia, influido por variables socioeconómicas y demográficas de los hogares, así como por las prioridades de los presidentes municipales. No se trata de un problema coyuntural ya que la diferenciación en cuanto a cobertura y frecuencia se presentan a lo largo de periodos que superan la duración de varias administraciones.

Se considera que la investigación cumplió con su objetivo general de “analizar las variables que influyen en el otorgamiento del servicio de recolección de residuos sólidos domésticos”, encontrando los patrones que refuerzan la hipótesis de la segregación del servicio. También se tuvo éxito

en la consecución de los objetivos particulares de analizar el panorama general del servicio de recolección de residuos sólidos en México, las disposiciones legales relativas al manejo de los residuos sólidos, el caso de la JIRA en el Estado de Jalisco y, asimismo, el cambio en el manejo de los residuos sólidos mediante la implementación del convenio intermunicipal.

Analizar la frecuencia en el servicio de recolección de los residuos sólidos domésticos y las prácticas llevadas a cabo por los hogares, haciendo uso de información estadística representativa a nivel nacional mediante la ENIGH 2008, permitió visualizar la incidencia de ciertas variables en el acceso al servicio de recolección de los residuos. Además, se ubican variables significativas para el conocimiento del acceso de los hogares al servicio de recolección.

Si bien la SEMARNAT brinda los criterios para el manejo de los residuos sólidos, al ser una obligación del municipio, no puede intervenir en las medidas implementadas por los municipios. Las acciones de la SEMARNAT se enfocan en: recursos para rellenos sanitarios (estudios, planes, infraestructura), equipamiento para la recolección y monitoreo de sitios controlados, entre otras.

Los ayuntamientos se han convertido en fuente de iniciativas públicas esenciales para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, ejemplo de ello es la JIRA, en el estado de Jalisco. A partir de la década de los ochenta, y sobre todo en los noventa, los principales bienes y servicios públicos en México son provistos por los gobiernos estatales y municipales dentro de un rubro de transferencias descentralizadas, el Ramo 33 (Díaz, 2004, pág. 15). Esto no significa que el municipio no sea suficientemente autónomo para poder cumplir con lo establecido en la constitución, sino que es dependiente en gran medida de los gobiernos estatal y federal, ya que determinar sus ingresos no competencia del municipio. La regionalización del manejo de residuos sólidos se debe contemplar como una alternativa en el caso de las áreas rurales y de municipios con baja densidad de población, para poder

financiar las actividades relativas al manejo de residuos. La JIRA busca abatir los problemas que se presentan con el cambio de administraciones, además de la heterogeneidad en cuanto a las capacidades financieras, los conocimientos técnicos, el equipo, programas a mediano y largo plazo, entre otros.

El convenio intermunicipal subsana dificultades en el manejo de los residuos sólidos como son el acceso a recursos, la capacitación y la implementación de medidas que por medios municipales no serían posibles. La intermunicipalidad se observa como una opción adecuada para resolver de manera regional un problema que rebasa los límites territoriales del municipio y sobrepasa los recursos humanos, materiales y financieros de que disponen los ayuntamientos mexicanos.

Es de vital importancia detectar las prioridades de los presidentes municipales. Mediante información y capacitación se les puede ofrecer no sólo un panorama de la situación de los residuos sólidos en su municipio, sino también las alternativas de las que pueden disponer para el manejo de los residuos sólidos, como el convenio intermunicipal o los programas federales de financiamiento como el ofrecido por BANOBRAS.,

Una de las principales limitaciones que presentó el desarrollo de este análisis, consistió en el uso de variables a nivel nacional (mostrando un panorama general del acceso al servicio de recolección) siendo que el servicio es proporcionado por el municipio. Esto se debió a que no existe información para el nivel local.

A pesar de las dificultades en la obtención de los datos sobre los montos de generación, la caracterización, el porcentaje de separación, la frecuencia y la cobertura de la recolección, y los montos y tipos de disposición de los residuos sólidos tanto a nivel nacional como local, es pertinente trabajar en la construcción de indicadores que muestren la realidad de los residuos

sólidos, ya que es la única manera en que se concebirán las medidas necesarias para atenuar la problemática.

La JIRA es un ejemplo de implementación de una política pública en materia ambiental que integra a ciudadanos, instituciones educativas, gobiernos de los tres niveles y gestoría (equipo de trabajo de la JIRA), que interactúan proponiendo y llevando a cabo acciones. Las funciones de la JIRA permiten trascender las limitaciones territoriales y de recursos locales mediante la unión de los diez municipios.

La información presentada a lo largo del documento, obtenida mediante las fuentes estadísticas, la revisión bibliográfica y la experiencia del trabajo de campo, permiten plantear dos recomendaciones. La primera va encaminada a que, aunado a los esfuerzos conceptuales y de guía realizados por los distintos niveles de gobierno (federal, estatal y municipal) en cuanto a la elaboración de planes, programas, leyes, normativas y convenios, se dirijan acciones y recursos a estudios sobre montos de generación, recolección, separación, tratamiento y disposición de los residuos a nivel local. El conocimiento sobre la situación palpable de los residuos sólidos facilitará el diseño de una política pública eficiente, planteando las acciones prácticas para reducir la problemática de los residuos.

La segunda recomendación va dirigida a reducir las diferencias entre distintas características socioeconómicas y demográficas como por ejemplo: muy alto grado de marginación vs. muy bajo grado de marginación; localidades de 100,000 habitantes y más vs. localidades de menos de 2,500 habitantes; localidades dentro de la cabecera municipal vs. fuera de la cabecera municipal. El ejemplo de la JIRA muestra que en municipios pequeños se pueden implementar acciones para frenar el deterioro ambiental y la problemática de los residuos sólidos particular.

Mediante la asociación intermunicipal, los integrantes logran vencer barreras que limitan la acción de un municipio, se accede a capacitación y asesoría,

mayores recursos, y es posible planear a largo plazo puesto que quienes firman el convenio se comprometen por un periodo que va más allá de una administración. Otra limitante que se elimina es la toma de decisiones pensando solamente en el territorio del ayuntamiento, al cual sobrepasa la problemática ambiental.

Una característica de la JIRA que deben considerar las administraciones locales es el vínculo, con instituciones estatales y federales así como con universidades, institutos de investigación y la población, no sólo para la obtención de recursos, sino para la interacción en ideas y propuestas. Ambas están unidas por una cadena que comienza por el conocimiento fehaciente de la problemática en cuanto a los residuos sólidos y la elaboración de una política pública, tomando en consideración las visiones y propuestas de los distintos actores involucrados, para finalmente llevar a cabo acciones concretas, si es pertinente, unir esfuerzos y práctica legal, mediante un convenio intermunicipal o la figura que más convenga a las características locales o regionales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agresti, A. (1976). *An Introduction to categorical data analysis*. New York: John Wiley and Sons.
- Aguilar, Luis (1993). Hacia una disciplina de las políticas públicas. *Perfiles Latinoamericanos*, 7-16.
- Al-Khatib, Issam *et al.* (2007). Trends and problems of solid waste management in developing countries: A case study in seven Palestinian districts. *Waste Management*, 1910-1919.
- Ayala, José (2000). *Diccionario moderno de la economía del sector público*. México: Diana.
- Baltazar, A. (2002). Federalismo fiscal en México. *Instituto de Administración Pública del Estado de México*, 51-75.
- Bassols, Mario (2007). *Políticas públicas municipales. Una agenda en construcción*. México: Porrúa.
- Beede, Bloom and (1995). The Economics of Municipal Solid Waste. *The World Bank Research Observer*, 113-150.
- Bernache, Gerardo (2006). *Cuando la basura nos alcance. El impacto de la degradación ambiental*. México: Publicaciones de la Casa Chata.
- \_\_\_\_\_ (2000). Los ayuntamientos y el desarrollo sustentable: el desafío de la gestión de residuos sólidos. *Vetas*, 67-86.
- \_\_\_\_\_ (2007). Los estudios de Basura en México. Una retrospectiva. *Primer Encuentro Nacional de Expertos de Residuos Sólidos*. Mexicali: Universidad Autónoma de Baja California, 4-34.
- Bernache, Gerardo *et al.* (1998). *Basura y metrópoli. Gestión social y pública de los residuos sólidos municipales en la zona metropolitana de Guadalajara*. Guadalajara: CIESAS.
- Berron, Gerardo (2002). Aspectos básicos de una política para una gestión adecuada de residuos sólidos urbanos (RSU). *Universidad Autónoma de Campeche*, 1-16.
- Buenrostro, Otoniel (2000). *Los residuos sólidos municipales. Perspectiva desde la investigación multidisciplinaria*. Morelia: Universidad de Michoacan.
- Buenrostro Otoniel e Israde, Isabel (2003). La gestión de los residuos sólidos municipales en la cuenca del lago de Cuitzeo, México. *Contaminación Ambiental*, 161-169.
- Buenrostro, Otoniel *et al.* (2001). Urban solid waste generation and disposal in Mexico. A case study. *Waste Management & Research*, 169-176.

- Bustos, José *et al.* (2010). Evaluación de barreras para la generación de conducta proambiental de separación de residuos. *Tercer Encuentro Nacional de Expertos en Residuos Sólidos*, México: UAM.
- Cabrero, Enrique (2005). *Acción Pública y desarrollo local*. México: FCE.
- \_\_\_\_\_ (1994). La administración de servicios urbanos: un reto a la innovación en los gobiernos locales. *División de administración pública*, 1-17.
- \_\_\_\_\_ (1994). La gestión de servicios urbanos: un reto a la innovación en los gobiernos locales. *División de administración pública. CIDE*, 1-17.
- \_\_\_\_\_ (2007). *Políticas públicas municipales. Una agenda en construcción*. México: Porrúa.
- Cañas, Rolando (2006). ¿El marco legal mexicano promueve una gestión integral de los residuos sólidos?, (Informe de la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal), México: Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, 1-18.
- CEDEMUN-INEGI (1996). *Perfil de los municipios en México 1995*. México: CEDEMUN-INEGI.
- Chaves, J. (1996). Hacia el federalismo fiscal en México. *Gestión y Política Pública*.
- Dahlén, Lisa *et al.* (2007). Comparison of different collection systems for sorted household waste in Sweden. *Waste Management*, 1298-1305.
- Damián, Araceli (2008). *La construcción del dato de pobreza*. En Beatriz Figueroa, El dato en cuestión. Un análisis de las cifras sociodemográficas (págs. 691-739). México: El Colegio de México.
- De Feo, Giovanni (2010). Domestic Separation and Collection of Municipal Solid Waste: Opinion and Awareness of Citizens and Workers. *Sustainability*, 1297-1326.
- Díaz, Alberto y Silva, Sergio (2004). *Descentralización a escala municipal en México: la inversión en infraestructura social*. México: CEPAL.
- Durán, Hernán (1997). *Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos*. México: CEPAL.
- Fernández, Roberto (2004). Gestión ambiental de ciudades, Teoría crítica y aportes metodológicos. *PNUMA*, 20-42.
- Folz, D. (2004). Service quality and benchmarking the performance of municipal services. *Public Administration Review*, 209-220.
- Fraga, Julia *et al.* (2008). *Descentralización y manejo ambiental. Gobernanza Costera en México*. Mérida: CINVESTAV-IPN.

- García, R. (1997). *Análisis del municipio mexicano: diagnóstico y perspectivas*, Parte I y II. México: CIDE.
- Gellynck, Xavier (2007). Assessing instruments for mixed household solid waste collection services in the Flemish region of Belgium. *Resources, Conservation and Recycling*, 372.387.
- Gómez, Oscar y Rea, Elías (1994). Fuentes de ingresos locales. *Trimestre Fiscal*, 321-354.
- Graf, Sergio y Zamora, Alonso (2006). *Justificación de la creación del Organismo Público Descentralizado (OPD) de carácter intermunicipal denominado: "Junta intermunicipal de medio ambiente para la gestión integral de la cuenca baja del río Ayuquila"*. Autlán: Fundación Manantlán para la Biodiversidad de Occidente A. C.
- \_\_\_\_\_ (2009). *Diseño del OPD para la asociación intermunicipal de gestión integral de residuos en la región sureste y sierra de amula*. Autlán: JIRA.
- GTZ, Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México (2002). *Guía en elaboración de Planes Maestros para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales*. México: Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México/GTZ.
- Guillén, Tonatiuh (1996). *Gobiernos municipales en México: entre la modernización y la tradición política*. Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.
- Gundermann, Hans (2001). *El método de los estudios de caso*. En María Torres, Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social. México: Porrúa/FLACSO.
- Herrera, Mario y Covarrubias, Patricia (2003). *Carencias, recursos y provisión de bienes públicos municipales*. En Jaqueline Martínez, De la descentralización al federalismo. Estudios comparados sobre el gobierno local en México (págs. 415-450). México: Porrúa.
- IILSR (2001). El federalismo fiscal en México. *Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República*, 123.
- INDESOL (2003). *Intermunicipalidad*, 5-8.
- INDESOL-INEGI (2001). *Encuesta Nacional Sobre Desarrollo Institucional Municipal 2000*. México: SEDESOL-INEGI.
- INE (1997). *Estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México*. México: INE.

- INE-SEMARNAT (2006.). *Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos*. México: INE-SEMARNAT.
- Iracheta, Alfonso (2001). Hacia una planeación de la zona metropolitana del valle de México en el contexto de la globalización. En Roberto García, Planeación y gestión urbana y metropolitana en México (págs. 127-163). México: Colegio de la Frontera Norte/Colegio Mexiquense.
- \_\_\_\_\_ (1997). Sustentabilidad y desarrollo metropolitano. *Ciudades*, 3 -9.
- Izazola, Haydea (1997). Algunas consideraciones sobre la influencia de la heterogeneidad demográfica en el consumo y la calidad del medio ambiente. *Economía, Sociedad y Territorio*, 225-255.
- Johnstone, Labonne and (2004). Generation of Household Solid Waste in OECD Countries: An Empirical Analysis Using Macroeconomic Data. *Land Economics*, 529-538.
- Kulcar, Thierry (1996). Optimizing solid waste collection in Brussels. *European Journal of Operational Research*, 71-77.
- López, Ana (2006). El diseño de las transferencias intergubernamentales desde el punto de vista teórico. *Federalismo Hacendario*, 31-39.
- López, Roberto (2001). Fundamentos conceptuales y metodológicos de la estadística ambiental. *Notas*, 15-23.
- \_\_\_\_\_ (2002). Perfil y perspectivas de la estadística ambiental para la medición y evaluación del desarrollo sustentable. *Notas*, 17-28.
- Mahdavi, Abdolmajid *et al.* (2008). Municipal solid waste management in Tehran: Current practices, opportunities and challenges. *Waste Management*, 929-934.
- Massoud, M. (2002). Public-Private Partnerships for Solid Waste Management Services. *Environmental Management*, 621-630.
- May, Aung *et al.* (1995). Cost-benefit analysis of the municipal solid waste collection system in Yangon, Myanmar. *Resources, Conservation and Recycling*, 103-131.
- Meade, K. (1992). Mexico city moves mountains of waste. *Waste Age*, 150-156.
- Medina, Martín (1997). Manejo de desechos sólidos y desarrollo sustentable. *Comercio Exterior*, 830-837.
- \_\_\_\_\_ (1999). Reciclaje de desechos sólidos en América Latina. *Frontera Norte*, 7-31.
- Méndez, J. (1997). *Estudio introductorio*. En D. Wright, Para entender las relaciones intergubernamentales. México: FCE.

- Min-Der, Lin (2006). Evaluation of Solid Waste Management Strategies in the Taipei Metropolitan Area of Taiwan. *Waste Management*, 650-656.
- Mitchell, R. (2005). One man's trash, another's potpourri: solid waste management opportunities in México. *Integrated Resource Management*, 478-487.
- Morton, A. *et al.* (2003). Evaluating environmental impacts of solid waste management alternatives. *BioCycle*, 52-56.
- Morton, B. (2003). Integrated Solid Waste Management in the United States. *Journal of Environmental Engineering*, 583-584.
- Molinet, Jonathan. (1993). Electores, políticos y burócratas: dificultades características en el juego de las políticas públicas. *Perfiles Latinoamericanos*, 37-69.
- Navarrete, Manuel (2005). El manejo de residuos sólidos municipales en México y la participación del Banco Mundial. *Comercio Exterior*, 348-361.
- Nasrabadi, Touraj *et al.* (2008). Evaluating Citizen Attitudes and Participation in Solid Waste Management in Tehran, Iran. *Journal of Environmental Health*, 12-34.
- Ojeda, Sara *et al.* (2007). *Modelos para determinar las variables predictorias en la generación de residuos domiciliarios*. Primer Encuentro Nacional de Expertos en Residuos Sólidos (págs. 173-183). Mexicali,: Universidad Autónoma de Baja California.
- Ojeda, Sara *et al.* (2010). *Prácticas de consumo presentes en los residuos sólidos de origen domiciliario*. Tercer Encuentro Nacional de Expertos en Residuos Sólidos (págs. 1-6). México: UAM.
- Pineda, Nicolás (2007). Bien recolectada pero mal tratada. El manejo municipal de la basura en Ciudad Obregón, Hermosillo y Nogales, Sonora. *Estudios Sociales*, 167-193.
- Porter, Richard (2002). *The economics of waste*. Washington, DC: Resources for the Future.
- Post, Johan and Baud, Isa (2004). Government, market and community in urban solid waste management; problems and potentials in the transition to sustainable development. *Solid Waste Management and Recycling*, 259-281.
- Quadri, Gabriel *et al.* (2003). *La basura en el limbo: desempeño de los gobiernos locales y participación privada en el manejo de los residuos urbanos*. México: GTZ.
- Rathje, William (2001). *Rubbish! The Archaeology of Garbage*. Arizona: University of Arizona.

- Restrepo, Iván *et al.* (1991). *Los demonios del consumo. Basura y contaminación*. México: Centro de Ecodesarrollo.
- Rigamonti, L. (2009). Life cycle assessment for optimising the level of separated collection. *Waste Management*, 934-944.
- Rojas, Roa (2007). *Observatorios urbanos, oportunidades para el monitoreo ambiental: residuos sólidos*. Primer Encuentro Nacional de Expertos en Residuos Sólidos (162-172.). Mexicali: Universidad Autónoma de Baja California.
- Rubio, María y Varas José (1999). *El análisis de la realidad en la intervención social. Métodos y técnicas de investigación*. Madrid: CCS.
- Sacristán, Francisco (2006). Problemática actual del Medio Ambiente. *Investigación y Ciencia*, 56-60.
- SAGARPA (2010). *Proyecto de desarrollo rural sustentable para el fomento de las fuentes alternas de energía en los agronegocios, que promuevan la eficiencia energética en el sector agropecuario*. México: SAGARPA.
- Seldman, Neil (2003). From solid waste Management to sustainable economy. *BioCicle*, 60-62.
- SEDESOL (1999). *Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México*. México: SEDESOL.
- SEDESOL-INEGI (2003). *Encuesta Nacional a Presidentes Municipales sobre Desarrollo Social 2002*. México: SEDESOL-INEGI.
- SEMADES (2006). *Manual para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos en el Estado de Jalisco*. Guadalajara: SEMADES.
- SEMARNAT (2001). *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales*. México: SEMARNAT.
- \_\_\_\_\_ (2003). *Manual de Organización General de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. México: SEMARNAT.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Una propuesta para la adecuada gestión ambiental en México*. México: SEMARNAT.
- \_\_\_\_\_ (2007). *Política y estrategias para la prevención y gestión Integral de Residuos en México*. México: SEMARNAT.
- \_\_\_\_\_ (2009). *Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. México: SEMARNAT.

- Shafiul, Azam and Mansoor, Ali (2004). Partnerships for solid waste management in developing countries: linking theories to realities. *Habitat International*, 467-479.
- Silva, Teodoro *et al.* (2006). Propuesta metodológica para la ubicación de áreas de disposición de residuos sólidos urbanos. *Contaminación Ambiental*, 147-156.
- Sobarzo, H. (2004). Federalismo fiscal en México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 103-121.
- Söderberg, Henriette (2006). Assessments of sustainable waste management alternatives: How to support complex knowledge management. *Journal of Environmental Planning and Management*, 21-39.
- Soria, Rigoberto (2004). *La construcción de Sistema Nacional de Coordinación Fiscal*. México: UAM.
- Stiglitz, Joseph (2000). *La economía del sector público*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Tanzi, Vito (1995). Federalismo fiscal y descentralización. *Trimestre Fiscal*, 275-323.
- Terraza, Horacio (2009). *Manejo de residuos sólidos. Lineamientos para un servicio Integral, Sustentable e Inclusivo*. New York: BID.
- Touraj, Nasrabadi (2008). Evaluating Citizen Attitudes and Participation in Solid Waste Management in Tehran, Iran. *Journal of Environmental Health*, 1-8.
- Universidad de Guadalajara (2009). *Alternativas para una nueva gobernanza ambiental: intermunicipalidad y desarrollo ambiental*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- United Nations (2005). *Solid Waste Management*. United Nations.
- Valencia, Ángel (2007). *Nuevos enfoques de la política*. En El paradigma ecológico en las ciencias sociales (págs. 155-179). Barcelona: Icaria.
- Valencia, A y Bertozzi, S. (2004). La demanda condicional por servicios ambulatorios curativos en México. *Organización Mundial de la Salud*, 1-45.
- Yamamoto, Kazuo. Municipal Solid Waste Management for a Sustainable Society. *Environmental Science Center*, 91 - 105.
- Zarzosa, José (2007). El nuevo federalismo y la autonomía municipal: Un enfoque hacendario. *Hacienda Municipal*, 10-14.

## Referencias electrónicas

Agenda 21,

<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21sptoc.htm>

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,  
[www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf)

Cuarto Informe de Gobierno (n.d.), <http://www.informe.gob.mx/>

Diario Oficial de la Federación (DOF), [www.dof.gob.mx](http://www.dof.gob.mx)

Instituto Nacional de Ecología, [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI),  
[www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED),  
[www.inafed.gob.mx](http://www.inafed.gob.mx)

Junta Intermunicipal del Río Ayuquila (JIRA), en [www.jira.org.mx](http://www.jira.org.mx)

Ley de Coordinación fiscal, en [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/31.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/31.pdf)

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente,  
[www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf)

Ley De Planeación, en <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/tcfed/69.htm?s=>

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos,  
[www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/263.doc](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/263.doc)

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE),  
<http://www.oecd.org>

Plan Nacional de Desarrollo, [www.pnd.presidencia.gob.mx](http://www.pnd.presidencia.gob.mx)

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), [www.sedesol.gob.mx](http://www.sedesol.gob.mx)

Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales (SEMARNAT),  
[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

## ANEXOS

### Anexo 1. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Principios de política:

1. *Principio de autosuficiencia.* Se debe contar con la infraestructura y equipamiento necesarios para asegurar que los residuos que se generen en el país se manejen de una manera ambientalmente adecuada, técnicamente factible, económicamente viable y socialmente aceptable.
2. *Principio de desarrollo sustentable.* El objetivo fundamental de cualquier estrategia de manejo de residuos debe ser a través de un proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social, que tienda a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.
3. *Principio de prevención y minimización.* Implica la adopción de medidas operativas de manejo (sustitución de insumos y productos, rediseño de productos y procesos, valorización, recuperación, reuso, reciclaje, separación en la fuente, etcétera).
4. *Principio de manejo seguro y ambientalmente adecuado.* Evitar la transferencia de contaminantes de un medio a otro, suelo, subsuelo, cuerpos superficiales de agua, mantos freáticos, acuífero y atmósfera.
5. *Principio de comunicación, educación y capacitación.* Conocimiento y concientización de la problemática, promoción para la formación de especialistas e investigación en la materia, y una cultura de minimización.
6. *Principio de información.* Difusión de información sobre la generación, caracterización y manejo de residuos.

7. *Principio de participación social.* Que los tres órdenes de gobierno promuevan la participación corresponsable de la sociedad.
8. *Principio de responsabilidad compartida.* Reconocimiento de la responsabilidad y participación de todos los miembros de la sociedad.
9. *Principio de quien contamina paga.* Establece que cada persona o entidad colectiva es responsable de las consecuencias de sus acciones sobre el ambiente y de los impactos que éstas conllevan.
10. *Principio de desarrollo tecnológico.* Sugiere el fomento en el uso y desarrollo de tecnología.
11. *Principio de protección del suelo.*
12. *Principio de armonización de las políticas.*
13. *Principio precautorio.* A falta de certeza científica sobre los efectos que pueda ocasionar alguna actividad, sustancia o producto, deberán tomarse las acciones y medidas necesarias para evitar que entren en contacto con el medio ambiente.

Objetivos específicos del programa:

1. Prevenir y minimizar la generación de residuos mediante la promoción de instrumentos jurídicos y económicos que respondan a las necesidades, prioridades y circunstancias del país.
2. Lograr la participación activa de todos los sectores de la sociedad en la reducción de la generación, la separación en la fuente y el manejo ambiental de los residuos, mediante la capacitación y la educación ambiental.
3. Reducir la cantidad de residuos que se destinan a la disposición final mediante la reutilización, reciclaje, compostaje, valorización y la recuperación energética, bajo la filosofía de las 3 Rs.
4. Contar con la infraestructura ambiental suficiente para la recolección, el reuso, reciclaje o tratamiento que permita el máximo

aprovechamiento de los residuos y disposición final ambientalmente adecuada de los residuos que no puedan ser aprovechados.

5. Contar con un subsistema de información nacional sobre la gestión integral de los residuos, dentro del Sistema Nacional de Información Ambiental.
6. Cumplir los compromisos adquiridos por México en los convenios internacionales relacionados con la prevención y el manejo de residuos.

Los indicadores de seguimiento y evaluación del Programa son:

- Leyes Estatales de Prevención y Gestión Integral de Residuos emitidas vs. programadas.
- Programas Estatales de Prevención y Gestión Integral de Residuos elaborados vs. programados.
- Programas Municipales de Prevención y Gestión Integral de Residuos elaborados vs. programados.
- Planes de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos implementados vs. programados.
- Infraestructura para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos programada vs. construida.
- Contenidos relacionados con la prevención y gestión integral de los residuos integrados en los programas de educación formal.
- Programas de capacitación impartidos sobre prevención y gestión integral de los residuos vs. programados.
- Incremento en el porcentaje de materiales recuperados vs. meta establecida.

Principios básicos de la política ambiental internacional firmados en el marco de la Agenda 21 de la Organización de las Naciones Unidas.

1. *Principio de reducción en la fuente.* Implica que se deben minimizar la generación y volumen de los residuos, tanto en cantidad (volumen) como en su potencial efecto de causar contaminación al ambiente, entre otros, utilizando diseños adecuados de procesos y productos.
2. *Principio de inventario ciclo de vida.* Demanda la realización del inventario de las sustancias y productos que se diseñen y manejen de manera que se reduzcan al mínimo los impactos adversos al ambiente, en cada una de las fases de su ciclo de vida, que son las siguientes: generación, uso, recuperación y disposición final.
3. *Principio de precaución.* Plantea la necesidad de adoptar medidas preventivas, considerando los costos y beneficios de la acción o inacción, cuando exista evidencia científica, aun limitada, para considerar que la liberación al ambiente de una sustancia, residuo o energía, puedan causar daños a la salud o al ambiente.
4. *Principio de control integral de la contaminación.* Requiere que el manejo integral de los residuos se realice con un enfoque multimedios para evitar la transferencia de contaminantes de un medio a otro.
5. *Principio de estandarización.* Establece la necesidad de contar con estándares o normas que permitan el manejo ambientalmente adecuado de los residuos en todas las fases de su ciclo de vida.
6. *Principio de autosuficiencia.* Demanda que todos los países cuenten con la infraestructura necesaria para asegurar que los residuos que generen se manejen de manera ambientalmente adecuada en su territorio.
7. *Principio de proximidad.* Mediante el cual se busca que el acopio, tratamiento o disposición final de los residuos tengan lugar tan cerca de la fuente generadora como sea posible, que sea técnica y económicamente factible, y ecológicamente recomendable.
8. *Principio de soberanía.* Bajo el cual cada país debe tomar en consideración sus condiciones políticas, sociales y económicas al establecer su estructura nacional de manejo integral de residuos.

9. *Principio del que contamina paga.* Hace responsable de remediar las consecuencias de la contaminación a quien la produzca.
10. *Principio de participación pública.* Demanda asegurarse que al diseñar e instrumentar los sistemas de manejo integral de residuos se informe e involucre a la sociedad.

## Anexo 2. Generación, recolección y disposición de los residuos sólidos. Datos internacionales y nacionales

**Tabla A1.** Generación de residuos urbanos en países de la OCDE 1980-2007. Miles de toneladas.

| <b>País/Año</b> | <b>1980</b>    | <b>1985</b>    | <b>1990</b>    | <b>1995</b>    | <b>2000</b>    | <b>2005</b>    | <b>2007</b>    | <b>% en 2007</b> |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| Alemania        | 0              | 0              | 49,860         | 50,895         | 52,810         | 49,563         | 47,890         | 7.7              |
| Austria         | 0              | 0              | 3,200          | 3,480          | 4,260          | 4,588          | 4,850          | 0.8              |
| Bélgica         | 2,760          | 3,055          | 3,440          | 4,585          | 4,860          | 4,847          | 5,210          | 0.8              |
| Corea           | 0              | 20,995         | 30,645         | 17,440         | 16,950         | 18,252         | 18,375         | 3.0              |
| Dinamarca       | 2,045          | 2,430          | 0              | 2,960          | 3,545          | 3,990          | 4,365          | 0.7              |
| Eslovenia       | 0              | 1,900          | 1,600          | 1,620          | 1,710          | 1,468          | 1,580          | 0.3              |
| España          | 0              | 0              | 0              | 18,730         | 24,730         | 27,593         | 26,154         | 4.2              |
| Estados Unidos  | 137,570        | 149,190        | 186,170        | 193,870        | 216,865        | 222,863        | 230,555        | 37.2             |
| Francia         | 0              | 0              | 26,220         | 28,250         | 31,230         | 33,963         | 34,310         | 5.5              |
| Finlandia       | 0              | 0              | 0              | 2,110          | 2,600          | 2,450          | 2,675          | 0.4              |
| Grecia          | 2,500          | 3,000          | 3,000          | 3,200          | 4,450          | 4,853          | 5,000          | 0.8              |
| Hungría         | 0              | 0              | 5,500          | 4,750          | 4,550          | 4,632          | 4,595          | 0.7              |
| Irlanda         | 640            | 1,100          | 0              | 1,850          | 2,280          | 3,050          | 3,400          | 0.5              |
| Islandia        | 0              | 0              | 0              | 115            | 130            | 153            | 175            | 0.0              |
| Italia          | 14,040         | 15,000         | 20,000         | 25,780         | 28,960         | 31,677         | 32,550         | 5.2              |
| Japón           | 43,940         | 42,095         | 50,260         | 52,225         | 54,830         | 51,607         | 52,035         | 8.4              |
| Luxemburgo      | 130            | 130            | 225            | 240            | 285            | 321            | 330            | 0.1              |
| México          | 0              | 0              | 21,060         | 30,510         | 30,730         | 36,088         | 36,865         | <b>5.9</b>       |
| Noruega         | 1,700          | 1,970          | 2,000          | 2,720          | 2,755          | 3,498          | 3,860          | 0.6              |
| Países Bajos    | 7,050          | 6,930          | 7,430          | 8,470          | 9,770          | 10,180         | 10,310         | 1.7              |
| Polonia         | 10,055         | 11,090         | 11,100         | 10,985         | 12,225         | 9,354          | 12,265         | 2.0              |
| Portugal        | 1,980          | 2,350          | 3,000          | 3,855          | 4,530          | 5,009          | 5,005          | 0.8              |
| Reino Unido     | 0              | 0              | 27,100         | 28,900         | 33,955         | 35,077         | 34,780         | 5.6              |
| República Checa | 0              | 2,600          | 0              | 3,200          | 3,435          | 2,954          | 3,025          | 0.5              |
| Suecia          | 2,510          | 2,650          | 3,200          | 3,555          | 3,795          | 4,347          | 4,720          | 0.8              |
| Suiza           | 2,790          | 3,400          | 4,100          | 4,200          | 4,730          | 4,855          | 5,355          | 0.9              |
| Turquía         | 12,000         | 18,000         | 22,315         | 27,235         | 30,620         | 31,352         | 30,000         | 4.8              |
| <b>Total</b>    | <b>197,770</b> | <b>287,885</b> | <b>429,495</b> | <b>530,980</b> | <b>488,795</b> | <b>608,582</b> | <b>620,234</b> | <b>100</b>       |
| Promedio        | 7,606.5        | 10,662.4       | 17,895.6       | 20,422.3       | 23,276.0       | 22,540.1       | 22,971.6       |                  |

FUENTE: elaborado con base en *OECD Environmental Data 2010*.

**Tabla A2.** Generación de residuos en los hogares en países OCDE 1980-2005.  
Miles de toneladas.

| País/Año        | 1980   | 1985   | 1990    | 1995    | 2000    | 2005    |
|-----------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Canadá          |        |        | 8,925   | 7,030   | 11,279  | 13,375  |
| México          |        |        | 16,850  | 24,407  | 23,641  | 27,785  |
| Estados Unidos  |        |        | 115,423 | 116,321 | 129,347 | 133,718 |
| Japón           |        |        |         |         | 34,372  | 34,798  |
| Corea           |        |        |         | 15,411  | 14,375  | 15,175  |
| Australia       |        |        | 7,000   |         | 7,660   | 8,903   |
| Nueva Zelanda   | 880    |        | 1,140   | 1,431   | 1,541   | 1,541   |
| Austria         | 1,673  | 1,727  | 2,504   | 2,644   | 3,236   | 3,419   |
| Bélgica         | 2,325  | 2,630  | 2,884   | 3,646   | 3,863   | 3,724   |
| República Checa |        |        |         | 2,600   |         |         |
| Dinamarca       |        | 1,900  |         | 2,610   | 3,084   | 3,337   |
| Finlandia       |        |        |         | 870     | 1,040   | 1,201   |
| Francia         | 16,930 | 18,700 | 20,420  | 20,009  | 21,130  | 22,000  |
| Alemania        |        |        |         | 35,129  | 37,667  | 39,886  |
| Grecia          |        |        |         |         |         |         |
| Hungría         |        |        | 2,468   | 2,543   | 2,674   | 2,677   |
| Islandia        |        |        |         |         |         |         |
| Irlanda         |        |        |         | 1,325   | 1,333   | 1,746   |
| Italia          |        |        |         |         |         |         |
| Luxemburgo      |        |        | 98      | 193     | 239     | 273     |
| Países bajos    | 5,188  | 5,177  | 6,195   | 7,320   | 8,650   | 9,102   |
| Noruega         | 680    | 655    | 800     | 1,174   | 1,452   | 1,844   |
| Polonia         | 6,330  | 7,223  | 7,253   | 7,645   | 8,480   | 6,496   |
| Portugal        |        |        |         |         |         |         |
| Eslovaquia      |        |        |         | 995     | 953     | 1,248   |
| España          | 10,100 | 10,013 | 12,611  | 15,107  | 18,925  | 22,735  |
| Suecia          |        |        |         |         |         |         |
| Suiza           | 1,860  | 2,265  | 2,734   | 2,800   | 3,262   | 3,237   |
| Turquía         |        |        |         |         |         |         |
| Reino Unido     | 15,500 | 17,000 | 20,000  | 27,000  | 29,911  | 30,429  |
| Promedio        | 6,147  | 6,729  | 14,207  | 13,555  | 16,005  | 16,898  |

FUENTE: elaborado con base en *OECD Environmental Data 2008*.

**Tabla A3.** Generación municipal *per cápita* anual en países de la OCDE 1980-2005. kg/habitante.

| País/Año        | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| Canadá          | 510  |      | 640  |      |      |      |
| México          |      |      | 250  | 330  | 310  | 340  |
| Estados Unidos  | 610  | 630  | 750  | 730  | 760  | 750  |
| Japón           | 380  | 360  | 410  | 400  | 410  | 400  |
| Corea           |      | 510  | 710  | 390  | 360  | 380  |
| Australia       | 700  |      | 690  |      | 690  |      |
| Nueva Zelanda   |      |      |      |      |      |      |
| Austria         |      |      | 420  | 430  | 520  | 560  |
| Bélgica         | 280  | 310  | 340  | 460  | 470  | 460  |
| República Checa |      | 250  |      | 310  | 330  | 290  |
| Dinamarca       | 400  | 480  |      | 570  | 660  | 740  |
| Finlandia       |      |      |      | 410  | 500  | 470  |
| Francia         |      |      | 450  | 480  | 510  | 540  |
| Alemania        |      |      |      | 540  | 610  | 600  |
| Grecia          | 260  | 300  | 300  | 300  | 410  | 440  |
| Hungría         |      |      | 530  | 460  | 450  | 460  |
| Islandia        |      |      |      | 430  | 460  | 520  |
| Irlanda         | 190  | 310  |      | 510  | 600  | 740  |
| Italia          | 250  | 270  | 350  | 450  | 510  | 540  |
| Luxemburgo      | 350  | 360  | 580  | 580  | 650  | 710  |
| Países bajos    | 490  | 480  | 500  | 550  | 610  | 620  |
| Noruega         | 550  | 590  | 550  | 640  | 620  | 760  |
| Polonia         | 280  | 300  | 290  | 280  | 320  | 250  |
| Portugal        | 200  | 230  | 300  | 390  | 440  | 470  |
| Eslovaquia      |      | 360  | 300  | 300  | 320  | 270  |
| España          |      |      |      | 510  | 660  | 650  |
| Suecia          | 300  | 320  | 370  | 400  | 430  | 480  |
| Suiza           | 440  | 530  | 610  | 600  | 660  | 650  |
| Turquía         | 270  | 360  | 390  | 440  | 450  | 440  |
| Reino Unido     |      |      | 470  | 500  | 580  | 580  |
| Promedio        | 380  | 357  | 464  | 459  | 511  | 523  |

FUENTE: elaborado con base en *OECD Environmental Data 2008*.

**Tabla A4.** Generación *per cápita* anual de los hogares de países de la OCDE 1980-2005. kg/habitantes.

| <b>País/Año</b> | <b>1980</b> | <b>1985</b> | <b>1990</b> | <b>1995</b> | <b>2000</b> | <b>2005</b> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Canadá          |             |             | 310         | 240         | 370         | 420         |
| México          |             |             | 200         | 270         | 240         | 260         |
| Estados Unidos  |             |             | 460         | 440         | 460         | 450         |
| Japón           |             |             |             |             | 270         | 270         |
| Corea           |             |             |             | 340         | 310         | 320         |
| Australia       |             |             | 400         |             | 400         | 450         |
| Nueva Zelanda   | 280         |             | 340         | 390         | 400         | 400         |
| Austria         | 220         | 230         | 320         | 330         | 400         | 420         |
| Bélgica         | 240         | 270         | 290         | 360         | 380         | 360         |
| República Checa |             |             |             | 250         |             |             |
| Dinamarca       |             | 370         |             | 500         | 580         | 620         |
| Finlandia       |             |             |             | 170         | 200         | 230         |
| Francia         | 310         | 340         | 350         | 340         | 350         | 350         |
| Alemania        |             |             |             | 430         | 460         | 480         |
| Grecia          |             |             |             |             |             |             |
| Hungría         |             |             | 240         | 250         | 260         | 270         |
| Islandia        |             |             |             |             |             |             |
| Irlanda         |             |             |             | 370         | 350         | 420         |
| Italia          |             |             |             |             |             |             |
| Luxemburgo      |             |             | 250         | 470         | 550         | 600         |
| Países bajos    | 370         | 360         | 410         | 470         | 540         | 560         |
| Noruega         | 220         | 200         | 220         | 270         | 330         | 400         |
| Polonia         | 180         | 190         | 190         | 200         | 220         | 170         |
| Portugal        |             |             |             |             |             |             |
| Eslovaquia      |             |             |             | 190         | 180         | 230         |
| España          | 270         | 260         | 320         | 380         | 470         | 530         |
| Suecia          |             |             |             |             |             |             |
| Suiza           | 290         | 350         | 410         | 400         | 450         | 440         |
| Turquía         |             |             |             |             |             |             |
| Reino Unido     | 310         | 340         | 350         | 470         | 510         | 510         |
| Promedio        | 269         | 291         | 316         | 342         | 377         | 398         |

FUENTE: elaborado con base en *OECD Environmental Data 2008*.

**Tabla A5.** Recolección de servicios municipales en países OCDE.  
Miles de toneladas.

| <b>País/Año</b> | <b>Año</b> | <b>Total de residuos<br/>(miles de toneladas)</b> | <b>% cubierto por el<br/>servicio municipal</b> |
|-----------------|------------|---|---|
| Canadá          | 2004       | 13,375  | 99  |
| México          | 2006       | 36,088  | 90  |
| Estados Unidos  | 2005       | 222,863   | 100   |
| Japón           | 2003       | 54,367  | 100   |
| Corea           | 2004       | 18,252  | 99  |
| Australia       | 2003       | 8,903   |   |
| Nueva Zelanda   | 1999       | 1,541   |   |
| Austria         | 2004       | 4,588   | 100   |
| Bélgica         | 2003       | 4,608   | 100   |
| República Checa | 2004       | 2,841   | 100   |
| Dinamarca       | 2003       | 3,618   | 100   |
| Finlandia       | 2004       | 2,374   | 100   |
| Francia         | 2005       | 33,963  | 100   |
| Alemania        | 2004       | 48,434  | 100   |
| Grecia          | 2003       | 4,710   | 100   |
| Hungría         | 2003       | 4,387   | 89  |
| Islandia        | 2004       | 147   | 100   |
| Irlanda         | 2005       | 2,847   | 76  |
| Italia          | 2005       | 31,677  | 100   |
| Luxemburgo      | 2003       | 306   | 100   |
| Países bajos    | 2004       | 10,161  | 100   |
| Noruega         | 2004       | 1,746   | 99  |
| Polonia         | 2005       | 9,354   |   |
| Portugal        | 2005       | 5,009   | 100   |
| Eslovaquia      | 2005       | 1,468   | 100   |
| España          | 2004       | 22,735  |   |
| Suecia          | 2005       | 4,347   | 100   |
| Suiza           | 2005       | 4,855   | 99  |
| Turquía         | 2004       | 24,237  | 73  |
| Reino Unido     | 2005       | 35,077  | 100   |
| Promedio        |            | 20,629  | 97  |

FUENTE: elaborado con base en *OECD Environmental Data 2008*.

**Tabla A6.** Disposición final de los residuos sólidos en México 1996-2008.  
Miles de toneladas.

| Año  | Disposición final | % depositado respecto a los generados | Rellenos sanitarios | % depositado en rellenos Sanitarios | Rellenos de tierra controlados | % depositado en rellenos de tierra | Tiraderos a cielo abierto | % depositado en tiraderos |
|------|-------------------|---------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1996 | 31,206.2          | 98                                    | 8,573               | 27                                  | 2,606                          | 8                                  | 20,027.2                  | 64                        |
| 1997 | 28,582.6          | 98                                    | 10,270              | 36                                  | 1,657.5                        | 6                                  | 16,655.1                  | 58                        |
| 1998 | 29,830.6          | 98                                    | 15,877.1            | 53                                  | 1,007.5                        | 3                                  | 12,945.9                  | 43                        |
| 1999 | 30,222.6          | 98                                    | 16,428.7            | 54                                  | 507.5                          | 2                                  | 13,286.4                  | 44                        |
| 2000 | 30,008.8          | 98                                    | 14,490.5            | 48                                  | 2,421.8                        | 8                                  | 13,096.5                  | 44                        |
| 2001 | 30,746.5          | 98                                    | 15,252.7            | 50                                  | 3,351.9                        | 11                                 | 12,141.9                  | 39                        |
| 2002 | 31,393.2          | 97                                    | 15,579.9            | 50                                  | 3,630.9                        | 11                                 | 12,182.4                  | 39                        |
| 2003 | 32,095.1          | 97                                    | 17,431              | 54                                  | 3,709.3                        | 11                                 | 10,954.8                  | 34                        |
| 2004 | 33,707            | 97                                    | 18,318.3            | 54                                  | 3,986.9                        | 12                                 | 11,401.8                  | 34                        |
| 2005 | 34,233            | 97                                    | 19,221.9            | 56                                  | 3,673.8                        | 11                                 | 11,337.3                  | 33                        |
| 2006 | 34,959            | 97                                    | 19,722.1            | 56                                  | 3,763.5                        | 11                                 | 11,423.4                  | 33                        |
| 2007 | 35,401.6          | 96                                    | 22,935.3            | 65                                  |                                |                                    | 9,899.2                   | 28                        |
| 2008 | 35,786.4          | 96                                    | 23,663.3            | 66                                  |                                |                                    | 10,006.8                  | 28                        |

FUENTE: Indicadores del Conjunto Básico, SNIARN-SEMARNAT, 2009

**Tabla A7.** Porcentaje de reciclaje respecto a los residuos generados 1993-2010.

| Año  | Generación | Reciclaje | %   |
|------|------------|-----------|-----|
| 1993 | 28,089.5   |           |     |
| 1994 | 29,472.4   |           |     |
| 1995 | 30,509.6   | 719       | 2.4 |
| 1996 | 31,959.4   | 753.2     | 2.4 |
| 1997 | 29,272.4   | 689.8     | 2.4 |
| 1998 | 30,550.5   | 720       | 2.4 |
| 1999 | 30,952     | 729.4     | 2.4 |
| 2000 | 30,733     | 724.3     | 2.4 |
| 2001 | 31,488.6   | 742.1     | 2.4 |
| 2002 | 32,173.6   | 780.5     | 2.4 |
| 2003 | 32,915.7   | 820.5     | 2.5 |
| 2004 | 34,602     | 895       | 2.6 |
| 2005 | 35,383.1   | 1150      | 3.3 |
| 2006 | 36,135     | 1176      | 3.3 |
| 2007 | 36,800     | 1202.2    | 3.3 |
| 2008 | 37,200     | 1230      | 3.3 |
| 2009 | 38,300     | 1212.6    | 3.2 |
| 2010 | 39,000     | 1256.8    | 3.2 |

FUENTE: elaboración propia con datos del INEGI (1992 -2008) y el Cuarto Informe de Gobierno del presidente Felipe Calderón Hinojosa (2010).

**Tabla A8.** Primer servicio más atendido en cabecera, 1995.

| Servicio público            | Frecuencia   | Porcentaje   |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| 00 No existe                | 7            | .3           |
| 01 Agua potable             | 1,458        | 60.9         |
| 02 Alumbrado público        | 223          | 9.3          |
| 03 Seguridad pública        | 205          | 8.6          |
| 04 Recolección de basura    | 168          | 7.0          |
| 05 Limpieza de calles       | 131          | 5.5          |
| 06 Drenaje y alcantarillado | 70           | 2.9          |
| 07 Pavimentación            | 42           | 1.8          |
| 08 Transporte               | 28           | 1.2          |
| 09 Panteones y cementerios  | 20           | .8           |
| 10 Parques                  | 16           | .7           |
| 11 Mercados                 | 13           | .5           |
| 12 Otros                    | 3            | .1           |
| 13 Rastros                  | 2            | .1           |
| 14 Tránsito y vialidad      | 1            | .0           |
| 15 Central de abastos       | 1            | .0           |
| 16 Jardines                 | 1            | .0           |
| 99 No especificado          | 6            | .3           |
| <b>Total</b>                | <b>2,395</b> | <b>100.0</b> |

FUENTE: Encuesta Nacional a Presidentes Municipales sobre Desarrollo Social, 1995.

**Tabla A9.** Primer servicio más problemático fuera de la cabecera municipal, 1995.

| Servicio público            | Frecuencia   | Porcentaje   |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| 00 No existe                | 108          | 4.5          |
| 01 Agua potable             | 1,340        | 55.9         |
| 02 Alumbrado público        | 329          | 13.7         |
| 03 Seguridad pública        | 187          | 7.8          |
| 04 Recolección de basura    | 70           | 2.9          |
| 05 Limpieza de calles       | 54           | 2.3          |
| 06 Drenaje y alcantarillado | 52           | 2.2          |
| 07 Pavimentación            | 32           | 1.3          |
| 08 Transporte               | 30           | 1.3          |
| 09 Panteones y cementerios  | 28           | 1.2          |
| 10 Parques                  | 22           | .9           |
| 11 Mercados                 | 8            | .3           |
| 12 Otros                    | 3            | .1           |
| 99 No especificado          | 132          | 5.5          |
| <b>Total</b>                | <b>2,395</b> | <b>100.0</b> |

Fuente: Encuesta Nacional a Presidentes Municipales sobre Desarrollo Social, 1995.

**Tabla A10.** Primer servicio más problemático en cabecera, 1995.

| Servicio público            | Frecuencia   | Porcentaje   |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| 00 No existe                | 20           | .8           |
| 01 Agua potable             | 874          | 36.5         |
| 02 Alumbrado público        | 353          | 14.7         |
| 03 Seguridad pública        | 241          | 10.1         |
| 04 Recolección de basura    | 198          | 8.3          |
| 05 Limpieza de calles       | 151          | 6.3          |
| 06 Drenaje y alcantarillado | 128          | 5.3          |
| 07 Pavimentación            | 109          | 4.6          |
| 08 Transporte               | 106          | 4.4          |
| 09 Panteones y cementerios  | 52           | 2.2          |
| 10 Parques                  | 28           | 1.2          |
| 11 Mercados                 | 22           | .9           |
| 12 Otros                    | 17           | .7           |
| 13 Rastros                  | 7            | .3           |
| 14 Tránsito y vialidad      | 7            | .3           |
| 15 Central de abastos       | 2            | .1           |
| 16 Jardines                 | 2            | .1           |
| 99 No especificado          | 78           | 3.3          |
| <b>Total</b>                | <b>2,395</b> | <b>100.0</b> |

FUENTE: Encuesta Nacional a Presidentes Municipales sobre Desarrollo Social, 1995.

**Tabla A11.** Primer servicio más problemático fuera de la cabecera municipal, 1995.

| Servicio público            | Frecuencia   | Porcentaje   |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| 00 No existe                | 137          | 5.7          |
| 01 Agua potable             | 865          | 36.1         |
| 02 Alumbrado público        | 350          | 14.6         |
| 03 Seguridad pública        | 220          | 9.2          |
| 04 Recolección de basura    | 181          | 7.6          |
| 05 Limpieza de calles       | 161          | 6.7          |
| 06 Drenaje y alcantarillado | 81           | 3.4          |
| 07 Pavimentación            | 68           | 2.8          |
| 08 Transporte               | 49           | 2.0          |
| 09 Panteones y cementerios  | 35           | 1.5          |
| 10 Parques                  | 19           | .8           |
| 11 Mercados                 | 10           | .4           |
| 12 Otros                    | 6            | .3           |
| 13 Rastros                  | 6            | .3           |
| 14 Tránsito y vialidad      | 4            | .2           |
| 15 Central de abastos       | 2            | .1           |
| 16 Jardines                 | 2            | .1           |
| 99 No especificado          | 198          | 8.3          |
| <b>Total</b>                | <b>2,395</b> | <b>100.0</b> |

FUENTE: Encuesta Nacional a Presidentes Municipales sobre Desarrollo Social, 1995.

**Tabla A12.** Servicio más importante, 2000.

| Servicio público            | Frecuencia   | Porcentaje   |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| 01 Agua potable             | 1,934        | 79.7         |
| 02 Alumbrado público        | 156          | 6.4          |
| 03 Seguridad pública        | 102          | 4.2          |
| 04 Recolección de basura    | 98           | 4.0          |
| 05 Limpieza de calles       | 49           | 2.0          |
| 06 Drenaje y alcantarillado | 43           | 1.8          |
| 07 Pavimentación            | 18           | .7           |
| 08 Transporte               | 8            | .3           |
| 09 Panteones y cementerios  | 7            | .3           |
| 10 Parques                  | 4            | .2           |
| 11 Mercados                 | 4            | .2           |
| 12 Otros                    | 4            | .2           |
| <b>Total</b>                | <b>2,427</b> | <b>100.0</b> |

FUENTE: Encuesta Nacional a Presidentes Municipales sobre Desarrollo Social, 2000.

**Tabla A13.** Servicio más problemático, 2000.

| Servicio público            | Frecuencia   | Porcentaje   |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| 01 Agua potable             | 1,290        | 53.2         |
| 02 Alumbrado público        | 351          | 14.5         |
| 03 Seguridad pública        | 218          | 9.0          |
| 04 Recolección de basura    | 200          | 8.2          |
| 05 Limpieza de calles       | 154          | 6.3          |
| 06 Drenaje y alcantarillado | 58           | 2.4          |
| 07 Pavimentación            | 48           | 2.0          |
| 08 Transporte               | 44           | 1.8          |
| 09 Panteones y cementerios  | 28           | 1.2          |
| 10 Parques                  | 13           | .5           |
| 11 Mercados                 | 13           | .5           |
| 12 Otros                    | 10           | .4           |
| <b>Total</b>                | <b>2,427</b> | <b>100.0</b> |

FUENTE: Encuesta Nacional a Presidentes Municipales sobre Desarrollo Social, 2000.

**Tabla A14.** Prestación de limpieza de calles y recolección, 2000.

| Tipo de prestación               | Frecuencia   | Porcentaje   |
|----------------------------------|--------------|--------------|
| Prestación directa               | 1,830        | 75.4         |
| En colaboración con la comunidad | 250          | 10.3         |
| No existe el servicio            | 205          | 8.4          |
| Convenio intermunicipal          | 104          | 4.3          |
| Por concesión a particulares     | 30           | 1.2          |
| Convenio con el estado           | 8            | .3           |
| <b>Total</b>                     | <b>2,427</b> | <b>100.0</b> |

FUENTE: Encuesta Nacional a Presidentes Municipales sobre Desarrollo Social, 2000.

**Tabla A15.** Forma de prestación del servicio de recolección de basura, 2002.

| Tipo de recolección        | Frecuencia   | Porcentaje   |
|----------------------------|--------------|--------------|
| Directa                    | 1,896        | 78.1         |
| No existe el servicio      | 274          | 11.3         |
| Colabora con la comunidad  | 209          | 8.6          |
| Concesión                  | 40           | 1.6          |
| Asociación Intermunicipal  | 4            | .2           |
| Convenio con el estado     | 4            | .2           |
| Convenio con la federación | 2            | .1           |
| <b>Total</b>               | <b>2,429</b> | <b>100.0</b> |

FUENTE: Encuesta Nacional a Presidentes Municipales sobre Desarrollo Social, 2002.

**Tabla A16.** El FISM en la recolección de basura.

| FISM     | % Frecuencia |
|----------|--------------|
| 0-10     | 21.3         |
| 11 -20   | 2.3          |
| 21-30    | 0.9          |
| 31-40    | 0.9          |
| 41-50    | 0.8          |
| 51-60    | 0.2          |
| 61-70    | 0.5          |
| 71-80    | 0.3          |
| 81-90    | 0.7          |
| 91-100   | 1.7          |
| Perdidos | 70.3         |

FUENTE: Encuesta Nacional a Presidentes Municipales sobre Desarrollo Social, 2002.

### Anexo 3. Información municipios JIRA

**Cuadro 1.** Indicadores sociodemográficos de los diez municipios de JIRA.

| Municipio                        | Total de localidades y población | Tamaño de localidad |              |                |                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                      | Total de viviendas en el municipio | Total de hogares en el municipio | IDH   | Índice de marginación | Grado de marginación | Ingreso Promedio per cápita anual ajustado en pesos |  |  |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|--------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|---|--|--|
|                                  |                                  | 1 - 49 hab.         | 50 - 99 hab. | 100 - 499 hab. | 500 - 999 hab. | 1 000 - 1 999 hab. | 2 000 - 2 499 hab. | 2 500 - 4 999 hab. | 5 000 - 9 999 hab. | 10 000 - 14 999 hab. | 15 000 - 19 999 hab. | 20 000 - 49 999 hab. | 50 000 - 99 999 hab. | 100 000 - 499 999 hab. | 500 000 - 999 999 hab. | 1 000 000 y más hab. |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| <b>015 Autlán de Navarro</b>     |                                  |                     |              |                |                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                      | 16542                              | 13456                            | 0,796 | -1.4022               | muy bajo             | 42.185  |  |  |
| Localidades                      | 127                              | 99                  | 8            | 12             | 5              | 2                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                    | 1                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| Población                        | 53269                            | 730                 | 590          | 2714           | 4167           | 2956               | 0                  | 0                  | 0                  | 0                    | 42112                | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| <b>034 Ejutla</b>                |                                  |                     |              |                |                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                      | 989                                | 559                              | 0,738 | -0.63203              | medio                | 37.132  |  |  |
| Localidades                      | 17                               | 11                  | 3            | 2              | 0              | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| Población                        | 1888                             | 140                 | 201          | 318            | 0              | 1229               | 0                  | 0                  | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| <b>037 El Grullo</b>             |                                  |                     |              |                |                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                      | 6962                               | 5513                             | 0,771 | -1.22199              | muy bajo             | 42.326  |  |  |
| Localidades                      | 35                               | 28                  | 1            | 4              | 0              | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                    | 1                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| Población                        | 21825                            | 152                 | 96           | 923            | 0              | 1290               | 0                  | 0                  | 0                  | 19364                | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| <b>054 El Limón</b>              |                                  |                     |              |                |                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                      | 2574                               | 1623                             | 0,758 | -0.83450              | bajo                 | 35.705  |  |  |
| Localidades                      | 11                               | 5                   | 0            | 4              | 0              | 1                  | 0                  | 1                  | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| Población                        | 5410                             | 69                  | 0            | 1368           | 0              | 1008               | 0                  | 2965               | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| <b>099 Toluá</b>                 |                                  |                     |              |                |                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                      | 2672                               | 2102                             | 0,677 | -0.00314              | alto                 | 21.055  |  |  |
| Localidades                      | 39                               | 20                  | 4            | 9              | 4              | 1                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| Población                        | 8756                             | 274                 | 275          | 2025           | 2424           | 1317               | 2441               | 0                  | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| <b>102 Tonaya</b>                |                                  |                     |              |                |                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                      | 2132                               | 1465                             | 0,730 | -0.66732              | bajo                 | 29.398  |  |  |
| Localidades                      | 23                               | 10                  | 1            | 11             | 0              | 0                  | 0                  | 1                  | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| Población                        | 5557                             | 135                 | 72           | 2112           | 0              | 0                  | 0                  | 3238               | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| <b>106 Tuxcacuesco</b>           |                                  |                     |              |                |                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                      | 1318                               | 954                              | 0,692 | -0.17511              | medio                | 19.936  |  |  |
| Localidades                      | 20                               | 5                   | 5            | 9              | 0              | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| Población                        | 3770                             | 53                  | 368          | 2027           | 0              | 1322               | 0                  | 0                  | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| <b>110 Unión de Tula</b>         |                                  |                     |              |                |                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                      | 4972                               | 3416                             | 0,765 | -1.1793               | bajo                 | 32.482  |  |  |
| Localidades                      | 47                               | 32                  | 2            | 11             | 0              | 1                  | 0                  | 0                  | 1                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| Población                        | 13133                            | 287                 | 137          | 3042           | 0              | 1078               | 0                  | 0                  | 8589               | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| <b>122 Zapotitlán de Vadillo</b> |                                  |                     |              |                |                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                      | 2121                               | 1541                             | 0,732 | 0.27225               | alto                 | 20.529  |  |  |
| Localidades                      | 40                               | 20                  | 7            | 11             | 1              | 0                  | 0                  | 1                  | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| Población                        | 6345                             | 277                 | 480          | 1698           | 775            | 0                  | 0                  | 3115               | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| <b>113 San Gabriel</b>           |                                  |                     |              |                |                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |                      |                      |                        |                        |                      | 4846                               | 3325                             | 0,721 | -0.41783              | medio                | 25.485  |  |  |
| Localidades                      | 70                               | 45                  | 5            | 13             | 4              | 2                  | 0                  | 1                  | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |
| Población                        | 13378                            | 546                 | 356          | 2839           | 2768           | 2679               | 0                  | 4190               | 0                  | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                    |                                    |                                  |       |                       |                      |   |  |  |

Elaboración propia, con información del INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. Tabulados básicos y CONAPO 2000.

**Tabla A17.** Residuos separados en los municipios JIRA 2010. Kilogramos.

| Fracción              | A          | Ej         | EG         | EL           | SG         | TOL        | TON          | TU       | UT           | ZV         | Total (kg/día) |
|-----------------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|----------|--------------|------------|----------------|
| Vidrio                | 179        | 60         | 45         | 200          | 350        | 50         | 70           | nd       | 30           | 50         | 1,034          |
| Plástico              | nd         | 80         | 85         | 250          | Nd         | 80         | 600          | nd       | 20           | 400        | 1,515          |
| PET                   | 178        | nd         | 151        | 250          | Nd         | 140        | 400          | nd       | 300          | nd         | 1,419          |
| Cartón                | 303        | 5          | 15         | 300          | 120        | 58         | 160          | nd       | 70           | 100        | 1,131          |
| Papel                 | 86         | nd         | 8          | 100          | Nd         | 32         | 40           | nd       | 10           | 50         | 326            |
| Aluminio              | nd         | 0          | 0          | 3            | 0          | 2          | 2            | nd       | 20           | 0          | 27             |
| Fierro                | nd         | 0          | 30         | 150          | 0          | 100        | 28           | nd       | 680          | nd         | 988            |
| Otro                  | nd         | 0          | 30         | 0            | 0          | 0          | 0            | nd       | 0            | 0          | 30             |
| <b>Total (kg/día)</b> | <b>746</b> | <b>145</b> | <b>364</b> | <b>1,253</b> | <b>470</b> | <b>462</b> | <b>1,300</b> | <b>0</b> | <b>1,130</b> | <b>600</b> | <b>6,470</b>   |

FUENTE: elaborado con base en datos de la JIRA, 2010.

**Tabla A18.** Número de rutas de recolección por municipio, 2010.

| Municipio             | Número rutas de recolección |
|-----------------------|-----------------------------|
| Autlán                | 9                           |
| Ejutla                | 2                           |
| El Grullo             | 8                           |
| El Limón              | 5                           |
| San Gabriel           | 3                           |
| Tolimán               | 6                           |
| Tonaya                | 3                           |
| Tuxcacuesco           | 4                           |
| Unión de Tula         | 8                           |
| Zapotitlán de Vadillo | 3                           |

FUENTE: elaborado con base en datos de la JIRA 2010.

**Tabla A19.** Frecuencia del servicio de recolección en los municipios JIRA, 2010. Días a la semana.

| Municipio             | Días de recolección |
|-----------------------|---------------------|
| Autlán                | 7                   |
| Ejutla                | 6                   |
| El Grullo             | 7                   |
| El Limón              | 5                   |
| San Gabriel           | 6                   |
| Tolimán               | 6                   |
| Tonaya                | 7                   |
| Tuxcacuesco           | 7                   |
| Unión de Tula         | 7                   |
| Zapotitlán de Vadillo | 7                   |

FUENTE: elaborado con base en datos de la JIRA, 2010.

**Tabla A20.** El municipio cuenta o no con reglamento de limpia publicado.

| Municipio             | Reglamento de limpia |
|-----------------------|----------------------|
| Autlán                | Sí                   |
| Ejutla                | Sí                   |
| El Grullo             | No                   |
| El Limón              | Sí                   |
| San Gabriel           | No                   |
| Tolimán               | No                   |
| Tonaya                | No                   |
| Tuxcacuesco           | No                   |
| Unión de Tula         | No                   |
| Zapotitlán de Vadillo | No                   |

FUENTE: elaborado con base en datos de la JIRA, 2010.

**Tabla A21.** Sitios de disposición en los municipios JIRA.

| Municipio             | Relleno sanitario | Tiradero controlado | Tiradero a cielo abierto |
|-----------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|
| Autlán                | Proyecto          |                     |                          |
| Ejutla                |                   |                     |                          |
| El Grullo             | Proyecto (SIMAR)  |                     |                          |
| El Limón              |                   |                     |                          |
| San Gabriel           |                   |                     |                          |
| Tolimán               | Proyecto (SIMAR)  |                     |                          |
| Tonaya                |                   |                     |                          |
| Tuxcacuesco           |                   |                     |                          |
| Unión de Tula         |                   |                     |                          |
| Zapotitlán de Vadillo |                   |                     |                          |

FUENTE: elaborado con base en datos de la JIRA, 2010.

## Anexo 4. Preguntas ENIGH 1996 y 2008

### **ENIGH 1996. Capítulo 2. Características de la vivienda y equipamiento del hogar. Basura**

29. ¿Habitualmente que hace con la basura?

1. La tira al río.
2. La quema.
3. La tira en un terreno baldío o a la calle.
4. La entierra.
5. La tira en el basurero público.
6. Utiliza el servicio de recolección público.
7. La recicla.

30. ¿Cuenta la localidad o colonia con servicio de recolección público?

1. Sí
2. No

[Pase a 37]

31. ¿Cada cuántos días pasa el servicio de recolección público?

### **ENIGH 2008. Sección I. Características de la vivienda. Eliminación de basura**

25. ¿La basura de esta vivienda...?

1. La tiran en un contenedor, la recoge un camión o carrito de basura.
2. La queman.
3. La entierran.
4. La tiran en el basurero público.
5. La tiran en un terreno baldío o calle.
6. La tiran al río, lago, mar o barranca.

## Frecuencia de recolección

26. ¿Cuántos días a la semana recogen la basura?

1. Un día.
2. Dos días.
3. Tres días.
4. Cuatro días.
5. Cinco días.
6. Seis días.
7. Diario.
8. Tardan más de una semana.

## Anexo 5. Guía de entrevista semiestructurada para encargado del área de limpia de residuos sólidos en el municipio

1. ¿A partir de que año existen datos sobre la generación y recolección de los residuos sólidos? (Solicitar reportes o informes.)
2. ¿El servicio es exclusivamente público?
3. ¿Se brinda el servicio de recolección a todos los generadores? (Instituciones, comercios, agrícolas, micro y pequeñas empresas.)
4. ¿Cuántos días labora el servicio de limpia y en qué horarios?
5. ¿Toneladas generadas diariamente en el municipio?
6. ¿Toneladas recolectadas?
7. ¿Costo de manejo por tonelada?
8. ¿Toneladas de orgánicos?
9. ¿Toneladas de inorgánicos?
10. ¿Toneladas separadas?
11. ¿Qué materiales se separan?
12. ¿Qué se realiza con los materiales separados o reciclados?
13. ¿Cómo se realiza la comercialización de los residuos? (Si es que existe.)
14. Número de camiones con los que cuentan para la recolección.
15. ¿Cuántos viajes realizan por día?
16. ¿Número de rutas de recolección?
17. ¿Promedio de recorrido de las rutas de recolección (km)?
18. ¿Personal total del municipio?
19. ¿Personal ocupado en el área de limpia?
20. ¿Cuál es el presupuesto destinado al manejo de residuos sólidos?

21. ¿De dónde se obtiene dicho presupuesto? (Recursos propios del ayuntamiento, Fondo de Infraestructura Social Municipal [FISM, Ramo 33], Fondo de Fortalecimiento Municipal, Fondo Nacional de Infraestructura [FONADIN], HABITAT.)
22. ¿En qué normatividad se basa el manejo de los residuos sólidos?
23. ¿Programas implementados respecto a los residuos sólidos?
24. ¿Cómo funcionan los centros de acopio?
25. ¿Cuentan con estaciones de transferencia? ¿Cómo funcionan?
26. ¿Cómo funcionan los tiraderos?
27. ¿Cómo funcionará el relleno sanitario?
28. ¿Existen tiraderos clandestinos?
29. ¿Cuál es la problemática que detecta en el manejo de los residuos sólidos?
30. ¿Cuáles han sido las acciones emprendidas respecto a los residuos sólidos peligrosos como pilas, neumáticos y recipientes de pesticidas?
31. ¿Qué normas son las que guían la administración de los residuos sólidos?
32. ¿Considera que las medidas implementadas en el municipio son viables técnica, ambiental, económica y socialmente? ¿Por qué?
33. ¿Qué planes existen a mediano plazo?

## Anexo 6. Encuesta a usuarios

|                        |                 |     |       |     |
|------------------------|-----------------|-----|-------|-----|
| Lugar:                 |                 |     |       |     |
| <hr/>                  |                 |     |       |     |
| Fecha:                 | /               | /   | Hora: |     |
| Persona que respondió: | Sra. de la casa | ( ) | Hijos | ( ) |
|                        | Sr. de la casa  | ( ) | Otro  | ( ) |

1. ¿La basura de esta vivienda...? (Pregunta presente en la ENIGH, 2008.)

1. La tiran en un contenedor, la recoge un camión o carrito de basura.
2. La queman.
3. La entierran.
4. La tiran en el basurero público.
5. La tiran en un terreno baldío o calle.
6. La tiran al río, lago, mar o barranca.

2. ¿Cuántos días a la semana recogen la basura? (Pregunta presente en la ENIGH, 2008.)

1. Un día.
2. Dos días.
3. Tres días.
4. Cuatro días.
5. Cinco días.
6. Seis días.
7. Diario.
8. Tardan más de una semana.

3. ¿Separa la basura?
  1. Sí
  2. No
  
4. ¿Sabe acerca del programa de separación de basura?
  1. Sí
  2. No
  
5. ¿Estaría dispuesto a separar la basura y por qué?
  1. Sí
  2. No
  
6. ¿De qué material es la mayor parte del techo de esta vivienda?
  1. Losa.
  2. Otros materiales.
  
7. ¿De qué material es la mayor parte de las paredes de esta vivienda?
  1. Tabique.
  2. Otros materiales.
  
8. ¿De qué material es la mayor parte del piso de esta vivienda?
  1. Tierra.
  2. Cemento o firme.
  3. Otros materiales.
  
9. ¿Con cuántos dormitorios cuenta la vivienda?
  
10. ¿Número de habitantes de la vivienda?
  
11. ¿En esta vivienda tienen agua de...?
  1. Red pública dentro de la vivienda.

2. Red pública fuera de la vivienda.
  3. Otro.
12. ¿Esta vivienda tiene drenaje conectado a...?
1. Red pública.
  2. Otra.
  3. No tiene drenaje.
13. ¿En esta vivienda la luz eléctrica la obtienen...?
1. Servicio público.
  2. Otras fuentes.
  3. No hay.
14. La vivienda cuenta con:
- |                 |    |    |
|-----------------|----|----|
| 1. Refrigerador | Sí | No |
| 2. Estufa       | Sí | No |
| 3. Lavadora     | Sí | No |
| 4. Televisor    | Sí | No |
| 5. Automóvil    | Sí | No |
15. Sexo del jefe del hogar:
1. Femenino
  2. Masculino
16. Edad del jefe del hogar.
17. Escolaridad del jefe del hogar:
1. Sin instrucción.
  2. Primaria incompleta.

3. Primaria completa.
  4. Secundaria completa.
  5. Preparatoria completa.
  6. Profesional o posgrado.
18. El ingreso mensual del hogar se encuentra:
1. Entre \$ 54.47.00 y \$ 1634.00 al mes (un salario mínimo)
  2. Entre \$ 1,635.00 y \$ 3,270.00 al mes (dos salarios mínimos)
  3. Entre \$ 3,271.00 y \$ 4,905.00 al mes (tres salarios mínimos)
  4. Entre \$ 4,906.00 y \$ 6,539.00 al mes (cuatro salarios mínimos)
  5. Entre \$ 6,540.00 y \$ 8,173.00 al mes (cinco salarios mínimos)
  6. Entre \$ 8,174.00 y \$ 9,807.00 al mes (seis salarios mínimos)
  7. Entre \$ 9,808.00 y \$ 11,441.00 al mes (siete salarios mínimos)
  8. Entre \$ 11,442.00 y \$ 13,075 .00 al mes (ocho salarios mínimos)
  9. Entre \$ 13,076.00 y \$ 14,709.00 al mes (nueve salarios mínimos)
  10. Más de \$ 14,709.00

## Anexo 7. Actividades realizadas en trabajo de campo en los municipios de Autlán, El Grullo y Tolimán, integrantes de JIRA

- Entrevista con el Lic. Alonso Zamora, Coordinador de planeación de la JIRA. Mayo de 2010.
- Recorrido a distintas obras dedicadas al manejo de los residuos sólidos. Mayo de 2010.
  - Obras de construcción del relleno sanitario del municipio de Tolimán y actual tiradero de basura.
  - Centro de acopio de residuos separados del municipio de Tolimán.
  - Centro de acopio de residuos separados del municipio de El Limón.
  - Obras de construcción del relleno sanitario del municipio de El Grullo.
  - Centro de acopio de residuos separados del municipio de El Grullo.
  - Obras de construcción del relleno sanitario del Municipio de Autlán.
- Entrevista con el Maestro Arturo Pizano, Director de la JIRA. Mayo de 2010.
- Entrevista con el profesor José de Jesús Padilla, Director de ecología y Aseo Público del municipio de Autlán. Mayo de 2010.
- Entrevista con el Ing. Irving Eduardo Rubí León, Director de ecología del municipio de El Grullo. Mayo de 2010.
- Entrevista con el profesor José de Jesús Padilla, Director de ecología y Aseo Público del municipio de Autlán. Agosto de 2010.
  - Entrevista.
  - Permiso para realizar el recorrido de una ruta del camión recolector.
  - Obtención de informes sobre las rutas de recorrido y presentación en *Power-point* sobre los avances del programa de separación de residuos sólidos.

- Entrevista con el Ing. Irving Eduardo Rubí León, Director de ecología del municipio de El Grullo. Agosto de 2010.
  - Entrevista.
  - Permiso para realizar el recorrido de una ruta del camión recolector.
  - Obtención de presentación en *Power-point* sobre los avances del programa de separación de residuos sólidos.
  
- Visita al centro de acopio de residuos separados del municipio de Autlán. Agosto de 2010.
- Recorrido en ruta de recolección en el municipio de Autlán. Agosto de 2010.
- Plática con el chofer y un ayudante en el camión recolector. Agosto de 2010.
- Aplicación de entrevista a usuarios del municipio de Autlán. Agosto de 2010.
- Reunión con Arturo Pizano, Director de JIRA. Agosto de 2010.
- Reunión en Zapotitlán de Vadillo. Asistieron 8 presidentes municipales de los municipios que conforman la JIRA y el Director de limpia de Autlán en representación del presidente municipal. Agosto de 2010.
- Plática con el Dr. Eduardo Santana, Docente de la Universidad de Guadalajara, coordinador de IMECBIO y colaborador de la JIRA. Facilitó diversos documentos relativos al área de estudio y temas afines. Agosto de 2010.
- Aplicación de encuesta a usuarios en los municipios de El Grullo y Autlán. Agosto de 2010.
- Recorrido de ruta de recolección en el municipio de El Grullo. Agosto de 2010.
- Plática con el chofer del camión recolector. Agosto de 2010.
- Encuesta a usuarios en los municipios de El Grullo y Autlán. Agosto de 2010.

- Entrevista con Pedro Martínez, Director de ecología de Toluimán. Agosto de 2010.
- Aplicación de encuesta a usuarios en el municipio de Toluimán. Agosto de 2010.