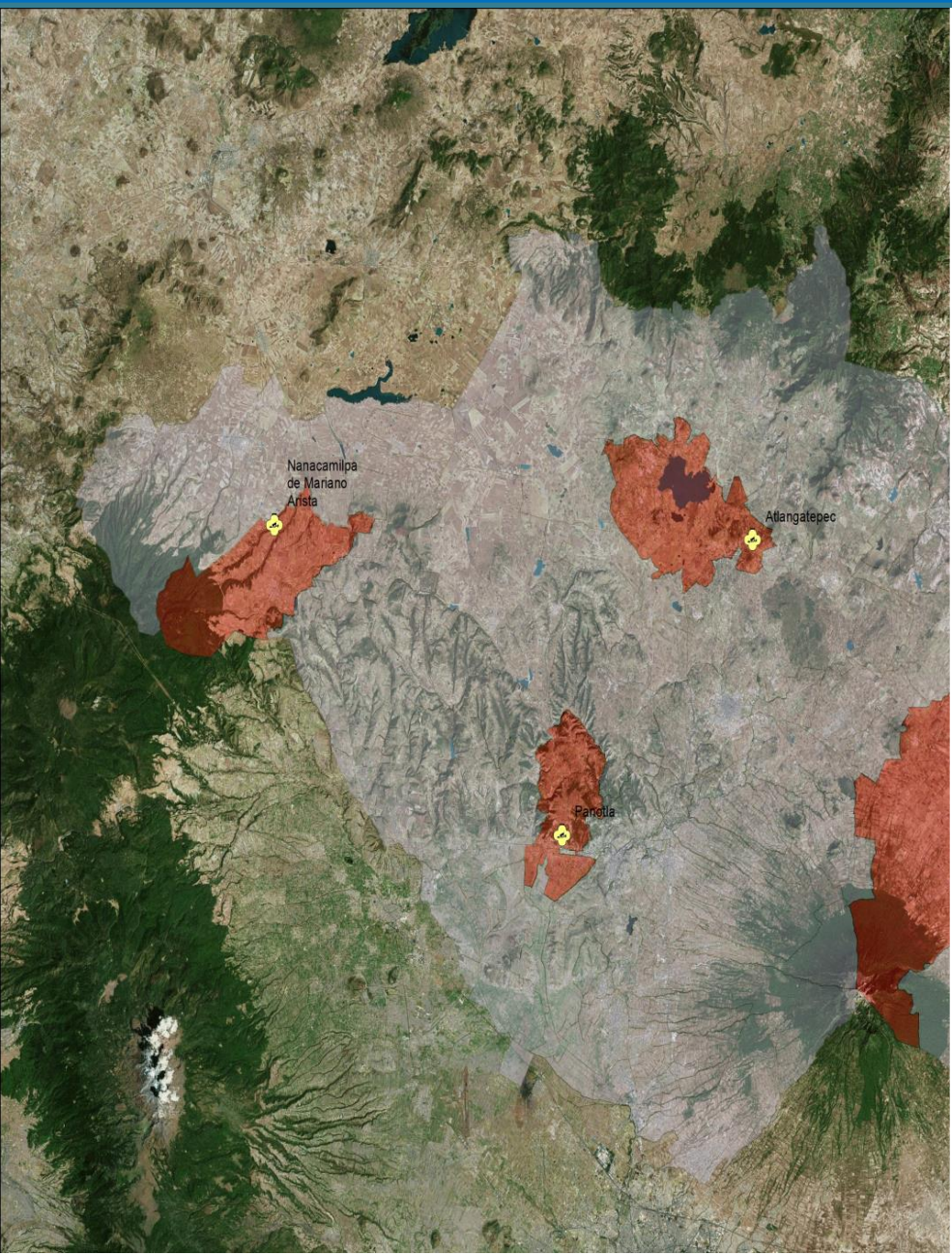




# Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala



## ÍNDICE

ÍNDICE.....	ii
Índice de tablas.....	vi
Índice de cuadros.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Índice de gráficas.....	ix
CAPÍTULO 1.....	2
1.1. Resumen ejecutivo.....	2
1.2. Antecedentes.....	4
CAPÍTULO 2.....	4
2.1 Introducción.....	4
2.2 Ubicación geográfica del estado de Tlaxcala.....	5
2.2.1 Ubicación geográfica de la Región Apizaco.....	6
2.2.2 Ubicación geográfica de la Región Huamantla.....	6
2.2.3 Ubicación geográfica de la Región Santa Ana Chiautempan.....	6
2.2.4 Ubicación geográfica de la Región Tlaxcala.....	6
2.2.5 Ubicación geográfica de la Región Zacatelco.....	7
2.3 Características geográficas del estado de Tlaxcala.....	7
2.3.5 Características geográficas de la Región Apizaco.....	8
2.3.6 Características geográficas de la Región Huamantla.....	9
2.3.7 Características geográficas de la Región Santa Ana Chiautempan.....	11
2.2.4. Características geográficas de la Región Tlaxcala.....	11
2.3.8 Características geográficas de la Región Zacatelco.....	12
2.4 Caracterización de la situación actual en el manejo de los residuos sólidos en el estado de Tlaxcala.....	13
2.5 Marco Jurídico.....	16
CAPÍTULO 3.....	19
3.1. Evaluación del estado de Tlaxcala.....	19
3.2. Metodología Aplicada.....	19
3.2.1. Estudio de Generación y Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos (EGC - RSU)20	

3.2.2.	Estimación de la Generación de residuos de manejo especial .....	24
3.3.	Diagnóstico por Municipio .....	24
3.3.1.	Región Apizaco .....	24
3.3.2.	Región Huamantla .....	30
3.3.3.	Región Santa Ana Chiautempan .....	32
3.3.4.	Región Tlaxcala .....	34
3.3.5.	Región Zacatelco .....	37
3.3.6.	Apetatitlán de Antonio Carvajal .....	39
3.3.7.	Atlangatepec .....	40
3.3.8.	Atltzayanca .....	42
3.3.9.	Calpulalpan .....	42
3.3.10.	Lázaro Cárdenas .....	43
3.3.11.	Mazatecochco de José María Morelos .....	44
3.3.12.	Nanacamilpa de Mariano Arista .....	44
3.3.13.	Santa Cruz Tlaxcala .....	45
3.3.14.	Tzompantepec .....	46
3.3.15.	Villa el Carmen Tequexquitla .....	47
3.4.	Percepción Social .....	49
3.5.	Resultados .....	51
3.5.1.	Generación promedio de RSU .....	51
3.5.2.	Volumen promedio de los RSU .....	52
3.5.3.	Composición y generación de los Residuos Sólidos Urbanos en cada Región .....	52
3.5.4.	Estimación de la generación de RME .....	59
3.5.5.	Proyecciones de generación de RSU .....	60
CAPÍTULO 4.	.....	62
4.1	Interpretación de resultados .....	62
4.2	Caracterización/regionalización de los municipios .....	67
4.3	Talleres de planeación estratégica .....	71
CAPÍTULO 5	.....	82
5.1	Acciones para el manejo sustentable de los residuos .....	82
5.2	Justificación .....	84
CAPÍTULO 6	.....	85



6.1	Aspectos socioculturales del estado de Tlaxcala .....	85
6.1.1	Datos generales.....	85
6.1.2	Historia .....	86
6.1.3	Fundación .....	87
6.1.4	Ubicación geográfica .....	87
6.1.5	Clima.....	88
6.1.6	Flora.....	88
6.1.7	Fauna silvestre.....	89
6.1.8	Relieve .....	89
6.1.9	Edafología.....	90
6.1.10	Hidrología.....	93
6.1.11	Usos del suelo.....	94
6.1.12	Niveles educativos de la población .....	95
6.1.13	Vivienda.....	95
6.1.14	Estructura económica .....	95
CAPÍTULO 7. ....		98
7.1	Marco jurídico .....	98
7.2	Legislación nacional.....	98
7.3	Legislación estatal .....	105
7.4	Legislación municipal .....	107
CAPÍTULO 8. ....		107
8.1	Principios rectores de la política estatal para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos .....	107
CAPÍTULO 9. ....		109
9.1	Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. ....	109
9.2	Objetivos .....	110
9.2.1	Objetivo general.....	110
9.2.2	Objetivos específicos.....	110
9.3	Líneas estratégicas (meta, acción, indicadores).....	111
9.4	Fortalecimiento de los instrumentos jurídicos .....	122
9.5	Sistema de información en materia de residuos .....	127

9.6	Modernización del equipo e instalaciones de uso del servicio de limpia .....	136
9.7	Costo beneficio por la infraestructura para el manejo de residuos.....	139
9.8	Manejo y disposición de los residuos.....	152
9.9	Tratamiento de RSU y RME .....	156
9.10	Sistema de información sobre la gestión integral de los residuos.....	160
9.11	Educación y capacitación .....	165
9.12	Principio de las 3 R's.....	169
9.13	Implementación del programa.....	170
9.14	Financiamiento del programa .....	170
9.15	Cronograma de realización de estrategias.....	181
9.16	Actualización del programa.....	189
CAPÍTULO 10. ....		190
10.1	Anexo fotográfico.....	190
10.2	BIBLIOGRAFÍA.....	199

## Índice de tablas.

Tabla 1. Población de las regiones donde se realizó el estudio. Fuente: INEGI 2012. Perspectiva estadística Tlaxcala, Septiembre 2012 .....	5
Tabla 2. Rellenos sanitarios de Tlaxcala .....	14
Tabla 3. Centros de acopio y reciclaje en el Estado de Tlaxcala .....	16
Tabla 4. Reglamentos municipales del estado de Tlaxcala que contienen disposiciones en materia de residuos sólidos.....	18
Tabla 5. Ruta de recolección de RSU en el municipio de Apizaco.....	29
Tabla 6. Habitantes por localidad donde se lleva a cabo la recolección de Residuos Sólidos en el municipio de Huamantla.....	31
Tabla 7. Comunidades que reciben el servicio de recolección en el municipio de Chiautempan ....	32
Tabla 8. Unidades de recolección de residuos en el municipio de Chiautempan.....	33
Tabla 9. Centros de acopio de material reciclable en el municipio de Chiautempan.....	34
Tabla 10. Comunidades y delegaciones que reciben el servicio de recolección en el municipio de Tlaxcala.....	35
Tabla 11. Habitantes en el municipio de Tlaxcala .....	36
Tabla 12. Unidades de recolección de residuos en el municipio de Tlaxcala .....	37
Tabla 13. Plantilla de trabajadores del servicio de limpia en el municipio de Tlaxcala .....	37
Tabla 14. Comunidades que reciben el servicio de recolección en Apetatitlán .....	39
Tabla 15. Ubicación y cantidad de tiraderos clandestinos de basura en Atlangatepec.....	40
Tabla 16. Residuos recolectados en Atlangatepec.....	40
Tabla 17. Habitantes en las comunidades de Atlangatepec .....	41
Tabla 18. Centros de acopio en el municipio de Atlangatepec.....	42
Tabla 19. Número de habitantes por comunidad en el municipio de Nanacamilpa .....	45
Tabla 20. Comunidades que reciben el servicio de recolección de residuos en el municipio de Santa Cruz Tlaxcala.....	45
Tabla 21. Ruta de recolección de RSU en el municipio de Tzompantepec .....	47
Tabla 22. Habitantes en las comunidades de Villa el Carmen Tequexquitla .....	48
Tabla 23. Generación de RSU en las regiones de estudio .....	51
Tabla 24. Volumen de RSU en las regiones de estudio .....	52
Tabla 25. Composición y generación de los RSU en la Región Apizaco .....	54
Tabla 26. Composición y generación de los RSU en la Región Huamantla .....	55
Tabla 27. Composición y generación de los RSU en la Región Santa Ana Chiautempan .....	56
Tabla 28. Composición y generación de los RSU en la Región Tlaxcala .....	57
Tabla 29. Composición y generación de los RSU en la Región Zacatelco.....	58
Tabla 30. Estimación de residuos de manejo especial en el Estado de Tlaxcala .....	60
Tabla 31. Proyección de generación de RSU.....	61
Tabla 32. Situación actual del manejo de los residuos en el estado de Tlaxcala .....	63
Tabla 33. Costo por manejo de residuos en los municipios de Tlaxcala .....	65
Tabla 34. Porcentaje de principales materiales reciclables generados en cada región.....	65
Tabla 35. Regionalización de los municipios de acuerdo a la generación de RSU.....	67

Tabla 36. Participantes de las cámaras de comercio de Tlaxcala. ....	71
Tabla 37. Participantes del gobierno municipal del estado de Tlaxcala. ....	73
Tabla 38. Participantes del gobierno municipal del estado de Tlaxcala. ....	76
Tabla 39. Servicio o equipo que requieren los municipios de Tlaxcala.....	77
Tabla 40. Resultados derivados de los talleres de planeación estratégica. ....	79
Tabla 41. Distribución de regiones y cuencas hidrológicas de Tlaxcala (%). ....	94
Tabla 42. Empresas autorizadas de transporte de RME en el estado de Tlaxcala. ....	128
Tabla 43. Empresas autorizadas para reciclaje de residuos de manejo especial en el estado de Tlaxcala. ....	129
Tabla 44. Empresas autorizadas de transporte de RME en el estado de Puebla. ....	130
Tabla 45. Empresas autorizadas para el reciclaje de RME en el estado de Puebla. ....	133
Tabla 46. Empresas autorizadas para el transporte de RME en el estado de Puebla. ....	133
Tabla 47. Empresas autorizadas para la reutilización de RME en el estado de Puebla. ....	133
Tabla 48. Empresas prestadoras de servicio para el manejo integral de RSU y RME. ....	134
Tabla 49. Producción de residuos por tipo de actividad. ....	162
Tabla 50. Producción de residuos de manejo especial por tipo de actividad. ....	164
Tabla 51. Manejo y tratamiento de residuos, sólidos urbanos. ....	171
Tabla 52. Curso taller de capacitación en el manejo y gestión de residuos. ....	171
Tabla 53. Costos de estudios para la elaboración de PMPGIRS. ....	171
Tabla 54. Costos por la formulación o actualización de los reglamentos municipales. ....	172
Tabla 55. Requerimientos de compactación. ....	176

## Índice de cuadros.

Cuadro 1. Tipos de suelo del Estado de Tlaxcala. ....	91
Cuadro 2. Costo beneficio de la tecnología e infraestructura ....	152
Cuadro 3. Tratamientos en el manejo residuos. ....	160
Cuadro 4. Responsabilidades y funciones de las instancias gubernamentales. ....	161
Cuadro 5. Sujeto obligado a presentar planes de manejo. ....	161
Cuadro 6. Calendarización de cursos y talleres de educación ambiental. ....	166
Cuadro 7. Municipios invitados al primer curso-taller de sensibilización ambiental. ....	168
Cuadro 8. Programas e instrumentos de apoyo institucionales ....	177
Cuadro 9. Cronograma de actividades ....	189

## Índice de figuras.

Figura 1. Plano seccionado de la zona a muestrear .....	20
Figura 2. Muestras recolectadas	Figura 3. Recolección de muestras..... 21
Figura 4 Registro del peso de las muestras recolectadas .....	21
Figura 5. Llenado del tambo.....	22
Figura 6 Pesado del tambo.....	22
Figura 7. Homogeneización de residuos.....	22
Figura 8. Cuarteo de la muestra.....	23
Figura 9. Selección de subproductos.....	24
Figura 10. Respuesta al estudio de generación y caracterización en una casa habitación en Santa Ana Chiautempan.....	50
Figura 11. División regional por producción de residuos al día. ....	70
Figura 12. Escudo del estado de Tlaxcala.....	86
Figura 13. Macro localización del estado de Tlaxcala. ....	88
Figura 14. Fauna silvestre del estado de Tlaxcala. ....	89
Figura 15. Relieve del estado de Tlaxcala.....	90
Figura 16. Ubicación geográfica de los rellenos sanitarios del estado de Tlaxcala.....	154
Figura 17. Esguimientos de agua del estado de Tlaxcala y ubicación geográfica de los rellenos sanitarios. ....	155
Figura 18. Servicios de limpia de algunos municipios.....	190
Figura 19. Manejo inadecuado de residuos. ....	191
Figura 20. Participantes de los talleres de planeación estratégica. ....	192
Figura 21. Información sobre el manejo de residuos.....	194
Figura 22. Curso Taller PEPGIR 2Da. Etapa.....	197



## Índice de gráficas

Gráfica 1. Generación anual de RSU en el estado de Tlaxcala (Miles de toneladas). .....	13
Gráfica 2. Distribución porcentual de los subproductos de los RSU en la Región Apizaco.....	53
Gráfica 3. Distribución porcentual de los subproductos de los RSU en la Región Huamantla .....	54
Gráfica 4. Distribución porcentual de los subproductos de los RSU en la Región Santa Ana Chiautempan .....	56
Gráfica 5. Distribución porcentual de los subproductos de los RSU en Región Tlaxcala .....	57
Gráfica 6. Distribución porcentual de los subproductos de los RSU en la Región Zacatelco.....	58
Gráfica 7. Proyección de generación de RSU de origen domiciliario. ....	61
Gráfica 8. Distribución de la población por sector.....	97

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

3R's	Reducción, reutilización y reciclaje
ANAAE	Asociación Nacional de Autoridades Ambientales Estatales
BANCOMEXT	Banco Nacional de Comercio Exterior
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
CGE	Coordinación General Ecología
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca
FAIS	Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social
FOMECAR	Fondo Mexicano de Carbono
FONADIN	Fondo Nacional de Infraestructura
INAFED	Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
kg	Kilogramo
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
M2M	Mercados de Metano
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
PMPGIRSU	Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos
REMEXMAR	Red Mexicana de Manejo Ambiental de Residuos
RME	Residuos de manejo especial
RSU	Residuos sólidos urbanos
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
ton	Toneladas

## **CAPÍTULO 1.**

### **1.1. Resumen ejecutivo**

La elaboración del programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el estado de Tlaxcala (PEPGIR) se ha realizado con los lineamientos federales vigentes en materia de gestión integral de residuos sólidos y de manejo especial.

El PEPGIR fue elaborado en base al diagnóstico básico de generación y caracterización de residuos sólidos urbanos (RSU) y de manejo especial (RME) realizado en el año 2012. Los resultados del diagnóstico dan un panorama general de la situación actual de la problemática en el tema de manejo y gestión integral de residuos sólidos del estado. El grado de generación de residuos se debe al desarrollo socioeconómico del estado de Tlaxcala. En un estado en vías de desarrollo, se encontraran carencias como el grado de educación, falta de servicios y recursos, desempleo, bajo ingreso per cápita, etc. Parte de esto impacta de manera negativa en la conducta y hábitos de las personas. Una de las consecuencias son los problemas relacionados con el grado de generación de residuos y su manejo.

Con la implementación del PEPGIR, se pretende sentar bases para transformar la situación actual en el tema de los residuos. En el presente programa se tienen establecidas líneas estratégicas que surgieron de las mesas de trabajo llevadas a cabo con cada uno de los representantes de los 60 municipios de Tlaxcala, así como representantes de cámaras de comercio y los encargados de los mercados municipales. De estas mesas de trabajo se obtuvieron indicadores que engloban a los objetivos inicialmente establecidos así como los principios rectores que rigen la política Estatal en materia de residuos. Estos indicadores refieren al tipo de residuos generados, la eficacia de los prestadores de servicio en el manejo de residuos, la necesidad de contar con servidores públicos capacitados, así como quejas y soluciones viables para la disposición de los residuos sólidos y de manejo especial. El PEPGIRSU será la base para la creación de los PMPGIRSU ya que posee los fundamentos generales a nivel estado que deben ser considerados y llevados a cabo en cada uno de los sesenta municipios del estado de Tlaxcala.

La base que guiará el cumplimiento del programa será cuando se haya logrado cambiar las concepciones que se tienen sobre la “basura”. Los residuos no son basura sino una fuente de recursos. Se pueden obtener ganancias monetarias por la venta de algunos materiales que ya no cumplen con su función inicial. Se consiguen beneficios ambientales a través de la transformación de algunos residuos para la obtención de energía eléctrica o calorífica, o bien la obtención de abonos naturales generados por la degradación de residuos orgánicos (composta). Con esto se lograran remediar daños ambientales como son: la infertilidad de

los suelos, proliferación de fauna nociva, impacto negativo al paisaje, contaminación al suelo, agua y aire etc. Se pretende llevar menos cantidad de residuos a los sitios de disposición final y así prolongar la vida útil del mismo.

La implementación del programa se iniciará cuando la sociedad en general haya adquirido las herramientas que modifiquen sus malos hábitos sobre el consumo y el grado de generación de residuos.

## **1.2. Antecedentes**

El gobierno estatal ha trabajado de forma continua en la creación del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos sólidos, prueba de ello es el desarrollo de la primera fase del Programa realizada en el año 2012, la cual consistió en un Diagnóstico Básico de Generación y Caracterización de Residuos sólidos con el que se detectaron deficiencias y problemas con la gestión de los residuos sólidos en el estado; además, se ha mostrado con hechos la voluntad de mejorar la gestión de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, estableciendo programas de acopio de residuos electrónicos, saneamiento de carreteras, recolección de llantas usadas y el reciclaje de materiales de construcción.

## **CAPÍTULO 2**

### **2.1 Introducción**

La generación de residuos está ligada al crecimiento y desarrollo de las comunidades, así mismo la mayoría de las actividades humanas generan residuos que son desechados al medio ambiente. Una adecuada disposición final de los residuos es importante, ya que ello está estrechamente relacionado con el bienestar de la población y el cuidado del medio ambiente.

Para una correcta disposición final, los residuos se clasifican en peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos. Los residuos sólidos urbanos (RSU) antes llamados residuos sólidos municipales (RSM), son una categoría de residuos que se definen como el cúmulo de basuras, desechos, restos y sobrantes que producen los habitantes y las actividades productivas. Se componen por los desechos originados en viviendas, establecimientos pequeños, comercios, edificios públicos, escuelas, oficinas, vías públicas, parques y otros más.

La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) tiene como principal objetivo resolver la problemática de los RSU a través de un esquema que sea técnica y económicamente rentable, socialmente aceptable y medioambientalmente sustentable. La gestión de los RSU se realiza por medio de diversas acciones en las esferas político-administrativa, técnica y medioambiental a través de los Programas para Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Para el caso de los estados, en materia de RSU el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PEPGIRSU) contiene información estratégica necesaria para la instrumentación de una GIRSU; la cual incluye objetivos, diagnóstico, estrategias alternativas, evaluación y monitoreo.

Como primer paso para establecer una GIRSU es necesario realizar un diagnóstico básico de la situación actual en el manejo de los RSU, en la que se incluya un estudio de generación y caracterización de los residuos. Derivado de este diagnóstico se puede conocer de forma cualitativa y cuantitativa los residuos que son generados, para que posteriormente se tomen decisiones concretas en el manejo, solución de problemas y disposición final de los residuos.

## 2.2 Ubicación geográfica del estado de Tlaxcala

El estado de Tlaxcala se localiza geográficamente en la región Centro-Oriental de la República Mexicana entre los 97°37'07" y los 98°42'51" de longitud oeste y los 19°05'43" y los 19°44'07" de latitud norte situado en las tierras altas del eje neovolcánico, sobre la meseta de Anáhuac. Es el estado de la federación con menor superficie ya que su extensión territorial es de 4,060.93 kilómetros cuadrados, lo que representa el 0.2 por ciento del territorio nacional. Tlaxcala colinda al norte con Hidalgo y Puebla; al este y sur con Puebla; y al oeste con Puebla, México e Hidalgo (INEGI, 2012)

Las elevaciones principales (msnm) con las que cuenta el estado son el volcán Malinche (4,420), los cerros Huilotepec (3,500), Huilapitzo (3,500), San Gabriel (3,340), Huintetépetl (3,220), Tlacaxolo (3,080) San Nicolás (3,020) Cuatlapanga (2,900) Soltepec (2,860) (INEGI, 2012).

El estudio de generación y caracterización de RSU contratado por el Gobierno del estado de Tlaxcala a través de la Coordinación General de Ecología (CGE), se llevó a cabo en cinco regiones del estado: Región Apizaco, Región Huamantla, Región Santa Ana Chiautempan, Región Tlaxcala y Región Zacatelco. Estas regiones son de gran importancia para el estudio, ya que concentran el 30.5% de la población total del estado (ver tabla 1).

Región	Población	
	Habitantes	% Población en el estado
Tlaxcala	89,795	7.7
Huamantla	84,979	7.3
Apizaco	76,492	6.5
Chiautempan	66,149	5.7
Zacatelco	38,654	3.3
<b>TOTAL</b>	<b>356,069</b>	<b>30.5</b>

Tabla 1. Población de las regiones donde se realizó el estudio. Fuente: INEGI 2012. Perspectiva estadística Tlaxcala, Septiembre 2012



### **2.2.1 Ubicación geográfica de la Región Apizaco**

El municipio de Apizaco se encuentra ubicado entre los paralelos 19° 22' y 19° 29' de latitud norte y los meridianos 98° 03' y 98° 10' de longitud oeste, con una altitud entre 2 400 y 2 500 metros sobre el nivel del mar. Su extensión ocupa el 1.1% de la superficie del estado. Cuenta con 18 localidades y hasta el año 2009 el municipio registró 76 492 habitantes. Colinda al norte con el municipio de Tetla de la Solidaridad; al este con los municipios de Xaloztoc y Tzompantepec; al sur con los municipios de Sta. Cruz Tlaxcala y Amaxac de Guerrero; al oeste con los municipios de Yauhquemecan, Xaltocan y Muñoz de Domingo Arenas.

### **2.2.2 Ubicación geográfica de la Región Huamantla**

El municipio de Huamantla se ubica en el Altiplano Central Mexicano a 2 500 metros sobre el nivel del mar, entre los paralelos 19° 11' y 19° 27' de latitud norte; los meridianos 97° 47' y 98° 02' de longitud oeste. Comprende una superficie continental de 340.33 Km<sup>2</sup>, que representa el 8.53% del total del territorio estatal; cuenta con 154 localidades y una población total de 84 979 habitantes.

Colinda al norte con los municipios de Xaloztoc, Terrenate y Altzayanca; al este con el municipio de Cuapixtla, el estado de Puebla y el municipio de Ixtenco; al sur con los municipios de Ixtenco y Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos y el estado de Puebla; al oeste con el estado de Puebla y los municipios de Teolochocho, San Francisco Tetlanohcan, San José Teacalco, Tzompantepec, Tocatlán y Xaloztoc.

### **2.2.3 Ubicación geográfica de la Región Santa Ana Chiautempan**

El municipio de Santa Ana Chiautempan se ubica en el Altiplano central mexicano a 2 300 metros sobre el nivel del mar, en los paralelos 19° 18' 50" de latitud norte y 98° 11' 33" de longitud oeste. Comprende una superficie de 65.97 Km<sup>2</sup>; cuenta con 20 localidades y una población total de 44 807 habitantes.

Colinda al norte con los municipios de Contla de Juan Cuamatzi, Santa Cruz Tlaxcala y Apetatitlán de Antonio Carvajal; al sur con San Francisco Tetlanohcan; al oeste con Tlaxcala y La Magdalena Tlaltelulco; al este con San José Teacalco.

### **2.2.4 Ubicación geográfica de la Región Tlaxcala**

El municipio de Tlaxcala se localiza en la zona centro sur del estado a 2 230 metros sobre el nivel del mar, entre los paralelos 19° 15' y 19° 22' de latitud norte y los meridianos 98° 11' y 98° 17' de longitud oeste. Su extensión territorial ocupa el 1.3% de la superficie del estado. Cuenta con 18 localidades y con una población total de 89 795 habitantes.

Colinda al norte con los municipios de Xaltocan y Amaxac de Guerrero; al este con los municipios de Apetatitlán de Antonio Carvajal, Chiautempan, La Magdalena Tlaltelulco y Santa Isabel Xiloxotla; al sur con los municipios de Tepeyanco, San Jerónimo Zacualpan y Tetlatlahuca; al oeste con los municipios de San Damián Texoloc, Panotla y Totolac.

### **2.2.5 Ubicación geográfica de la Región Zacatelco**

Ubicado en el Altiplano central mexicano a 2,210 metros sobre el nivel del mar, el municipio de Zacatelco se sitúa en un eje de coordenadas geográficas entre los 19°13" latitud norte y 98° 14" longitud oeste. Se encuentra localizado al sur del estado, el municipio de Zacatelco colinda al norte con los municipios de Tetlatlahuca, San Lorenzo Axocomanitla, San Juan Huactzinco y Tepeyanco; al este con los municipios de Santa Cruz Quilehla, Santa Catarina Ayometla y Xicohtzinco; al sur con el estado de Puebla; al oeste con los municipios de Nativitas y Tetlatlahuca.

De acuerdo a datos proporcionados por el INEGI, el municipio de Zacatelco comprende una superficie de 14.440 kilómetros cuadrados. Ocupa el 0.8% de la superficie del estado y cuenta con 10 localidades (ITER 2012) y una población total de 38, 654 habitantes.

## **2.3 Características geográficas del estado de Tlaxcala**

### **Orografía**

Tlaxcala se encuentra dentro de la provincia geográfica del eje Neovolcánico, caracterizada por poseer una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tipos acumuladas en capas desde el terciario, e incluye la cadena de volcanes que atraviesa el país. Pertenece a la sub provincia fisiográfica de Lagos y Volcanes del Anáhuac, integrada por grandes sierras alternadas con vasos lacustres. La entidad es atravesada por un corredor angosto de carácter aluvial, que conecta los llanos de Ápan, Hidalgo, con las llanuras de la cuenca de Puebla; en esta región se origina el río Zahuapan, que atraviesa el centro del estado. En los extremos septentrional y meridional están las dos principales elevaciones el volcán Huintetepetl ubicado en el extremo norte y la Malinche localizada al sureste; el resto del paisaje está formado por extensos llanos alternados con sierras, edificios volcánicos y lomeríos de altura moderada (Cuevas, 2004)

### **Clima.**

En el estado de Tlaxcala se presentan tres tipos de climas, el templado sub húmedo Cw, el seco semiárido BS y el frío de tundra ET. El primero abarca gran parte del territorio y se subdivide a su vez en dos grupos, los que tienen verano caliente y los de verano frío C(w2)(w)b. El de verano caliente se clasifica en tres, C(w0)(w)a, C(w1)(w)a y C(w2)(w)a, diferenciándose entre ellos por la precipitación, siendo el segundo de ellos el que domina la mayor parte del estado; el clima de verano frío se localiza en la Sierra Nevada (al Noroeste del estado) y en las partes altas de la Malinche. El clima seco presenta una temperatura media anual menor de 18°C y el régimen de lluvias en verano, este tipo de clima se localiza en la parte oriente del estado. Finalmente el clima frío de tundra domina en la cumbre del volcán Malinche a más de 4,000m de altitud, temperaturas de -2 a 5°C y una precipitación de 1000 - 1200mm (García, 1978)

#### Hidrología.

En el estado de Tlaxcala se encuentran cuatro cuencas hidrológicas: la primera es la cuenca Atoyac - Zahuapan localizada en la porción media, centro y sur ocupando un 52% de la entidad; la segunda es la de Huamantla ubicada en los llanos de dicha región con un 25%; la tercera cuenca es la Soltepec que se encuentra en el este ocupando un 9% y por último la de Emiliano Zapata localizada hacia el noreste y que ocupa un 4% del territorio estatal (Cuevas, 2004)

#### Vegetación

Actualmente en Tlaxcala la agricultura de riego y temporal, y la vegetación secundaria inducida, ocupan actualmente hasta el 85% del territorio estatal, estas áreas se encuentran especialmente al centro-sur, sur y oeste. La región sur de estado está actualmente sometida a grandes presiones de deforestación debido a la expansión de la agricultura y de la mancha urbana. Para el estado se reconocen nueve tipos de vegetación que son: bosque de Pinus, que ocupa el 5.43% del territorio estatal, distribuido especialmente al sur de la Malinche, la Sierra Nevada al oeste y en el norte en Tlaxco; bosque de Abies, que ocupa aproximadamente el 2% del estado y se localiza en la Malinche, en pequeños manchones de la parte oeste y en la Sierra Nevada; bosque de Quercus, que representa el 2.1% de la extensión territorial, este género se ubica en las faldas de la Malinche y en pequeños manchones de la región centro, sur y norte en la Sierra de Tlaxco; bosques de Juniperus distribuidos en pequeños manchones en la parte centro-sur y oeste del estado, representando el 2.4% del mismo; el pastizal que se encuentra en la región centro y norte-centro con un 6.3%; la pradera de alta montaña que únicamente se distribuye en las partes más altas de la Malinche ocupando el 0.1% del territorio; el matorral xerófito localizado especialmente en la región este del estado representado por un 0.1%; finalmente la vegetación acuática, subacuática y halófito con 0.4%, que en conjunto tienen muy poca presencia en la entidad (Cuevas, 2004)

### **2.3.5 Características geográficas de la Región Apizaco**

#### Orografía

El relieve en el municipio presenta tres formas características:

1. Zonas planas que comprende el 45% de la superficie total
2. Zonas accidentadas con el 30% de la superficie total, localizadas al norte del municipio
3. Zonas semiplanas que ocupan el 25% restante de la superficie y se localizan en el sureste y parte norte del municipio.

#### Edafología

Los suelos dominantes en el municipio son el Durisol y el Phaeozem.

Durisol (19%) (INEGI, 2009). Son suelos asociados con superficies antiguas en ambientes áridos y semiáridos y acomodan suelos muy someros a moderadamente profundos, moderadamente a bien drenados que contienen sílice (SiO<sub>2</sub>) secundaria dentro de 100 cm de la superficie del suelo. El uso agrícola de los Durisoles está limitado al pastoreo extensivo. En ambientes naturales, los Durisoles generalmente soportan suficiente vegetación para contener la erosión, pero en otras partes está muy extendida la erosión del suelo superficial (IUSS et. al, 2007).

Phaeozem (20%) (INEGI, 2009). Acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas. La erosión eólica e hídrica representa un peligro serio para estos suelos (IUSS et. al, 2007).

#### Clima

El clima en el municipio se considera templado subhúmedo, con régimen de lluvias en verano de humedad media 63% y de mayor humedad 37%. Los meses más calurosos son de marzo a mayo. El rango de precipitación es de 600 – 900 mm. La dirección de los vientos en general es de norte a sur. Igualmente la temperatura promedio máxima anual registrada es de 22.6 grados centígrados y la mínima de 4.7 grados centígrados.

#### Hidrología

Dentro del municipio se localiza una porción de la región hidrológica del Río Balsas, la cuenca del Río Atoyac y la subcuenca del Río Zahuapan, así mismo cuenta con la corriente de agua Texcalac y el cuerpo de agua El Ojito.

#### Uso del suelo

El uso del suelo en el municipio se concentra en su mayoría en la zona urbana (61%) y en la agricultura (35%).

### **2.3.6 Características geográficas de la Región Huamantla**

#### Orografía

Se presentan en el municipio tres formas características de relieve:

1. Zonas accidentadas: abarcan aproximadamente el 20% por ciento de la superficie total y se localizan al norte del municipio y al sur en la zona de La Malinche.
2. Zonas semiplanas: ocupan aproximadamente el 30% por ciento de la superficie, se localizan al norte y sur del municipio.
3. Zonas planas: comprenden el 50% restante del territorio municipal y se ubican en el centro del municipio.

#### Edafología

La edafología del municipio se encuentra representada principalmente por los suelos de tipo:

- Regosol (42%) (INEGI, 2009). Suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados, no son muy someros ni muy ricos en gravas, arenas o materiales flúvicos. Están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos (IUSS et. al, 2007).
- Fluvisol (17%) (INEGI, 2009). Suelos desarrollados en depósitos aluviales. Predominantes en depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos. En condiciones naturales se inundan periódicamente; la mayoría de estos suelos son muy fértiles (IUSS et. al, 2007).
- Durisol (15%)(INEGI, 2009). Suelos principalmente asociados a superficies antiguas en ambientes áridos fuertemente meteorizados con una capa dura que contienen sílice (SiO<sub>2</sub>) dentro de 100 cm de la superficie del suelo (IUSS et. al, 2007).
- Luvisol (9%)(INEGI, 2009). Suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial. Los encontramos principalmente en tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas con estación seca y húmeda marcadas (IUSS et. al, 2007).
- Leptosol (6%)(INEGI, 2009). Suelos azonales muy someros sobre roca continua; extremadamente gravillosos y/o pedregosos comunes en regiones montañosas. Se caracterizan por su escasa profundidad (< 25 cm) y se encuentran en todas las zonas climáticas, en particular en áreas fuertemente erosionadas (IUSS et. al, 2007).
- Phaeozem (3%)(INEGI, 2009). Suelos ricos en materia orgánica de ambientes cálidos a frescos regiones moderadamente continentales, tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque (IUSS et. al, 2007).

#### Clima

Los climas que dominan en la región de Huamantla son: el templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (57%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (25%), semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (11%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (4%) y frío (3%).

La temperatura va desde los 2°C como mínima y 16°C como máxima; en cuanto a la precipitación para este municipio, oscila entre los 500 – 1,100 mm.

#### Hidrología

El municipio cuenta con cuatro corrientes de agua intermitentes: Río San Diego, río Tecoac, río Santa Ana Ríos y río Xonecuila

#### Uso del suelo

La agricultura es el principal uso de suelo en esta región con 264.15 Km<sup>2</sup> (70%), mientras que las áreas urbanas comprenden 4.38 Km<sup>2</sup> (8%); la vegetación se caracteriza por presentar áreas de pastizales 9.34 Km<sup>2</sup> (2%), bosques 33.72 Km<sup>2</sup> (12%), matorral xerófilo 25.82 Km<sup>2</sup> (8%), vegetación secundaria 2.20 Km<sup>2</sup>, áreas sin vegetación 0.72 Km<sup>2</sup> (INEGI, 2005 - 2009)

### **2.3.7 Características geográficas de la Región Santa Ana Chiautempan**

#### **Orografía**

El relieve del municipio, se distribuye de la siguiente manera:

1. Zonas planas, que abarcan el 65% de la superficie, encontrándose ubicadas en la parte occidental del municipio.
2. Zonas semiplanas, que integran el 25% de la superficie total, localizándose éstas en la parte central del municipio.
3. Zonas accidentadas, que comprenden el 10% restante de la superficie, localizadas en la parte oriente y en las cañadas que surcan el territorio municipal.

#### **Edafología**

En el municipio de Chiautempan existen dos grupos de suelos dominantes: los luvisoles y los regosoles.

Luvisol (35%) (INEGI, 2009). Suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial. Los encontramos principalmente en tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas con estación seca y húmeda marcadas (IUSS et. al, 2007).

Regosol (32%) (INEGI, 2009). Suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados, no son muy someros ni muy ricos en gravas, arenas o materiales flúvicos. Están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos (IUSS et. al, 2007).

#### **Clima**

Los tipos de clima que imperan en el municipio son: templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (59%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (37%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (4%). La temperatura oscila entre los 8°C como mínima y 16°C como máxima. El rango de precipitaciones oscila entre los 800 y los 1000 mm.

#### **Hidrografía**

Los recursos hidrográficos son escasos, pero aún existen arroyos de caudal permanente al sur de la cabecera municipal, arroyos de caudal sólo durante la época de lluvias, tres manantiales, así como pozos para extracción de agua potable y riego.

#### **Uso del suelo**

Predomina el uso del suelo en la agricultura con una ocupación del 62%, seguido de la zona urbana con un 32%.

### **2.2.4. Características geográficas de la Región Tlaxcala**

#### **Orografía**

El municipio de Tlaxcala se localiza en el eje Neovolcánico del país. Presenta topofomas de los tipos: lomerío de tobas (43%), llanura aluvial con lomerío de piso rocoso o cementado (42%) y meseta basáltica con cañadas (15%).



#### Edafología

Existen dos grupos de suelos dominantes en el municipio: los cambisoles y los leptosoles. Cambisol (86%) (INEGI, 2009). Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato. Este tipo de suelos cubren un área estimada de 1 500 millones ha a nivel mundial. Generalmente constituyen buenas tierra agrícolas y se usan intensivamente (IUSS et. al, 2007).

Leptosol (14%) (INEGI, 2009). Suelos azonales muy someros sobre roca continua; extremadamente gravillosos y/o pedregosos comunes en regiones montañosas. Se caracterizan por su escasa profundidad (< 25 cm) y se encuentran en todas las zonas climáticas, en particular en áreas fuertemente erosionadas (IUSS et. al, 2007).

#### Clima

Los climas que imperan en el municipio son: el templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (87%) y el templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (13%). El rango de temperatura en la región oscila entre los 14°C y los 16 °C. La precipitación va desde los 800 hasta los 1000 mm.

#### Hidrología

El municipio cuenta la corriente de agua permanente del río Zahuapan y un cuerpo de agua: laguna de Acuitlapilco.

#### Uso del suelo

El municipio se ha conformado como una ciudad, es por ello que el 85% del territorio lo ocupa la zona urbana, en menor medida el uso del suelo es agrícola solo el 2% y el 1% lo ocupa al cuerpo de agua con el que cuenta.

### **2.3.8 Características geográficas de la Región Zacatelco**

#### Edafología

En el municipio de Zacatelco existen suelos de tipo Phaeozems, fluvisoles y vertisoles. Phaeozem (50%) (INEGI, 2009). Acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas. La erosión eólica e hídrica representa un peligro serio para estos suelos (IUSS et. al, 2007).

Fluvisol (7%) (INEGI, 2009). Suelos desarrollados en depósitos aluviales. Predominantes en depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos. En condiciones naturales se inundan periódicamente; la mayoría de estos suelos son muy fértiles (IUSS et. al, 2007).

Vertisol (1%) (INEGI, 2009). Los Vertisoles son suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años (IUSS et. al, 2007).

#### Clima

El clima que predomina en el municipio es el templado subhúmedo, con régimen de lluvias en verano, de humedad media (51%) y de mayor humedad (49%), Los meses más calurosos son de marzo a junio. La dirección de los vientos en general es de norte a sur, igualmente la temperatura mínima promedio anual registrada es de 8.2 grados centígrados y la máxima es de 26.2 grados centígrados. El rango de precipitación va de los 800 a los 1 000 milímetros.

#### Hidrografía

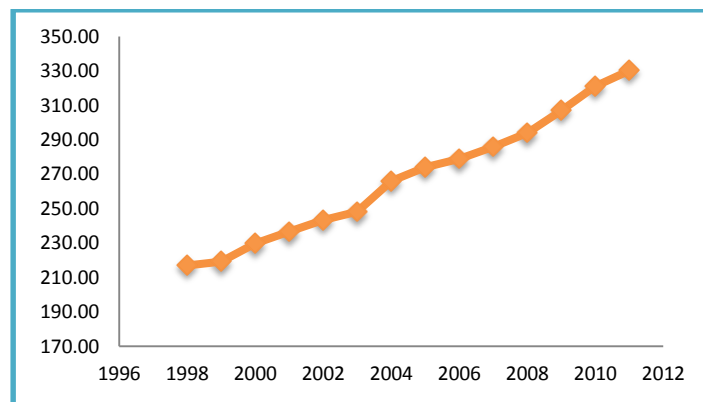
Los recursos hidrográficos del municipio son: tres corrientes de agua de caudal permanente: Atoyac, Viejo y Zahuapan, la presa de Acomulco y los manantiales del centro turístico.

#### Uso del suelo

El uso del suelo en el municipio de Zacatelco se distribuye de la siguiente manera: 56% en áreas de labor agrícola y el 42% en la zona urbana.

### 2.4 Caracterización de la situación actual en el manejo de los residuos sólidos en el estado de Tlaxcala

El crecimiento demográfico, el desarrollo industrial y los actuales hábitos de consumo han modificado la cantidad y la composición de los residuos generados en el país. En el estado de Tlaxcala esta generación ha incrementado anualmente (ver gráfica 1), en el año 2000 se generaban 229 750 toneladas de RSU y una década después la generación pasó a ser de 321 200 toneladas.



Gráfica 1. Generación anual de RSU en el estado de Tlaxcala (Miles de toneladas).

De acuerdo con los datos proporcionados por el INEGI, para el año 2010 en el estado de Tlaxcala se recolectaban diariamente solo 842 130 Kg de RSU de los 892 222 Kg generados al día en el estado, si bien este tipo de residuos no contiene componentes peligrosos, la cantidad en la que se generan y sus efectos sobre el medio ambiente si presentan una dimensión del problema en relación a su manejo adecuado.

Por otro lado se tiene reportado por el INEGI en 2010 que los 60 municipios de Tlaxcala solo proporcionan el servicio de recolección y disposición de los RSU y no dan algún tipo de

tratamiento a estos. En el año 2011 la cantidad de RSU dispuestos en rellenos sanitarios en el estado de Tlaxcala fue de 286 mil toneladas y la depositada en sitios no controlados, como tiraderos a cielo abierto y basureros clandestinos, más el reciclaje en la entidad fue de 44 mil toneladas (SEMARNAT. SNIARN. Base de datos estadísticos, Módulo de consulta temática, Dimensión ambiental, 2012. [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx). Consultado el 23 de noviembre de 2012).

El relleno sanitario es una estructura de ingeniería que tiene por objetivo mantener los residuos en un área lo más pequeña posible, cubriéndolos con tierra y compactándolos regularmente para reducir su volumen, confinando la contaminación que se genera por la degradación de los residuos. El estado de Tlaxcala cuenta con cuatro rellenos sanitarios ubicados en los municipios de Nanacamilpa, Huamantla, Panotla y Apizaco. En la siguiente tabla se muestran algunas características de estos rellenos sanitarios:

<b>Relleno Sanitario <sup>a</sup></b>	<b>Superficie (Ha.) <sup>a</sup></b>	<b>Capacidad disponible (m<sup>3</sup>) <sup>a</sup></b>	<b>Ingreso (ton/día) <sup>b</sup></b>	<b>Población beneficiada <sup>b</sup></b>	<b>Vida útil (años) <sup>b</sup></b>
Calpulalpan	11	239 948	87	97 877	3
Huamantla	8	170 289	139	169 996	2
Apizaco (Morelos)	15	197 603	216	287 239	2
Panotla	69	2 025 509	490	614 713	23

**Tabla 2. Rellenos sanitarios de Tlaxcala**

a. Fuente: INEGI. Anuario estadístico. Tlaxcala. Edición 2011. Consultado el 26 de noviembre de 2012.

b. Fuente: Página web de la Coordinación General de Ecología del estado. Consultado el 5 de noviembre de 2012.

En el estado de Tlaxcala, existen centros de acopio y reciclaje privados de materiales provenientes de residuos, los cuales forman parte importante en el manejo adecuado de los materiales que se utilizan y desechan. Aun cuando el reciclaje en la entidad es poco, es de importancia para la sociedad conocer la existencia de estos establecimientos, algunos de estos se muestran en la siguiente tabla:

**Tipo de Material**

**Empresa**

**Metales**

**Casa Romero**

El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala.

Material: Compra-venta de fierro viejo (chatarra) y desecho de metales no ferrosos.

	<p><b>Grupo Itsa</b> Morelos 7, Apetatitlan de A. Carvajal. Material: Papel y cartón usado.</p>
<b>Papel y Cartón</b>	<p><b>Cajas Corrugadas Apizaco, S.A. de C.V.</b> Emilio Sánchez 10, José María Morelos Tetla de la Solidaridad. Material: Papel y cartón usado.</p>
<b>Pilas, baterías y acumuladores</b>	<p><b>Ignacio Algreto Barranco</b> Maximiano Xilotl 131, Sección Cuarta, Xicohtxinco. Material: Acumuladores usados.</p> <p><b>Moldes de Inyección de Plásticos, S.A. de C.V.</b> Priv. Ayuntamiento 68, San Pablo del Monte. Material: Plásticos en general.</p>
	<p><b>ECOCE</b> Moliere 39 segundo piso. Polanco, México D.F. Servicio en Tlaxcala. Botellas de PET.</p>
<b>Plástico</b>	<p><b>BR Technical Process</b> Zacatepec 50 Ciudad Industrial Xicotencatl, Tetla de la Solidaridad. Material: Plásticos en general.</p> <p><b>Plástico TAR</b> Av. Trabajo Sur 1, Papalotla de Xicotencatl. Material: Plásticos en general.</p> <p><b>Centro de Reciclaje Industrial</b> Francisco I. Madero 81, San Bartolomé, Tlaxcala. Material: Plásticos. Centro de Reciclaje Industrial.</p>
<b>Residuos electrónicos y Tóner</b>	<p><b>HP Planet Partners</b> Material: Cartuchos de tinta o tóner. Catsa Reciclados</p>
<b>Vidrio</b>	<p>Marcos Mota 1, Col. la Luz Villa Alta, Tepetitla de Lardizabal. Material: Vidrio.</p>
<b>Varios</b>	<p><b>CATSA Reciclados</b> Marcos Mota 1, Col la luz Villa Alta, Tepetitla de Lardizabal. Material: PET, polietileno (2 y 4) vidrio</p> <p><b>Sistemas Ambientales Ecoeficientes,S.A. de C.V.</b></p>

Domicilio Conocido, Panotla.

Material: Papel, metales, cartón, plásticos.

**PDE**

Villas Doña Marina, Tzompantepec, Tlaxcala.

Material: Compra de chatarra, aluminio, cobre y PET.

**Tabla 3. Centros de acopio y reciclaje en el Estado de Tlaxcala**

## 2.5 Marco Jurídico

Las disposiciones para la gestión y regulación en materia de residuos sólidos en México están contempladas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, las Normas oficiales mexicanas, las Normas técnicas y las Leyes Estatales y sus Reglamentos.

En el estado de Tlaxcala se cuenta con la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del estado que señala las disposiciones generales en materia de residuos sólidos no peligrosos y con el Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente en Materia de Residuos Sólidos no Peligrosos que señala las medidas para prevenir y controlar la contaminación del suelo generada por fuentes emisoras de residuos sólidos, así mismos delega algunas de las responsabilidades que tienen los municipios sobre el manejo de los residuos. Sin embargo, en el estado no existe una Ley en materia de residuos adecuada a las condiciones socio-económicas y ambientales que apoye la gestión integral de los residuos. La formulación de una Ley de residuos, es prioridad para establecer las bases que regulen el manejo integral de los residuos, como son las actividades que le competen al estado, la participación de los generadores, gestores, escuelas e instituciones privadas, el establecimiento de mecanismos de coordinación entre el estado y los municipios y todas aquellas acciones que garanticen el derecho a toda persona al medio ambiente adecuado. Además, aún queda trabajo por hacer en relación al marco jurídico aplicable al manejo integral de los RSU en el estado, ya que de los 60 municipios que integran el estado, solo 34 de ellos cuentan con un reglamento que contenga disposiciones referentes a la gestión de los residuos sólidos (ver tabla 4).

Municipios con un reglamento aplicable al manejo de residuos.

<b>No.</b>	<b>Municipio</b>	<b>Legislación municipal <sup>a</sup></b>
1	Apizaco	Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Apizaco, Tlaxcala.
2	Atlangatepec	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Atlangatepec, Tlaxcala.

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

3	Atltzayanca	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Atltzayanca
4	Axocomanitla	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de San Lorenzo Axocomanitla, Tlaxcala
5	Calpulalpan	Reglamento de Ecología Municipal de Calpulalpan
6	Cuaxomulco	Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Cuaxomulco, estado de Tlaxcala.
7	Emiliano Zapata	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Emiliano Zapata, Tlaxcala.
8	Españita	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Españita
9	Hueyotlipan	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Hueyotlipan
10	Ixtacuixtla de Mariano Matamoros	Reglamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala.
11	Ixtenco	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Ixtenco, Tlaxcala.
12	Muñoz de Domingo Arenas	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Muñoz de Domingo Arenas
13	Nanacamilpa de Mariano Arista	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista, del estado de Tlaxcala.
14	Panotla	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Panotla.
15	San Cosme Xaloztoc	Reglamento Municipal en Materia Ambiental
16	San Francisco Tetlanohcan	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de San Francisco Tetlanohcan
17	San José Teacalco	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de San José Teacalco, Tlaxcala
18	San Lorenzo Axocomanitla	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de San Lorenzo Axocomanitla, Tlaxcala
19	San Lucas Tecopilco	Reglamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de San Lucas Tecopilco, Tlaxcala.
20	San Pablo del Monte	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de San Pablo del Monte, Tlaxcala
21	Santa Ana Chiautempan	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Chiautempan, Tlaxcala.



Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

22	Terrenate	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Terrenate Tlaxcala
23	Tetla de la Solidaridad	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Tetla de la Solidaridad
24	Tetlatlahuca	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Tetlatlahuca
25	Tlaxcala	1. Reglamento del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Tlaxcala. 2. Reglamento de limpia y manejo de residuos sólidos urbanos no peligrosos del municipio de Tlaxcala.
26	Tlaxco	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Tlaxco
27	Tocatlán	Reglamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Tocatlán
28	Totolac	Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Totolac
29	Villa El Carmen Tequexquitla	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de El Carmen Tequexquitla
30	Xaloztoc	Reglamento Municipal en Materia Ambiental
31	Xaltocan	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Xaltocan.
32	Yauhquemehcan	Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Yauhquemehcan, Tlaxcala.
33	Zacatelco	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Zacatelco, Tlaxcala.
34	Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos	Reglamento Municipal de Protección al Ambiente

a. Reglamentos que contemplan un apartado con disposiciones referentes al manejo y prevención de la contaminación ocasionada por residuos sólidos urbanos

Fuentes: Periódico Oficial del estado de Tlaxcala. Disponible en: <http://periodico.tlaxcala.gob.mx/>. Consultado el 26 de Noviembre de 2012

**Tabla 4. Reglamentos municipales del estado de Tlaxcala que contienen disposiciones en materia de residuos sólidos.**

La mejora en el marco normativo a nivel municipal requiere el establecimiento de reglamentos aplicables, que den importancia a la gestión integral de los residuos. El municipio de Tenancingo cuenta con un reglamento de medio ambiente, sin embargo no

fue incluido en la tabla 4 debido a que este no contempla disposiciones y acciones para la gestión integral de los residuos en el municipio.

## **CAPÍTULO 3**

### **3.1. Evaluación del estado de Tlaxcala**

La población del estado de Tlaxcala está en constante crecimiento. Las actividades productivas que los habitantes desarrollan generan residuos, los cuales son depositados en los rellenos sanitarios instalados en el estado. Aun cuando la cantidad de residuos que se genera es poca en comparación con estados más poblados, se prevé que en menos de dos años los rellenos sanitarios serán insuficientes en cantidad y tamaño para recibir todos los residuos.

El manejo adecuado de los residuos requiere una separación de materiales recuperables desde la fuente, así como una recolección selectiva y otras actividades en favor de la adecuada gestión de los residuos, sin embargo estas actividades aun no son aplicadas en el estado.

### **3.2. Metodología Aplicada**

Con el fin de conocer la situación actual de la generación de RSU de origen domiciliario en el estado de Tlaxcala, fue implementado un Estudio de Generación y Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos (EGC-RSU). El estudio contempló la recopilación de información procedente de los ayuntamientos mediante un Diagnóstico Básico, el cual contiene información referente a la infraestructura con que cuentan los ayuntamientos para manejar los residuos, así como procesos de gestión, si los realizan, tales como: generación, recolección, limpia, tratamiento, reciclaje, disposición final y marco legal.

El EGC-RSU tiene como principales objetivos:

- Conocer cuantitativamente y cualitativamente los residuos sólidos urbanos del estado.
- Determinar los porcentajes de los subproductos, para reconocer cuales son susceptibles de ser reutilizados ó de recibir algún tratamiento.
- Determinar el peso volumétrico de la generación de residuos del estado.

Un componente del estudio fue la aplicación de encuestas en las viviendas seleccionadas para recolectar los residuos sólidos urbanos. Esta información permitió conocer el grado de conocimiento que tienen los ciudadanos acerca de los residuos, la forma en como los disponen y si son aprovechados, así como su grado de satisfacción con los servicios recibidos por parte de los ayuntamientos en la gestión de los residuos.

El estudio de generación y caracterización de RSU es un esfuerzo conjunto del trabajo del gobierno del estado de Tlaxcala y de cada uno de los Municipios que participaron en la realización.

El método empleado para realizar el EGC-RSU en cada uno de las Regiones del estado de Tlaxcala, está basado en la normatividad mexicana vigente, así como en los requisitos del proyecto contratado:

- NMX-AA-15-1985: Protección al ambiente - Contaminación del suelo – Residuos sólidos municipales - Muestreo - Método de cuarteo
- NMX-AA-19-1985: Protección al ambiente -Contaminación del suelo – Residuos sólidos municipales - Peso volumétrico "IN SITU".
- NMX-AA-22-1985: Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Selección y cuantificación de subproductos.
- NMX-AA-61-1985: Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Determinación de la generación.

### 3.2.1. Estudio de Generación y Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos (EGC - RSU)

El estudio se inició con la selección de las casas muestra, para ello se dividió un plano de la cabecera municipal en 4 secciones, como se puede ver en la figura 1, con el fin de escoger las viviendas que participaron en el estudio y definir las rutas de recolección de muestras. La selección de las viviendas en cada sección se realizó considerando los niveles socio-económicos alto, medio y bajo.

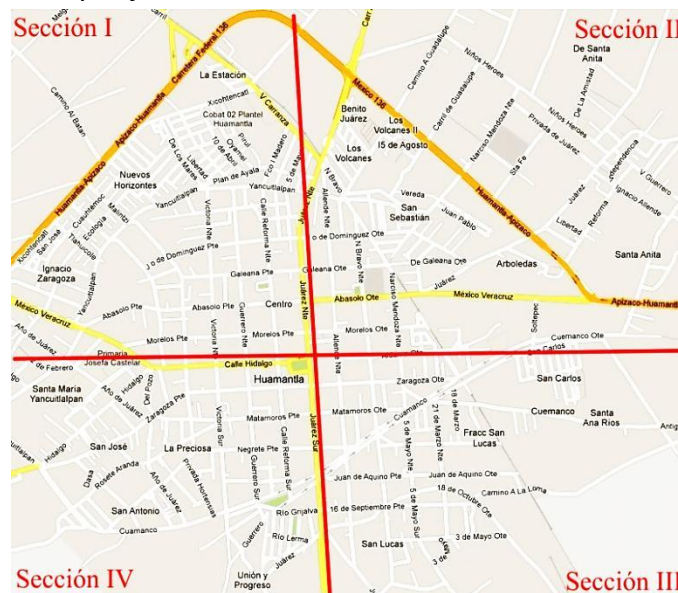


Figura 1. Plano seccionado de la zona a muestrear

El estudio de generación tuvo una duración de ocho días consecutivos en cada una de las secciones determinadas. Una vez seleccionadas las familias en forma aleatoria en cada sección, el primer día del estudio se recorrieron las casas seleccionadas con el fin de explicarles la razón del muestreo por realizar, así como para captar información general mediante encuestas y entregando la primer bolsa. Las familias que aceptaron participar en

el estudio de generación, fueron identificadas con una etiqueta blanca con el número de muestra correspondiente.

Consecutivamente, fueron visitadas las familias seleccionadas el primer día de muestreo en el horario acordado, para recoger las bolsas con los residuos sólidos generados un día antes y entregando una bolsa nueva. Esto se realizó hasta el séptimo día de muestro, el octavo día únicamente se recogieron las bolsas con los residuos generados el día anterior. Cada una de las bolsas recolectadas, se marcaron diariamente con el número de muestra correspondiente a la casa (ver figura 2 y 3).



Figura 2. Muestras recolectadas



Figura 3. Recolección de muestras

Diariamente después de recoger las bolsas con los residuos, se procedió a pesar cada una de estas (ver figura 4) y a anotar su valor en una cédula de registro diaria (anexo I).



Figura 4 Registro del peso de las muestras recolectadas

Posteriormente, fue determinado el peso volumétrico de los residuos sólidos, de acuerdo con la NMX-AA-19-1985, para lo cual fue llenado un tambo metálico de 200 L hasta el tope con las bolsas de los residuos sólidos (ver imagen 5), luego se golpeó contra el suelo tres veces dejándolo caer desde una altura de 10 cm y se agregaron las bolsas con residuos

necesarias para llenar nuevamente hasta el tope el tambo. Cuando el tambo estuvo lleno fue pesado (ver imagen 6) y el valor fue registrado en una cédula de registro (anexo II), así mismo se pesó el tambo vacío. Esta operación se realizó con todos los residuos de cada sección diariamente.

Con la siguiente operación se determinara el peso volumétrico de los RSU:

$$Pv \left( \text{peso volumétrico del RSU en } \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right) = \frac{P \text{ Peso de los RSU neto en Kg}}{V \text{ Volumen del tambo en m}^3}$$

Los resultados obtenidos se anotaron en la hoja de registro de peso volumétrico (anexo II).



Figura 5. Llenado del tambo



Figura 6 Pesado del tambo

En seguida se efectuó el método de cuarteo a todos los residuos generados el día anterior. Primero se vaciaron cada una de las bolsas y se formó un montón sobre un área plana horizontal, cementada y techada (ver figura 7). El montón de residuos formado, se traspaleó hasta homogenizarlo, a continuación se dividió en cuatro partes aproximadamente iguales A, B, C y D (ver figura 8), y se eliminaron las partes opuestas A y C ó B y D, dejando como mínimo 50 Kg de residuos con los cuales se hizo la selección de subproductos.





Figura 7. Homogeneización de residuos.



Figura 8. Cuarteo de la muestra

La selección y cuantificación de subproductos se realizó diariamente con los residuos generados (ver figura 9). Esta selección se hizo con las áreas del cuarteo que no fueron eliminadas, los subproductos se depositaron en bolsas de polietileno de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Cartón
- Tetra pack y Tetrabrik
- Materia Orgánica
- Lata
- Loza y cerámica
- Aluminio
- Papel
- Polipropileno
- Poliestireno expandido
- PET
- HDPE
- LDPE
- Trapo
- Vidrio
- Otros

Los subproductos clasificados se pesaron y el valor obtenido se anotó en una hoja de registro (anexo III)



Figura 9. Selección de subproductos.

### 3.2.2. Estimación de la Generación de residuos de manejo especial

La generación de residuos de manejo especial (RME) en el estado fue estimada por un método indirecto. La estimación consistió en identificar las unidades económicas registradas en el censo económico del INEGI 2009 que pueden generar este tipo de residuos. La determinación de las unidades económicas y actividades económicas que generan RME se realizó de acuerdo a la clasificación y disposiciones establecidas en la LGPGIR. Además, fueron considerados solo los grandes generadores de residuos es decir aquellos que generan más de 10 toneladas al año de residuos. Así mismo, se hizo la búsqueda de coeficientes de generación nacionales e internacionales de generación de residuos por unidad económica.

## 3.3. Diagnóstico por Municipio

La información que a continuación se presenta fue proporcionada por los responsables de ecología de los distintos municipios que son integrados en este apartado. La información varía en contenido y extensión en cada uno de los municipios, por lo que refleja la disponibilidad de la información y la gestión en materia de residuos que existe en los ayuntamientos.

### 3.3.1. Región Apizaco

La información que conforma el diagnóstico básico del municipio de Apizaco fue proporcionada por el Gerente de Servicios el C. Gustavo Bello Monjarás.

El servicio de recolección de basura en el municipio de Apizaco se encuentra concesionado a la empresa “Promotora Ambiental de la Laguna”. En promedio se recolectan 71.79 ton/día de basura, las cuales se disponen en el relleno sanitario ubicado en el ejido de la colonia José María Morelos ubicado en la carretera Apizaco-Tlaxco Km. 13 en el municipio de Tetla de la Solidaridad..

La cobertura del servicio de recolección es del 100% de la población, lo cual evita los problemas ocasionados por una mala disposición como tiraderos clandestinos, entierro o quema de basura, este servicio se proporciona a la cabecera municipal y a siete comunidades que pertenecen al municipio: Guadalupe Texcalac, Sta. María Texcalac, Santa Anita Huiloac, San Isidro, Cerrito de Guadalupe, colonia Morelos y San Luis Apizaquito, la recolección en estas comunidades suma el 80% de la generación total en el municipio. La recolección se hace sin separar los residuos orgánicos de los inorgánicos.

El servicio de recolección cuenta con los siguientes equipos para realizar el servicio:

- 6 camiones tipo compactador marca Internacional, modelo 2009 con capacidad de 9 toneladas
- 1 Camión tipo compactador marca Magnelius con capacidad de 10 toneladas
- 2 unidades de apoyo, camionetas Nissan estacas con capacidad de 350 Kg.
- 3 Camionetas destinadas a la supervisión
- 1 automóvil Chevy para la administración

En la siguiente tabla se muestran las rutas de recolección y la frecuencia del servicio:

<b>Ruta recolección</b>	<b>Unidad destinada a la recolección</b>	<b>Frecuencia de recolección</b>	<b>Horario y lugar donde se realiza la recolección</b>
Sur 1	1948	Lunes, miércoles y viernes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 07:00 a.m. Av. Francisco I madero y Av. Lardizábal Hacia el sur, Bulevar la libertad</li> <li>• 08:00 a.m. Aquiles Serdán, Jesús Carranza, Lardizábal hacia Josefa Ortiz Hasta gasolinera. Unidad Habitacional san diego Crom y La Cañada</li> <li>• 09:00 a.m. Fracc. Zaragoza</li> <li>• 10:00 a.m. Jardines de Apizaco y Col. Covadonga</li> <li>• 11:00 a.m. Escuela Héroes de Nacozari y Cobat 10</li> <li>• 12:00 p.m. Camino nacional por el Hotel mamucas</li> <li>• 01:00 – 03:00 p.m. Santa Anita Huiloac</li> <li>• 04:00 - 05:00 p.m. Linda vista</li> </ul>



Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Norte 1	1948	Martes, jueves y sábado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 07:00 a.m. Col 20 de Nov. y calle Morelos por las vías</li> <li>• 08:00 a.m. Col 20 de Nov. Y campo de futbol hasta la universidad</li> <li>• 09:00 a.m. Calzada Apizaquito</li> <li>• 10:00 a.m. El calvario rumbo a coporos y regresa al calvario</li> <li>• 11:00 a.m. Fracc. las flores, casa hogar</li> <li>• 12:00 p.m. Fracc. la presa</li> <li>• 01:00 p.m. Fracc. San Luis</li> <li>• 02:00 p.m. Coporo 1</li> <li>• 03:00 p.m. Coporo 2 y colonia Tulio Hernández</li> <li>• 04:00 p.m. Cerrito de Guadalupe</li> <li>• 05:00 p.m. Santa Rosa y Granjas de Guadalupe</li> <li>• 06:00 p.m. Hogares ferrocarrileros y Fuentes de Actipan</li> </ul>
Sur 2	1949	Lunes, miércoles y viernes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 07:00 – 10:00 a.m. Real del Valle</li> <li>• 10:00 a.m. La perla, Fracc. Villa Real, Fraccionamiento San diego 94</li> <li>• 11:00 a.m. Fracc. Apatlahuaya</li> <li>• 12:00 p.m. Paso de Cortez y Boulevard del sol</li> <li>• 01:00 p.m. Calle Pinos y Linda Vista</li> <li>• 02:00 p.m. Calle Pinos y Linda Vista</li> <li>• 03:00 p.m. Av. 16 de septiembre hacia el sur con calle 2 de abril,</li> <li>• 04:00 p.m. Aquiles Serdán y Col. Covadonga</li> </ul>

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 05:00 p.m. Loma Verde y Foviste</li> <li>• 06:00 p.m. Loma Florida 1 y 2</li> </ul>
Norte	1949	Martes, jueves y sábado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 07:00 a.m. Calle Lázaro García y Carretera a Huamantla, Col. San Isidro</li> <li>• 08:00 a.m. Col. 10 de Mayo a Texcalac</li> <li>• 02:00 p.m. Relleno Sanitario</li> <li>• 03:00 p.m. Col. Emilio Sánchez Piedras</li> <li>• 05:00 p.m. Col. Ferrocarrilera</li> </ul>
Centro Norte	1952	Martes, jueves y sábado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 07:00 a.m. Col. Morelos</li> <li>• 08:00 a.m. Fracc. San Rafael Atlixnac</li> <li>• 09:00 a.m. Col. Indeco</li> <li>• 10:00 a.m. Col del Carmen</li> <li>• 11:00 a.m. Col. El Carmen, Avenida Venustiano Carranza y Libertad, de Boulevard La Libertad a Emilio Carranza</li> <li>• 12:00 p.m. Av. Zaragoza y Mariano Matamoros, de Boulevard La Libertad a Emilio Carranza</li> <li>• 01:00 p.m. Av. Xicohténcalt de Blvd. La Libertad a Emilio Carranza</li> <li>• 02:00 p.m. Av. Cuauhtémoc de Boulevard La Libertad a Emilio Carranza</li> <li>• 03:00 p.m. Av. Juárez e Hidalgo, de Boulevard La Libertad a Emilio Carranza</li> <li>• 04:00 p.m. Av. Morelos y Libertad, de Boulevard La Libertad a Emilio Carranza</li> </ul>

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Centro Sur	1952	Lunes, miércoles y viernes 1952	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 07:00 a.m. Privada Lardizábal y Fracc. San Rafael Atlixnac</li> <li>• 08:00 a.m. Fracc. Doctores y Col. Indeco</li> <li>• 09:00 a.m. Calle Lardizábal hasta Emilio Carranza</li> <li>• 10:00 a.m. Col. San Martín, Moctezuma y Barberan y collar, hacia Zaragoza y hasta Libertad</li> <li>• 11:00 a.m. Calle Xicohténcatl y Calle Cuauhtémoc</li> <li>• 12:00 p.m. Hidalgo y Morelos</li> <li>• 01:00 p.m. Relleno Sanitario</li> <li>• 02:00 p.m. La Ciénega</li> <li>• 03:00 p.m. Nuevo México</li> <li>• 05:00 p.m. Col. Loma Florida 2</li> </ul>
Centro	1953	Lunes a Sábado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 07:00 a.m. 16 de Sep. Inicia con "Tortas la texana", contenedores del Mercado Guadalupe</li> <li>• 07:30 a.m. Blvd. Emilio Sánchez Piedras de La Libertad a Lardizábal</li> <li>• 08:00 a.m. Av. 5 de Mayo de Lardizábal a Libertad</li> <li>• 08:30 a.m. Av. 16 de Septiembre de Libertad a Lardizábal</li> <li>• 09:00 a.m. Av. 5 de Febrero de Lardizábal a 20 de Nov.</li> <li>• 09:30 a.m. Av. Libertad de 16 de Sep. a Emilio Carranza</li> <li>• 10:00 a.m. Av. Morelos de Emilio Carranza a 16 de Septiembre</li> <li>• 10:30 a.m. Av. Juárez de 16 de Septiembre a Emilio Carranza</li> <li>• 11:00 a.m. Mercado 12 de Mayo</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11:30 a.m. Av. Hidalgo de Emilio Carranza a 16 de Septiembre</li> <li>• 12:00 p.m. Av. Cuauhtémoc de 16 de Septiembre a Emilio Carranza</li> <li>• 12:30 p.m. Av. Xicohténcatl de Emilio Carranza a 16 de Septiembre</li> <li>• 01:00 p.m. Av. Matamoros de 16 de Septiembre a Emilio Carranza</li> <li>• 01:30 a.m. Av. Zaragoza de Emilio Carranza a 16 de Septiembre</li> <li>• 02:00 p.m. Av. Venustiano Carranza de Emilio Carranza a 16 de Septiembre</li> <li>• 02:30 a.m. Av. Lardizábal de 16 de Sep. a Emilio Carranza</li> <li>• 03:00 p.m. Mercado 12 de Mayo</li> <li>• 03:30 a.m. Contenedores UTB</li> <li>• 04:00 p.m. Contenedores Panteón</li> <li>• 04:30 a.m. Contenedores Mercado Guadalupe</li> <li>• 05:00 p.m. Contenedores Cereso, Texcalac, Ojito</li> </ul>
--	--	--	---

Tabla 5. Ruta de recolección de RSU en el municipio de Apizaco

Por otro lado el servicio de barrido en el municipio es nocturno y es proporcionado por la Dirección de Servicios Municipales de Apizaco, el cual cuenta con una plantilla de 13 trabajadores, cuyos salarios suman un total de 14 325 pesos quincenales.

Actualmente los residuos sólidos orgánicos no reciben ningún tipo de tratamiento y en el caso de los inorgánicos, solo existe un programa municipal de separación de residuos reciclables que es implementado por algunas escuelas. En el municipio existen 20 centros de acopio de materiales reciclables de carácter privado, sin embargo no se tiene conocimiento sobre el tipo de material que colectan. Así mismo, no se tiene disponible el dato sobre la cantidad de material reciclable separado y donde se realiza la separación.

El Marco Jurídico en materia de residuos sólidos urbanos en el municipio de Apizaco cuenta con el Reglamento de Ecología y Protección al Medio Ambiente del Municipio de Apizaco,

que contempla en su Capítulo IV dividido en seis secciones disposiciones en materia de residuos sólidos urbanos, así como sanciones al reglamento. Entre las secciones que destacan de dicho capítulo se encuentran:

- Sección I. Del Servicio de Aseo Público Municipal
- Sección III. De los Prestadores o Concesionarios del Servicio de Aseo Público Municipal
- Sección IV. De la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Sección VI. Previsiones en Materia de Contaminación por Residuos Sólidos

En el municipio se realizan actividades adicionales que no son contempladas en el Reglamento antes citado, como son el control de la generación de residuos de cartón y la captación de pilas alcalinas para su disposición final correcta.

### 3.3.2. Región Huamantla

El diagnóstico básico de la generación de residuos sólidos del municipio de Huamantla fue proporcionado por el Director de Servicios Públicos Municipales el C. Manuel López Martínez.

La generación de basura en el municipio de Huamantla, corresponde a 70 toneladas por día, que son depositadas en el relleno sanitario “Benito Juárez”, ya que el municipio no cuenta con tiraderos. La recolección de residuos es un proceso conjunto, es decir, que no hay separación de orgánico e inorgánico. El cien por ciento de la población perteneciente a la cabecera municipal es beneficiada con el servicio de recolección diaria de basura; por otro lado a las afueras de la ciudad de Huamantla se ubican treinta y nueve comunidades (tabla 6) con una generación de 87.5 toneladas en conjunto, que igualmente se benefician con dicho servicio dando como resultado una recolección integra en las localidades que conforman este municipio; evitando así la posibilidad de que las comunidades quemen, entierren, tiren a un barranco o le den un manejo diferente a los residuos por la falta del servicio de recolección.

Las principales comunidades en cuanto a servicio de recolección para el municipio de Huamantla son; Benito Juárez, Ignacio Zaragoza y San José Xicoténcatl, donde la más lejana está a quince kilómetros de la cabecera municipal.

<b>Población</b>	<b>Localidad</b>	<b>Población</b>	<b>Localidad</b>
6747	Pueblo Ignacio Zaragoza	936	Pueblo De Jesús
6006	Barrio San Lucas	848	Pueblo Chapultepec
5607	Pueblo San José Xicoténcatl	813	Colonia Francisco Villa Tecocac
5460	Barrio San Sebastián	778	Pueblo General Francisco Villa
4622	Pueblo Benito Juárez	693	Colonia El Valle
2704	Colonia Emiliano zapata	387	N.C.P. José María Morelos

2156	Barrio San José	378	Colonia Altamira de Guadalupe
2148	Barrio De la preciosa	348	Colonia Acasillados de San Martín Notario
2064	Barrio Santa Anita	310	Ranchería de Torres
1911	Pueblo Carmen Xalpatlahuaya	260	Ranchería el Molino
1888	Barrio San Antonio	249	Colonia San Francisco Tecoac
1626	Pueblo de la Cruz	208	Colonia nuevo San José Teacalco
1443	Pueblo Hermenegildo Galeana	185	Ranchería La Lima
1331	Barrio San Francisco Yancuitlalpan	176	Colonia Francisco I Madero Tecoac
1289	Barrio Santa María Yancuitlalpan	167	Colonia Francisco I Madero la Meza
1282	Pueblo Los Pilares	150	Colonia Licenciado Mauro Angulo
1248	Pueblo José María Morelos	127	Colonia San Diego Xalpatlahuaya
1163	Pueblo Mariano Matamoros	102	Colonia Agrícola de San Martín notario
1129	Pueblo Lázaro cárdenas	62	Colonia San Francisco notario
1020	Pueblo Cuauhtémoc		

**Tabla 6. Habitantes por localidad donde se lleva a cabo la recolección de Residuos Sólidos en el municipio de Huamantla**

El servicio de recolección del municipio de Huamantla está a cargo del Jefe del departamento de residuos sólidos, dicho departamento está integrado por cuarenta y una personas que trabajan en el servicio de barrido y cuarenta y dos personas que laboran en el servicio de recolección. El departamento cuenta con diez unidades destinadas para uso exclusivo del acopio de desechos, de los cuales tres camiones son de tipo volteo y los siete restantes son de tipo compactador; teniendo un gasto aproximado de catorce mil (140,000) pesos mensuales, de los cuales cincuenta mil (50,000) son destinados a sueldos del personal.

La totalidad de los desechos generados por la población del municipio de Huamantla son depositados en el relleno sanitario “Benito Juárez”, el cual cuenta con una superficie de cinco hectáreas y desde el 15 de Enero del año 2011 el municipio empezó a verter sus desechos en dicho lugar. De acuerdo al diagnóstico básico de la generación de residuos sólidos del municipio de Huamantla, actualmente no se conocen los datos del costo por tonelada dispuesta en el relleno, igualmente se desconoce el origen de los recursos para el subsidio de la recolección de desechos.

La basura de este municipio no recibe ningún tipo de tratamiento, es decir que no se lleva a cabo ningún procedimiento de separación de material reciclable, compostaje de residuos sólidos orgánicos o tratamientos mecánicos-biológicos. Sin embargo en el sitio de

disposición de basura se lleva a cabo la “pepena” con un 30 - 40% de material separado, sin conocimiento del peso por kilogramo y el tipo de material que se separa, aunado esto, no existe ningún lugar como centro de acopio o empresa municipal, intermunicipal o privada que se encarguen del procesamiento de materiales reciclables.

El municipio no cuenta con un reglamento aplicable en materia de residuos.

### 3.3.3. Región Santa Ana Chiautempan

Los datos que integran el diagnóstico básico del municipio de Santa Ana Chiautempan fueron proporcionados por el Director de Servicios Públicos, el C. Alberto Ordoñez de Casa. En el municipio se recolectan aproximadamente 65 toneladas de residuos diariamente, las cuales son dispuestas en el relleno sanitario “Tonsil” ubicado en la comunidad de Techachalco en el municipio de Panotla. En el municipio no hay identificados tiraderos de basura clandestinos. El servicio de recolección atiende a un 95% de la población en la cabecera municipal y siete comunidades mas en las que se recolectan 15.73 toneladas diarias, cabe señalar que la recolección es conjunta, es decir no se hace separación de orgánicos e inorgánicos. Las comunidades que son atendidas por el servicio, la generación y la frecuencia de recolección se puede ver en la siguiente tabla:

	<b>Comunidad</b>	<b>Total Habitantes</b>	<b>Días de Recolección</b>	<b>Recolección diaria prom. (Toneladas)</b>	<b>Recolección Anual Prom. (Toneladas)</b>
1	Santa Ana Chiautempan (Colonias y Barrios)	48,030	Lunes a Domingo	49.27	17,983.55
2	San Bartolomé Cuahuixmatlac	3,774	Miércoles y Sábado	2.86	1,043.90
3	San Pedro Tlalcuapan de Nicolás Bravo	3,613	Lunes y Jueves	2.86	1,043.90
4	San Pedro Muñoztla	3,411	Lunes y Jueves	2.86	1,043.90
5	Santa Cruz Tetela	2,668	Jueves	1.43	521.95
6	San Pedro Xochiteotla	2,421	Martes y Viernes	2.86	1,043.90
7	San Rafael Tepatlaxco	2,003	Martes y Viernes	2.86	1,043.90
	<b>Total</b>			<b>65.00</b>	<b>23,725.00</b>

Tabla 7. Comunidades que reciben el servicio de recolección en el municipio de Chiautempan

El servicio de limpia es responsabilidad de la Dirección de Servicios Públicos. En el servicio de recolección se cuenta con 8 unidades exclusivas para el servicio; 2 de las unidades son del tipo compactador y las 6 restantes son tipo volteo. Las características de las unidades se pueden ver en la tabla 8 .

No. Económico	Viajes por semana al sitio de disposición final	Marca	Modelo	Tipo	Capacidad Instalada (Toneladas)	Recolección diaria promedio (Toneladas)
4	6	Dodge	1994	Volteo	3.5	2.5
9	6	Chevrolet	1999	Volteo	3.5	2.5
12	6	Chevrolet	2002	Compactador	12.0	10.0
13	6	Chevrolet	2002	Compactador	12.0	10.0
14	6	Mercedes Benz	2005	Compactador	12.0	10.0
15	6	International	2006	Compactador	12.0	10.0
16	6	International	2006	Compactador	12.0	10.0
17	6	International	2010	Compactador	12.0	10.0
<i>Total</i>					79.0	65.0

Tabla 8. Unidades de recolección de residuos en el municipio de Chiautempan

La plantilla de trabajadores del servicio de limpia está integrada por 30 personas en el servicio de barrido y 22 personas en el de recolección. Los gastos anuales aproximados utilizados en el servicio de limpia se distribuyen de la siguiente manera: \$1,170,000 en combustibles, \$1,888,426 en sueldos y 899,000 en mantenimiento de unidades. Así mismo, el costo por tonelada dispuesta es de \$45.70 y el pago se realiza de forma anual, con fondos municipales como gasto corriente.

Actualmente en el municipio no se realiza ningún tipo de tratamiento a los residuos y no hay programas municipales para la separación de materiales reciclables. Sin embargo la población separa y vende algunos reciclables, ya que en el municipio se encuentran instalados centros privados de acopio de materiales reciclables. En la tabla 9, se pueden algunas características de estos centros.

Nombre del establecimiento	Propietario	Dirección	Materiales que acopia
	Lorenza Flores	Km.25 Vía Corta Puebla-Chiautempan	PET, polietileno, ferrosos, aluminio, cartón, papel, vidrio



	Isaias Villalobos	Km 25 Via Corta Puebla Chiautempan	Materiales ferrosos
	Lorenza Flores	Km. 27 Via Corta Puebla- Chiautempan Con Esquina El Grullo	Aluminio, fierro, carton, papael, y vidrio
		Col. El alto s/n	Fierro y pet
<b>Metales El Jefe</b>	Adriana Sanchez Carvajal	Iturbide Oriente # 40 Col El Centro	Aluminio, cobre, acero, bateria y niquel
		Morelos Oriente # 8 Col El Centro	Aluminio, cobre, baterias, niquel
<b>Recicladora Ollin</b>	Claudia Castillo	Iturbide Poniente s/n	Aluminio, carton, papel, PET, fierro
<b>Recicla y Gana</b>	Raul Minor	Molrelos # 7b Col Centro	Aluminio,cobre,baterias, bronce,acero, niquel, monedas antiguas
		5 de Mayo Esquina Calle Progreso S/N Colonia Texcacoac	Aluminio, fierro, PET, carton

Tabla 9. Centros de acopio de material reciclable en el municipio de Chiautempan

El marco jurídico del municipio de Santa Ana Chiautempan cuenta con un reglamento que regula el manejo de los RSU, el cual es el Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Chiautempan, Tlaxcala. El cual considera de interés social la adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos y en el Capítulo V: De La Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Generada por Residuos Sólidos Urbanos, señala las disposiciones específicas para el adecuado manejo de los RSU, considerando aspectos como la recolección, barrido, concesiones, obligaciones de los usuarios y otros más.

### 3.3.4. Región Tlaxcala

La información que integra el diagnóstico básico del municipio de Tlaxcala fue proporcionada por el Director de Servicios Municipales, el C. Juan Vásquez Tlapale.

La generación actual de residuos en el municipio es de 100 toneladas diarias aproximadamente. Dentro del municipio no se tienen identificados tiraderos a cielo abierto, ya que los residuos sólidos generados, son recolectados a través de la Dirección de Servicios Públicos del H. Ayuntamiento de Tlaxcala.

El sitio de disposición final de los RSU del municipio de Tlaxcala es el Relleno Sanitario "Tonsil", ubicado en la comunidad de Santa Cruz Techachalco, Municipio de Panotla.

El servicio de recolección atiende el 100% de la población en 11 comunidades y siete delegaciones que conforman el municipio de Tlaxcala. Las comunidades beneficiadas con el servicio de recolección y la frecuencia de esta se puede ver en la siguiente tabla:

Comunidades	Ton por semana	No. de visitas	Turnos		Distancia en kilómetros
			Matutino	Vespertino	
Ocotlán	72	9	3	6	5
Acuitlapilco	36	5	5	0	8
Cuauhtla	24	3	3	0	5
Tizatlán	32	4	1	3	5
Ixtulco	24	3	1	2	7
Atlahapa	16	3	0	3	6
Cuauhtelulpan	20	2	0	2	6
Metepec	8	2	2	0	5
Chimalpa	12	3	3	0	3
Tepehitec	12	3	3	0	4
Atempan	20	3	0	3	3
Delegaciones y Colonias	Ton por semana	No. de visitas	Turnos		Distancia en kilómetros
			Matutino	Vespertino	
Col. San Isidro	4.5	3	3	0	2
Col. Loma Xicoténcatl	48	6	3	3	3
Delg. Loma Bonita	12	3	0	3	5
Delg. La Joya	16	2	0	2	3
Delg. El Sabinal	9	3	0	3	6
Delg. Tlapancalco	9	3	0	3	4
Col. Adolfo López Mateos	4	2	0	2	3

Tabla 10. Comunidades y delegaciones que reciben el servicio de recolección en el municipio de Tlaxcala

El número de habitantes en cada una de las localidades, delegaciones y colonias del municipio de Tlaxcala que reciben el servicio de recolección es el siguiente:

Comunidades	Número de habitantes
Ocotlán	22,248
Acuitlapilco	13,386

Cuauhtla	7,912
Tizatlán	6,114
Ixtulco	5,293
Atlahapa	5,086
Cuauhtelulpan	4,927
Metepéc	3,349
Chimalpa	2,538
Tepehitec	2,157
Atempan	2,068
<b>Delegaciones y Colonias incorporadas a la Ciudad de Tlaxcala Capital</b>	
Col. San Isidro	14, 692
Col. Loma Xicoténcatl	
Delg. Loma Bonita	
Delg. La Joya	
Delg. El Sabinal	
Delg. Tlapancalco	
Col. Adolfo López Mateos	
La Era	14
Cruz Blanca	5
Potrero Grande	1
Rancho Cruz Blanca (San Isidro)	6

Tabla 11. Habitantes en el municipio de Tlaxcala

Las comunidades por las que no pasa el servicio de recolección son atendidas por recolectores voluntarios. Actualmente, el municipio cuenta con 12 recolectores voluntarios autorizados por el municipio, que realizan la recolección en camionetas con capacidad de 3.5 toneladas.

El municipio no cuenta con algún programa de separación, recolección diferenciada ó recolección selectiva de residuos, por lo que son recolectados y dispuestos directamente en el relleno sanitario, tal y como son recibidos de las casas, negocios, y/o empresas que originan los RSU.

El servicio de recolección cuenta con 9 unidades recolectoras con las siguientes características:

No. Eco.	Marca	Placas	Modelo	Color	Tipo de Vehículos	Asignado	Capacidad Toneladas
5	Dodge	WY22746	2000	Blanco	Ram 3500	Recolección	3.5
9	Sterling	WZ42206	2005	Blanco	Compactador	Recolección	8
10	Sterling	WZ42209	2005	Blanco	Compactador	Recolección	8
14	International	WZ42274	1991	Blanco	Volteo	Mercado	8
19	Kodiak	WZ42210	2005	Blanco	Compactador	Recolección	8

20	Kodiak	WZ42207	2005	Blanco	Compactador	Recolección	8
21	Kodiak	WZ42208	2006	Blanco	Compactador	Recolección	8
22	International	WZ60410	2010	Blanco	Compactador	Recolección	8
23	International	WZ60403	2010	Blanco	Compactador	Recolección	8

**Tabla 12. Unidades de recolección de residuos en el municipio de Tlaxcala**

Adicionalmente, se cuenta con tres unidades pick-up con capacidad de 1.5 toneladas para la realizar la recolección.

La plantilla de trabajadores del servicio de limpia cuenta con el siguiente personal:

<b>Servicio de barrido</b>		<b>Servicio de recolección</b>	
Personal base	46	Personal base	5
Personal de confianza	15	Personal de confianza	20
Personal eventual	135		

**Tabla 13. Plantilla de trabajadores del servicio de limpia en el municipio de Tlaxcala**

Los gastos mensuales aproximados derivados de servicio de limpia, se distribuyen de la siguiente manera: \$180,000 en combustibles, \$160,000 en sueldos y \$250,000 en mantenimiento. Así mismo, el pago diario por tonelada dispuesta en el relleno sanitario Tonsil es de \$130.30, es decir al día se pagan \$13,030 por las 100 toneladas depositadas.

Por otro lado, los residuos recolectados no reciben ningún tipo de tratamiento y solamente se realiza una pre-pena en el camión recolector para separar algunos materiales reciclables como: papel, cartón, PET, vidrio, fierro y aluminio. Dichos residuos que son valorizables en el mercado, son acopiados y comercializados por el propio personal de limpia en los centros de acopio de reciclables, ya que en el sitio de disposición final se tiene prohibida la pepena. El H. Ayuntamiento no cuenta con un padrón de Centros de Acopio, recolectores y/o prestadores de servicios para materiales reciclables o residuos de manejo especial.

Finalmente la normatividad vigente con la que cuenta el municipio de Tlaxcala, que regula el manejo de los RSU es la siguiente:

- Reglamento del Limpia y Manejo de Residuos Sólidos Urbanos no peligrosos del Municipio de Tlaxcala.
- Reglamento del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Tlaxcala.

### 3.3.5. Región Zacatelco

La información que conforma el diagnóstico básico del municipio de Zacatelco fue proporcionada por el Director de Servicios Municipales, el C. José Eusebio Arturo Michicol Rodríguez.

El municipio de Zacatelco genera aproximadamente 40 ton/día de RSU, los cuales son depositados en los rellenos sanitarios de Panotla y Tetla. Se tiene identificado un tiradero

de basura en el municipio, sin embargo ya se han implementado jornadas de limpieza y saneamiento en esta zona. Así mismo, existen barrancas que en algunas temporadas presentan acumulación de basura. Las georeferencias de estos puntos son las siguientes:

- Punto donde se ubica el tiradero clandestino 19° 12' 03.69"N y 98° 15' 21.49"O
- Barranca de Nextlalpan 19° 13' 15.92"N y 98° 13' 53.80"O
- Barranca de Seca 19° 12' 26.38"N y 98° 13' 49.92"O
- Barranca de Sánchez 19° 11' 59.51"N y 98° 13' 53.53"O
- Barranca de Tecuanatla 19° 11' 09.03"N y 98° 14' 22.70"O

El 100% de la población recibe el servicio de recolección, el cual de acuerdo con el calendario de programación se realiza todos los días en diferentes zonas del municipio. Sin embargo, algunas personas queman o tiran clandestinamente los residuos que generan en su hogar o negocio.

La recolección se lleva las siguientes comunidades: Sección primera, Sección segunda, Sección tercera Barrio de Guardia, Sección tercera Barrio de Exquitla, Sección tercera Barrio de Xochicalco, Sección cuarta, Sección quinta, Colonia Domingo Arenas, en cada comunidad el servicio de recolección pasa dos veces por semana.

Para el servicio de recolección el municipio cuenta con cinco unidades exclusivas para el servicio: 1 de volteo modelo 1998 con capacidad de 7 toneladas, 1 camioneta con capacidad de 3.5 toneladas, modelo 2000 y 3 camiones compactadores modelo 2002 y 2007 con capacidad de 10 toneladas. Así mismo, en el municipio operan 4 recolectores que realizan la recolección en carretas tiradas por caballos, la capacidad de estas unidades es de 300 Kg. La plantilla del servicio de limpia cuenta con 12 personas en el servicio de recolección y 13 en el servicio de barrido.

En el municipio se lleva a cabo la separación de materiales reciclables en las casas y también en las escuelas a través de un programa municipal de separación. Los materiales que separan son: papel, cartón, vidrio, PET, fierro, aluminio y otros metales, siendo el PET, cartón, aluminio y fierro los más abundantes. Esto representa el 3% del total de los residuos generados, que son entre 150 y 200 Kg de residuos que ya no llegan al relleno sanitario. Los precios a los que se comercializan algunos de estos residuos son: PET entre \$3.50 y \$4.40 y fierro entre \$3.00 y \$3.40. Existen centros de acopio de materiales reciclables en el municipio los cuales son de carácter privado, la ubicación de los centros que se tienen identificados es la siguiente:

- Av. Barranca Seca s/n sección segunda
- Av. Hidalgo sección tercera barrio de Guardia
- Carretera fed. Pue.-Tlax. Sección tercera barrio de Exquitla.

En el municipio existe un reglamento que regula el manejo de los residuos sólidos urbanos: "Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Zacatelco" el cual desde el 2009 no ha tenido modificaciones. Dentro del reglamento se encuentra el Artículo

58 el cual establece las multas por las infracciones a que se refiere el artículo 223 fracción II del Código Financiero, cuya responsabilidad recae sobre los sujetos pasivos o presuntos sujetos pasivos de una prestación fiscal, serán sancionadas cada una con las multas que a continuación se especifican:

XI. Por daños a la ecología del Municipio

a) Tirar basura en lugares prohibidos y barrancas De 10 a 15 días de salario o lo equivalente a faenas comunales.

Las cuales se imponen de acuerdo al grado de contaminación realizada.

### 3.3.6. Apetatitlán de Antonio Carvajal

La información que a continuación se presenta fue proporcionada por el Director de Servicios Municipales, el C. Guillermo Rodríguez Arellano.

En el municipio de Apetatitlán se recolectan 5 toneladas al día de residuos que son depositados en el relleno sanitario de Tetla. No hay identificados tiraderos clandestinos de basura. El servicio de recolección atiende a un 90% de la población y se lleva a cabo en cinco comunidades con una frecuencia de recolección de cada dos días, las comunidades beneficiadas con el servicio se pueden ver en la tabla 14, así como algunas características de ellas.

Comunidad	Habitantes	Distancia de la cabecera en metros
Apetatitlán	3872	Cabecera municipal
Belén Atzitzimititlan	3232	1000
Tlatempan	2837	300
San Matías Tepetomatitlan	2591	2000
Tecolotla	829	700

Tabla 14. Comunidades que reciben el servicio de recolección en Apetatitlán

El servicio de recolección cuenta con cuatro unidades para uso exclusivo, de las cuales una es tipo volteo y las tres restantes son camiones compactadores con capacidad de 10 toneladas, los modelos de los camiones son: 2000, 2001 y 2002.

Servicios Municipales es el responsable del servicio de limpia en el municipio, la plantilla de trabajadores cuenta con 13 trabajadores en el servicio de barrido y 8 trabajadores en el servicio de recolección.

Los residuos recolectados en el municipio no reciben ningún tipo de tratamiento, ni separación de materiales reciclables, así mismo no se cuenta con centros de acopio para estos materiales. Por último, no hay un reglamento municipal que regule el manejo de los residuos y no se aplican multas por la mala disposición de los residuos.

### 3.3.7. Atlangatepec

La información que integra el diagnóstico básico del municipio de Atlangatepec fue proporcionada por la Directora Municipal de Ecología la C. María Antonia Rodríguez Ramírez.

En el municipio de Atlangatepec se recolectan aproximadamente 6.345 toneladas al día de residuos que son depositados en el relleno sanitario de Morelos en el municipio de Apizaco. No obstante, en el municipio aún hay una mala disposición de los residuos por parte de la población, por lo que existen tiraderos clandestinos de basura (ver tabla 15).

Ubicación	Cantidad
Barrancas en Zumpango	2
Barranca y campo en Villalta	2
Loma, frente a casa habitación	1
Santa Clara, camino hacia la Laguna	1
Trasquila	2
Villa de las Flores	4

Tabla 15. Ubicación y cantidad de tiraderos clandestinos de basura en Atlangatepec

El servicio de recolección atiende a un 85% de la población, con una frecuencia de recolección de dos veces por semana. Además de la cabecera municipal, el servicio atiende a otras comunidades; la cantidad de residuos que se recolectan en cada comunidad es la siguiente:

Comunidad	Kg
San pedro	11650
Zumpango	10442
Atlangatepec	6991.5
Villa de las Flores	2769
La trasquila	3493.5
Tezoyo	2147
Santa clara	2283.5
Santiago Villalta	2007
Tepetzala	2400.5
Agrícola San Luis	2081

Tabla 16. Residuos recolectados en Atlangatepec

La comunidad más cercana a la cabecera municipal es La Trasquila 4 Km y las más alejadas son Agrícola San Luis a 11 Km y Tepetzala a 12 Km.

El número de habitantes en cada una de las comunidades es el siguiente:

Núm.	Localidad	Población total
1	Total del Municipio	6018
2	Atlangatepec	480
3	San Pedro Ecatepec	1335
4	Zumpango	1304
5	Santiago Villalta	330
6	Colonia Benito Juárez (Tezoyo)	473
7	Santa María Tepetzala	61
8	La Trasquila	396
9	Villa de las Flores	361
10	Colonia Agrícola Santa Clara Ozumba	358
11	Colonia Agrícola San Luis	142
12	Colonia Loma Bonita	268

Tabla 17. Habitantes en las comunidades de Atlangatepec

La Dirección de Servicios Municipales es la responsable del servicio de limpia. El servicio de recolección cuenta con dos unidades de uso exclusivo para el servicio (actualmente la unidades modelo 1981 se encuentra descompuesta); la unidad en servicio es modelo 2008 y su capacidad es de 2.8 toneladas. En cuanto al personal, se cuenta con 2 trabajadores en el servicio de barrido y 3 más en el servicio de recolección. Los gastos mensuales aproximados del servicio de limpia son: \$6,400 en combustibles, \$15,300 en sueldos por tres personas y \$15,000 por concepto de mantenimiento.

El pago por las toneladas dispuestas en el relleno sanitario de Morelos es de \$87 707.00 anuales y el origen de este recurso es municipal.

En el municipio aún no se realiza separación de material reciclable mediante la implementación de un programa municipal de separación. Los residuos generados no reciben algún tipo de tratamiento, sin embargo hay conocimiento de pepena en el sitio de disposición, sin registro. Dentro del municipio hay un centro de acopio intermunicipal registrado ante la Coordinación General de Ecología (CGE) con clave CGE – CARNP-012-020 y dos más sin registro (ver tabla 18).

Centro de acopio	Dirección	Materiales que comercializan	Precios
RECICLAJE LOMA BONITA	Calle Benito Juárez s/n, colonia Loma Bonita, Municipio de Atlangatepec, Tlax	Polietileno compactado	\$3.20 el kilogramo
Sin registro	Comunidad de San Pedro Ecatepec	No disponible	No disponible
Sin registro	Ranchería San Isidro	No disponible	No disponible



**Tabla 18. Centros de acopio en el municipio de Atlangatepec.**

El municipio cuenta con el Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Atlangatepec, Tlaxcala, que regula el manejo de los residuos en el municipio. El Capítulo V de este reglamento llamado: De la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Generada por Residuos Sólidos Urbanos contiene las disposiciones aplicables en materia de residuos sólidos.

**3.3.8. Atltzayanca**

La información que integra el diagnóstico básico del municipio de Atltzayanca, fue proporcionada por el Secretario del H. Ayuntamiento el C. Gastón Lima Luna.

En el municipio se recolectan entre 7 y 9 toneladas al día de residuos, los cuales son dispuestos en el relleno sanitario ubicado en Huamantla. No se tienen identificados tiraderos clandestinos en el municipio.

El servicio de recolección, atiende a un 95% de la población con una frecuencia de recolección diaria, que atiende a la cabecera municipal, 17 comunidades y 4 barrios del municipio. Esta recolección se realiza sin separación, por lo que no hay porcentajes conocidos de separación de materiales, sin embargo sí se realiza separación de materiales en el sitio de disposición final mediante la pepena.

La Dirección responsable del servicio de limpia es la Dirección de Servicios Municipales, la cual cuenta con 1 camión tipo compactador modelo 2006 con capacidad de 10 toneladas para llevar a cabo la recolección. La plantilla de trabajadores está integrada por 2 personas en el servicio de barrido y 3 personas en el servicio de recolección. Los gastos aproximados mensuales derivados del servicio de limpia son los siguientes: \$10,000 en combustibles, \$50,000 en sueldos y \$30,000 en mantenimiento.

Los residuos que se recolectan en el municipio no reciben ningún tipo de tratamiento. Por otro lado, el reglamento que regula el manejo de los residuos en el municipio es el Reglamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Atltzayanca, que incluye el manejo de los residuos en sus apartados IV y V.

**3.3.9. Calpulalpan**

La información que forma parte del diagnóstico básico del municipio de Calpulalpan fue proporcionado por el Coordinador de Ecología del municipio el C. José Félix Valdez Labastida.

En el municipio de Calpulalpan se recolectan aproximadamente 98 toneladas diarias de residuos, que son dispuestas en el relleno sanitario de Nanacamilpa. El servicio de recolección atiende a un 85% de la población total, en la cabecera municipal y 11 de las 13 comunidades existentes; las comunidades que recién el servicio son: El Mirador, Espejel, Sarabia, San Felipe, San Marcos, Cuaula, San Cristóbal, La Soledad, Mazapa, Díaz Ordaz y San Mateo. La recolección de los residuos es alternada sin separación de orgánicos e

inorgánicos. Las comunidades que no reciben el servicio de recolección queman sus residuos.

El responsable del servicio es la Dirección de Servicios Municipales a cargo del C. Rubén Alcantar Jiménez. La plantilla del servicio de limpia está integrada por 8 trabajadores en el servicio de barrido y 15 en el servicio de recolección. Así mismo, para la recolección se cuenta con 7 unidades de uso exclusivo para la recolección, de las cuales 3 son de tipo volteo dos de ellas con capacidad de 5 toneladas y una con capacidad de 3 toneladas; las 4 unidades restantes son del tipo compactador con capacidad de 10 toneladas; el personal de barrido cuenta con un carrito con capacidad de 50 Kg. Los gastos mensuales aproximados, destinados al servicio de limpia son: \$32,800 en combustibles, \$45,000 en sueldos y \$5000 en el mantenimiento, que ascienden a un total de \$82,800 mensuales.

Los residuos generados en el municipio de Calpulalpan llevan 22 años de ser dispuestos en el relleno sanitario de Nanacamilpa y el origen de los recursos por la disposición de los residuos es municipal.

Actualmente, no se realiza ningún tipo de tratamiento a los residuos generados en el municipio, solamente se hace la separación de un 10% de material reciclable del tipo PET. Dentro del municipio existen empresas privadas dedicadas al reciclaje de materiales, sin embargo no se tiene más información al respecto.

Las regulaciones en el manejo de los residuos sólidos en el municipio, se encuentran en el Reglamento Interno Municipal, así como en Reglamento de Ecología Municipal de Calpulalpan.

### **3.3.10. Lázaro Cárdenas**

La información del diagnóstico básico del municipio de Lázaro Cárdenas fue proporcionada por el primer regidor en la comisión de Desarrollo urbano, obras públicas y ecología, el C. Delfino Sosa Cervantes.

En el municipio se recolectan aproximadamente 3 toneladas al día de residuos, los cuales son depositados en el relleno sanitario Morelos ubicado en el municipio de Tetla de la Solidaridad. No se tienen identificados tiraderos clandestinos dentro del municipio.

El servicio de recolección atiende a un 99% de la población en la cabecera municipal y dos comunidades más. La recolección se realiza los días martes y jueves sin separación de residuos. Se realiza separación de materiales reciclables en el camión recolector; los principales materiales que se separan son el cartón, PET, fierro, aluminio y algunos otros metales.

El servicio de limpia cuenta con dos unidades recolectoras tipo compactador con capacidad de 6 y 2 toneladas de uso exclusivo. La plantilla de trabajadores está integrada por 3 persona en el servicio de barrido y 3 en el servicio de recolección. Los gastos quincenales aproximados derivados del servicio de limpia son los siguientes: \$3 000 en combustibles, \$15 000 en sueldos y 6 000 en mantenimiento.

En el municipio además de la recolección, se realiza la separación de material reciclable de la forma en la que ya se explicó. Actualmente no se cuenta con un reglamento que regule el manejo de los residuos en el municipio.

### 3.3.11. Mazatecochco de José María Morelos

La información referente al diagnóstico básico del municipio de Mazatecochco de José María Morelos fue proporcionada por el Regidor de desarrollo urbano, obras públicas y ecología, el C. Hermilo Rojas Xicohtécatl.

La cantidad de residuos que se recolectan en el municipio al día es de 12 toneladas aproximadamente y se disponen en el relleno sanitario de Panotla. El servicio de recolección atiende al 100% de la población de cuatro comunidades en el municipio. La recolección de los residuos se realiza con una frecuencia de recolección diaria. No se tienen identificados tiraderos clandestinos.

El servicio de limpia cuenta con 4 trabajadores en el servicio de recolección, 2 unidades recolectoras tipo compactador con capacidad de 9 y 5 toneladas, las unidades son modelo 1992 y 2001 respectivamente. Los gastos mensuales aproximados del servicio de limpia son los siguientes: \$31,100 en combustibles, \$18,700 en sueldos y \$8,500 en mantenimiento. Actualmente no se realiza ningún tipo de tratamiento a los residuos en el municipio y tampoco se cuenta con un reglamento que regule el manejo de los residuos.

### 3.3.12. Nanacamilpa de Mariano Arista

La información que integra el diagnóstico básico del municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista fue proporcionada por el Director de Ecología y Medio Ambiente Municipal el C. Luis Alberto Almeyda Fernández.

En el municipio se recolectan alrededor de 9 toneladas diarias de residuos, que se disponen en el relleno sanitario número cuatro en el municipio de Nanacamilpa, Tlaxcala. El servicio de recolección de residuos atiende a un 95% de la población total localizada en la cabecera municipal y otras cinco comunidades: Lira y Ortega, San Felipe Hidalgo, Tepunte, Francisco I. Madero y Domingo Arenas. La frecuencia de recolección es de dos veces por semana en la cabecera municipal y una vez por semana en las otras comunidades, donde se recolecta aproximadamente media tonelada por día de recolección en cada comunidad. Dicha recolección es unificada sin separar residuos orgánicos de inorgánicos.

El número de habitantes en cada comunidad se muestra en la siguiente tabla:

Comunidad	Habitantes
<b>San Felipe</b>	1549
<b>Francisco I. Madero</b>	1265
<b>Lira y Ortega</b>	697
<b>Domingo Arenas</b>	539
<b>Tepunte</b>	215

**Tabla 19. Número de habitantes por comunidad en el municipio de Nanacamilpa**

La Dirección de Servicios Públicos Municipales a cargo del C. Marcial Anaya Vargas tiene bajo su responsabilidad el servicio de limpia. Este servicio cuenta con 2 unidades exclusivas para la recolección de los residuos, una del tipo volteo modelo 1984 y la otra tipo compactador modelo 2003 con capacidad de 8 toneladas. La plantilla de trabajadores del servicio de recolección está integrada por 4 trabajadores en el servicio de barrido y 4 trabajadores en el servicio de recolección. Los gastos mensuales aproximados por el servicio de limpia son los siguientes: \$33,600 en combustibles, \$10,400 en sueldos y el gasto por concepto de mantenimiento es variables y no fue proporcionado; así mismo, anualmente de pagan \$ 262,680 por disposición de los residuos en el relleno sanitario.

Actualmente no se da ningún tipo de tratamiento a los residuos recolectados y por parte del municipio tampoco existen programas para la separación de materiales reciclables. Sin embargo, si existe separación de materiales mediante pepena en el sitio de disposición final. En este sentido, existen centros de acopio privados de materiales reciclables. Finalmente, el municipio cuenta con un reglamento que regula el manejo de los residuos: Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista, del estado de Tlaxcala

### 3.3.13. Santa Cruz Tlaxcala

El diagnóstico básico del municipio de Santa Cruz Tlaxcala está integrado por información proporcionada el Director de Servicios Municipales el C. Ascencion León Tecotl.

En el municipio se recolectan aproximadamente 10.5 toneladas de residuos diarios, sin separación de orgánicos e inorgánicos, que son dispuestos en el relleno sanitario de Tetla de la Solidaridad. El servicio de recolección de los residuos se proporciona al 100% de la población en la cabecera municipal y cinco comunidades, en la siguiente tabla se muestran el tamaño de la población y las distancias a las que se encuentran de la cabecera municipal las comunidades a las que se les proporciona el servicio:

Comunidad	Habitantes	Distancia de la cabecera en Km
<b>Santa Cruz</b>	5384	Cabecera municipal
<b>San Miguel Contla</b>	5761	1.5
<b>San Lucas Tlacochalco</b>	2257	1.0
<b>Jesús Hutzahuac</b>	1216	2.0
<b>Guadalupe Tlachco</b>	3350	5.0

**Tabla 20. Comunidades que reciben el servicio de recolección de residuos en el municipio de Santa Cruz Tlaxcala**

La Dirección responsable del servicio de limpia es la Dirección de Servicios Municipales, la cual cuenta con tres unidades tipo compactador exclusivas para la recolección de los

residuos, con las siguientes características: modelo 2007 con capacidad de 7 toneladas y dos unidades modelo 2012 con capacidad de 2.5 toneladas. La plantilla de trabajadores del servicio de limpia, está integrada por 3 personas en el servicio de barrido y 6 personas en el servicio de recolección. Los gastos aproximados derivados del servicio de limpia son los siguientes: \$25,200 en combustibles, \$10,000 en mantenimiento y \$60,539.6 pro concepto de sueldos, estos gastos suman un total de \$95,739.6. Así mismo, el pago anual por la disposición de los residuos en el relleno sanitario es de \$269,131.

Los residuos que se recolectan en el municipio no reciben ningún tipo de tratamiento y aún no se implementan programas de separación de residuos.

El municipio aún no cuenta con un reglamento municipal en materia de residuos sólidos, sin embargo el reglamento mediante el cual se establecen multas por la mala disposición de algunos residuos es el Reglamento de Seguridad Pública del H. Ayuntamiento de Santa Cruz Tlaxcala, Tlax.

### 3.3.14. Tzompantepec

La información que forma parte del diagnóstico básico del municipio de Tzompantepec fue proporcionada por el Director de Servicios Municipales el C. Walter Bonilla Montiel.

La recolección de residuos en el municipio es aproximadamente de 6.728 toneladas diarias, que son depositadas en el relleno sanitario de Morelos en el municipio de Apizaco. El servicio de recolección atiende el 90% de la población, con una cobertura de la cabecera municipal y cinco comunidades más.

La frecuencia de recolección es la siguiente:

- En la comunidad de San Andrés Ahuashuatepec se realiza cuatro días a la semana.
- Las comunidades de San Salvador Tzompantepec, San Juan Quetzalcoapan, Xaltianquisco y San Mateo Inophil la recolección se hace un día a la semana.

La ruta de recolección de residuos en el municipio es la siguiente:

Días	Rutas	Horarios	No. de toneladas por ruta
Lunes	San Andrés Ahuashuatepec	6:00 a.m. a 1:00 p.m. 1:00 p.m. a 8:00 pm	6,700 kg.
Martes	San Salvador San Juan Quetzalcoapan, Xaltianquisco San Mateo Inophil		6,700 kg.

Miércoles	San Andrés Ahuashuatepec		6,700 kg.
Jueves	San Andrés Ahuashuatepec		6,700 kg.
Viernes	San Andrés Ahuashuatepec		6,700 kg.
<b>TOTAL</b>			<b>33,500 Kg</b>

Tabla 21. Ruta de recolección de RSU en el municipio de Tzompantepec

La recolección de residuos se hace sin separación de orgánicos e inorgánicos. Las personas que no reciben el servicio de recolección optan por quemar sus residuos.

La Dirección de Servicios Municipales es la encargada de prestar el servicio de limpia a la comunidad. El servicio de recolección cuenta con 2 unidades exclusivas para el servicio, una del tipo volteo modelo 1985 y la otra del tipo compactador modelo 2006 con capacidad de 10 toneladas. Así mismo, la plantilla de trabajadores está integrada por 5 personas en el servicio de limpia y 5 más en el servicio de recolección. Los gastos mensuales aproximados derivados del servicio de limpia, se distribuyen de la siguiente manera: \$18,000 en combustibles, \$10,000 en sueldos y \$5,000 en mantenimiento. El gasto anual por la disposición de los residuos en el relleno sanitario es de \$245,714, que es cubierto con recursos de origen municipal.

Los residuos recolectados no reciben tratamiento alguno, pero si hay selección de materiales reciclables como: papel, cartón, vidrio, PET y aluminio. Se sabe que esta selección solo es del 0.02% de los residuos totales y se lleva a cabo en una pre-pena y pepena en el sitio de disposición final. Dentro del municipio existen 2 centros de acopio de material reciclable.

Actualmente no existe un reglamento municipal que regule el manejo de los residuos. De forma específica, en el área de personas con capacidades diferentes se lleva a cabo un programa que consiste en recolectar y vender material reciclable, con el fin de obtener dinero para comprar material ortopédico para las personas que lo requieren.

### 3.3.15. Villa el Carmen Tequexquitla

Los datos que forman el diagnóstico básico del municipio de Villa el Carmen Tequexquitla fueron proporcionados por la Regidora en la Comisión de Ecología y Obra Pública, la C. Marcelina Calle López.

Los residuos que se recolectan en el municipio son aproximadamente 10 toneladas diarias, que se depositan en el relleno sanitario ubicado en el municipio de Huamantla. La población aun dispone de forma inadecuada sus residuos, de tal forma que hay cinco tiraderos clandestinos en el municipio ubicados en:

Camino a San Antonio

Barrio Guadalupe

Calle Xalistalpan

Camino a la Col. Soledad

Carretera México - Veracruz y calle Loreto

El servicio de recolección de residuos, atiende a un 98% de la población total, con una frecuencia de recolección diaria en la cabecera municipal y dos veces por semana en las comunidades de: Barrio Guadalupe, Col. Vicente Guerrero, Col. La Soledad, Col. Ocotlán Temalacayucan y Col. Mazatepec. En estas comunidades se recolectan aproximadamente 100 toneladas mensuales de residuos. Las comunidades que no reciben el servicio de recolección optan por quemar sus residuos. El número de habitantes de cada comunidad es el siguiente:

Comunidad	Habitantes
<b>Mazatepec</b>	3000
<b>Barrio Guadalupe</b>	2500
<b>Colonia la soledad</b>	549
<b>Colonia Vicente Guerrero</b>	286
<b>Colonia Temalacayucan</b>	97

Tabla 22. Habitantes en las comunidades de Villa el Carmen Tequexquitla

El responsable del servicio de limpia es la Dirección de Servicios Públicos Municipales. Cuenta con 2 unidades de recolección del tipo compactador, una marca Kodiak modelo 2007 y la otra marca Internacional modelo 2006, exclusivas para el servicio con capacidad de 8 toneladas. La plantilla de trabajadores está integrada por 2 personas en el servicio de barrido y 4 personas en el servicio de recolección. Los gastos mensuales aproximados del servicio de limpia se distribuyen de la siguiente forma: \$20,000 en combustibles, \$12,000 en sueldos y \$169,673 en mantenimiento. Así mismo, se paga anualmente \$23,186 por concepto de disposición de residuos en el relleno sanitario de Huamantla, el origen de estos recursos es municipal.

Los residuos que se generan en el municipio no reciben ningún tipo de tratamiento y solamente se hace la separación de un 20% de material reciclable como: cartón, PET y aluminio, esta separación se hace en una pre-pena en el camión recolector. En el municipio existe un programa para la separación de residuos reciclables que se lleva a cabo en las escuelas. Así mismo, existen empresas privadas dedicadas al reciclaje de materiales que cubren municipio como El Carmen, Huamantla y Oriental del estado de Puebla.

El municipio cuenta con un reglamento que regula el manejo de los residuos que se generan: Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de El Carmen Tequexquitla.

### **3.4. Percepción Social**

La realización del estudio de Generación y Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos, requirió de la participación de las diferentes comunidades y colonias de las regiones en las que se llevó a cabo el registro de encuestas y la recolección de muestras, por lo que durante la realización se captaron las impresiones y comentarios de la sociedad.

La participación de la comunidad en el municipio de Apizaco para la realización del estudio de generación y caracterización en general fue buena, sin embargo hubo molestia por una parte de la población, debido a que para ellos la selección y recolección de los residuos es un negocio del cual pueden beneficiarse ellos mismos. Aún falta crear conciencia en la población sobre la importancia de la separación de los residuos, porque algunas personas creen que la separación la debe hacer quien se beneficie de esta. En general a la gente le parece bueno el servicio de recolección y creen que el problema de la basura en las calles radica en la educación y los hábitos de las personas que las transitan.

En el municipio de Huamantla la gente mostró gran disposición para participar en el estudio. Algunas de los comentarios que se recibieron en cuanto al servicio de recolección fue que el horario no es el adecuado, ya que la recolección se realiza a muy temprana hora, así mismo algunos habitantes se quejaron del trato que reciben del personal de limpia, considerando que es poco amable. Por otro lado, solo un porcentaje mínimo (5%) de la población encuestada, separa algunos de los residuos que genera y lo deja disponible para que alguna persona lo recolecte de manera gratuita.

Algunos de los comentarios que se pudieron captar en el municipio de Santa Ana Chiautempan referente al servicio de recolección, fueron que los camiones recolectores pasan muy rápido y no se dan el tiempo necesario para recoger las bolsas de algunos edificios en unidades habitacionales, así mismo que el horario de recolección no es conveniente porque los habitantes se encuentran fuera de sus casas y por ello en algunas ocasiones tienen que entregar sus residuos a recolectores independientes. En cuanto a la realización del estudio de generación y caracterización de los RSU, muchas personas vieron de buen grado la implementación y se comprometieron a entregar sus residuos (ver figura 10), sin embargo algunas estuvieron en contra porque dijeron que es un negocio más del gobierno.

En el municipio de Tlaxcala la mayor parte de la población se encuentra satisfecha con el servicio de recolección, sin embargo una pequeña parte de la población cree que el servicio es malo ya que el carro recolector pasa muy tarde, la frecuencia de recolección no es formal, ya que no pasa los días asignados y además la recolección se realiza muy rápido y no permite que los usuarios saquen a tiempo sus residuos. Referente a la implementación de



programas de separación de material reciclable la tendencia a la participación es favorable, aunque se puede percibir un sector de la población que no está dispuesto por diferentes situaciones como la falta de tiempo, desconocimiento de la importancia del manejo de los residuos y una minoría expresó desconfianza hacia el gobierno. El estudio de generación fue bien recibido por la población, ya que resultó práctico para los habitantes entregar sus residuos en la puerta de sus casas.

En el municipio de Zacatelco la mayoría de las personas encuestadas separan algunos de los residuos que generan en sus casas como lata, cartón y PET, ya que pueden obtener una remuneración económica. Sin embargo, existe una parte de la población que no ha recibido el servicio de recolección en casi 3 semanas, por lo que muestra gran descontento ante la falta del servicio.

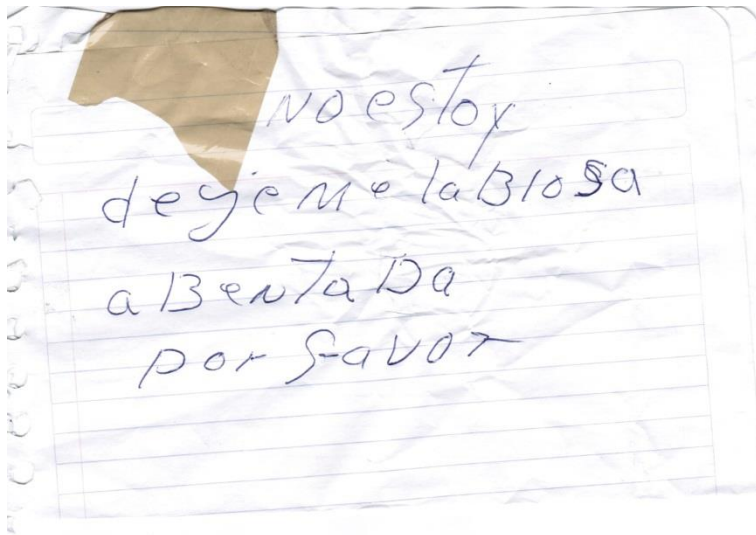


Figura 10. Respuesta al estudio de generación y caracterización en una casa habitación en Santa Ana Chiautempan.

### 3.5. Resultados

Derivado del Estudio de Generación y Caracterización realizado en cada una de las regiones, se calcularon los datos de generación de residuos sólidos urbanos por día, por vivienda y por habitante, también se obtuvo el peso volumétrico, la generación y la composición de los residuos. Los datos reflejan el resultado de siete días de muestreo consecutivo, a excepción de la Región Huamantla que por causas ajenas al proyecto, solo se hizo el muestreo por tres días consecutivos.

#### 3.5.1. Generación promedio de RSU

Región	Confiabilidad del muestreo (%)	Tamaño final de la muestra	Generación per cápita (Kg/hab/día)	Generación por vivienda (Kg/vivienda/día)	Generación diaria (Kg/día)
Apizaco	90	96	0.453	1.772	175.458
Huamantla	85	54	0.379	1.464	143.484
Santa Ana Chautempa n	90	95	0.327	1.566	153.436
Tlaxcala	90	89	0.285	1.108	115.28
Zacatelco	85	72	0.314	0.863	67.343

Tabla 23. Generación de RSU en las regiones de estudio

En cada una de las regiones, los valores sospechosos rechazados fueron mínimos. Al realizar el análisis de varianza para estimar el promedio de generación de residuos sólidos domiciliarios de cada región se optó por calcular la media aritmética de las generaciones per cápita, debido a que la mayor parte (85%) de las viviendas muestreadas pertenecen al estrato socioeconómico medio. Además, mediante este análisis se determinó que las diferencias de las varianzas de las muestras son atribuidas al azar y no son significativas. En la región de Huamantla el tamaño de la muestra final (54) se atribuye a la falta de participación del ayuntamiento en la toma de muestras. En el caso de la región Zacatelco, el tamaño de la muestra final (72) se debe a la falta de participación de la población en el estudio, esta actitud se notó cuando los pobladores aceptaron en un inicio participar en el estudio, sin embargo los días posteriores no recibieron al personal encargado de recoger las muestras.

### 3.5.2. Volumen promedio de los RSU

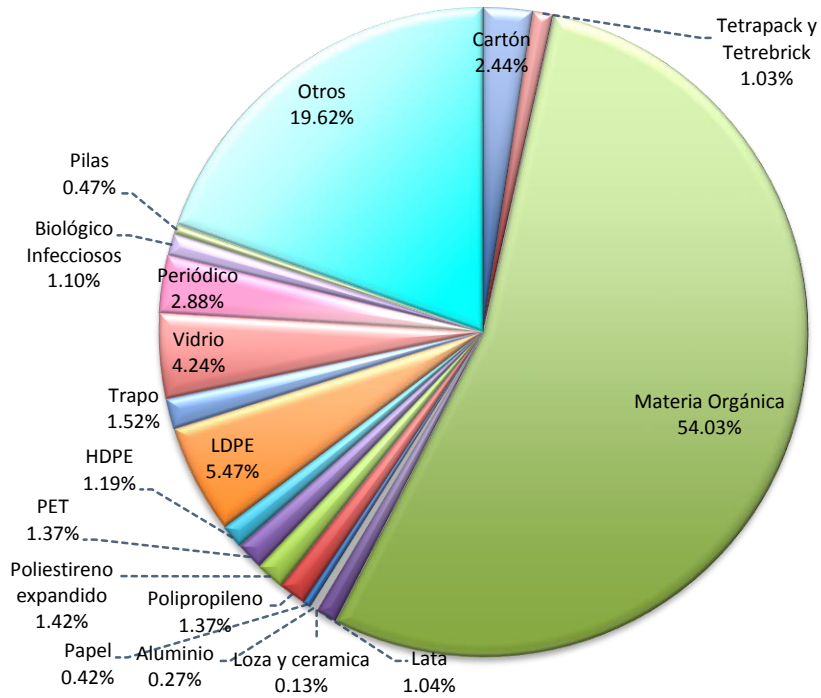
Generación promedio de Residuos Sólidos Urbanos (m <sup>3</sup> )					
Generación	Región Apizaco	Región Huamantla	Región Santa Ana Chiautempan	Región Tlaxcala	Región Zacatelco
Peso volumétrico promedio diario (Kg/ m <sup>3</sup> )	132.834	119.57	81.811	76.112	29.813
Volumen promedio diario (m <sup>3</sup> )	1.321	1.2	1.875	1.514	2.257

Tabla 24. Volumen de RSU en las regiones de estudio

### 3.5.3. Composición y generación de los Residuos Sólidos Urbanos en cada Región

Los datos de composición de los RSU en las Regiones donde se llevó a cabo el estudio de generación y caracterización, son promedios diarios de 7 días de muestreo consecutivo, a excepción de los datos de la Región Huamantla que solo representan 3 días de muestreo consecutivo.

Región Apizaco



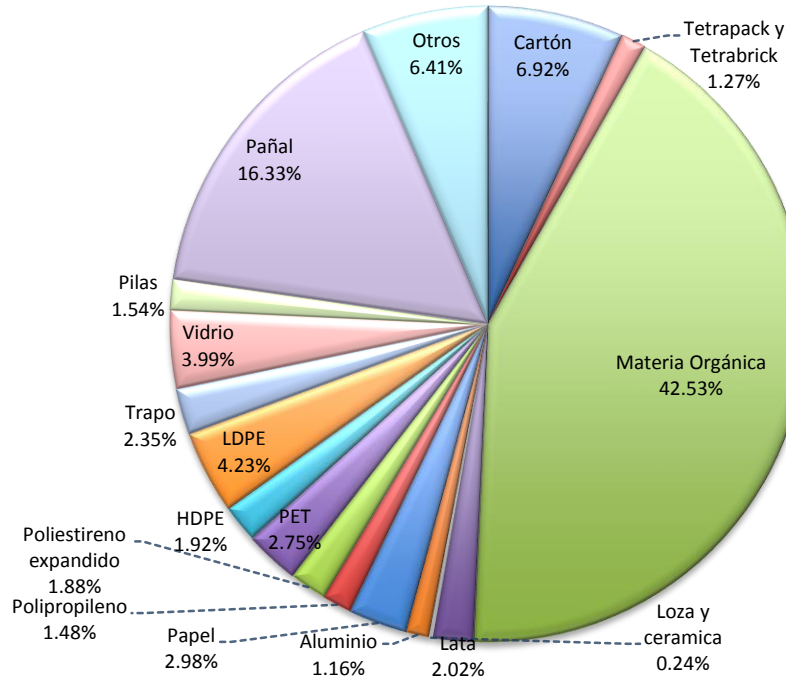
Gráfica 2. Distribución porcentual de los subproductos de los RSU en la Región Apizaco

Subproducto	Generación en Kg.	%
Cartón	1.92	2.44
Tetrapack y Tetrebrick	0.81	1.03
Materia Orgánica	42.55	54.03
Lata	0.82	1.04
Loza y cerámica	0.11	0.13
Aluminio	0.21	0.27
Papel	0.33	0.42
Polipropileno	1.08	1.37
Poliestireno expandido	1.12	1.42
PET	1.08	1.37
HDPE	0.94	1.19
LDPE	4.31	5.47
Trapo	1.19	1.52
Vidrio	3.34	4.24
Periódico	2.26	2.88
Biológico Infecciosos	0.86	1.10
Pilas	0.37	0.47

Otros	15.45	19.62
<b>Total</b>	<b>78.76</b>	<b>100.00</b>

Tabla 25. Composición y generación de los RSU en la Región Apizaco

Región Huamantla



Gráfica 3. Distribución porcentual de los subproductos de los RSU en la Región Huamantla

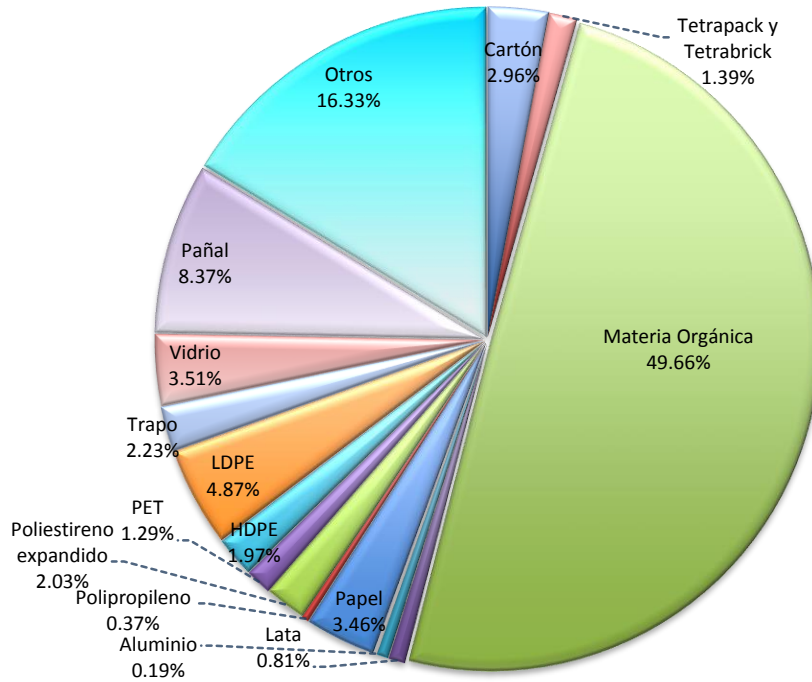
Subproducto	Generación en Kg.	%
Cartón	2.64	6.92
Tetrapack y Tetrabrik	0.49	1.27
Materia Orgánica	16.25	42.53
Lata	0.77	2.02
Loza y cerámica	0.09	0.24
Aluminio	0.44	1.16
Papel	1.14	2.98
Polipropileno	0.57	1.48
Poliestireno expandido	0.72	1.88
PET	1.05	2.75
HDPE	0.73	1.92
LDPE	1.62	4.23

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Trapo	0.90	2.35
Vidrio	1.52	3.99
Pilas	0.59	1.54
Pañal	6.24	16.33
Otros	2.45	6.41
<b>Total</b>	<b>38.21</b>	<b>100.00</b>

Tabla 26. Composición y generación de los RSU en la Región Huamantla

Región Santa Ana Chiautempan

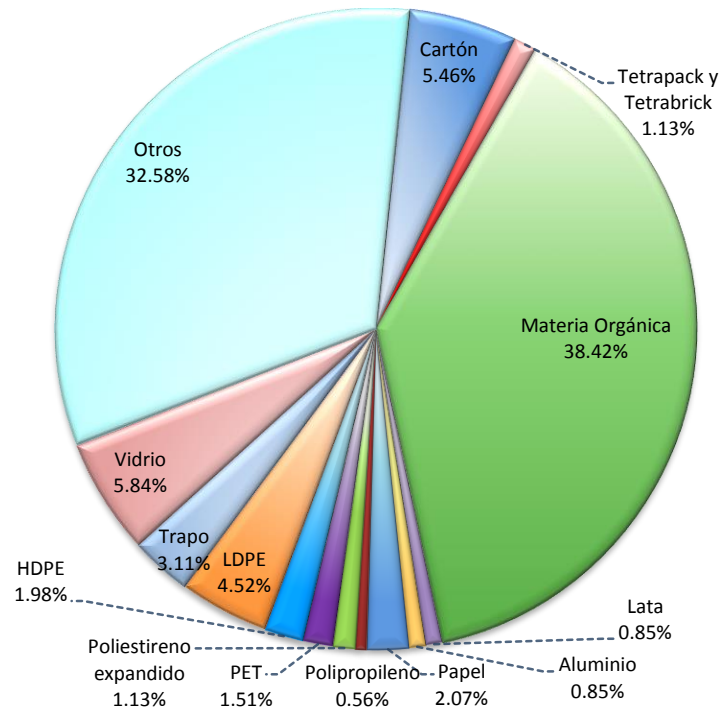


Gráfica 4. Distribución porcentual de los subproductos de los RSU en la Región Santa Ana Chiautempan

Subproducto	Generación en Kg.	%
Cartón	2.43	2.96
Tetrapack y Tetrabrik	1.14	1.39
Materia Orgánica	40.79	49.66
Lata	0.66	0.81
Loza y cerámica	0.47	0.57
Aluminio	0.16	0.19
Papel	2.84	3.46
Polipropileno	0.30	0.37
Poliestireno expandido	1.67	2.03
PET	1.06	1.29
HDPE	1.61	1.97
LDPE	4.00	4.87
Trapo	1.83	2.23
Vidrio	2.89	3.51
Pañal	6.87	8.37
Otros	13.41	16.33
<b>Total</b>	<b>82.14</b>	<b>100.00</b>

Tabla 27. Composición y generación de los RSU en la Región Santa Ana Chiautempan

Región Tlaxcala



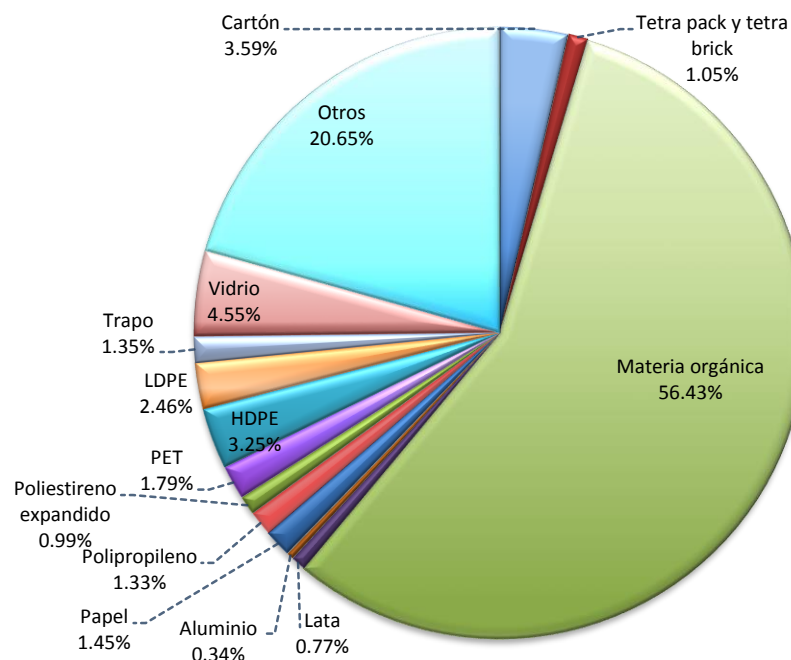
Gráfica 5. Distribución porcentual de los subproductos de los RSU en Región Tlaxcala

Subproducto	Generación en Kg.	%
Cartón	2.9	5.46
TetraPack y TetraBrik	0.6	1.13
Materia Orgánica	20.4	38.42
Lata	0.45	0.85
Loza y cerámica	0	0.00
Aluminio	0.45	0.85
Papel	1.1	2.07
Polipropileno	0.3	0.56
Poliestireno expandido	0.6	1.13
PET	0.8	1.51
HDPE	1.05	1.98
LDPE	2.4	4.52
Trapo	1.65	3.11
Vidrio	3.1	5.84
Otros	17.3	32.58
<b>Total</b>	<b>53.1</b>	<b>100</b>

Tabla 28. Composición y generación de los RSU en la Región Tlaxcala



Región Zacatelco



Gráfica 6. Distribución porcentual de los subproductos de los RSU en la Región Zacatelco

Subproducto	Generación en Kg.	%
Cartón	1.66	3.59
Tetra pack y tetra brick	0.49	1.05
Materia orgánica	26.06	56.43
Lata	0.36	0.77
Loza y cerámica	0.00	0.00
Aluminio	0.16	0.34
Papel	0.67	1.45
Polipropileno	0.61	1.33
Poliestireno expandido	0.46	0.99
PET	0.83	1.79
HDPE	1.50	3.25
LDPE	1.14	2.46
Trapo	0.62	1.35
Vidrio	2.10	4.55
Otros	9.54	20.65
<b>Total</b>	<b>46.18</b>	<b>100.00</b>

Tabla 29. Composición y generación de los RSU en la Región Zacatelco

### 3.5.4. Estimación de la generación de RME

La estimación de los residuos de manejo especial, se realizó tomando en cuenta las actividades económicas que generan esta clase de residuos en el Estado, para ello fueron consultados los resultados del Censo económico del año 2009 y la base de datos de CONAPESCA.

Los coeficientes de generación fueron obtenidos a partir de datos estadísticos de fuentes internacionales, ya que presentaron mayor consistencia, abundancia y claridad en sus datos. Los coeficientes de generación obtenidos para determinadas actividades, fueron comparados con las actividades económicas que se realizan en el Estado y fueron utilizados aquellos cuyas actividades se asemejaron más. Algunas actividades incluyen sectores económicos completos debido a que son establecidos como residuos de manejo especial por la LGPGIR.

<b>Actividad <sup>a</sup></b>	<b>Unidades económicas <sup>b</sup></b>	<b>Factor de Generación (ton/día/unidad económica) <sup>c</sup></b>	<b>Generación (ton/día)</b>
<b>Transportes, correos y almacenamiento</b>	31	0.012	0.377
<b>Servicios de salud y de asistencia social</b>	64	0.434	27.774
<b>Pesca riverseña</b>	8	0.613	4.902
<b>Acuicultura</b>	2	0.710	1.420
<b>Industria alimentaria. Industria de las bebidas y del tabaco.</b>	33	1.222	40.310
<b>Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles. Fabricación de prendas de vestir. Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos.</b>	176	0.072	12.612
<b>Industria de la Madera</b>	7	0.318	2.225
<b>Industria química. Industria del plástico y del hule.</b>	41	0.661	27.104

<b>Fabricación de productos a base de minerales no metálicos</b>	23	2.704	62.189
<p>a. Censo económico 2009. Características principales de las unidades económicas del sector privado y paraestatal que realizaron actividades durante 2008 en Tlaxcala.</p> <p>b. Sólo son consideradas las unidades económicas con más de 10 trabajadores</p> <p>c. Instituto Nacional de estadística (INE). Estadísticas sobre medio ambiente. Estadísticas de residuos.</p>			

**Tabla 30. Estimación de residuos de manejo especial en el Estado de Tlaxcala**

Las actividades económicas consideradas en la estimación de los RME en el Estado generan 178.913 toneladas al día de residuos. Los datos con los que actualmente se dispone en INEGI y fuentes gubernamentales, no es posible determinar los residuos generados en las siguientes actividades: tiendas departamentales y centros comerciales, residuos tecnológicos provenientes de la informática, fabricantes de productos electrónicos, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y residuos de la construcción y fabricación de materiales de construcción.

### 3.5.5. Proyecciones de generación de RSU

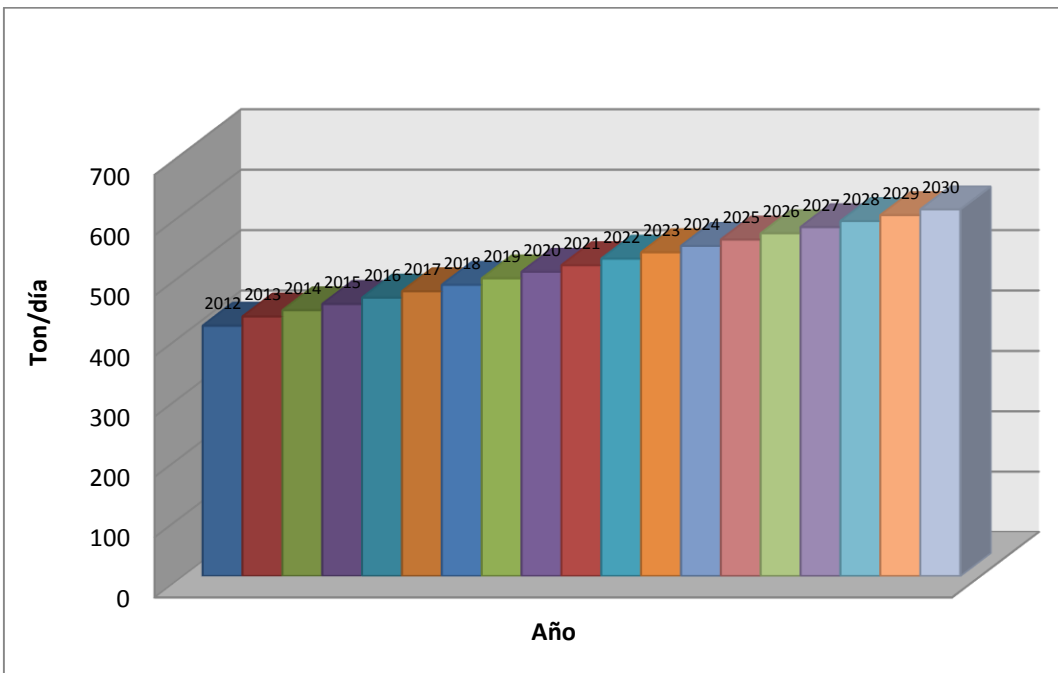
Las proyecciones de generación de RSU fueron realizadas de acuerdo a las proyecciones de la población en México publicadas por CONAPO y sólo contemplan los residuos de origen domiciliario.

<b>Residuos sólidos urbanos (RSU)</b>				
<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Generación per cápita (Kg/hab/día)</b>	<b>Generación (Ton/día)</b>	<b>total</b>
<b>2012</b>	1 208 645	0.343	414.961	
<b>2013</b>	1 240 439	0.347	430.136	
<b>2014</b>	1 257 649	0.350	440.465	
<b>2015</b>	1 274 620	0.354	450.873	
<b>2016</b>	1 291 354	0.357	461.360	
<b>2017</b>	1 307 875	0.361	471.935	
<b>2018</b>	1 324 166	0.364	482.592	
<b>2019</b>	1 340 188	0.368	493.315	
<b>2020</b>	1 356 098	0.372	504.163	
<b>2021</b>	1 371 606	0.375	515.028	
<b>2022</b>	1 386 378	0.379	525.780	

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

<b>2023</b>	1 400 525	0.383	536.457
<b>2024</b>	1 414 050	0.387	547.054
<b>2025</b>	1 426 882	0.391	557.539
<b>2026</b>	1 439 003	0.395	567.898
<b>2027</b>	1 450 363	0.399	578.104
<b>2028</b>	1 460 933	0.403	588.141
<b>2029</b>	1 470 642	0.407	597.970
<b>2030</b>	1 479 077	0.411	607.414

Tabla 31. Proyección de generación de RSU



Gráfica 7. Proyección de generación de RSU de origen domiciliario.

## **CAPÍTULO 4.**

### **4.1 Interpretación de resultados**

El número de municipios que a través de los diagnósticos básicos integran la información referente a la gestión de los RSU en el estado, representan el 23.3% de los 60 municipios que componen al estado, dentro de estos destacan seis: Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, Chiautempan, Calpulalpan y Zacatelco, que al ser de los municipios más poblados generan una mayor cantidad de residuos y por lo tanto el manejo de los residuos requiere de mayores recursos económicos en comparación con aquellos municipios con una población muy pequeña.

De acuerdo a la información disponible proporcionada por los municipios a través del Diagnóstico Básico, se puede conocer la situación general de la gestión de los RSU en el estado. Esta información arroja las siguientes conclusiones:

#### **Infraestructura**

Todos los municipios realizan recolección de los residuos y la cobertura es amplia, ya que la mayor parte de la población es atendida (ver tabla 3), sin embargo no hay recolección separada o diferenciada de residuos que permita disminuir la cantidad de residuos que llegan a los rellenos sanitarios.

La infraestructura para realizar la recolección de los RSU con la que cuentan los municipios de Apizaco, Huamantla, Chiautempan, Tlaxcala, Zacatelco, Apetatitlán, Atltzayanca, Tequexquitla, Nanacamilpa, Santa Cruz y Tzompantepec es suficiente y moderna. Sin embargo en el municipio de Atlangatepec, las unidades de recolección son insuficientes ya que solo se cuenta con una unidad en servicio del tipo volteo con capacidad de 2.8 toneladas, así mismo el personal del servicio de limpia es insuficiente dada la cantidad de RSU que se recolectan diariamente. Además, el municipio de Calpulalpan podría optimizar el servicio de recolección, si contara con más recursos tecnológicos y humanos, ya que en comparación con otros municipios que recolectan una cantidad similar de RSU, los recursos en el municipio de Calpulalpan son limitados (ver tabla 33).

Es claro que ningún municipio tiene un plan de manejo para los residuos en el que se incluya un tratamiento y/o separación de materiales reciclables o de materia orgánica. Así mismo, se cuenta con escasa información de la cantidad de material reciclable separado, aun cuando se sabe la existencia de separación en el sitio de disposición final, en las viviendas y en el camión recolector. También, se puede ver que no hay un registro o control sobre los centros de acopio y empresas de reciclaje que hay en la mayoría de los municipios.

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

No.	Municipio	Volumen de basura recolectada (Ton/día)	Unidades de recolección	Personal en el servicio de limpia		Sitio de disposición	% de la población atendida por el servicio de recolección	% aprox. de materiales reciclables separados	Centros de acopio de material reciclable identificados
				Barrido	Recolección				
1	Apetatitlán de Antonio Carvajal	5	4	13	8	Tetla	90	N/D	N/D
2	Apizaco	71.79	9	13	N/D	Morelos	100	N/D	20
3	Atlangatepec	6.345	2	2	3	Morelos	85	N/D	3
4	Atltzayanca	8	1	2	3	Huamantla	95	N/D	N/D
5	Calpulalpan	98	7	8	15	Nanacamilpa	85	10	N/D
6	Huamantla	70	10	41	42	Huamantla	100	40	N/D
7	Lázaro Cárdenas	3	2	3	3	Morelos	99	N/D	N/D
8	Mazatecochco de José María Morelos	12	2	0	4	Panotla	100	N/D	N/D
9	Nanacamilpa de Mariano Arista	9	2	4	4	Nanacamilpa	95	N/D	N/D
10	Santa Ana Chiautempan	65	8	30	22	Panotla	95	N/D	9
11	Santa Cruz Tlaxcala	10.5	3	3	6	Tetla	100	N/D	N/D
12	Tlaxcala	100	9	61	25	Panotla	100	N/D	N/D
13	Tzompantepec	6.7	2	5	5	Morelos	90	0.02	2
14	Villa el Carmen Tequexquitla	10	2	2	4	Huamantla	98	20	N/D
15	Zacatelco	40	5	13	12	Panotla	100	3	3

N/D: Datos no disponibles. En el caso de los materiales reciclables no hay programas municipales de separación en operación y no hay registros de la cantidad de material separado, aun cuando sí existe separación por el sector informal; en el caso de los centros de acopio no se cuenta con un padrón de estos establecimientos y en muchos casos no están registrados.

**Tabla 32. Situación actual del manejo de los residuos en el estado de Tlaxcala**

Por otro lado, la existencia de tiraderos clandestinos en los municipios de Atlangatepec, Villa el Carmen Tequexquitla y Zacatelco, puede deberse a dos factores que determinan esta forma de actuar por parte de la población: el primero es la falta de conciencia en la población sobre los efectos de la contaminación causada por los residuos que arrojan a barrancas, calles y predios abandonados; el segundo factor es la falta de cobertura del servicio de recolección, que obliga a los habitantes a deshacerse de sus residuos de alguna forma.

Mediante las encuestas se puede saber que solo un 10% de la población conoce la importancia ambiental de la separación de los residuos; aun cuando una parte de la población realiza la separación, reconocen que lo hacen porque tiene un beneficio económico, sin embargo la labor más grande de separación la dejan en manos de los pepenadores y recolectores voluntarios.

Referente al servicio de recolección, los datos proporcionados por los municipios contrastan con los comentarios hechos por la población, ya que en el municipio de Zacatelco existen habitantes que no reciben este servicio.

#### Costos por el manejo de los RSU

Los costos correspondientes al Estado derivados por el manejo de los RSU se muestran a continuación (ver tabla 33). Esta información se encuentra desglosada por municipio, ya que es información que fue obtenida mediante el diagnóstico básico. El costo total mensual en cada municipio, es la suma de los costos por concepto de sueldos, combustibles, mantenimiento y disposición final de los RSU, sin embargo los costos en los municipios de Apizaco, Huamantla y Zacatelco no representan el costo real debido a que fueron proporcionados datos insuficientes.

	Municipios	Costo total \$	Hab.	Cobertura del servicio %	Habitantes con servicio	Costo de manejo de residuos \$/habitante
1	Apetatitlán	110 000.00	13 361	90	12 024.90	9.148
2	Apizaco	28 650.00	76 492	100	76 492.00	0.375
3	Atlangatepec	44 008.92	6 018	85	5 115.30	8.603
4	Atltzayanca	180 000.00	15 935	95	15 138.25	11.890
5	Calpulalpan	141 742.92	44 807	85	38 085.95	3.722
6	Huamantla	140 000.00	84 979	100	84 979.00	1.647
7	Lázaro Cárdenas	24 000.00	2 769	99	2 741.31	8.755
8	Mazatecochco de José María Morelos	58 300	9 740	100	9 740	5.986
9	Nanacamilpa	65 890.00	16 640	95	15 808.00	4.168
10	Santa Ana Chiautempan	418 900.55	66 149	95	62 841.55	6.666
11	Santa Cruz Tlaxcala	118 167.20	17 968	100	17 968.00	6.577

12	Tlaxcala	980 900.00	89 795	100	89 795.00	10.924
13	Tzopantepec	53 476.17	14 611	90	13 149.90	4.067
14	Villa el Carmen Tequexquitla	224 859.00	15 368	98	15 060.64	14.930
15	Zacatelco	52 500.00	38 654	100	38 654.00	1.358
	<b>TOTAL</b>	<b>2 641 394.753</b>			487 853.80	

Tabla 33. Costo por manejo de residuos en los municipios de Tlaxcala

Se puede ver en la tabla 33 que el costo por persona en el manejo de los RSU es diferente en cada municipio, debido a las características particulares de cada lugar como son ubicación de las viviendas (en lomas o cerros, lejanas al sitio de disposición), condiciones climáticas (humedad, frío, calor), volumen de los residuos, todas ellas con un efecto sobre el personal y el equipo utilizado en la limpia, recolección, traslado y disposición de los residuos. El costo total derivado del manejo de los residuos en el Estado de Tlaxcala es de \$2 641 394.753.

### Resultados del Estudio de generación y caracterización permite concluir lo siguiente

Composición de los RSU:

La composición de los RSU en las regiones donde se realizó el estudio de generación y caracterización, sigue siendo en mayor parte materia orgánica. El municipio de Tlaxcala, tiene una composición de materia orgánica menor al 40%, este comportamiento en la generación es típico en localidades con un alto grado de urbanización.

En los residuos generados en todas las regiones hay presencia de material reciclable (ver tabla 34). En promedio se podrían recuperar de los residuos los siguientes porcentajes de materiales: 4.3% de cartón, 1.2% de tetra pack, 2% de papel, 1.7% de PET, 2% de Polietileno de alta densidad (HDPE) y 4.4% de vidrio.

Región	Cartón %	Tetra pack y tetrabrik %	Papel %	PET %	HDPE %	Vidrio %
Apizaco	2.44	1.03	0.42	1.37	1.19	4.24
Huamantla	6.92	1.27	2.98	2.75	1.92	3.99
Santa Ana Chautempan	2.96	1.39	3.46	1.29	1.97	3.51
Tlaxcala	5.46	1.13	2.07	1.51	1.98	5.84
Zacatelco	3.59	1.05	1.45	1.79	3.25	4.55

Tabla 34. Porcentaje de principales materiales reciclables generados en cada región.



Por otro lado la existencia de materiales peligrosos en los RSU como pilas, aerosoles, aceites de cocina y equipos electrónicos hacen necesario un adecuado manejo y disposición para evitar la contaminación del ambiente y poner en riesgo la salud de la población. En la región de Apizaco las pilas constituyeron un 0.47% de los residuos generados y en la región Huamantla fue de 1.54% con un promedio de recolección de 590g diarios.

También requieren de un manejo adecuado los residuos biológico infecciosos que se generan como agujas de jeringas, bolsas de drenado de diálisis, algodones, etc., estos residuos constituyen el 1.1% del total de los residuos generados en los domicilios muestreados en la región Apizaco, que significan en promedio una generación diaria de 860g.

Para evitar la propagación de los tiraderos clandestinos es necesario hacer un análisis de las rutas de recolección ya establecidas en cada municipio y de ser necesario modificarlas. Las nuevas rutas de recolección deben abarcar más calles, en ellas se debe indicar los sitios en donde la población debe colocar sus residuos para que en cierto horario establecido los encargados de limpia hagan la recolección correspondiente. Cumpliéndose de la mejor forma la recolección de los residuos por el departamento de limpia se evitará la contribución de la contaminación en sitios no destinados a disposición final de residuos.

Se hace necesario informar a la población sobre las consecuencias que causan el tener un tiradero clandestino, cuando la sociedad tenga claro esto ellos mismos evitarán contribuir a la contaminación ambiental. Un tiradero clandestino y cualquier otro sitio no controlado a largo plazo generan efectos a la salud debido al tipo de contaminantes presentes (sustancias tóxicas).

La comunidad debe de informar a las autoridades municipales sobre la existencia de tiraderos clandestinos para que se tenga un conteo y ubicación de aquellos sitios. En cuanto se conozca más a fondo esta situación se podrán elaborar políticas ambientales preventivas y correctivas eficientes.

#### **4.2 Caracterización/regionalización de los municipios**

Para el estudio de generación y caracterización de RSU se hizo una regionalización del estado de Tlaxcala. Se dividió el estado en cuatro regiones. Las regiones están clasificadas en cuanto a la cantidad de residuos generados de acuerdo a la estimación de residuos de cada municipio en base a los datos de generación de residuos reportados en el diagnóstico básico; así como el número de habitantes correspondientes a cada municipio.

Estas regiones son de gran importancia para el estudio, cada región contempla las similitudes que hay en los municipios que la integran.

La región 1 concentra a los municipios que generan de 8. 102 a 30.799 ton/día; la región 2 genera de 4.256 a 7.433 ton/día; la región 3 genera de 2.159 a 4.203 ton/día; la región 4 genera de 0.94 a 2.064 ton/día (Ver tabla 35 y figura 15).

**Tabla 35. Regionalización de los municipios de acuerdo a la generación de RSU.**

Región 1	Región 2	Región 3	Región 4
1 Tlaxcala	16 Hueyotlipan	31 Sanctorum	46 Atlangatepec
2 Huamantla	17 Nanacamilpa	32 Españita	47 San Jose Teacalco
3 Apizaco	18 Atltzayanca	33 Ixtenco	48 Acuamanala
4 San Pablo del Monte	19 Cuapiaxtla	34 Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos	49 Benito Juarez
5 Chiautempan	20 El Carmen Tequexquitla	35 Amaxac de Guerrero	50 Tocatlán
6 Calpulalpan	21 Santa Cruz Tlaxcala	36 Nopalucan	51 Cuaxomulco
7 Tlaxco	22 Terrenate	37 Xaltocan	52 Texoloc
8 Zacatelco	23 Tzompantepec	38 Huactzinco	53 Axocomanitla
9 Ixtacuixtla	24 Xaloztoc	39 Tepeyanco	54 Xiloxotla
10 Contla de Juan Cuamatzi	25 Apetitlán	40 Tetlanohcan	55 Santa Apolonia Teacalco
11 Yauhquemecan	26 Teolocholco	41 Mazatecochco	56 Muñoz de Domingo Arenas
12 Tetla	27 Tepetitla	42 Santa Catarina Ayometla	57 Emiliano Zapata
13 Papalotla	28 Tlaltelulco	43 Quilehtla	58 Zacualpan
14 Panotla	29 Tetlatlahuca	44 Tenancingo	59 San Lucas Tecopilco
15 Nativitas	30 Totolac	45 Xicohtzinco	60 Lázaro Cárdenas

El fortalecimiento de los instrumentos jurídicos de los 33 reglamentos municipales existentes y la creación de los 27 reglamentos municipales en materia de residuos sólidos son de gran prioridad. De los 27 municipios que no cuentan con su reglamento se encuentran clasificados de acuerdo a la cantidad de residuos que generados son los siguientes: Huamantla, Contla, Papalotla y Panotla generan la cantidad de residuos de 8. 102 a 30.799 ton/día; los municipios de Hueyotlipan, Cuapiaxtla, Tzompantepec, Apetitlán, Teolocholco, Tepetitla, Tlaltelulco y Totolac generan de 4.256 a 7.433 ton/día; para los municipios de Sanctorum, Amaxac de Guerrero, Nopalucan, Huactzinco, Tepeyanco, Mazatecochco, Santa Catarina Ayometla, Quilehtla, Tenancingo y Xicohtzinco generan de 2.159 a 4.203 ton/día; y los municipios de San Jose Teacalco, Acuamanala, Benito Juarez, Texoloc, Xiloxotla, Santa Apolonia Teacalco, Zacualpan y Lázaro Cárdenas generan de 0.94 a 2.064 ton/día. Es de gran prioridad hacer énfasis en lo anterior debido al grado de contaminación causado por el mal manejo de los residuos que se generan diariamente, la falta de un instrumento que regule las

actividades del manejo integral de residuos afecta de manera negativa en la salud (focos de infección, fauna vectora de enfermedades, contaminación de agua potable y suelos dedicados a la agricultura etc...), altera el medio ambiente (modificación del entorno, contaminación de agua, suelo y aire así como afectación a la flora y fauna).

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

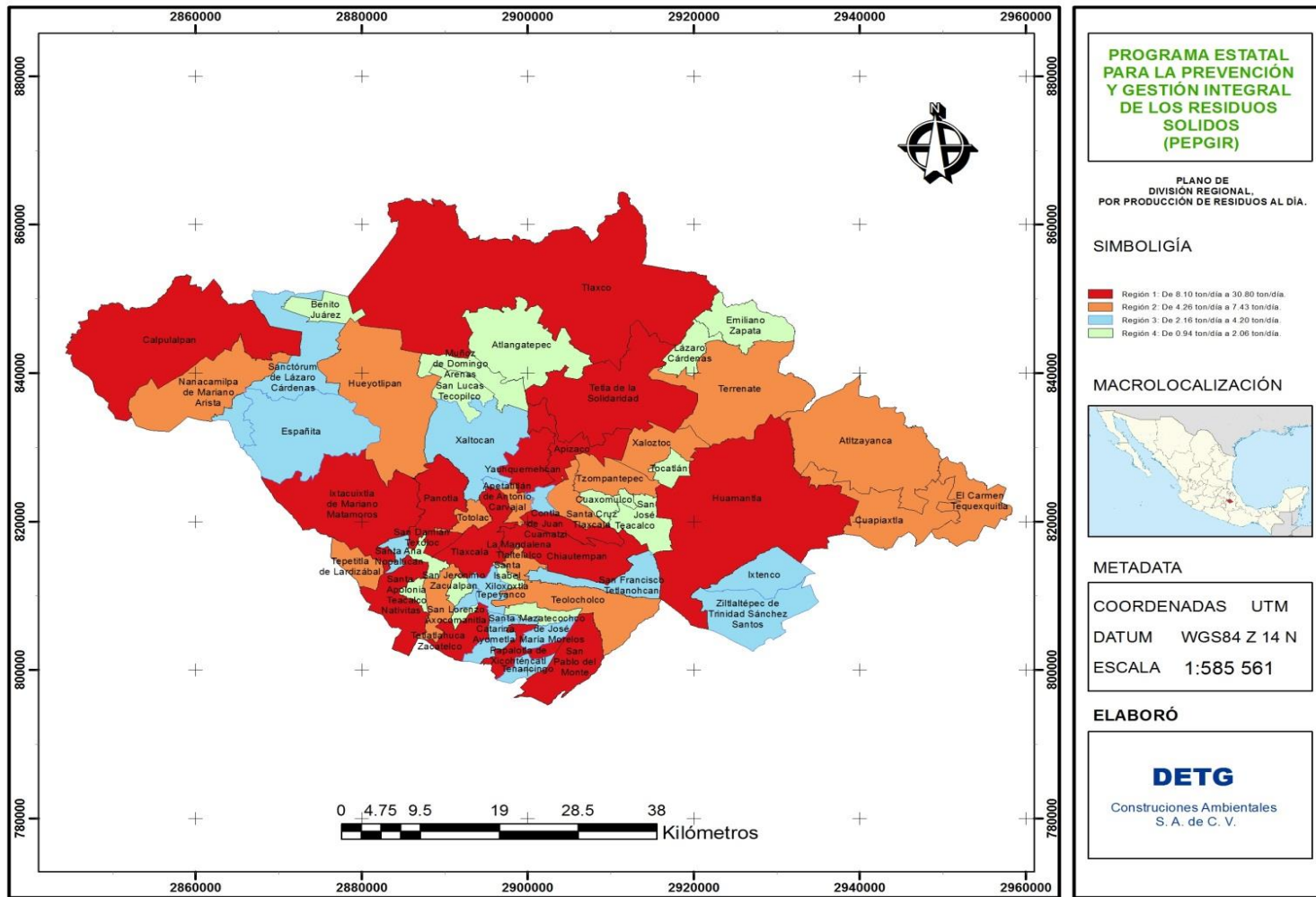


Figura 11. División regional por producción de residuos al día.

### 4.3 Talleres de planeación estratégica

El primer paso para la elaboración del programa fue un amplio análisis del Diagnóstico básico de generación y composición; posteriormente fueron revisados el Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el estado de Tlaxcala y el Plan Estatal de Desarrollo de Tlaxcala, a fin de identificar coincidencias para la identificación de metas de alta importancia para la prevención y mejora de la gestión de los residuos; además de las acciones identificadas en el Diagnóstico, Programa y Plan, se establecieron metas innovadoras que pudieran implementarse en el Programa, complementarias a la gestión integral de los residuos.

Los talleres de planeación estratégica se llevaron a cabo en cada una de las cabeceras municipales del estado de Tlaxcala. Los participantes han sido los gobiernos municipales del estado de Tlaxcala, de los cuales 39 son del área de ecología, 8 de servicios municipales, 5 de protección civil, 1 de recursos materiales, 2 de obras públicas, 1 director de agua potable y 4 secretarios de H. ayuntamientos. El personal participante no es en su totalidad encargado del área de ecología y esto se debe a que no se encontraban disponibles cuando se les hizo la visita a sus respectivos municipios para la realización de la mesa de trabajo. Sin embargo hubo participación del personal que pertenece a los diferentes servicios del municipio, al haber aplicado las encuestas a estas personas se ha logrado obtener información relevante del manejo de los residuos de su municipio.

Otros sectores sociales participantes fueron 6 cámaras de comercio y 6 encargados de mercados municipales. El taller de planeación estratégica da como fin el cumplimiento al principio de participación social.

En base a las respuestas obtenidas, sugerencias, opiniones y prioridades expresadas se formularán las estrategias que integran el programa.

En las tablas 36,37 y 38, se muestran los datos de las personas participantes en los talleres de planeación estratégica.

**Tabla 36. Participantes de las cámaras de comercio de Tlaxcala.**

Nombre	Cargo	Institución
Ricardo López Olvera	Director	CANACINTRA delegación Tlaxcala
María Irma Parada Matamoros	Directora	CANACO SERVYTUR Huamantla
Norberto de Dios Delgado	Director general	CANACO SERVYTUR Chiautempan

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Marlem Ojeda Ilhuicatzí	Directora	CANACO Tlaxcala	SERVYTUR
Frida Iraís López Muñoz	Directora delegación Tlaxcala	Cámara de la Industria Textil Puebla - Tlaxcala	
Víctor Moreno Rivera	Presidente de Federación de cámaras	CANACO Apizaco	SERVYTUR

Tabla 37. Participantes del gobierno municipal del estado de Tlaxcala.

No.	Nombre	Cargo	Municipio
1	Anselmo Díaz Irigoyen	Regidor de ecología	Ixtenco
2	Francisco Mendoza Huza	Director de ecología	Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos
3	Ivonne Odett Hernández Vázquez	Regidora de ecología	Huamantla
4	Ignacio Bernal Hernández	Regidor de ecología	Xaltocan
5	Ma. Maricela Julieta Pérez Cante	Coordinadora de ecología	Yauhquemehcan
6	Francisco Gómez Moreno	Director de ecología	Santa Ana Chiautempan
7	Arturo León Tizapantzi	Coordinador de ecología	Antonio Carvajal
8	Angélica Cruz Susano	Coordinadora de ecología	Hueyotlipan
9	Zeferino Cuahutle Pérez	Coordinador de protección civil y ecología	Contla de Juan Cuamatzi
10	Rodrigo Herrera Sánchez	Director de ecología y medio ambiente	Tlaxcala
11	Julio Caporal Flores	Director de Protección civil y ecología	Nativitas
12	Petra Imelda Vázquez Magdaleno	Regidor de ecología	Xaloztoc
13	Juan Nicolás Rosas Tapia	Encargado de área de servicios municipales	San Salvador Tzompantepec
14	José Antonio Romero García	Coordinador de ecología	Santa Cruz Tlaxcala
15	Eduardo Conde Michicol	Director de servicios públicos municipales	San Lorenzo Axocomanitla
16	Pascual Noé Santamaría Cante	Regidor de ecología	Tetlatlahuca
17	Tomás Moreno Gómez	Coordinador de ecología y campo	Zacatelco
18	Isaac Pérez Hernández	Protección civil	San Damián Texoloc
19	Lidia Vázquez Camarillo	Directora municipal de ecología	San José Teacalco



Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

20	José Saúl Hernández Lima	Director municipal de ecología y desarrollo rural	Tocatlán
21	Carlos Hernández Martínez	Director de servicios municipales	Amamax de Guerrero
22	Javier Meléndez Cruz	Encargado de recursos materiales	La Magdalena Tlaltelulco
23	Raúl García Teloxa	Regidor desarrollo humano obra pública y ecología	Tepeyanco
24	Minerva Hernández Peña	Coordinadora de ecología municipal	San Francisco Tetlanohcan
25	Adán Martín Rodríguez	Regidor de ecología	Apizaco
26	Javier Alejandro Cerón	Director de servicios públicos municipales	Cuapixtla
27	Guillermo Romero Guevara	Regidor de la comisión de ecología	Terrenate
28	Gastón Lima Luna	Secretario del H. Ayuntamiento	Altzayanca
29	Delfino Sosa Cervantes	Regidor de ecología	Lázaro Cárdenas
30	Artemio Herrera Candaneda	Secretario del H. Ayuntamiento	Emiliano Zapata
31	Giovanna Guadalupe Sosa López	Auxiliar de ecología	Tlaxco
32	Francisco Carmona León	Auxiliar de servicios municipales	Atlangatepec
33	Efrén Cautos Martínez	Director de ecología	Tetla de la Solidaridad
34	Guadalupe Hernández Armas	Regidor desarrollo urbano y ecología	San Lucas Tecopilco
35	José Arturo Carreto Zamora	Director de agua potable	Muñoz de Domigo Arenas
36	Raúl Díaz Torrí	Secretario particular del H. ayuntamiento	Españita
37	Máximo Aurelio Santacruz Campos	Regidor de obras públicas y ecología	Calpulalpan
38	Cuauhtémoc Cova Quiroz	Director de servicios municipales	Sanctórum de Lázaro Cárdenas
39	Raúl Paredes Silva	Director de ecología	Benito Juárez
40	Luis Alberto Almeyda Fernández	Director de ecología y medio ambiente	Nanacamilpa de Mariano Arista
41	Eliseo Carmen Lozada Rodríguez	Coordinador de ecología	Ixtacuixtla de Mariano Matamoros

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

42	Anastasio Jorge Cóyotl Juárez	Coordinador de ecología	San Pablo del Monte
43	Carlos Ocaña Corte	Regidor de ecología	Acuamanala de Miguel Hidalgo
44	Ramiro Juan Martínez Rojas	Tercer Regidor	Tenancingo
45	Edgar Serrano Serrano	Auxiliar de obras publicas	San Jerónimo Zacualpan
46	Rodolfo Martínez Teoyotl	Coordinador de ecología	Santa Isabel Xiloxotla
47	Valeydi Guadalupe Pérez Atenco	Director protección civil	San Juan Huactzinco
48	Guadalupe Romero Ávila	Directora de ecología	Santa Apolonia Teacalco
49	Maximino Muñoz Mena	Secretario del H. Ayuntamiento	José María Morelos Mazatecochco
50	Elías Atonal Martínez	Director de servicios municipales	Papalotla
51	Rafael Darío García Barbosa	Director de obras publicas	Xicontzinco
52	J. Inés Pérez Pérez	Regidor de ecología	Santa Cruz Quilehtla
53	Ismael Pérez Portillo	Director de protección civil	Totolac
54	Ernesto Xochipa Aguilar	Director de servicios públicos municipales	Panotla
55	Gabriel Cuautencas Morales	Director de ecología	Santa Catarina Ayometla
56	Jorge Maravilla Estrada	Encargado de Protección civil	Santa Ana Nopalucan
57	Edith Rodríguez Hernández	Secretaria de protección civil	Teolocholco
58	Adiel Pérez Varela	Coordinador municipal de ecología	Tepetitla de Lardizabal
59	José Pedro Palacios Vega	Regidor de ecología	El Carmen Tequexquitla
60	Humberto Díaz Aguilar	Regidor de ecología y obras públicas	Cuaxomulco

Tabla 38. Participantes del gobierno municipal del estado de Tlaxcala.

Nombre	Cargo	Organización
Guillermo Fernando Romero Huerta	Administrador	Mercado de Huamantla
Miguel Edmundo Guevara Bravo	Director de industria y comercio	Mercado de Chiautempan
Luis Medina Méndez	Encargado del mercado de Tlaxcala	Mercado de Tlaxcala
Lic. Claudia Huerta Loranca	Auxiliar del mercado	Mercado de Apizaco. "Guadalupe"
Pedro Rodríguez Rodríguez	Encargado del mercado municipal	Mercado de Zacatelco. "Gral. Ignacio Bonilla Vázquez"
Julio Ángel Benítez Estrada	Presidente del comité del mercado municipal	Mercado de Nativitas
Mario Alfredo Salazar Juárez	Encargado del mercado municipal	Mercado de Calpulalpan
Jesús Brindis Flores	Secretario del mercado municipal	Mercado de Nanacamilpa

En base a los resultados de los talleres de planeación estratégica aplicadas a los participantes de los ayuntamientos se obtuvo información referente al equipo o servicio que requiere cada uno de los municipios del estado de Tlaxcala.

Tabla 40. Resultados derivados de los talleres de planeación estratégica. En esta tabla se desglosan los 60 municipios. Cada uno con el servicio que solicitan, a cada servicio se le asignó una letra.

En la tabla 39. Se muestran 3 columnas, la primera corresponde al número de municipios que requieren un tipo de servicio, la segunda columna corresponde a la letra que refiere al tipo de servicio-equipos requerido por cada municipio (ver tabla 42); en la tercera columna se menciona el tipo de requerimiento.

**Tabla 39. Servicio o equipo que requieren los municipios de Tlaxcala.**

No de municipios	Letra	Servicio-equipos	No de municipios	Letra	Acción-instrumento-equipos
16	A	Barredora mecánica	33	M	Creación de estaciones de transferencia.
47	B	Capacitación al servicio de limpia.	42	N	Construcción de centros de acopio en ayuntamientos.
38	C	Adquisición de contenedores.	41	Ñ	Construcción de centros de acopio regionales.
41	D	Adquisición de contenedores para depositar residuos por separado.	53	O	Comité municipal para presentar propuestas.
46	E	Adquisición de vehículos compactadores.	22	P	Tarifa de recolección y disposición final de RSU.

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

40	F	Construcción de planta de separación de residuos inorgánicos.	21	Q	Solicitar créditos para modernización de equipo e infraestructura destinada al manejo de los residuos.
46	G	Creación de planta para elaborar composta.	51	R	Trabajar con las instituciones de educación básica para la educación ambiental conjunta.
47	H	Creación de planta para reciclar residuos inorgánicos	56	S	Aplicar sanciones por contaminar.
52	I	Impartición de talleres de educación ambiental.	51	T	Sistematizar la información sobre los residuos sólidos urbanos.
51	J	Talleres para elaborar composta.	42	U	Utilizar el metano.
8	K	Incinerador.	49	V	Comité consultivo.
23	L	Relleno sanitario.			

Tabla 40. Resultados derivados de los talleres de planeación estratégica.

Municipio	Resultados derivados de los talleres de planeación estratégica																						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	V
Ixtenco																							
Zitlaltepec																							
Huamantla																							
Xaltocan																							
Yauhquemehcan																							
Chiautempan																							
Antonio Carvajal																							
Hueyotlipan																							
Contla de Juan Cuamatzi																							
Tlaxcala																							
Nativitas																							
Xaloztoc																							
San Salvador Tzompantepec																							
Santa Cruz Tlaxcala																							
San Lorenzo Axocomanitla																							
Tetlatlahuca																							
Zacatelco																							
San Damián Texoloc																							
San José Teacalco																							
Tocatlán																							

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Municipio	Resultados derivados de los talleres de planeación estratégica																							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	V	
Amaxac de Guerrero																								
La Magdalena Tlaltelulco																								
Tepeyanco																								
San Francisco Tetlanohcan																								
Apizaco																								
Cuapixtla																								
Terrenate																								
Alzayanca																								
Lázaro Cárdenas																								
Emiliano Zapata																								
Tlaxco																								
Atlangatepec																								
Tetla de la Solidaridad																								
San Lucas Tecopilco																								
Muñoz de Domingo Arenas																								
Españita																								
Calpulalpan																								
Sanctórum de Lázaro Cárdenas																								
Benito Juárez																								
Nanacamilpa de Mariano Arista																								

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Municipio	Resultados derivados de los talleres de planeación estratégica																									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	V			
Ixtacuixtla de Mariano Matamoros																										
San Pablo del Monte																										
Acuamanala de Miguel Hidalgo																										
Tenancingo																										
San Jerónimo Zacualpan																										
Santa Isabel Xiloxotla																										
San Juan Huactzinco																										
Santa Apolonia Teacalco																										
José María Morelos Mazatecochco																										
Papalotla de Xicohtécatl																										
Xicontzinco																										
Santa Cruz Quilehtla																										
Totolac																										
Panotla																										
Santa Catarina Ayometla																										
Santa Ana Nopalucan																										
Teolocholco																										
Tepetitla de Lardizábal																										
El Carmen Tequexquitla																										
Cuaxomulco																										



Los datos reportados anteriormente muestran los requerimientos por cada municipio. Los ayuntamientos quisieran que se les dotara con lo anteriormente descrito. Durante la realización de los talleres de planeación estratégica la mayoría de los participantes argumentaban que no han sido beneficiados en estos servicios. Ellos han buscado la forma de solucionar sus necesidades con el apoyo de los habitantes de sus comunidades.

## **CAPÍTULO 5**

### **5.1 Acciones para el manejo sustentable de los residuos**

Los residuos orgánicos que se generan en el estado pueden transformarse en composta de calidad que sirva para mejorar suelos agrícolas o áreas verdes. La transformación de la materia orgánica en composta tiene varios beneficios como:

- 6 Mejoramiento de las características del suelo, como retención de agua, estructura y distribución de nutrimentos.
- 7 Ahorro en el transporte y disposición final de residuos en comunidades alejadas.
- 8 Evita la emisión de gases provenientes de tiraderos de basura.
- 9 Evita la aparición de fauna nociva como moscas, ratas y bacteria peligrosas para la salud.
- 10 Reducción en costos por compra de agroquímicos utilizados terrenos agrícolas.

Además de los beneficios antes mencionados, es importante mencionar que de acuerdo al Índice de Deterioro Ambiental propuesto por Espejel et. al. en 2010, 47% de los municipios en el estado de Tlaxcala necesitan mayor atención en los problemas de erosión, deforestación y suelos contaminados, haciendo énfasis en que la erosión y la contaminación del agua destacan como los problemas más preocupantes en el estado, por lo que la producción de composta es una alternativa de solución a suelos con este problema.

El creciente aumento de la generación de residuos inorgánicos reciclables contenidos en los RSU en el estado de Tlaxcala, hace necesaria la implementación de programas de manejo de residuos en los que se incluya la separación y tratamiento de estos residuos, por lo que se propone:

1. Implementación de Programas enfocados al reciclaje que fomenten la participación de la ciudadanía, escuelas y empresas.
2. Programas de Regularización de Centros de Acopio para reciclables; los cuáles en coordinación con el Gobierno del estado de Tlaxcala permitan un mayor control sobre las empresas y negocios dedicados al acopio y reciclaje de los residuos valorizables.
3. Debido a que en el estado hay separación de materiales reciclables de forma informal (pre-pepena y pepena), es muy aconsejable por seguridad para las personas que

se dedican a esta actividad, así como para la activación de la economía en el estado con carácter formal, la integración del gremio de estos trabajadores en el servicio municipal.

El crecimiento del mercado del reciclaje debe ser impulsado por un cambio de actitudes en la población, es decir la aceptación de los productos reciclables y optar por consumir estos productos antes que otros con materia prima nueva, por ello es fundamental informar a los consumidores sobre los beneficios ambientales y económicos de los productos hechos a base de materiales reciclables.

Sin dejar de lado que la mejor alternativa es la reducción de la generación de RSU en el origen, es decir en las fuentes generadoras: casas, oficinas, escuelas, espacios públicos, pequeños negocios y empresas, un acercamiento con la población es necesario con el fin de informar y crear una conciencia que promueva el interés por el cuidado del medio ambiente. El desarrollo de un plan de educación y concientización a la población sería de gran utilidad para informar a la población sobre los efectos del manejo inadecuado de los RSU, que tendría como resultado la mejora y agilización en el manejo de los RSU. El plan de educación y concientización promoverá la separación de los residuos en la fuente, el cuidado de calles, espacios públicos (plazas, parques y jardines), terrenos o lotes sin construcción y otros espacios en los que la población tira de forma clandestina sus residuos. El servicio de limpia debe mejorar en la mayoría de los municipios, mediante la modernización del equipo de recolección, la capacitación de los trabajadores, la detección de problemas durante la recolección y la corrección de los mismos. Sin embargo, si algún gobierno municipal no puede solventar el servicio de limpia y/o recolección para el total de la población, es recomendable que se concesione el servicio, de tal forma que más del 90% de la población se vea beneficiada.

Los residuos peligrosos y de manejo especial que se generan en el estado requieren de una evaluación de la situación actual, con el fin de dar un manejo y disposición final adecuados y saber si la infraestructura con la que cuenta el estado es la requerida o es necesaria la participación de organizaciones y/o empresas particulares.

El marco legal del estado requiere la formulación de una Ley en materia de residuos que apoye la gestión integral; así mismo 47 municipios del estado requieren la formulación de un reglamento en materia de residuos que den seguimiento y hagan cumplir la gestión integral de los residuos.

## 5.2 Justificación

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece las atribuciones de las Entidades Federativas, entre las que se encuentran:

- La elaboración de los Programas Estatales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de manejo especial.
- Autorizar y llevar a cabo el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan conforme a la normatividad aplicable.
- Promover, en coordinación con el Gobierno Federal y las autoridades correspondientes, la creación de infraestructura para el manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, en las entidades federativas y municipios, con la participación de los inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados.
- Promover programas municipales de prevención y gestión integral de los residuos de su competencia y de prevención de la contaminación de sitios con tales residuos y su remediación.
- Promover la participación del sector privado y social en el diseño de acciones para prevenir la generación de residuos de manejo especial y para llevar a cabo una adecuada gestión integral de estos residuos, además de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y en su caso la remediación.
- Además la Ley establece que se deberán aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos
- Bajo lo establecido en la Ley, es fundamental para el Estado la creación de un instrumento que dirija las acciones que permita mejorar la gestión de los residuos, adoptar los principios de responsabilidad compartida, participación social, desarrollo sustentable, prevención y minimización, aprovechamiento y valorización de los residuos, manejo seguro, así como fortalecer los instrumentos legales en materia de residuos.
- Garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de su generación, su valorización y su gestión integral.
- La legislación de los residuos considera propiciar el desarrollo sustentable, lo cual implica no solo considerar la protección al ambiente, sino también el crecimiento económico y el bienestar social, al regular y controlar a los residuos de toda índole.

- Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- Suscitar la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, a fin de proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental producida por su manejo.
- Realizar las acciones necesarias para prevenir y controlar la contaminación por residuos susceptibles de provocar contaminación o alteración de suelo, agua, aire, flora y fauna.
- Promover la participación de todos los sectores de la sociedad en la prevención de su generación, su valorización y gestión integral.
- Impulsar la conciencia ecológica y la aplicación de las leyes, a través de la realización de actividades conjuntas con la comunidad para la prevención y gestión integral de los residuos, se concertarán acciones e inversiones con los sectores social y privado, instituciones académicas, grupos y organizaciones sociales y demás personas físicas y morales interesadas.

## CAPÍTULO 6

### 6.1 Aspectos socioculturales del estado de Tlaxcala

#### 6.1.1 Datos generales

Capital: Tlaxcala

Superficie: 4,060.93 km<sup>2</sup>

Población: 1, 169,936

Número de municipios: 60

Significado: "**lugar de tortillas**", pues en opinión de los lingüistas, la palabra Tlaxcala proviene del náhuatl "tlaxcalli" que quiere decir tortilla, pero que al modificar la terminación "lli" por "lla", el sustantivo pasa de singular a plural, significando lugar de tortillas.

Escudo:



Figura 12. Escudo del estado de Tlaxcala.

### 6.1.2 Historia

Aproximadamente hace 12 mil años, los primeros pobladores llegaron a la actual Tlaxcala, eran cazadores nómadas que 6 mil años después se organizarían en grupos familiares recolectores de frutos. Con la llegada de la agricultura, hace 4 mil años, estos se volvieron semi-sedentarios y comenzaron a desarrollar la cerámica para cocinar los alimentos, cuya dieta consistía en maguey, maíz y frutos. Su rápido crecimiento es evidente en el año 1,000 antes de Cristo, 40 mil habitantes tlaxcaltecos habitan el centro y sur de la entidad.

Quinientos años después, la población organizada en antiguas ciudades prehispánicas con calzadas, templos, pirámides, canales y diques, la población ascendía a los 125 mil habitantes, distribuidos en numerosos asentamientos. En esta época, las artesanías textiles de maguey y la alfarería eran eje central de la sociedad tlaxcalteca.

En el siglo XII, la llegada de los teochichimecas significó el fin del control Olmeca-Xicalanca. A partir de entonces, los tlaxcaltecas afianzaron su poderío y con el correr de los años, los gobernantes y sus familiares formaron 4 grandes señoríos tlaxcaltecos Tepetícpac, Ocotelulco, Tizatlán y Quiahuiztlán. En el norte de la entidad, otomíes de Tlaxco vivían manteniendo buenas relaciones con los señoríos de Tlaxcala.

Al inicio de la Conquista Española, Cortés necesitó atravesar las tierras tlaxcaltecas para llegar a la gran Tenochtitlán, para lo cual pidió permiso a los señores tlaxcaltecas. Xicohténcatl Axayactzin, hijo del dirigente Tizatlán Xicohténcatl Huehuatl opinó que la llegada del hombre blanco y barbón vaticinada como el regreso de Quetzalcoatl no era lo que esperaban, por lo que obtuvo autorización para pelear contra los españoles. Sin embargo, a la tercera derrota, los indígenas decidieron negociar con el enemigo.

El resultado de esta negociación fue el siguiente, los tlaxcaltecas colaborarían con los españoles en la conquista de la gran Tenochtitlán y a cambio los europeos respetarían su autonomía y forma de gobierno. Esto, siempre y cuando adoptaran la religión católica predicada por los conquistadores.

La larga tradición de rivalidad entre los pueblos indígenas dio como resultado la participación de los tlaxcaltecos en la caída del imperio mexica el 13 de agosto de 1521.

Debido a su participación, los indígenas colaboradores recibieron tierras y se diseminaron por toda la Nueva España y parte de Centroamérica.

### **6.1.3 Fundación**

En 1853, Santa Ana regresa a la Presidencia de la República. En marzo de 1854 don Juan Álvarez proclama el Plan de Ayutla que se propone derrocar a Santa Ana y restablecer el régimen federal. Al año siguiente el abogado tlaxcalteca Guillermo Valle y sus partidarios, se adhieren al Plan de Ayutla y al triunfo de éste, es reconocido como Jefe Político de Tlaxcala, integrando un Consejo de Gobierno y expidiendo un estatuto orgánico con carácter provisional, a través del cual se propone organizar políticamente el territorio tlaxcalteca.

Con el triunfo del Plan de Ayutla se convocó a un Congreso Constituyente. Tlaxcala envió dos representantes, quienes llevaban al seno del legislativo la vieja demanda de que se le considerara como estado libre y soberano dentro de la Unión, y no sólo como un territorio. El diputado Mariano Sánchez hizo una amplia defensa histórica de la lucha tlaxcalteca por obtener su autonomía, así como una exposición en la que demostraba la solvencia económica y social de la entidad. En sesión solemne del 9 de diciembre de 1856, los legisladores aprobaron por abrumadora mayoría la propuesta de que Tlaxcala dejará la condición de territorio y asumiera la de estado libre y soberano. Por fin, después de muchos avatares en su lucha por la autonomía, la tenacidad y la razón histórica se impusieron felizmente. Al año siguiente, Guillermo Valle fue electo gobernador del estado por el Congreso Constituyente de Tlaxcala.

### **6.1.4 Ubicación geográfica**

El estado se localiza en la parte centro-oriente del país entre las coordenadas 19º 44' y 19º 06' Norte y 97º 43' - 98º 46' Oeste. Limita en su mayor parte con Puebla al norte, este y sur, al oeste con el Estado de México y al noroeste con Hidalgo. La entidad se localiza en la región del Eje Neovolcánico, que atraviesa como un cinturón la parte central de México, de oriente a poniente hasta alcanzar el mar por ambos lados. En el paisaje se distinguen volcanes y sierras volcánicas de todos tipos y tamaños, llanos extensos que una vez fueron lagos acorralados entre montañas y bosques, pastizales y matorrales de clima templado que es el que goza Tlaxcala.

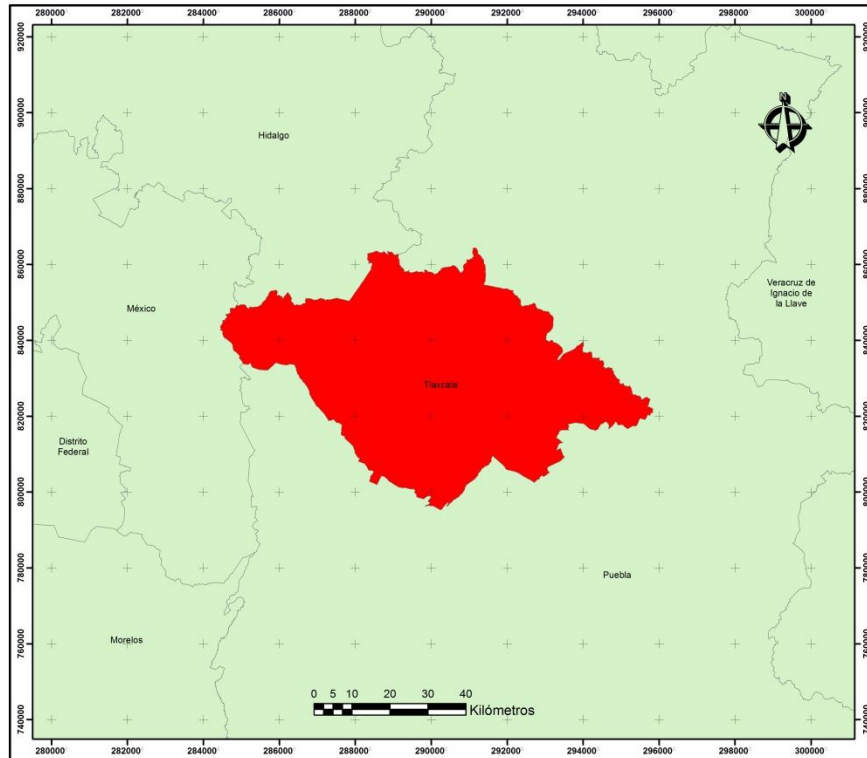


Figura 13. Macro localización del estado de Tlaxcala.

### 6.1.5 Clima

El 99.2% de la superficie del estado presenta clima templado subhúmedo (**C(w1)(w)**), el 0.6% presenta clima seco y semiseco (**BS1k'w**), localizado hacia la región este, el restante 0.2% presenta clima frío (**E(T)H**), localizado en la cumbre de La Malinche.

La temperatura media anual es de 14°C, la temperatura máxima promedio es alrededor de 25°C y se presenta en los meses de abril y mayo, la temperatura mínima promedio es de 1.5°C en el mes de enero.

La precipitación media estatal es de 720 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a septiembre.

### 6.1.6 Flora

Predominan los bosques de coníferas y encinos. En las planicies donde los suelos son poco húmedos hay matorrales y pastizales y en las partes altas de los volcanes, por debajo de las nieves perpetuas se localiza la pradera de alta montaña. La agricultura ocupa 74% de la superficie estatal.



A pesar de los cambios de uso de suelo que sufre el estado de Tlaxcala, se pueden observar paisajes florísticos en los municipios de Tlaxco y Calpulalpan, donde se encuentra una gran variedad de arbustos y árboles, además de la zona ecológica Nanacamilpa. Al sur se encuentra la Malinche que posee un bosque frondoso de pino. En todo el estado un árbol característico es el sabino (*Juniperus deppeana*) que se extiende en las llanuras centrales del estado.

### 6.1.7 Fauna silvestre

En el bosque de coníferas: codorniz, Musaraña, ardilla, tejón, tuza, salamandra, rana arborícola, tlaconete pinto y murciélago. En el matorral: liebre de cola negra, halcón, coyote, camaleón paloma de alas blancas, conejo, cacomixtle, Escorpión, zorrillo y víbora de cascabel. En ambientes acuáticos: rana del río y carpa. Animal en peligro de extinción: águila.



Figura 14. Fauna silvestre del estado de Tlaxcala.

### 6.1.8 Relieve

La superficie estatal queda comprendida en la provincia fisiográfica: Eje Neovolcánico. En el estado existe una llanura que se extiende en el noroccidente y suroriente de la delimitación estatal, la zona occidental la conforman sierras de origen ígneo extrusivo o volcánico (se forman cuando el magma o roca derretida sale de las profundidades hacia la superficie de la Tierra) como el volcán Malinche o Matlalcuéyetl, con una altitud de 4 420 metros sobre el nivel del mar (msnm), separada por una llanura y lomerío.

Hacia el norte hay una sierra en la parte noroccidental que ha desarrollado un lomerío, en la parte oriental hay lomeríos, sierras y una pequeña sierra con forma de meseta en donde se encuentran elevaciones superiores a 3 200 msnm. La altura más baja se localiza en el suroccidente del estado con 2 200 metros.



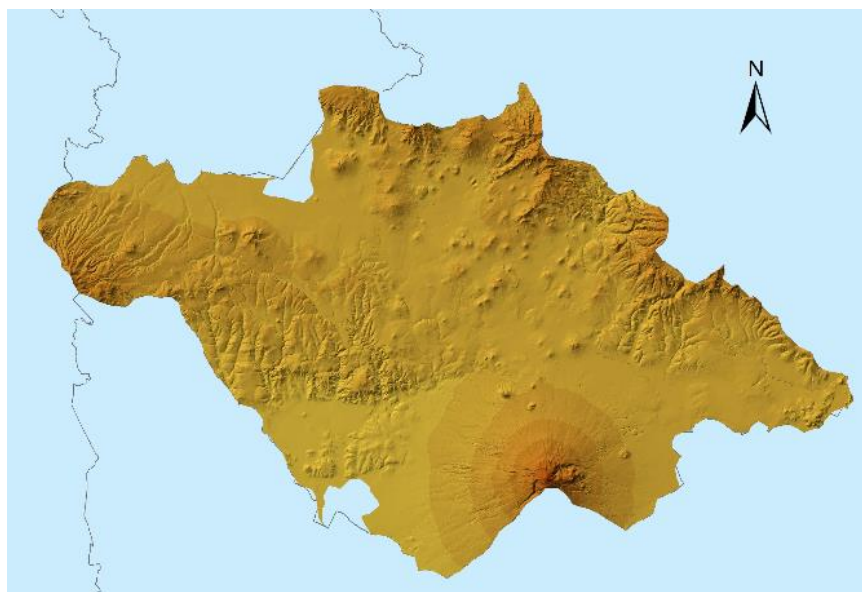


Figura 15. Relieve del estado de Tlaxcala.

#### 6.1.9 Edafología

El estado de Tlaxcala no cuenta con diversidad edáfica debido al clima, son suelos originados principalmente de la caída de cenizas volcánicas y de rocas ígneas como andesitas, basaltos, brechas volcánicas, brechas sedimentarias, depósitos aluviales y limotitas - arenisca; se clasifican de acuerdo a su morfología, características físicas y químicas. Los tipos de suelo existen se muestran en el cuadro 1, agrupados de acuerdo a sus características.

**Cuadro 1. Tipos de suelo del Estado de Tlaxcala.**

<b>Tipo de Suelo</b>	<b>Región</b>	<b>Porcentaje de superficie</b>	<b>Características</b>
<b>Andosol</b>	Tlaxco	5.2	Estos suelos tienen su origen a partir de actividad volcánica, cuentan con vegetación de pino-encino-abeto, entre otras. Tienen uso en la agricultura presentando rendimientos bajos. Se usan con pastos naturales o inducidos, principalmente con pastos amacollados y con ganado ovino; el uso en el que menos se destruye es el forestal.
	Apizaco		
<b>Arenosol</b>	Apizaco	1.75	Son suelos que se localizan en zonas tropicales o templadas, ocasionalmente en zonas áridas; la vegetación puede ser selva, bosque o matorral pero escasa. Presenta susceptibilidad a erosión que va de media a alta, su textura es arenosa y no se utiliza en ninguna actividad productiva.
	Tlaxcala		
	Huamantla		
	Zacatelco		
<b>Cambisol</b>	Apizaco	9.99	Suelos jóvenes, poco desarrollados, se presentan en cualquier clima excepto en zona áridas. Pueden tener cualquier tipo de vegetación y se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo de roca, estos suelos forman los tepetates.
	Tlaxcala		
	Calpulalpan		
	Zacatelco		
<b>Durisol</b>	Tlaxco	11.87	El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales; se asocian con el clima árido y semiárido; se localizan donde el relieve suele ser llano o suavemente ondulado. La mayoría de los durisoles sólo pueden ser usados para pastizales extensivos; en zonas donde el riego es posible pueden utilizarse para cultivos.
	Apizaco		
	Tlaxcala		
	Huamantla		
	Calpulalpan		
<b>Fluvisol</b>	Huamantla	2.51	Formados por materiales arrastrados por agua, son suelos muy poco desarrollados. Se encuentran siempre cercanos a lagos o sierras donde escurre el agua los llanos, así como en las lechas de los ríos. La vegetación que presenta va desde selva hasta matorrales y pastizales.
	Zacatelco		

<b>Gleysol</b>	Zacatelco	0.06	Suelo presente en zonas donde se acumula y estanca el agua, cuando menos en época de lluvias. La vegetación generalmente es pastizal, tienen uso en la ganadería de bovinos con rendimiento moderado a alto.
<b>Leptosol</b>	Tlaxco Apizaco Tlaxcala Huamantla Calpulalpan	11.5	Suelo de reducido espesor, se origina tanto en rocas como en material no consolidado. Son suelos poco o nada atractivos para cultivo, presentan potencialidad muy limitada para cultivo arbóreo o para pastos.
<b>Luvisol</b>	Tlaxcala Huamantla Calpulalpan	5.68	Suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, en ocasiones pueden encontrarse en climas algo más secos. Su vegetación puede ser bosque o selva; se usan con fines agrícolas y tienen rendimientos moderados.
<b>Phaeozem</b>	Tlaxco Apizaco Tlaxcala Huamantla Calpulalpan  Zacatelco	33.97	Se caracteriza por presentarse en zonas semidesérticas hasta tropicales muy lluviosas y en terrenos planos o montañosos. La capa superficial del phaeozem es oscura rica en materias orgánicas y nutrientes. Los phaeozems ubicados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego y temporal de granos, legumbres y hortalizas, con altos rendimientos.
<b>Regosol</b>	Apizaco  Tlaxcala Huamantla  Zacatelco	13.3	Son suelos que se pueden presentar en todos los climas, suelen tener uso agrícola dependiendo de su profundidad y de que no presenten pedregosidad. En el centro del país estos suelos se cultivan principalmente granos con rendimientos moderados o bajos. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería; el uso forestal es muy importante y sus rendimientos sobresalientes.
<b>Solonchak</b>	Huamantla	0.06	Formados por el arrastre de sedimentos fluviales o coluviales, su textura puede ser arenosa hasta arcillosa. Este tipo de suelo sufre de inundación en época de lluvias por lo que no es de uso agrícola,

suele tener rendimiento en pastoreo en época de sequía.

<b>Vertisol</b>	Tlaxco	0.8	Estos suelos se presentan en climas templados y cálidos, en zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación propia de estos suelos son los pastizales y matorrales, su uso agrícola es extenso y de altos rendimientos; son suelos fértiles pero presentan problemas en su labranza, de inundación y drenaje.
	Apizaco		
	Calpulalpan		
	Zacatelco		
<b>Umbrisol</b>	Calpulalpan	2	Predominan en terrenos de climas fríos y húmedos se regiones montañosas con poco o ningún déficit hídrico. Estos suelos soportan vegetación de bosque o pastizal extensivo; bajo un buen manejo pueden usarse para cultivo de cereales, raíces, té y café.
<b>Zona Urbana</b>	Zona Urbana	1.35	Zona de asentamientos humanos

**Fuente:** Carta de Edafología 1:250,000, 2009 y Síntesis Geográfica del Estado de Tlaxcala. INEGI 2010.

### 6.1.10 Hidrología

El territorio del Estado forma parte de tres regiones hidrológicas: Balsas, Pánuco y Tuxpan-Nautla. La región hidrológica del Balsas se encuentra en prácticamente las seis regiones del estado, siendo su cobertura menor en la región Poniente (Calpulalpan) y norte (Tlaxco). Dentro de esta región hidrológica se encuentra comprendida la cuenca del Río Atoyac, la cual coincide con la misma cobertura de la región hidrológica, ambas cubren el 74.46% de la superficie estatal (ver Tabla 35); no obstante, existen cuatro subcuencas dentro de esta delimitación, la de mayor extensión corresponde al río Zahuapan, cubre gran parte de la región Norte (Tlaxco), Centro Norte (Apizaco), Centro Sur (Tlaxcala), Sur (Zacatelco), Poniente (Calpulalpan) y unas pequeñas porciones de Oriente (Huamantla).

**Tabla 41. Distribución de regiones y cuencas hidrológicas de Tlaxcala (%).**

C. Región Hidrológica	Cuenca	Porcentaje
Balsas	R. Atoyac	74.46
Pánuco	R. Moctezuma	19.86
Tuxpan – Nautla	R. Tecolutla	5.68

Fuente. INEGI. Carta de Regiones Hidrológicas, 1:250,000

### 6.1.11 Usos del suelo

El uso de suelo muestra el tipo de actividad económica que se desarrolla en la entidad, su importancia para los habitantes y demás sectores económicos que se interrelacionan se pueden deducir a través de la identificación de la misma.

En el estado de Tlaxcala una de las actividades más practicada es la agricultura, en su mayoría es de temporal y el clima templado subhúmedo de la región favorece el desarrollo de diversos cultivos como: maíz, haba, frijol, lechuga, espinaca, amaranto, alfalfa, ajo, cebolla y col, entre otros. Se tiene la clasificación de cada uso de suelo en el estado, que se muestra en la tabla 36.

**Tabla 44. Distribución del uso de suelo en Tlaxcala (%)**

Clave	Tipo de uso	%
TA	Agricultura de temporal anual	40.53
TAP	Agricultura de temporal anual permanente	16.38
ZU	Zona urbana	14.27
RAS	Agricultura de riego anual semipermanente	3.17
RA	Agricultura de riego anual	1.17
H2O	Cuerpo de agua	0.36
RS	Agricultura de riego semipermanente	0.18
TP	Agricultura de temporal permanente	0.03
TAS	Agricultura de temporal anual semipermanente	0.02
BC	Bosque cultivado	0.02
AH	Asentamientos humanos	0
RP	Agricultura de riego permanente	0

Fuente. INEGI. Carta de uso de suelo y vegetación. Serie IV. Escala 1:250,000

#### **6.1.12 Niveles educativos de la población**

Las características educativas de la población se encuentran sobre la media nacional que es de 8.6 mientras que Tlaxcala cuenta con un promedio de 8.8 lo que significa que la población de 15 años y más, que suma 806,459 habitantes, ha cursado la secundaria y la ha concluido. Este promedio ha tendido a mejorar a lo largo del tiempo pues en el periodo de 2000 a 2010 pasó de 8 a 8.78, siendo el de las mujeres quienes tienen la menor proporción por algunas décimas.

En cuanto a la condición de analfabetismo este es un indicador que influye directamente en el nivel de marginación y el índice de desarrollo humano, análisis que evalúan las condiciones de desarrollo de una sociedad. En términos de la sociedad tlaxcalteca como se vio con el Índice de Desarrollo Humano en apartados anteriores, las condiciones del estado son favorables ya que, pese a que existen condiciones de rezago o incluso se hace presente el analfabetismo, esto no representa una constante antes por el contrario con el paso del tiempo se puede ver la superación de tales condiciones.

#### **6.1.13 Vivienda**

Con el paso del tiempo el número, la composición y las características de las viviendas se han modificado siguiendo una línea de mejora. En 15 años el número de viviendas tlaxcaltecas pasó de 137,344 a 336,256 lo que hace notar el crecimiento en la ocupación del territorio y las modificaciones físicas y de estructura que ello conlleva. La presencia de estas viviendas se concentra en la región centro sur, centro norte y sur, donde se localizan las grandes ciudades tlaxcaltecas, pero el resto de las regiones no dejan de experimentar crecimiento aunque con menos intensidad.

Llama la atención el promedio de ocupantes de las viviendas que va en decadencia pues en 1990 las viviendas en promedio eran ocupadas por 5.52 habitantes, en 2000 las habitaban 4.93 y para 2010 llega a 4.27 tlaxcaltecas. La composición de las familias afecta seriamente este porcentaje pues se reduce el número de miembros, se busca vivir de manera independiente, pero sobre todo hay la posibilidad, las condiciones para poder hacerlo. La presencia de servicios también se incrementa a la par del total de viviendas por cada año, para 2010 el 73.2% de ellas cuenta con todos los servicios.

#### **6.1.14 Estructura económica**

La ubicación geográfica en que se encuentra el estado de Tlaxcala representa grandes oportunidades para el comercio nacional, para las empresas de manufactura el estado es ideal para colocar sus instalaciones y la distribución de sus productos se facilita. La situación actual del estado es la ideal para un crecimiento estatal continuo, las fortalezas y retos que

se señalan a continuación dan un panorama más amplio de lo que el estado está viviendo actualmente.

#### Principales Fortalezas

- Población preponderantemente joven y urbana
- Coberturas relativamente altas de servicios públicos e infraestructura básica
- Alta densidad carretera y alta proporción de vialidades pavimentadas
- Grado de marginación medio
- Cercanía con importantes zonas metropolitanas con potencial para impulsar la economía local

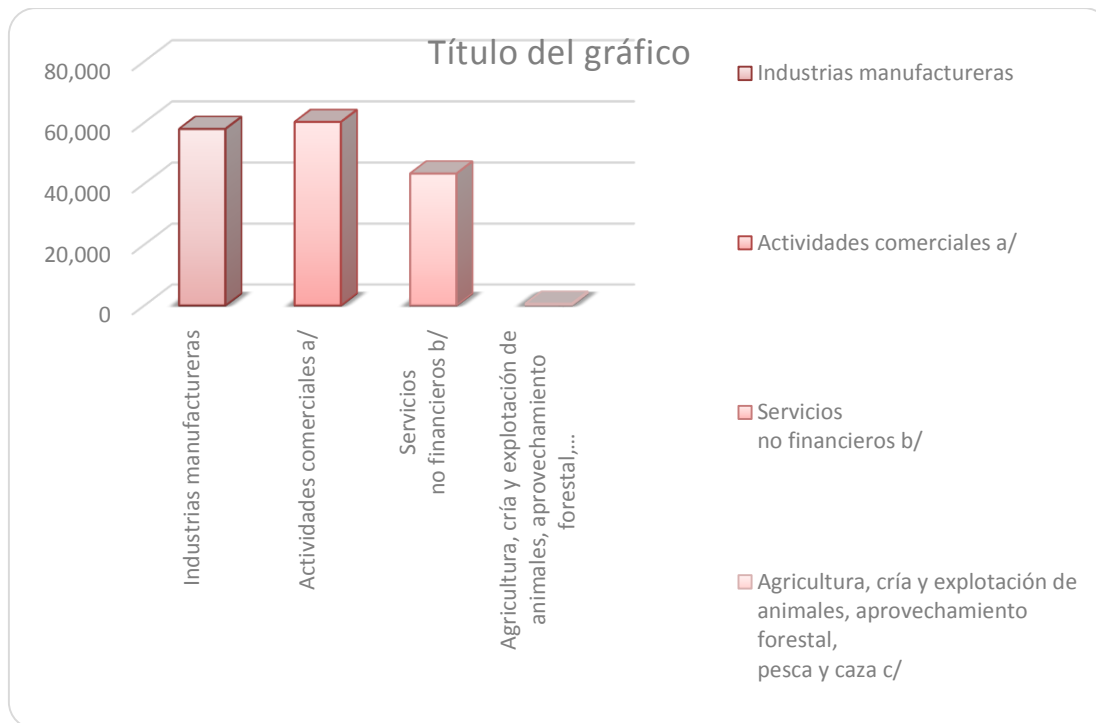
#### Principales Retos

- Presiones crecientes por servicios públicos e infraestructura debido al crecimiento poblacional
- Numerosas localidades pequeñas que encarecen la provisión de servicios e infraestructura
- Economía estatal poco diversificada, poco productiva y una de las más afectadas por la crisis económica.
- Finanzas públicas débiles: alto gasto corriente y bajos ingresos locales
- Difícil entorno económico y financiero a nivel nacional y mundial

La manera en cómo se encuentran distribuidos y organizados tanto las fuentes de producción como los consumidores de bienes y servicios en el estado aporta elementos a la dinámica y organización del espacio concreto. En el estado de Tlaxcala las ciudades ostentan la mayor parte de la dinámica comercial, de bienes y servicios, y en algunos casos los elementos industriales de menor escala.

Las actividades agrícolas, en todo el estado, paulatinamente dejan de ser el centro de la actividad tlaxcalteca, para representar un complemento de los ingresos del hogar. La actividad terciaria se sobrepone sobre el resto, emplea a un gran número de tlaxcaltecas, proporción que se incrementa, organiza mucho de la dinámica en las ciudades pero también en los pueblos y localidades lejanas a los centros de ciudad. Esta actividad económica se encuentra íntimamente ligada a procesos más amplios, de carácter global. En el grafica 8 se observa la distribución de la población por sector laboral.

Gráfica 8. Distribución de la población por sector.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2010

La presencia industrial se encuentra distribuida sobre todo en 21 municipios. Parques, corredores, zonas y áreas Industriales aparecen en todas las regiones del estado sacando provecho de la ubicación geográfica y estratégica de la entidad, de la que ya se hablaba en apartados anteriores. Sin embargo destaca la región Centro Sur (Tlaxcala) y Sur (Zacatelco) por la mayor parte de corredores que ahí se localizan: Corredor Industrial Malinche, Corredor Industrial Panzacola, Corredor Industrial Ixtacuixtla, Parque Industrial Xiloxotla, Zona Industrial Tlaxcala-Chiautempan y Ciudad Industrial Xicohténcatl III.

Entre las principales actividades se encuentran: industrias manufactureras (30.19%); servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (17.54%); comercio (12.14%); transportes, correo y almacenamiento (7.62%). Juntas representan el 67.49% del PIB estatal.

Según datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, esta entidad federativa cuenta con 59,633 Unidades Económicas, lo que representa el 1.4% del total en nuestro país.

Al tercer trimestre de 2014, la Población Económicamente Activa (PEA) ascendió a 552,981 personas, lo que representó el 60.2% de la población en edad de trabajar. Del total de la PEA, el 94.0% está ocupada y el 6.0% desocupada.



A pesar de su ubicación y de las características del estado el 52.99% de la población tlaxcalteca percibe hasta dos salarios mínimos, lo que lo coloca arriba de la media nacional que es de 38.66% estas cifras colocan a Tlaxcala en el quinto lugar más bajo a nivel nacional y se encuentra por debajo de Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Yucatán.

## **CAPÍTULO 7.**

### **7.1 Marco jurídico**

El marco jurídico corresponde a las disposiciones reglamentarias o instrumentos legales que sustentan el actuar de las autoridades, empresas, sociedad en general y demás. Para cada territorio serán aplicadas de forma distinta.

Para el caso del tema de residuos se da a conocer el marco jurídico mexicano así como convenios, programas y tratados que competen al país. Más adelante se describirá la importancia de cada documento al hacer referencia al tema que se aborda.

### **7.2 Legislación nacional**

#### **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

El marco jurídico mexicano tiene sus bases en la constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, siendo este el órgano máximo que rige el país, de este se desglosan todas las leyes, estatutos y códigos.

En el artículo 4 de la constitución política se menciona que “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; el estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 8 de febrero de 2012)

En el Artículo 115, fracción III, inciso c) se menciona que “los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos” como: limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos. No existe una ley reglamentaria del artículo 115 constitucional en el ámbito federal, son las leyes estatales las que regulan a los municipios, así como a los servicios públicos municipales.

#### **CONVENIOS INTERNACIONALES**

1. Convenio de Basilea sobre Movimiento Transfronterizo de desechos tóxicos peligrosos, aprobado en Basilea, Suiza, el 22 de Marzo de 1989.

2. El Programa 21, aprobado el 14 de junio de 1992 por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Capítulo 21 búsqueda de soluciones para el problema de los desechos sólidos).

3. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo y los principios para la ordenación sostenible de los bosques. En la Declaración de Río se definen los derechos y las obligaciones de los Estados respecto de principios básicos sobre el medio ambiente y el desarrollo. Incluye las siguientes ideas: la incertidumbre en el ámbito científico no ha de demorar la adopción de medidas de protección del medio ambiente; los Estados tienen el "derecho soberano de aprovechar sus propios recursos" pero no han de causar daños al medio ambiente de otros Estados; la eliminación de la pobreza y la reducción de las disparidades en los niveles de vida en todo el mundo son indispensables para el desarrollo sostenible, y la plena participación de la mujer es imprescindible para lograr el desarrollo sostenible.

## **COOPERACIÓN MULTINACIONAL**

### **Plataforma de indicadores desarrollados para el cumplimiento de los “convenios internacionales en materia de plaguicidas, compuestos orgánicos persistentes y residuos peligrosos”**

En 2011, la SEMARNAT, en un ejercicio interno estableció un Grupo de Trabajo para integrar una plataforma de metas e indicadores para el seguimiento y atención del cumplimiento de Convenios internacionales en materia de plaguicidas, compuestos orgánicos persistentes y residuos peligrosos, particularmente de los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo.

El ejercicio consistió en un análisis referencial y específico de actividades de diferentes áreas técnicas de la SEMARNAT, que inciden directamente en el cumplimiento de los Convenios Internacionales en materia de plaguicidas, compuestos orgánicos persistentes y residuos peligrosos, con referencia al Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012, y el Programa Anual de Trabajo para 2012 (PAT 2012).

### **Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)**

Creado en 1972 como respuesta a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano para fomentar y apoyar la cooperación en el tema ambiental, propiciando la calidad de vida del presente sin comprometer la de las generaciones futuras.

### **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Subdivisión de Sustancias Químicas**

Las actividades del PNUMA en el tratamiento de sustancias nocivas y desechos peligrosos (HSHW) se llevan a cabo a través de múltiples divisiones y programas; albergando, también, a los secretariados de una serie de acuerdos ambientales multilaterales (AAM). Existen, respecto a los temas de sustancias químicas, diversos mecanismos de asesoramiento normativo y orientación técnica; realizándose esfuerzos en las siguientes áreas y unidades de organización: Residuos peligrosos, Contaminantes Orgánicos Persistentes y pesticidas.

### **Enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional “SAICM”**

El SAICM tiene como objetivo lograr la gestión racional de los productos químicos durante todo su ciclo de vida, de manera que para 2020, los productos químicos se utilicen y produzcan de manera que se logre la minimización de los efectos adversos importantes en la salud humana y el medio ambiente. Este objetivo se logrará de varias maneras, entre ellas, mediante aplicación del Plan de Acción Mundial.

## **COOPERACIÓN BILATERAL**

### **COOPERACIÓN HORIZONTAL**

Promover la ejecución de programas y proyectos con países de desarrollo similar en sectores prioritarios, de acuerdo al esquema de costos y beneficios compartidos, para el desarrollo de las capacidades nacionales y la colaboración tecnológica en materia de medio ambiente y recursos naturales.

### **COOPERACIÓN REGIONAL**

#### **Índice Frontera Norte**

México ha asumido una actitud responsable y tiene como actividad prioritaria la atención de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Atendiendo a esta prioridad el gobierno federal se ha dado a la tarea de buscar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al medio ambiente; así como, el fortalecimiento de una política exterior comprometida con el desarrollo nacional. En atención a dicha prioridad, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha buscado cumplir con los compromisos internacionales de México, a través de la elaboración de informes bilaterales y la creación de programas que evalúen el estado del medio ambiente, incluyendo aquellos dirigidos a la zona fronteriza del norte del país.

Al respecto la SEMARNAT, a través de la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales (UCAI), asume su compromiso con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo mediante la coordinación de la posición de México en materia de medio ambiente y recursos naturales en la frontera norte del país y el seguimiento a las iniciativas bilaterales con los Estados Unidos de América vinculadas al desarrollo sustentable en la región.

### **Frontera Sur**

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012 y el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007 – 2012, una de las prioridades nacionales es impulsar la acción territorial integral, a fin de propiciar sinergias en todos los ámbitos para la protección del medio ambiente y los recursos naturales, y que formen parte integral de la visión de futuro para nuestro país. En este sentido, es de gran importancia para el sector ambiental mexicano que los temas correspondientes a la frontera sur sean equiparados a los mismos objetivos de aprovechamiento sustentable y conservación, así como en el fortalecimiento de una política exterior comprometida con el desarrollo nacional de Norte a Sur.

En atención a dicha prioridad, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha buscado cumplir con los compromisos internacionales de México, a través de la elaboración de informes bilaterales y la creación de programas que evalúen el estado del medio ambiente, incluyendo aquellos que atienden a la zona fronteriza del sur del país. SEMARNAT asume su compromiso con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo mediante la coordinación de la posición de México en materia de medio ambiente y recursos naturales en la frontera sur del país y el seguimiento a las iniciativas bilaterales con Guatemala y Belice vinculadas al desarrollo sustentable en la región.

### **TRATADOS INTERNACIONALES**

#### **Alemania**

Registro de discusiones entre la GTZ (agencia alemana de cooperación técnica – GTZ), las autoridades concernientes del gobierno de los estados unidos mexicanos y del proyecto de integración y desarrollo de Mesoamérica referentes a la cooperación técnica de México - Alemania - PM para el esquema amplio de cooperación triangular en "gestión ambiental urbana e industrial"

Agenda: Conservación y aprovechamiento sustentable de ecosistemas

Tema: Residuos solidos

Entrada en vigor: 14/12/2010

#### **Canadá**

Memorando de entendimiento entre el ministerio de medio ambiente de Canadá y la secretaría de medio ambiente y recursos naturales de los Estados Unidos Mexicanos, relativo al fortalecimiento de capacidades en el sector del gas proveniente de rellenos sanitarios de México

Agenda: prevención y control de la contaminación

Tema: Biodigestores.

### **Corea**

Memorándum de entendimiento sobre cooperación en materia de protección ambiental entre la secretaría de medio ambiente y recursos naturales de los Estados Unidos Mexicanos y el ministerio de medio ambiente de la República de Corea

Agenda: Agenda Internacional Ambiental

Tema: Desarrollo Sustentable

Artículo 2. Áreas de cooperación: i) Gestión de Residuos

### **Cuba**

Acuerdo de cooperación en materia de protección ambiental y de los recursos naturales entre la secretaría de medio ambiente y recursos naturales de los Estados Unidos Mexicanos y el ministerio de ciencia, tecnología y medio ambiente de la república de cuba

Artículo 1. Las partes promoverán su colaboración en el área de la gestión ambiental, así como en las investigaciones científico-técnicas asociadas, a través de acciones de cooperación con especial énfasis, pero no limitadas, a las áreas prioritarias: manejo y caracterización de residuos sólidos municipales y peligrosos.

Agenda: Agenda Ambiental (en general)

Tema: protección ambiental y de los recursos naturales

Entrada en vigor: 07/03/2003

### **Egipto**

Memorándum de entendimiento sobre cooperación en materia de medio ambiente y recursos naturales entre la SEMARNAT y el ministerio de estado para asuntos ambientales de la república árabe de Egipto.

Agenda: Agenda internacional Ambiental

Artículo 2. Áreas de cooperación: c) manejo de residuos sólidos y reciclaje de residuos para producir energía.

### **Indonesia**

Memorándum de entendimiento sobre cooperación en materia de medio ambiente y recursos naturales entre la secretaría de medio ambiente y recursos naturales de los Estados Unidos Mexicanos y el ministerio de ambiente de la República de Indonesia

Agenda: Agenda internacional Ambiental

Tema: Medio ambiente y recursos naturales

Entrada en vigor: 10/11/2010.

Artículo 2. Alcance de cooperación: g) sustancias peligrosos y gestión de residuos sólidos.

## **República Checa**

Memorándum de cooperación en materia de protección al medio ambiente entre la SEMARNAT y el ministerio de ambiente de la República Checa.

Agenda: conservación y aprovechamiento sustentable de ecosistemas

Tema: protección del medio ambiente

Entrada en vigor: 20/03/2006.

Artículo 2. Área de cooperación: Gestión de residuos.

## **LEYES**

### **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

El artículo 15 de la LGEEPA, señala que para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará principios como el que se indica en el TÍTULO CUARTO Protección al Ambiente. En su art. 109 BIS en donde se refiere a la Secretaría, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, los cuales deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados, y en su caso, de los Municipios.

Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro.

La información del registro se integrará con datos desagregados por sustancia y por fuente, anexando nombre y dirección de los establecimientos sujetos a registro. La información registrada será pública y tendrá efectos declarativos. La Secretaría permitirá el acceso a dicha información en los términos de esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables y la difundirá de manera proactiva.

### **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**

La LGPGIR es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

## **REGLAMENTOS**

### **RLGEEPA**

Reglamento de la ley de ecología y de protección al ambiente, en materia de residuos sólidos no peligrosos.

Art. 2. La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo del Estado a través de la Coordinación General de Ecología, así como a los Presidentes y Comisiones Municipales, dentro del ámbito de su competencia.

## **Planes y Programas**

### **Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018**

Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Líneas de acción: Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.

### **Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

Atendiendo al mandato de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), la Semarnat ha formulado e instrumentado el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2008 – 2012, cuyo objetivo general es el de:

Contribuir al desarrollo sustentable de México a través de una política ambiental de residuos basada en la promoción de cambios en los modelos de producción, consumo y manejo, que fomenten la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos y minero-metalúrgicos; a través de acciones de prevención y minimización de la generación, separación de residuos en la fuente, reutilización y reciclado, la valoración material y energética, hacia la disposición final restringida y apropiada de los residuos como última opción.

## **NORMAS OFICIALES**

NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los

mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental- Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo.

### **NORMAS TÉCNICAS**

Para hacer la caracterización de los residuos sólidos en México.

NMX-AA-061-1985, muestreo de residuos sólidos municipales

NMX-AA-015-1985, método de cuarteo de residuos sólidos municipales

NMX-AA-019-1985, peso volumétrico de residuos sólidos municipales - "in situ"

NMX-AA-022-1985, selección y cuantificación de subproductos de residuos sólidos municipales.

### **7.3 Legislación estatal**

#### **LEYES ESTATALES Y SUS REGLAMENTOS**

##### **Constitución Política del Estado libre y soberano de Tlaxcala**

En su artículo 26 garantiza como derechos sociales y de solidaridad que toda persona tiene derecho a gozar de un medio ambiente saludable. La ley determinará las medidas que deberán llevar a cabo las autoridades para protegerlo, preservarlo, restaurarlo y mejorarlo. La información que respecta al área del manejo de residuos sólidos está referida en el artículo 93 en el que se menciona la obligación de los ayuntamientos atender y promover la prestación de los servicios públicos generales que requiera la comunidad; los municipios tendrán a su cargo los siguientes servicios públicos: Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

##### **Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala**

CAPITULO III. Prevención y control de la contaminación del suelo.

Artículo 35. Corresponde al Ejecutivo del Estado por conducto de la Coordinación General de Ecología y a los ayuntamientos, la regulación del manejo y disposición final de los residuos sólidos conforme a lo establecido en esta ley.

Artículo 36. El Ejecutivo del Estado, por conducto de la Coordinación General de Ecología, asesorará a las comisiones municipales en la materia, para implantar o mejorar sus sistemas de manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos.



Las comisiones municipales correspondientes aprobarán en Cabildo la expedición del Reglamento para el Tratamiento de Residuos Sólidos No Peligrosos, mismo que contendrá las medidas conducentes para evitar el manejo inadecuado de dichos residuos.

Reglamento de la Ley de Ecología en Materia de Residuos Sólidos No Peligrosos.

Artículo 37.- Las autoridades del Estado exhortarán e inducirán a los habitantes a participar en las campañas relacionadas con residuos sólidos que organicen a efecto de prevenir la contaminación del suelo.

### **Reglamento de la ley de ecología y de protección al ambiente, en materia de residuos sólidos no peligrosos de Tlaxcala**

El presente reglamento, es de orden público e interés social, su aplicación es en todo el territorio estatal, y tiene por objeto reglamentar la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a residuos sólidos no peligrosos.

La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo del Estado a través de la Coordinación General de Ecología, así como a los Presidentes y Comisiones Municipales, dentro del ámbito de su competencia.

### **Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Tlaxcala**

Dentro de los Objetivos y Acciones Estratégicas del Programa se hace referencia a:

- Elaborar un programa integral de descontaminación de suelos donde se administre y regule el desecho y manejo de residuos líquidos y sólidos de acuerdo a su origen, toxicidad, peligrosidad, biodegradabilidad y potencial de reciclamiento.
- Promover la construcción y adecuada operación de rellenos sanitarios u otro tipo de manejo adecuado de los desechos sólidos que garanticen su disposición final. (Programa de gestión de residuos sólidos).
- Prevenir las demandas futuras de espacios de confinamiento final de residuos sólidos.

### **Plan Estatal de Desarrollo de Tlaxcala 2011-2016**

Estrategias generales inciso A) IV. Protección integral del medio ambiente y la biodiversidad en donde se describen el objetivo de las Nuevas Medidas para el Manejo de Residuos Sólidos siendo este el de Coordinar acciones, desde el sector público y el privado, para mejorar las estrategias y tecnologías para el manejo de residuos sólidos.

## 7.4 Legislación municipal

El estado de Tlaxcala cuenta con 37 reglamentos municipales que mencionan el manejo de residuos, de los cuales 29 son reglamentos del medio ambiente y recursos naturales, 9 son Reglamentos de Ecología y protección al ambiente, y solo 3 Reglamentos de Limpia Pública y Manejo Integral de RSU.

De acuerdo a las Aportaciones al Programa Sectorial 2007-2012 para el estado de Tlaxcala, se tiene reportado la elaboración tres programas municipales de “Diagnostico para la elaboración del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos” aprobados por los cabildos en los municipios del Carmen Tequexquitla, Tlaxco y Quilhetla, y en proceso de aprobación por el cabildo en los municipios de Huamantla y Santa Ana Chiautempan.

## CAPÍTULO 8.

### 8.1 Principios rectores de la política estatal para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos

El Programa promueve la implementación de actividades basadas en principios que están orientados hacia el desarrollo sustentable del Estado. Los principios que rigen la política ambiental y las acciones del programa se enuncian en este apartado en tres componentes; el social, legal y técnico operativo.

#### **Componente social:**

##### a) Principio de comunicación, educación y capacitación

Acciones para fomentar el conocimiento, sensibilización y concientización de la sociedad, en la problemática que implica el manejo inadecuado de los residuos, el cambio en el comportamiento de la sociedad; formación de especialistas e investigación en la materia para la formación de una cultura de minimización en la generación y disposición final para apoyar la gestión integral y sustentable de los residuos.

##### b) Principio de responsabilidad compartida

La responsabilidad compartida y participación de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible.

c) Principio de las 3R's

Conocer la diferencia de lo que es reducir, reusar y reciclar los desechos para modificar hábitos de consumo implementando las 3R (reducir, reusar y reciclar) en las diferentes actividades que generen residuos teniendo así una mayor utilidad de estos.

d) Principio de participación social

Demanda asegurarse que al diseñar, instrumentar, ejecutar, evaluar y vigilar los sistemas de gestión integral de residuos, los tres órdenes de Gobierno, promuevan la participación corresponsable e informada de la sociedad.

**Componente legal:**

e) Principio de desarrollo sustentable

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, mediante la conservación del equilibrio ecológico, protección del medio ambiente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras.

Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable.

f) Principio de información

Sistematización, análisis, intercambio intra e interinstitucional y difusión de información sobre la generación, caracterización, manejo, reúso, reciclaje, tratamiento aprovechamiento y disposición final de los residuos. Así como el libre acceso a los ciudadanos a la información.

g) Principio de reducción en la fuente

Acciones de prevención orientadas a la disminución de los volúmenes de generación de residuos que se liberen al ambiente; a través de medidas que se tomen para la reducción antes de reciclar tratar o disponer el residuo.

**Componente técnico operativo:**

h) Principio de prevención y minimización

Prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral a través de medidas operativas de manejo que permitan prevenir y disminuir la generación de residuos tanto en

cantidad como en su potencial de causar afecciones negativas a la salud humana y ecosistemas, mediante la adopción de procesos de mejora continua y de esquemas que permitan el manejo ambientalmente adecuado de los residuos con un enfoque preventivo.

i) Principio de aprovechamiento y valorización

Acciones que fomenten la creación de la infraestructura para el reuso, reciclaje y aprovechamiento material y energético de los materiales contenidos en los residuos, con la participación de los tres órdenes de gobierno y sectores involucrados para lograr que el manejo integral de los residuos sea eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible mediante la maximización del aprovechamiento de los materiales potencialmente reciclables, siempre y cuando esto sea ambiental y económicamente adecuado y posible.

j) Principio de desarrollo tecnológico

Uso, aplicación o desarrollo de tecnología que permita contar con procesos de producción limpia que beneficien a la prevención y minimización de la generación de residuos en industria, servicios, comercios y población, el aprovechamiento de los materiales valorizables, o el tratamiento aplicable para reducir la disposición final y adecuada de los residuos.

## **CAPÍTULO 9.**

### **9.1 Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.**

El PEPGIRS es uno de los instrumentos de la política de prevención y gestión integral de los residuos, de alcance estatal, con líneas estratégicas y acciones que permitirán mejorar la gestión de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Su estructuración y desarrollo son resultado del análisis al Diagnóstico de Generación y Composición y de la Planeación Estratégica que contempla la participación de sectores gubernamentales, comerciales, industriales y académicos, del estado.

Responde a las líneas de acción previstas en el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PNPGIR) 2009-2012 bajo lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (LGPGIR). Cubre en amplia medida los temas de prevención y gestión de los residuos, definiendo las metas y los periodos en los cuales se tiene contemplado llevar a cabo las acciones en favor de la mejora de la gestión.

## 9.2 Objetivos

### 9.2.1 Objetivo general

Elaborar el Programa para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Estado de Tlaxcala adecuado a sus necesidades y características en base a los resultados obtenidos del estudio de Generación y Caracterización de los residuos, para que sea un instrumento que coordine, fortalezca, normalice e impulse acciones en el ámbito económico, social y ambiental.

### 9.2.2 Objetivos específicos

1. Fortalecer la participación de la sociedad, cámaras industriales, comerciales, instituciones de educación y otras organizaciones o grupos en el diseño e instrumentación de acciones que minimicen y prevengan la generación de residuos.
2. Promover la creación o modificación de instrumentos jurídicos necesarios para prevenir y minimizar la generación de residuos.
3. Fomentar la aplicación de tratamientos (biológicos, químicos, físicos o térmicos) y el co-procesamiento de materiales dándoles valor para incorporarlos al ciclo productivo como subproductos.
4. Implementar el principio de las 3 R's (reducir, reutilizar y reciclar) en todos los niveles de gobierno (municipal y estatal), en la sociedad y en la iniciativa privada, a través de acciones que involucren a cada uno de estos sectores.
5. Impulsar la creación de un sistema de información sobre la gestión integral de los residuos que incluya la identificación de los tipos de generadores (residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial) la cantidad que generan y su ubicación.
6. Impulsar la creación de un sistema de información de prestadores de servicios en el manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
7. Fomentar la educación en la sociedad sobre el adecuado manejo de los residuos y sensibilizarla sobre los problemas que genera un mal manejo.
8. Promover el mejoramiento de la infraestructura de los sitios de disposición final y la erradicación de los sitios no controlados.

### 9.3 Líneas estratégicas (meta, acción, indicadores).

De los resultados obtenidos de las mesas de trabajo aplicadas a los participantes de los diferentes sectores se desarrollaron estrategias para la mejora de la gestión de los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial. Las estrategias formuladas que se mencionan están encaminadas a los ocho objetivos iniciales establecidos; a continuación se hace mención de las líneas estratégicas, indicadores y líneas de acción, todas ellas enfocadas a los principios rectores que rigen el programa.

Principio Rector	<b>Principio de comunicación, educación y capacitación.</b> <b>Principio de participación social.</b>
Objetivo específico 1	<b>Fortalecer la participación de la sociedad, cámaras industriales, comerciales, instituciones de educación y otras organizaciones o grupos en el diseño e instrumentación de acciones que minimicen y prevengan la generación de residuos.</b>
Objetivo 1.1	Fomentar la educación en la sociedad sobre el manejo adecuado de los residuos y sensibilizarla sobre los problemas que genera un mal manejo.
Estrategias	Realizar talleres de educación ambiental, enfocados al manejo adecuado de los residuos, elaboración de composta y el uso de biodigestores, dirigido a niños y adolescentes.  Realizar campañas de sensibilización sobre los problemas generados por el mal manejo de los residuos, dirigido al público en general.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los municipios de San José Teacalco, Santa Ana Nopalucan y Tocatlán han participado en campañas de sensibilización en el tema de residuos.</li> <li>• Se han impartido talleres de educación ambiental en los municipios de Tlaxcala, Tetlatlahuca, Tocatlán, Emiliano Zapata, Tetla de la Solidaridad e Ixtacuixtla de Mariano Matamoros.</li> <li>• Se desconoce la definición de lo que son los RME.</li> <li>• Algunos RSU y RME son depositados en barrancas, terrenos, vía pública.</li> <li>• En la mayoría de los municipios no se les da buen uso a los cestos ni a los contenedores de basura. Se depositan residuos de origen domiciliario en donde solo deben ir los residuos generados por los transeúntes.</li> <li>• 52 municipios consideran muy importante la impartición de talleres de educación ambiental. Se requiere concientizar a la población sobre los problemas del mal manejo de los RSU.</li> <li>• 31 municipios consideran muy importante la sensibilización en temas de RSU dirigidos al público en general. La sensibilización debe ser una herramienta en la prevención y minimización de los RSU.</li> </ul>
Líneas de acción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar campañas de educación ambiental en materia de gestión y manejo de RSU dirigido a la población del estado en coordinación con las autoridades correspondientes.</li> <li>• Publicar información del tema de RSU y RME en poster, lonas, papeletas, trípticos en lugares públicos de las cabeceras municipales.</li> <li>• Desarrollar campañas de educación ambiental dirigidas a población para la prevención y separación de RSU desde la fuente.</li> </ul>

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A los municipios que se les haya impartido educación ambiental podrá ser factible el equipamiento con cestos, botes o contenedores de residuos.</li> <li>• Identificar los sitios de disposición final clandestinos y diseñar planes de remediación para dichos sitios contaminados.</li> <li>• Hacer uso de medios masivos de comunicación como: radio y periódicos locales para la difusión de las campañas de sensibilización.</li> </ul>
Objetivo 1.2	Fortalecer la participación de la sociedad en el manejo integral de los RSU y RME.
Estrategias	<p>Impulsar la participación de la sociedad en el manejo integral de los residuos, mediante el otorgamiento de algún beneficio (apoyo económico, artículo, bono, servicio etc.).</p> <p>Promover la colaboración de instituciones de educación básica y educación superior para el apoyo en la solución de la problemática de los RSU.</p>
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las instituciones educativas de los municipios de Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, San José Teacalco, San Pablo del Monte, Santa Catarina Ayometla y Cuaxomulco han participado en campañas de educación ambiental en beneficio de sus municipios.</li> <li>• 36 municipios consideran importante promover la investigación, desarrollo tecnológico, aplicación de tecnologías, equipos sistemas y procesos para lograr un manejo integral de los RME. Se considera que el estado promueva actividades de investigación y desarrollo tecnológico.</li> <li>• 4 cámaras de comercio consideran muy importante que las empresas reciban asesoría de autoridades competentes en el manejo de los RME. Se mejoraría la forma en que se manejan los residuos.</li> <li>• 49 municipios consideran importante un comité que asesore el estado y los municipios en la gestión integral de los residuos.</li> <li>• 41 municipios consideran importante solicitar apoyo de las instituciones de educación superior para el apoyo en la solución de la problemática de los RSU ya que estas tienen conocimiento de tecnologías y procesos que pueden ser de utilidad.</li> </ul>
Líneas de acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invitar a la población de cada municipio a dar a conocer la percepción que tienen sobre el manejo de los residuos. Esto es con el fin de conocer si se cuenta con un buen servicio de recolección, así como contribuir con ideas encaminadas al manejo de residuos.</li> <li>• Convocar a las instituciones educativas a participar en la elaboración de proyectos orientados al manejo de los residuos, prevención de la contaminación por residuos sólidos y de manejo especial.</li> <li>• El municipio otorgará reconocimientos, diplomas, o estímulos económicos a los estudiantes o sociedad en general que participen en la solución de la problemática de los residuos sólidos y de manejo especial generados.</li> <li>• Solicitar un comité capacitado en el área de gestión y manejo de residuos a las dependencias de gobierno para que orienten al personal encargado del área de ecología y medio ambiente de los diferentes municipios del</li> </ul>

	<p>estado. Las empresas también recibirán asesoría de autoridades competentes en el manejo de los RME.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar actividades con las instituciones educativas sobre temas relacionados con el manejo integral de los residuos.</li> <li>• Los estudiantes de educación media superior y de educación superior pueden ofertar su servicio social a los municipios del estado. Deben involucrarse los gobiernos municipales con las instituciones educativas.</li> </ul>
--	---

Principio Rector	<b>Principio de prevención y minimización.</b>
Objetivo específico 2	<b>Promover la creación o modificación de instrumentos jurídicos necesarios para prevenir y minimizar la generación de residuos.</b>
Objetivo 2.1	Fortalecer la legislación estatal y municipal necesaria para la prevención y gestión de los residuos sólidos en el estado.
Estrategias	<p>Fomentar la creación o modificación de instrumentos jurídicos estatales y municipales necesarios para la prevención y gestión de los residuos sólidos.</p> <p>Fomentar la creación de planes de manejo de RME.</p>
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encuentran en proceso de elaboración los reglamentos de limpia de los municipios de Acuamanala de Miguel Hidalgo, Tenancingo, Santa Apolonia Teacalco, Santa Ana Nopalucan y Panotla.</li> <li>• El municipio de Yauhquemehcan desconoce si el PMPGIRS con el que cuentan se aprobó.</li> <li>• El municipio de Hueyotlipan cuenta con su PMPGIRS sin embargo desconocen si se le debe hacer una actualización.</li> <li>• Se tiene reportado la elaboración de PMPGIRS en los municipios del Carmen Tequexquitla, Tlaxco, Tocatlán, Quilhetla, Huamantla y Santa Ana Chiautempan.</li> <li>• El estado no cuenta con legislación referente al manejo y gestión de residuos sólidos.</li> <li>• Los municipios que no tienen reglamento de limpia trabajan de acuerdo a lo establecido en el reglamento del bando de policía y buen gobierno.</li> <li>• Los municipios que no cuentan con reglamento de limpia buscan la forma de organizarse para la recolección de los residuos.</li> <li>• Las campañas de sensibilización y educación ambiental que se han impartido no han tenido resultados en la disminución de la contaminación. Se requiere sancionar a quien contamina el medio ambiente.</li> <li>• En algunos municipios se hace un mal manejo del estiércol. Por descuido se derrama en la carretera, esto da mala imagen del municipio.</li> <li>• Es necesaria la aplicación y difusión del marco legal.</li> <li>• Según la CANACO Apizaco ya se están iniciando programas para empresas limpias.</li> </ul>



Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

	<ul style="list-style-type: none"> <li>La CANACO Huamantla menciona que se necesita un marco legal referente al manejo de residuos. Sin uno la gente hace caso omiso a los acuerdos.</li> </ul>
Líneas de acción.	<p>Modificar el marco legal estatal en materia de residuos.</p> <p>Fomento de instrumentos que recompensen a las empresas que adopten procesos o materiales que minimicen la generación de residuos sólidos.</p> <p>Formular un apartado del reglamento donde se dé a conocer la forma de regulación de las actividades de recolección, acopio y tratamiento de los residuos.</p> <p>Regular la disposición de los residuos sólidos generados por actividades agrícolas ya que contaminan el agua, aire y suelo.</p> <p>Regular la disposición de los RME generados en las diferentes actividades.</p> <p>Se aplicarán sanciones a quien contamine el medio ambiente, las características de cada sanción se establecerán en los reglamentos de cada municipio.</p> <p>Las sanciones deben ser establecidas a nivel estatal.</p> <p>Formular los PMPGIRS para los municipios que no cuentan con dicho programa.</p>

Principio Rector	<p><b>Principio de desarrollo sustentable.</b></p> <p><b>Principio de aprovechamiento y valorización.</b></p>
Objetivo específico 3	<p><b>Fomentar la aplicación de tratamientos (biológicos, químicos, físicos o térmicos) y el co-procesamiento de materiales dándoles valor para incorporarlos al ciclo productivo como subproductos.</b></p>
Objetivo 3.1	<p>Fomentar la aplicación de tratamientos biológicos a la fracción orgánica contenida en los RSU y RME.</p>
Estrategias	<p>Promover el compostaje de residuos orgánicos mediante la vinculación de generadores con plantas de compostaje y con posibles compradores de composta.</p> <p>Promover la instalación de plantas piloto para la biodigestión de residuos ganaderos.</p>
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algunas comunidades de los municipios de Contla de Juan Cuamatzi, Tlaxcala, Huamantla, Hueyotlipan, Santa Cruz Tlaxcala, Zacatelco, Sanctórum de Lázaro Cárdenas, Santa Apolonia Teacalco y Panotla han participado en talleres para elaborar composta. Consideran que han sido insuficientes, falta darles continuidad.</li> <li>Los residuos orgánicos generados en los mercados municipales son llevados a los diferentes rellenos sanitarios del estado. En menor porcentaje estos residuos generados se utilizan para alimento de cerdos y otros animales de traspatio.</li> <li>El municipio de Ixtenco y San José Teacalco cuenta con planta para elaborar composta.</li> <li>En el municipio de Nativitas se inició un proyecto de biodigestores, pero no se culminó la aplicación del proyecto.</li> </ul>

	Algunos pobladores de juntas auxiliares de los municipios de Panotla y Huamantla han sido beneficiados con la instalación de biodigestores, esto es por parte de proyectos productivos que ofrece la SAGARPA.
Líneas de acción.	Realizar estudios enfocados a la creación de plantas para elaborar composta. Crear las plantas necesarias para elaborar composta por cada mercado municipal del estado. Buscar mercado a la composta que se logre generar. Realizar estudios enfocados a la creación de plantas piloto para la biodigestión de residuos ganaderos en municipios que así lo requieran.
Objetivo 3.2	<b>Promover el mejoramiento de la infraestructura y equipos utilizados en los sitios de disposición final.</b>
Estrategias	Exponer los beneficios al medio ambiente y a la población por el mejoramiento de la infraestructura y equipos utilizados en los sitios de disposición final. Promover la adquisición de servicios (relleno sanitario, unidades de transferencia, etc.) para dar mejor disposición a los residuos.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe aprovechar al máximo y explotar los rellenos sanitarios existentes.</li> <li>• Los rellenos sanitarios son de competencia estatal.</li> <li>• Se desconoce si da mantenimiento al relleno sanitario.</li> <li>• Los rellenos sanitarios están llegando al término de su vida útil.</li> <li>• Es importante la creación de un relleno sanitario sin embargo no se cuenta con recursos económicos para solventar los gastos que se generarían.</li> <li>• Los ciudadanos desconocen el manejo que se le dan a los residuos en los rellenos sanitarios.</li> <li>• Todos los municipios están en desacuerdo con los encargados de la recolección de los residuos ya que cuando se entregan al relleno sanitario los encargados del sitio no permiten entregar sus residuos sí anteriormente se realizó la pepena de los residuos con valor económico.</li> <li>• 21 municipios consideran importante solicitar un crédito para la compra de equipo o construcción de infraestructura destinada al manejo de los residuos, así algunas etapas del manejo de los residuos podrían ser modernizadas con la adquisición de un crédito.</li> <li>• 3 cámaras de comercio consideran importante la búsqueda de fuentes de financiamiento para la aplicación de tecnologías en el manejo de RME. Es necesario contar con infraestructura moderna para la selección y separación de RME.</li> <li>• El municipio de Huamantla cuenta con una unidad de transferencia, sin embargo se encuentra clausurada.</li> <li>•</li> </ul>
Líneas de acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar estudios para la creación de un relleno sanitario.</li> <li>• Desarrollar estudios para la clausura de rellenos sanitarios.</li> <li>• Desarrollar estudios enfocados a la generación de energía (calorífica y eléctrica) en los rellenos sanitarios.</li> <li>• Desarrollar estudios para la creación de unidades de transferencia a nivel municipal o regional.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar proyectos a fondo perdido para la aplicación de tecnologías en el manejo de RSU y RME.</li> <li>• Solicitar a los encargados del funcionamiento del relleno sanitario a que el sitio de disposición final cuente con impermeabilización, malla ciclónica, vigilancia. Con esto se previene la posibilidad de generar daños al medio ambiente y a la población.</li> <li>• Establecer acuerdos con el sitio de disposición final, para que los vehículos de recolección entren al sitio sin importar la ausencia de RSU con valor económico.</li> <li>• Efectuar estudios en los sitios de disposición final para determinar si se cumple con la normatividad ambiental vigente establecida para cada etapa del manejo de los residuos.</li> </ul>
Objetivo 3.2	<b>Promover el mejoramiento de la infraestructura y equipos utilizados en los sitios de disposición final.</b>
Estrategias	<p>Exponer los beneficios al medio ambiente y a la población por el mejoramiento de la infraestructura y equipos utilizados en los sitios de disposición final.</p> <p>Promover la adquisición de servicios (relleno sanitario, unidades de transferencia, etc.) para dar mejor disposición a los residuos.</p>
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe aprovechar al máximo y explotar los rellenos sanitarios existentes.</li> <li>• Los rellenos sanitarios son de competencia estatal.</li> <li>• Se desconoce si da mantenimiento al relleno sanitario.</li> <li>• Los rellenos sanitarios están llegando al término de su vida útil.</li> <li>• Es importante la creación de un relleno sanitario sin embargo no se cuenta con recursos económicos para solventar los gastos que se generarían.</li> <li>• Los ciudadanos desconocen el manejo que se le dan a los residuos en los rellenos sanitarios.</li> <li>• Todos los municipios están en desacuerdo con los encargados de la recolección de los residuos ya que cuando se entregan al relleno sanitario los encargados del sitio no permiten entregar sus residuos si anteriormente se realizó la pepena de los residuos con valor económico.</li> <li>• 21 municipios consideran importante solicitar un crédito para la compra de equipo o construcción de infraestructura destinada al manejo de los residuos, así algunas etapas del manejo de los residuos podrían ser modernizadas con la adquisición de un crédito.</li> <li>• 3 cámaras de comercio consideran importante la búsqueda de fuentes de financiamiento para la aplicación de tecnologías en el manejo de RME. Es necesario contar con infraestructura moderna para la selección y separación de RME.</li> </ul> <p>El municipio de Huamantla cuenta con una unidad de transferencia, sin embargo se encuentra clausurada.</p>
Líneas de acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar estudios para la creación de un relleno sanitario.</li> <li>• Desarrollar estudios para la clausura de rellenos sanitarios.</li> <li>• Desarrollar estudios enfocados a la generación de energía (calorífica y eléctrica) en los rellenos sanitarios.</li> </ul>

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar estudios para la creación de unidades de transferencia a nivel municipal o regional.</li> <li>• Buscar proyectos a fondo perdido para la aplicación de tecnologías en el manejo de RSU y RME.</li> <li>• Solicitar a los encargados del funcionamiento del relleno sanitario a que el sitio de disposición final cuente con impermeabilización, malla ciclónica, vigilancia. Con esto se previene la posibilidad de generar daños al medio ambiente y a la población.</li> <li>• Establecer acuerdos con el sitio de disposición final, para que los vehículos de recolección entren al sitio sin importar la ausencia de RSU con valor económico.</li> <li>• Efectuar estudios en los sitios de disposición final para determinar si se cumple con la normatividad ambiental vigente establecida para cada etapa del manejo de los residuos.</li> </ul>
Objetivo 3.3	Fomentar el co-procesamiento de materiales provenientes de los RSU y RME.
Estrategia	Promover el co-procesamiento de residuos de manejo especial, mediante el acopio de residuos
Indicador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A nivel estatal se generan grandes cantidades de RME (llantas, vidrio y de construcción). Estos residuos no son dispuestos adecuadamente.</li> <li>• Algunos municipios han participado en campañas de acopio de residuos como llantas y pilas. Otros municipios no se les han dado a conocer campañas de acopio de residuos.</li> </ul>
Línea de acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invitar a todos los municipios del estado a participar en campañas de acopio de residuos. Las campañas deben hacerse al menos dos veces al año.</li> <li>• Informar al público participante de las campañas de acopio el fin que se les dará a los RME recolectados.</li> </ul> <p>Presentar información de posibles prestadores de servicios o empresas interesadas en el co-proceso de los residuos.</p>

Principio Rector	<b>Principio de responsabilidad compartida</b> <b>Principio de las 3 R's</b>
Objetivo específico 4	<b>Implementar el principio de las 3 R's (reducir, reutilizar y reciclar) en todos los niveles de gobierno (municipal y estatal), en la sociedad y en la iniciativa privada, a través de acciones que involucren a cada uno de estos sectores.</b>
Objetivo 4.1	Implementar el principio de las 3 R's en todos los niveles de gobierno (municipal y estatal), en la sociedad y en la iniciativa privada, a través de acciones que involucren a cada uno de estos sectores.
Estrategia	Efectuar acciones enfocadas al cumplimiento del principio de las 3 R's en todos los niveles de gobierno, en la sociedad y la iniciativa privada.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los programas de estudios de las instituciones de educación básica se da a conocer el principio de las 3 R's, sin embargo hace falta la práctica del mismo.</li> </ul>

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los municipios desconocen la existencia de cadenas productivas para cada tipo de residuo generado.</li> <li>• Se desconoce si los residuos pueden ser acopiados y tratados posteriormente.</li> <li>• 6 cámaras de comercio consideran muy importante involucrar a las empresas en programas de producción limpia. Es necesario que las empresas mejoren sus procesos de producción limpia para prevenir y reducir la cantidad de residuos generados.</li> </ul>
Líneas de acción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer partícipes a los estudiantes de educación básica en la aplicación del principio de las 3 R's en sus hogares.</li> <li>• Invitar a las empresas a participar en programas de producción limpia. Los beneficios a largo plazo serán la eficiencia productiva, el desempeño ambiental así como la alta competitividad.</li> <li>• Incentivar la reutilización, recuperación y reciclaje de insumos y productos.</li> </ul>

Principio Rector	<b>Principio de información</b>
Objetivo específico 5	<b>Impulsar la creación de un sistema de información sobre la gestión integral de los residuos que incluya la identificación de los tipos de generadores (residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos), la cantidad que generan y su ubicación.</b>
Objetivo 5.1	Fomentar el acceso a la información referente a la gestión integral de los residuos sólidos en el estado.
Estrategia	Formular un sistema de información sobre los residuos de manejo especial y RSU generados en el estado. Formular un sistema de información sobre prestadores de servicio en el manejo, tratamiento, y disposición final de los RME.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay un registro de generadores de RME. El municipio debe tener conocimiento de este tipo de generadores, aunque le corresponde al estado.</li> <li>• Algunos prestadores de servicio de recolección de residuos no cumplen con lo que establecen en su contrato.</li> <li>• 51 municipios consideran importante sistematizar la información sobre los RSU y que pueda aplicarse en todos los municipios.</li> <li>• 37 municipios consideran importante contar con un sistema de información sobre los residuos de manejo especial. Es necesario que los generadores den a conocer la cantidad de RME que generan, así como que tipos de tratamiento y manejo que le dan a estos residuos.</li> </ul> <p>3 cámaras consideran muy importante un sistema de información sobre prestadores de servicio en el manejo, tratamiento, y disposición final de los RME. Se podrían conocer más opciones de prestadores de servicio, que se adecuen mejor a la cantidad y tipo de RME generados.</p>
Líneas de acción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar un sistema de información referente a la gestión integral de los residuos sólidos en el estado.</li> <li>• Realizar estudios de generación en fuentes generadoras específicas, en las que se desconozca la cantidad de RME generados.</li> </ul>

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con base en el registro de planes de manejo de RME, utilizar algunos datos de este registro (previa autorización del promotor del plan) para la integración del sistema de información.</li> <li>• Realizar una base de datos digital sobre los prestadores de servicio.</li> <li>• Impulsar a la población y toda persona interesada en conocer la gestión de los residuos a ingresar al sistema de información formulado.</li> </ul>
--	---

Principio Rector	<b>Principio de información</b>
Objetivo específico 6	<b>Impulsar la creación de un sistema de información de prestadores de servicios en el manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos.</b>
Objetivo 6.1	Fomentar el registro de planes de manejo de residuos de manejo especial.
Estrategia	Elaboración, registro y difusión de formatos de planes de manejo a los generadores de residuos de manejo especial.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera muy importante realizar estudios de generación de RME en fuentes generadoras específicas.</li> <li>• Se desconoce la cantidad generada de residuos de manejo especial a nivel estatal.</li> <li>• 44 municipios consideran importante el fomento a planes de manejo de RME ya que son el mejor instrumento para prevenir y disminuir la generación de RME específicos.</li> <li>• No se cuenta con personal ni recursos económicos para hacer estudios de generación de RME.</li> </ul>
Líneas de acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar un catálogo de los residuos sólidos sujetos a planes de manejo, acorde a la normatividad mexicana.</li> <li>• Identificar a los generadores de RME del estado e iniciar el registro de los mismos.</li> <li>• Dar asesoraría a los generadores de RME que requieran planes de manejo.</li> <li>• Informar de forma oportuna en el sector privado sobre los beneficios de los planes de manejo, la forma en la que funcionan y el contenido mínimo requerido.</li> <li>• Difundir entre las cámaras comerciales, cámaras industriales, académicos y demás organizaciones interesadas en el manejo de residuos, sobre los generadores que deberán registrar sus planes de manejo de RME ante la CGE.</li> </ul>

Principio Rector	<b>Principio de reducción en la fuente.</b>
Objetivo específico 7	<b>Fomentar la educación en la sociedad sobre el adecuado manejo de los residuos y sensibilizarla sobre los problemas que genera un mal manejo.</b>
Objetivo 7.1	Fortalecer las capacidades del personal técnico y administrativo que se encarga de la gestión integral de los RSU y RME.

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Estrategia	Capacitar al personal técnico y administrativo que se encarga de la gestión integral de los RSU y RME.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 47 municipios consideran importante proporcionar capacitación a los empleados del servicio de limpia (barrido, recolección, administrativos) ya que se tiene ineficiencias en el área.</li> <li>• 41 municipios consideran importante conocer la situación del manejo de los residuos, las deficiencias, los avances y el cumplimiento de estrategias, programas o planes. A través de las acciones de monitoreo, supervisión y evaluación en la gestión de los residuos sólidos urbanos</li> <li>• 34 municipios consideran importante capacitar al personal que se encarga de la prevención y gestión de los residuos sólidos de manejo especial porque el personal tiene poco conocimiento en el tema.</li> </ul>
Líneas de acción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cada inicio de periodo de gobierno se capacitará al personal encargado de la gestión integral de los RSU y RME.</li> <li>• Los encargados del área de ecología y medio ambiente o afines al área de manejo de RSU y RME deben monitorear, supervisar y evaluar la gestión de los residuos generados en su municipio.</li> <li>• Desarrollar políticas ambientales que conlleven a un cambio en la gestión actual de los RSU y RME.</li> <li>• Es importante la capacitación de toda persona involucrada en el manejo y gestión de los residuos. Se debe aprender a trabajar en equipo.</li> </ul>

Principio Rector	<b>Principio de desarrollo tecnológico.</b>
Objetivo específico 8	<b>Promover el mejoramiento de la infraestructura de los sitios de disposición final y la erradicación de los sitios no controlados.</b>
Objetivo 8.1	Promover e incentivar la construcción de infraestructura destinada al tratamiento, reciclaje y acopio de RSU y RME.
Estrategia	Fomentar el equipamiento con infraestructura en la etapa de disposición de los residuos.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El municipio de Huamantla cuenta con una estación de transferencia.</li> <li>• En municipio de Tetlatlahuca se iba a crear un centro de acopio pero no hubo apoyo por parte de la administración municipal.</li> <li>• En los municipios de Santa Ana Nopalucan y Contla de Juan Cuamatzi cuenta con un centro de acopio de pilas y llantas.</li> <li>• El municipio de Santa Catarina Ayometla cuenta con un centro de acopio de llantas y electrodomésticos.</li> <li>• En los municipios de Yauhquemehcan y Tepeyanco se tienen centros de acopio privados.</li> <li>• 47 municipios consideran importante crear una planta de residuos inorgánicos. Se necesitan plantas recicladoras para determinados materiales inorgánicos (PET, plásticos, cartón, papel, aluminio, metales etc.).</li> <li>• 51 municipios no consideran importante construir un incinerador de residuos. Se cree que genera contaminación atmosférica.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 41 municipios consideran la construcción de centros de acopio regionales. Se podrían recuperar los materiales reciclables de municipios pequeños.</li> <li>• 33 municipios consideran importante establecer estaciones de transferencia para RME. Los residuos generados requieren este tipo de instalaciones.</li> <li>• 4 cámaras consideran importante el fortalecimiento de cadenas productivas de reciclaje. Tienen beneficios económicos para las empresas y también benefician al medio ambiente.</li> <li>• Algunas empresas cuentan con almacén propio para sus materiales reciclables, solo necesita que alguien brinde sus servicios de recolección.</li> </ul>
Líneas de acción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a la población los beneficios que conlleva cada tecnología aplicada al manejo y disposición de los RME y RSU.</li> <li>• Se informará a la población la ubicación de los centros de acopio existentes en el estado. Asimismo se les dará a conocer que sus residuos pueden ser materiales con valor económico tangible.</li> <li>• Determinar la ubicación estratégica para la creación de centros de acopio regional o municipal. Se hará acorde a la cantidad de residuos inorgánicos generados. Cada municipio debe contar con los centros de acopio que demande la población a base de sus necesidades.</li> <li>• Generar una lista con datos de empresas dedicadas a la compra-venta de residuos. Con esto se establecerán cadenas productivas de reciclaje.</li> <li>• Gestionar recursos estatales para implementar programas, obras o proyectos con beneficios al medio ambiente en el área de manejo y gestión de RSU y RME.</li> </ul>

### Comentarios adicionales

#### Cámara de Comercio

- Es necesaria una alianza entre empresas, la CGE y las instituciones educativas. Certificar a pequeños talleres mecánicos y de madera, para recomendarlos como proveedores que cumplen con la normatividad.
- Se tiene la disposición de difundir información con sus asociados o trabajadores
- Las cámaras de comercio necesitan información sobre prestadores de servicio (aceites quemados, llantas, suspensiones etc.). Se requieren centros de reciclaje. Se requiere un tabulador para los prestadores de servicio de residuos.
- Las empresas de la industria textil generan residuos que se reintegran a un proceso. Para la industria textil es importante la implementación de nuevas tecnologías. La STPS Empresa limpia y residuos:- la representante quiere que se den a conocer las



tecnologías que pueden aplicarse en la industria textil para reutilizar los residuos que generan.

### **Mercados municipales**

- Falta de cultura y capacitación en todos los niveles, en desacuerdo en que los carros llevan la basura al mismo sitio (la mezcla de los residuos).
- Que se lleve a aplicar el PEPGIR con todo lo que se especifica para el medio ambiente.

### **Gobierno Municipal**

- Corresponsabilidad con la sociedad. Educación desde las casas Hábitos de limpieza. Participación de medios de comunicación.
- Que los nuevos representantes del municipio continúen lo que se planea o realiza en gobiernos anteriores. Dar difusión al tema. Que el gobierno aporte dinero para programas. Participa (gobernación actual) en campaña permanente en la recolección de llantas.
- Que cada sector, encargado etc. (regidores, coordinadores etc.) Que desempeñen un cargo en el municipio y reciban salario deben de supervisar y entregar reportes de lo que realiza; dependiendo de su desempeño laboral recibirá gratificación o de lo contrario se le retirara el trabajo.
- Que se elabore un calendario de recolección de residuos por clasificación. Este debe ser oficial.

## **9.4 Fortalecimiento de los instrumentos jurídicos**

El fortalecimiento de los instrumentos jurídicos se hará en base a lo referido por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y las Leyes federales y estatales que de ella emanen.

En las tablas 43 y 44 se muestra la legislación en materia de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. De acuerdo a lo estatal solo se tiene la ley y reglamento de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala. En ellas no se dispone de apartados referentes al manejo integral de los residuos. Al no contar con este apartado, por ende la legislación municipal carece del tema. En los municipios del estado de Tlaxcala solo se cuentan con los mostrados en la tabla 44. En ellos se menciona de forma general el manejo y disposición de residuos. Careciendo de puntos clave para la gestión y manejo integral de los residuos.

De acuerdo a la información reportada en la tabla 44 se da a conocer la legislación estatal que contiene disposiciones referentes a los residuos sólidos. En esta se muestra que el año de publicación en el DOF fue en el 2005. En los reglamentos de los municipios los que tienen mayor antigüedad son los publicados en el DOF en el año 2009; el más vigente es el publicado en el año 2013. En consecuencia es necesaria la reforma del marco legal estatal y municipal.

Los reglamentos municipales mencionados anteriormente hacen referencia a grandes rasgos lo que se considera un residuo, los servicios de aseo público municipal; en algunos reglamentos se da a conocer el costo de la sanción por el mal manejo de los RSU. Sin embargo hace falta detallar la posible gestión y manejo de los residuos generados.

Los reglamentos existentes para los mercados municipales del estado de Tlaxcala no cuentan con disposiciones referentes al manejo de residuos. En estos solo se hace mención de la forma de organización y administración de los mercados, derechos y obligaciones de los comerciantes, etc.

Para los municipios que cuentan con el “REGLAMENTO INTERNO DEL GOBIERNO MUNICIPAL 2014-2016” en el apartado de DIRECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES se hace mención en el ámbito de mercados, centros de abasto y rastro municipales: diagnosticar; pronosticar; concertar; planear; programar; presupuestar; ejecutar; evaluar; controlar; y ajustar: las líneas de acción, los planes, los programas y los sistemas, del ramo de mercados, abasto y rastro, en el municipio. Con el fin de garantizar: la mejora continua y normatividad de los mercados, los sistemas de abasto y el rastro, a su cargo.

Así mismo se menciona en el ámbito de residuos sólidos en el municipio el diagnosticar; pronosticar; concertar; planear; programar; presupuestar; ejecutar; evaluar; controlar; y ajustar: las líneas de acción, los planes, los programas y los sistemas, del ramo de los residuos sólidos, en el municipio. Con el fin de garantizar: el barrido; el almacenamiento; la recolección; el transporte; el relleno sanitario; el tratamiento; y el control sanitario, en razón de la basura, por fuentes generadoras, a su cargo. Para cumplir lo antes mencionado se deben elaborar de forma específica la legislación para cada municipio de acuerdo a sus características, necesidades etc.

La importancia del fortalecimiento de cada uno de los instrumentos jurídicos municipales en materia de residuos sólidos se hará en base a la antigüedad del documento publicado en el DOF, la información contenida en el tema de residuos, así como la semejanza que se tiene con la reglamentación estatal con el fin del establecimiento de estándares y principios que habrán de regir el ejercicio de los programas, planes y políticas públicas municipales que regirán a la ciudadanía.

Tabla 44. Legislación estatal.

Ley aplicable	Año de publicación (DOF)	Última reforma	Artículos
Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala	13 Dic 2005	2005	100
Reglamento de la ley de Ecología y de Protección al Ambiente, en Materia de Residuos Sólidos no Peligrosos.	19 octubre 1994	2005	36

En cuanto a la legislación municipal se tienen los siguientes instrumentos jurídicos.

Tabla 45. Legislación municipal estatal Tlaxcala.

Municipios	Legislación Municipal	Año de publicación
Apizaco	Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Apizaco, Tlaxcala.	15 mayo 2009
Atlangatepec	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Atlangatepec, Tlaxcala.	12 octubre 2010
Altzayanca	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Altzayanca	2 julio 2010
Axocomanitla	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de San Lorenzo Axocomanitla, Tlaxcala	27 junio 2012
Calpulalpan	Reglamento de Ecología Municipal de Calpulalpan	16 febrero 2010
Cuaxomulco	Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Cuaxomulco, estado de Tlaxcala.	30 agosto 2010

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

<b>Emiliano Zapata</b>	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Emiliano Zapata, Tlaxcala.	25 junio 2010
<b>Españita</b>	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Españita	09 noviembre
<b>Ixtacuixtla de Mariano Matamoros</b>	Reglamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala.	04 julio 2012
<b>Ixtenco</b>	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Ixtenco, Tlaxcala.	02 junio 2010
<b>Muñoz de Domingo Arenas</b>	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Muñoz de Domingo Arenas	09 noviembre 2011
<b>Nanacamilpa de Mariano Arista</b>	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista, del estado de Tlaxcala.	19 marzo 2010
<b>Nativitas</b>	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Nativitas, Tlaxcala.	26 agosto 2011
<b>Panotla</b>	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Panotla.	18 julio 2012
<b>San Cosme Xaloztoc</b>	Reglamento Municipal en Materia Ambiental	01 junio 2010
<b>Santa Cruz Tlaxcala</b>	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Santa Cruz Tlaxcala	14 marzo 2013
<b>San Francisco Tetlanohcan</b>	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de San Francisco Tetlanohcan	1 septiembre 2010
<b>San José Teacalco</b>	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de San José Teacalco, Tlaxcala	26 de octubre 2011
<b>San Lucas Tecopilco</b>	Reglamento de limpia y manejo de residuos sólidos urbanos no peligrosos del municipio de San Lucas Tecopilco, Tlaxcala	11 julio 2012
	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de San Lucas Tecopilco, Tlaxcala	13 julio 2011

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

San Pablo del Monte	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de San Pablo del Monte, Tlaxcala	05 marzo 2009
Santa Ana Chiautempan	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Chiautempan, Tlaxcala.	10 diciembre 2010
Terrenate	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Terrenate Tlaxcala	24 marzo 2010
Tetla de la Solidaridad	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala	26 de octubre 2011
Tetlatlahuca	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Tetlatlahuca	26 de octubre 2011
Tlaxcala	Reglamento del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Tlaxcala.	09 noviembre 2009
Tlaxco	Reglamento de limpia y manejo de residuos sólidos urbanos no peligrosos del municipio de Tlaxcala.	09 noviembre 2009
Tlaxco	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Tlaxco	05 abril 2010
Tocatlán	Reglamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Tocatlán	31 agosto 2011
Totolac	Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Totolac	11 mayo 2012
El Carmen Tequexquitla	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala	08 junio 2010
Xaltocan	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Xaltocan.	08 octubre 2009
Xaltocan	Reglamento de Ecología Municipal de Xaltocan, Tlaxcala	08 octubre 2009
Yauhquemehcan	Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Yauhquemehcan, Tlaxcala.	06 noviembre 2009
Zacatelco	Reglamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Municipio de Zacatelco, Tlaxcala.	24 febrero 2009

<b>Zitlaltepec</b>	<b>de</b>	Reglamento Municipal de Protección al	07 marzo
<b>Trinidad</b>	<b>Sánchez</b>	Ambiente, Honorable Ayuntamiento de	2012
<b>Santos</b>		Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos	

Los documentos anteriores se reformarán o actualizarán de acuerdo a los planes y programas nacionales y estatales vigentes.

Es importante mencionar que cuando se realice el cambio de gobierno, la administración entrante deberá hacer revisión de los estatutos existentes para detectar cuales deberán ser modificados total o parcialmente, o actualizados con base en el análisis que se haga de la situación municipal. El procedimiento para ello es el mismo que para su elaboración.

A fin de llevar a cabo la debida actualización de la legislación municipal, se debe exigir a la Comisión Legislativa que redacte los reglamentos, bandos o disposiciones administrativas, que sea consistente con la observación de los hechos, de tal forma que estas se ajusten a la realidad.

La importancia de la creación de los 27 reglamentos municipales faltantes radica en ser parte integral de la gestión ambiental, ya que con ella habrá armonía con los principios de la salud pública, economía, conservación entre otras consideraciones ambientales y sociales.

Los reglamentos municipales deben considerar información de datos uniformes para sustentar el diseño de programas de la gestión integral de residuos tanto federales y estatales como municipales, a fin de lograr la optimización de los recursos, la capacitación del personal, la reestructuración de los métodos y procedimientos operativos y administrativos, la educación ambiental para lograr la participación comprometida de la población y el establecimiento de mecanismos para dar continuidad a proyectos y programas a través de los cambios administrativos.

### **9.5 Sistema de información en materia de residuos**

Dando cumplimiento al objetivo específico de Impulsar la creación de un sistema de información de prestadores de servicios en el manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Se ha recopilado información de las empresas autorizadas para el transporte, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos.

Las tablas 42, 43, 44, 45, 46, 47 y 48 muestran los datos de las empresas dedicadas al transporte y reciclaje de RME que se encuentran ubicadas en el estado de Tlaxcala y Puebla. Las tablas siguientes muestran los datos de empresas ubicados en México que prestan sus servicios para el manejo, tratamiento y disposición de los residuos.

Tabla 42 Empresas autorizadas de transporte de RME en el estado de Tlaxcala.

Tipo de residuo	Empresa	Municipio	Teléfono	Correo
cartón	Macario Antonio Tejada Aguilar	Apizaco	246 4 97 66 48	-----
cartón	Rosalba Trejo Flores	Tlaxcala	246 4 97 66 48	-----
lodos de PTAR	CONFINES ECOLÓGICOS, S. A.DE C.V	Tlaxco	246 4 58 75 19	rstlaxco@hotmail.com
Madera	Macario Antonio Tejada Aguilar	Apizaco	241 1 02 62 02	antonio_aguil ar_t@yahoo. com
Madera	Rosalba Trejo Flores	Tlaxcala	246 4 97 66 48	-----
Metales	CONFINES ECOLÓGICOS, S. A.DE C.V	Tlaxco	246 4 58 75 19	rstlaxco@hotmail.com
Metales	Rosalba Trejo Flores	Tlaxcala	246 4 97 66 48	-----
Orgánico	PROCESADORA DE SUBPRODUCTOS CÁRNICOS, S.A. DE C.V.	Nopalucan	276 4 74 25 84	prosubca@pr odigy.net.mx
Papel	Leonel Juárez Téllez	Tlaxcala	248 4 84 59 51	bodegas_leo n@hotmail.c om
Policloruro de vinilo (PVC)	Leonel Juárez Téllez	Tlaxcala	249 4 84 59 51	bodegas_leo n@hotmail.c om
Polietileno de baja densidad (LDPE)	Leonel Juárez Téllez	Tlaxcala	250 4 84 59 51	bodegas_leo n@hotmail.c om
Polietileno de baja densidad (LDPE)	Macario Antonio Tejada Aguilar	Apizaco	241 1 02 62 02	antonio_aguil ar_t@yahoo. com

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

polipropileno (PP)	Macario Antonio Tejada Aguilar	Apizaco	242 1 02 62 02	antonio_aguil ar_t@yahoo. com
Politereftalato de etileno (PET)	Leonel Juárez Téllez	Tlaxcala	250 4 84 59 51	bodegas_leo n@hotmail.c om
Politereftalato de etileno (PET)	Francisco Aguilar Duran	Nopaluca n	276 47 42 62 4	-----
Politereftalato de etileno (PET)	Rosalba Trejo Flores	Tlaxcala	246 4 97 66 48	-----
Poliuretano	Leonel Juárez Téllez	Tlaxcala	250 4 84 59 51	bodegas_leo n@hotmail.c om
Textiles	Macario Antonio Tejada Aguilar	Apizaco	241 1 02 62 02	antonio_aguil ar_t@yahoo. com
Textiles	Rosalba Trejo Flores	Tlaxcala	246 4 97 66 48	-----
Residuos de construcción, mantenimiento y demolición	Francisco Galindo Galán	Tlaxcala	22 21 15 20 76	-----
Residuos de construcción, mantenimiento y demolición	Antonio Juan Galindo Ocotitla	Tlaxcala	22 24 39 48 56	-----
RSU	Rosalba Trejo Flores	Tlaxcala	246 4 97 66 48	-----

Tabla 43. Empresas autorizadas para reciclaje de residuos de manejo especial en el estado de Tlaxcala.

Tipo de residuo	empresa	Municipio	Teléfono	Correo
Cartón	Leonel Juárez Téllez	Tlaxcala	250 4 84 59 51	bodegas_leon@ hotmail.com
Cartón	Francisco Aguilar Duran	Nopalucan	276 47 42 62 4	
Cartón	Macario Antonio Tejada Aguilar	Apizaco	241 1 02 62 02	antonio_aguil ar_t@yahoo. com
Lodos de PTAR	CONFINES ECOLÓGICOS, S. A.DE C.V	Tlaxco	246 4 58 75 19	rstlaxco@hotmai l.com



Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Madera	Macario Antonio Tejeda Aguilar	Apizaco	241 1 02 62 02	antonio_aguilar_t@yahoo.com
Metales	CONFINES ECOLÓGICOS, S. A.DE C.V	Tlaxco	246 4 58 75 19	rstlaxco@hotmail.com
Policloruro de vinilo (PVC)	Leonel Juárez Téllez	Tlaxcala	250 4 84 59 51	bodegas_leon@hotmail.com
Poliestireno de baja densidad (LDPE)	Leonel Juárez Téllez	Tlaxcala	250 4 84 59 51	bodegas_leon@hotmail.com
Poliestireno de baja densidad (LDPE)	Macario Antonio Tejeda Aguilar	Apizaco	241 1 02 62 02	antonio_aguilar_t@yahoo.com
Polipropileno (PP)	Macario Antonio Tejeda Aguilar	Apizaco	241 1 02 62 02	antonio_aguilar_t@yahoo.com
Politereftalato de etileno (PET)	Leonel Juárez Téllez	Tlaxcala	250 4 84 59 51	bodegas_leon@hotmail.com
Politereftalato de etileno (PET)	Francisco Aguilar Durán	Nopalucan	276 47 42 62 4	-----
Poliuretano	Leonel Juárez Téllez	Tlaxcala	250 4 84 59 51	bodegas_leon@hotmail.com
Textiles	Macario Antonio Tejeda Aguilar	Apizaco	241 1 02 62 02	antonio_aguilar_t@yahoo.com
residuos de construcción, mantenimiento y demolición	Francisco Galindo Galán	Tlaxcala	22 21 15 20 76	-----

Tabla 44 Empresas autorizadas de transporte de RME en el estado de Puebla.

Tipo de residuo	Empresa	Municipio	Teléfono	Correo
Aceite vegetal usado	RESIDUOS ECOLÓGICOS DE ACEITE VEGETAL USADO	Puebla	2 32 08 21	residuos_ecologicos@hotmail.com
Aceite vegetal usado	BIOGRAS, RECUPERACIÓN Y RECICLADO	Puebla	6 17 10 68	fer.murillo@ecologiayrecoleccion.com
Cartón	UN MUNDO LIMPIO UN PLANETA	Puebla	5 74 19 52	umlups_ac@hotmail.com

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

	SANO, A.C			
Cartón	SERVICIOS INDUSTRIALES CARMÍ, S.A DE C.V	Puebla	2 31 25 22	Perez_miguel5@ hotmail.com
Envase de cartón laminado	GREEN CARSON, S. DE R.L DE C.V	Puebla	6 17 17 12	green_carson201 1@yahoo.com.m x
Lodos de planta de tratamiento de aguas residuales	PRESTADORES DE SERVICIOS ECOLOGICOS, S.A DE C.V	Puebla	2 20 89 02	javier@servicios ecologicos.com. mx
Llantas	Isidro Torres Aguirre	Puebla	1 99 39 88/ 5 71 29 26	-----
Madera	SERVICIOS DE INGENIERIA MANUFACTURA Y AMBIENTALES, S.A DE C.V	Puebla	2 24 57 66	sima2001@terra. com.mx
Metales	UN MUNDO LIMPIO UN PLANETA SANO, A.C	Puebla	5 74 19 52	Umlups_@hotm ail.com
Metales	PRESTADORES DE SERVICIOS ECOLOGICOS, S.A DE C.V	Puebla	2 20 89 02	javier@servicios ecologicos.com. mx
Nylon	Jorge Alberto García Tapia	Puebla	2 82 76 17	prima_2705@ya hoo.com.mx
Orgánicos	José francisco Carlos Leonardo Manzano Reyes	Puebla	22 27 65 04 72	-----
Papel	Isidro Torres Aguirre	Puebla	1 99 39 88/ 5 71 29 26	-----
Papel	Raúl Rivera López	Puebla	6 50 94 00	raulrival@yaho o.com.mx
Policloruro de vinilo (PVC)	SERDIVSA, S.A. DE C.V	Puebla	2 48 68 94	serdivsa@hotma il.com
Poliestireno expandido (UNICEL)	RECICLAJES TALISMAN S.A. DE C.V.	Puebla	224.49.05	info@reciclajesta lisman.com.mx

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Poliestireno expandido (UNICEL)	Jesús Ciro Balderas Vargas	Puebla	22 21 15 16 17	-----
Polietileno de alta densidad (HDPE)	COMERCIALIZADORA INDUSTRIAL MILLOP S.A. DE C.V	Puebla	240.14.11 / 246.92.43 /	millop@prodigy.net.mx
Polietileno de baja densidad (LDPE)	José Justo Arenas García	Puebla	2 66 11 69	justoare@yahoo.com.mx
Polipropileno (PP)	SERDIVSA, S.A. DE C.V.	Puebla	2 48 68 94	serdivsa@hotmail.com
Politereftalato de etileno (PET)	DESPERDICIOS INDUSTRIALES GARCÍA	Puebla	2 36 68 30	Evaristo_dig@msn.com
Textiles	JOAQUÍN FRANCÉS NAVARRO	Puebla	22 25 22 32 05	-----
Vidrio	RECICLAJES TALISMAN S.A. DE C.V.	Puebla	224 49 05	info@reciclejesta lisman.com.mx
Residuos de construcción, mantenimiento o y demolición	AGREGADOS Y ACARREOS, S.A DE C.V	Puebla	2 53 02 80	-----
Residuos de construcción, mantenimiento o y demolición	Efrén Herrera Paredes	Puebla	2 42 41 65	-----
RSU	SANIRENT, S.A. DE C.V.	Puebla	2 20 72 46 AL 48	sanioriente@sanirent.com.mx
RSU	GREEN CARSON S. DE R.L. DE C.V.	Puebla	5 70 16 55	Green_carson2011@yahoo.com.mx

Tipo de residuo	Empresa	Municipio	Teléfono	Correo
-----------------	---------	-----------	----------	--------

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Plásticos (HDPE, POLIPROPILENO, LDPE)	PROLEADERS LOGISTICS, S. DE R.L DE C.V	Puebla	2 89 50 67	proleaderslogistics@yahoo.com
Orgánicos	ECO-ROW MÉXICO	Puebla	5 70 04 15	hmarquez@scibiologics.com.mx
Residuos de construcción, mantenimiento y demolición	TRITURADORA SAN JERÓNIMO, S.A DE C.V	Puebla	2 88 12 41, y 51	jaujr@cpsa.com.mx

Tabla 45 Empresas autorizadas para el reciclaje de RME en el estado de Puebla.

Tabla 46. Empresas autorizadas para el transporte de RME en el estado de Puebla.

Tipo de residuo	Empresa	Municipio	Teléfono	Correo
Plásticos (HDPE, POLIPROPILENO, LDPE)	PROLEADERS LOGISTICS, S. DE R.L DE C.V	Puebla	2 89 50 67	proleaderslogistics@yahoo.com
Orgánicos	BIOTASK-BIOLOGIC	Puebla	5 70 04 15	biotaskcomercial@scicorp.com.mx
Textiles (orilla de telar, estopa,	TRITURADORA SAN JERÓNIMO, S.A DE C.V	Puebla	2 88 12 41, 44 y 51	jaujr@cpsa.com.mx

Tabla 47. Empresas autorizadas para la reutilización de RME en el estado de Puebla.

Tipo de residuo	Empresa	Municipio	Teléfono	Correo
Cartuchos de tinta y tóner	Noemí López Romero	Puebla	2 30 05 19	Reci_con@hotmail.com
Tipo de residuo	Empresa	Municipio	Teléfono	Correo
Cartón	Ricardo Márquez López	Puebla	2 41 53 36	----- ---
Madera	MAJOSE RECICLADORA, S.A. DE C.V.	Puebla	2 88 14 00/ 44 03 95	majorservh@hotmail.com

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Metales	MARCON	Puebla	2 43 60 92	marcon2123@gmail.com
Papel	Miguel Ortega García	Puebla	1 53 84 39	Small_cup@hotmail.com

Tabla 48. Empresas prestadoras de servicio para el manejo integral de RSU y RME.

Nombre de la empresa	Servicios	Dirección	Teléfono y correo electrónico
TECUMI, S.A. DE C.V	Tratamiento integral de los RSU	Av. Francisco I. Madero S/N esquina Gómez Farías, San Pablo de las Salinas, Tultitlan edo. De México.	55 58 98 38 78, 58 98 31 82 Info@tecumi.com.mx
MOVILCONTAINER S. A. DE C.V.	Confinamiento y recolección de residuos sólidos, reciclaje. Destrucciones fiscales.	Avenida Vicente Lombardo Toledano No. 117, colonia Ecatepec, edo. De México.	55 57 90 24 07, 55 69 46 92 wwwmovilcontainer.com
TECNOSILICATOS DE MÉXICO S.A. DE C.V.	Recepción de RSU, RME y de construcción. Destrucciones fiscales, Creación de relleno sanitario. Saneamiento.	Bosques de Eucaliptos, manzana 14 lote 25, fraccionamiento Real del Bosque Tultitlan Edo de México	55 38 68 09 40, o al 43 Teléfono (55) 38 68 09 40, 40 al 43; info@tecnosilicatos.com.mx
IMABE IBERICA S.A. DE C.V.	Tratamiento de RSU, reciclaje.	Avenida Santa Cruz del Monte No. 104- P.D., Colonia. Santa Cruz del Monte, Naucalpan, Estado de México	o (55) 53 93 60 61, 53 93 84 46, 53 93 56 57, 55 62 99 06

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

<p>PROYECTOS DE INGENIERÍA, EDIFICACIONES Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A. DE C.V.</p>	<p>Elaboración de estudios geofísicos, litó estratigráficos y geo hidrológicos para rellenos sanitarios</p>	<p>TREBOL 14, 1, STA. MA. LA RIBERA, CUAUHTÉMOC ,DISTRITO FEDERAL 6400</p>	<p>(55)5208-4857 PIESAINGENIERIA@PRODIGY.NET.MX</p>
<p>BIOSISTEMAS SUSTENTABLES SAPI DE C.V.</p>	<p>Solución integral de los residuos sólidos</p>	<p>Camino al Olivo No. 15, desp. 202. Colonia Lomas de Vista Hermosa Del. Cuajimalpa Méx. D.F.</p>	<p>52 55 5077 1700 info@bita.com.mx</p>
<p>RESIDUOS INDUSTRIALES MULTIQUIM, S. A. DE C. V. (RIMSA)</p>	<p>Manejo, tratamiento, valorización, co-procesamiento y disposición final de los residuos industriales</p>	<p>Av. Lázaro Cárdenas 2400 Pte. Edificio Losoles B-21 C.P. 66260 San Pedro Garza García, Nuevo León, México.</p>	<p>52 (81) 8152-2100</p>
<p>GEN INDUSTRIAL S.A. DE C.V.</p>	<p>Manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, y construcción de todo de edificaciones</p>	<p>Calle chopo No. 33 Colonia los Reyes Iztacala, Tlalnepantla , Estado de México.</p>	<p>(55) 53 21 16 90</p>

VEOLIA MÉXICO	EN Manejo integral de residuos sólidos urbanos e industriales	Tomás Alva Edison #176, San Rafael, delegación Cuauhtémoc, México. D.F.	52 55 57 22 77 00
------------------	--	---	-------------------

Este sistema de información deberá actualizarse cada año debido a la baja o alta de las empresas prestadoras de servicio.

La persona interesada en la disposición de sus residuos contará con este sistema de información referente al manejo integral de los residuos. La elección de la empresa para prestar sus servicios se hará de acuerdo al interés y necesidades de cada municipio.

### 9.6 Modernización del equipo e instalaciones de uso del servicio de limpia

De acuerdo a los resultados obtenidos de los talleres de planeación estratégica (véase el apartado 4.4) se recabó información referente a las necesidades en cuanto a la modernización e instalaciones de uso del servicio de limpia para los municipios. A continuación se darán a conocer los municipios que requieren barredora mecánica. Contenedores, vehículos compactadores, plantas de separación de residuos, plantas para elaborar composta, para reciclar residuos inorgánicos, incinerador, relleno sanitario, estaciones de transferencia y centros de acopio.

**Barredora mecánica:** Tlaxcala, San Salvador Tzompantepec, Tetlatlahuca, Amaxac de Guerrero, La Magdalena Tlaltelulco, Tepeyanco, Apizaco, Terrenate, Tetla de la Solidaridad, Calpulalpan, Sanctórum de Lázaro Cárdenas, San Pablo del Monte, Papalotla, Xicontzinco, Santa Ana Nopalucan, Teolochocho.

**Contenedores:** Ixtenco, Zitlaltepec, Huamantla, Xaltocan, Yauhquemehcan, Chiautempan, Hueyotlipan, Tlaxcala, Tetlatlahuca, Zacatelco, San Damián Texoloc, San José Teacalco, Tocatlán, Amaxac de Guerrero, La Magdalena Tlaltelulco, Apizaco, Terrenate, Alzayanca, Lázaro Cárdenas, Emiliano Zapata, Tlaxco, Atlangatepec, San Lucas Tecopilco, España, Nanacamilpa de Mariano Arista, San Pablo del Monte, Zacualpan, Santa Isabel Xiloxotla, San Juan Huactzinco, Santa Apolonia Teacalco, Mazatecochco de José María Morelos, Papalotla, Xicontzinco, Santa cruz quilehtla, Santa Catarina Ayometla, Teolochocho, Tepetitla de Iardizábal, El Carmen Tequexquitla, Antonio Carvajal, Cuaxomulco.

**Vehículos compactadores:** Zitlaltepec, Huamantla, Xaltocan, Yauhquemehcan, Chiautempan, Antonio Carvajal, Hueyotlipan, Contla de Juan Cuamatzi, Tlaxcala, Nativitas, Xaloztoc, San Salvador Tzompantepec, Santa Cruz Tlaxcala, Zacatelco, San Damián Texoloc, San José Teacalco, La Magdalena Tlaltelulco, Tepeyanco, San Francisco Tetlanohcan, Terrenate, Altlazyanca, Tetla de la Solidaridad, San Lucas Tecopilco, Muñoz de Domigo Arenas, Españita, Calpulalpan, Sanctórum de Lázaro Cárdenas, Benito Juárez, San Pablo del Monte, Acuamanala de Miguel Hidalgo, Santa Isabel Xiloxotla, San Juan Huactzinco, Santa Apolonia Teacalco, Mazatecochco de José María Morelos, Papalotla, Xicontzinco, Santa Cruz Quilehtla, Panotla, Santa Catarina Ayometla, Santa Ana Nopalucan, Teolochocho, Tepetitla de lardizabal, El Carmen Tequexquitla, Cuaxomulco.

**Planta de separación de residuos inorgánicos:** Ixtenco, Huamantla, Xaltocan, Chiautempan, Contla de Juan Cuamatzi, Nativitas, Xaloztoc, San Salvador Tzompantepec, Santa Cruz Tlaxcala, Tetlatlahuca, Zacatelco, San Damián Texoloc, Amaxac de Guerrero, La Magdalena Tlaltelulco, Tepeyanco, San Francisco Tetlanohcan, Apizaco, Altlazyanca, Tlaxco, Atlangatepec, Tetla de la Solidaridad, San Lucas Tecopilco, Muñoz de Domigo Arenas, Españita, Calpulalpan, Sanctórum de Lázaro Cárdenas, Benito Juárez, Nanacamilpa de Mariano Arista, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tenancingo, San Juan Huactzinco, Santa Apolonia Teacalco, Papalotla, Xicontzinco, Totolac, Panotla, Teolochocho, Tepetitla de Lardizabal, El Carmen Tequexquitla, Cuaxomulco.

**Planta para elaborar composta:** Huamantla, Xaltocan, Yauhquemehcan, Chiautempan, Antonio Carvajal, Hueyotlipan, Nativitas, Xaloztoc, San Salvador Tzompantepec, Santa Cruz Tlaxcala, Tetlatlahuca, Zacatelco, San Damián Texoloc, Tocatlán, Amaxac de Guerrero, La Magdalena Tlaltelulco, Tepeyanco, San Francisco Tetlanohcan, Cuapiaxtla, Terrenate, Altlazyanca, Tlaxco, Atlangatepec, Tetla de la Solidaridad, San Lucas Tecopilco, Muñoz de Domigo Arenas, Españita, Calpulalpan, Benito Juárez, Nanacamilpa de Mariano Arista, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, San Pablo del Monte, Acuamanala de Miguel Hidalgo, Tenancingo, Santa Apolonia Teacalco, San Juan Huactzinco, Mazatecochco de José María Morelos, San Pablo del Monte, Papalotla, Xicotzinco, Totolac, Panotla, Santa Catarina Ayometla, Santa Ana Nopalucan, Teolochocho, El Carmen Tequexquitla, Cuaxomulco.

**Planta para reciclar residuos inorgánicos:** Ixtenco, Zitlaltepec, Huamantla, Xaltocan, Chiautempan, Antonio Carvajal, Contla de Juan Cuamatzi, Tlaxcala, Nativitas, Xaloztoc, San Salvador Tzompantepec, Santa Cruz Tlaxcala, Tetlatlahuca, Tocatlán, Amaxac de Guerrero, La Magdalena Tlaltelulco, Tepeyanco, San Francisco Tetlanohcan, Cuapiaxtla, Terrenate, Altlazyanca, Lázaro Cárdenas, Tlaxco, Atlangatepec, Tetla de la Solidaridad, San Lucas Tecopilco, Muñoz de Domigo Arenas, Españita, Calpulalpan, Benito Juárez, Nanacamilpa de



Mariano Arista, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, San Pablo del Monte, Acuamanala de Miguel Hidalgo, Tenancingo, Santa Apolonia Teacalco, San Juan Huactzinco, Santa Apolonia Teacalco, Mazatecochco de José María Morelos, Papalotla, Xicotzinco, Santa Cruz Quilehtla, Totolac, Panotla, Teolochocho, El Carmen Tequexquitla, Cuaxomulco, Tepetitla de Lardizabal.

**Incinerador:** El Carmen Tequexquitla, Panotla, Xicotzinco, Tenancingo, San Pablo del Monte, Tetla de la Solidaridad, San Francisco Tetlanohcan, Huamantla, Nativitas.

**Relleno sanitario:** El Carmen Tequexquitla, Tepetitla de Lardizabal, Totolac, Mazatecochco de José María Morelos, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Nanacamilpa de Mariano Arista, Calpulalpan, Tetla de la Solidaridad, Tlaxco, Lázaro Cárdenas, Terrenate, San Francisco Tetlanohcan, Tepeyanco, San Damián Texóloc, Zacatelco, Tetlatlahuca, San Salvador Tzompantepec, Nativitas, Hueyotlipan, Antonio Carvajal, Chiautempan, Yauhquemehcan, Huamantla.

**Estaciones de transferencia:** El Carmen Tequexquitla, Santa Ana Nopalucan, Santa Catarina Ayometla, Totolac, Santa Cruz Quilehtla, Xicotzinco, Papalotla, Santa Apolonia Teacalco, San Juan Huactzinco, San Pablo del Monte, Nanacamilpa de Mariano Arista, Benito Juárez, Sanctórum de Lázaro Cárdenas, Española, Muñoz de Domínguez Arenas, San Lucas Tecopilco, Tetla de la Solidaridad, Atlangatepec, Tlaxco, Cuapixtla, Apizaco, Amaxac de Guerrero, San Damián Texóloc, Tetlatlahuca, San Salvador Tzompantepec, Xaloztoc, Nativitas, Tlaxcala, Hueyotlipan, Antonio Carvajal, Chiautempan, Xaltocan, Zitlaltepec.

**Centros de acopio regionales:** Ixtenco, Xaltocan, Chiautempan, Antonio Carvajal, Hueyotlipan, Contla de Juan Cuamatzi, Tlaxcala, Nativitas, Xaloztoc, San Salvador Tzompantepec, Santa Cruz Tlaxcala, San Lorenzo Axocomanitla, Tetlatlahuca, Zacatelco, San Damián Texóloc, San José Teacalco, Tocatlán, La Magdalena Tlaltelulco, Tepeyanco, San Francisco Tetlanohcan, Cuapixtla, Lázaro Cárdenas, Emiliano Zapata, Tlaxco, Atlangatepec, Tetla de la Solidaridad, San Lucas Tecopilco, Muñoz de Domínguez Arenas, Española, Benito Juárez, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, San Pablo del Monte, Acuamanala de Miguel Hidalgo, Zacualpan, Mazatecochco de José María Morelos, Santa Cruz Quilehtla, Totolac, Panotla, Santa Catarina Ayometla, Santa Ana Nopalucan, Tepetitla de Lardizabal.

**Centros de acopio en ayuntamientos:** Ixtenco, Xaltocan, Chiautempan, Hueyotlipan, Tlaxcala, Nativitas, Xaloztoc, Santa Cruz Tlaxcala, Tetlatlahuca, Zacatelco, San Damián Texóloc, San José Teacalco, La Magdalena Tlaltelulco, Cuapixtla, Lázaro Cárdenas, Emiliano Zapata, Atlangatepec, Tetla de la Solidaridad, San Lucas Tecopilco, Muñoz de Domínguez Arenas.

Arenas, Españita, Sanctórum de Lázaro Cárdenas, Benito Juárez, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, San Pablo del Monte, Acuamanala de Miguel Hidalgo, Tenancingo, Zacualpan, Santa Isabel Xiloxotla, San Juan Huactzinco, Mazatecochco de José María Morelos, Papalotla, Xicotzinco, Santa Cruz Quilehtla, Totolac, Panotla, Santa Catarina Ayometla, Santa Ana Nopalucan, Teolocholco, Tepetitla de Lardizabal, El Carmen Tequexquitla, Cuaxomulco.

Los requerimientos de cada municipio serán cubiertas después de a verse impartido los primeros cursos de educación ambiental. La población habrá cambiado la percepción inicial que tenían sobre el tema de residuos sólidos y de manejo especial y por lo tanto se podrá tener seguridad de que el tipo de recurso que se otorgue a cada municipio será mejor utilizado en comparación al a verse otorgado sin a ver impartido educación ambiental.

Para la ubicación y creación de las estaciones de cualquiera de los equipos anteriormente mencionados se debe efectuar una serie de estudios donde se deben tomar en cuenta, aspectos sociales, sanitarios y ambientales y así determinar la conveniencia o limitación para la instalación de cualquier equipo.

### 9.7 Costo beneficio por la infraestructura para el manejo de residuos

En el cuadro 9; se describe el costo-beneficio por la aplicación de tecnología o infraestructura para el manejo de residuos.

Esta información hace referencia a los beneficios sociales, económicos, ambientales y el costo por cada tecnología o infraestructura a aplicar.

La factibilidad de la implementación de la tecnología o infraestructura dependerá en medida del problema de residuos que necesite cada municipio.

Tecnología / Infraestructura	• Beneficio	• Costo
Estación de transferencia de residuos de la construcción	Sociales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población beneficiada principalmente la que habita en medio urbano como el municipio de Apizaco.</li> <li>• Mejora en el aspecto del entorno paisajístico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión inicial para la construcción</li> <li>• Operación del equipo de recolección y el de transferencia</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor eficiencia en el servicio de recolección con una mayor cobertura.</li> <li>• Disminución de afecciones a la salud pública.</li> <li>• Incremento de la eficiencia global del servicio de recolección de residuos sólidos</li> </ul> <p>Ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de residuos que llegan al relleno sanitario</li> <li>• Se evita la quema de residuos inorgánicos a cielo abierto</li> <li>• Minimización del depósito en vertederos en muchas ocasiones de forma incontrolada.</li> <li>• Disminución de la contaminación química sobre el suelo, aguas subterráneas, etc. con los efectos que esto pudiera tener para la salud de las personas.</li> <li>• Reducción en la contaminación ambiental.</li> <li>• Mayor control de ruido, polvos, partículas suspendidas, entre otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de orden operativo y orden organizacional</li> <li>• Costo de inversión de la unidad y estación de transferencia</li> <li>• Elección del tipo de estación de transferencia</li> <li>• Prestación de los servicios públicos</li> <li>• Análisis geográfico para ubicar una o varias estaciones de transferencia</li> <li>• Determinar la región factible para ubicar estaciones de transferencia</li> <li>• Análisis detallado sobre la infraestructura vial con la que se cuente en la zona para evitar problemas de circulación</li> <li>• Estudios de impacto ambiental por la creación de estaciones de transferencia</li> </ul>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos generación en la cantidad de lixiviados.</li> </ul> <p>Económico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos</li> <li>• Promoción del mercado de reciclaje</li> <li>• Mayor tiempo de vida útil al relleno sanitario, es decir menos costo por disposición de este tipo de residuos</li> <li>• Traslada una mayor cantidad de residuos a un menor costo.</li> <li>• Es un tratamiento centralizado (proceso que sufren los residuos sólidos para hacerlos reutilizables, se busca darles algún aprovechamiento y/o eliminar su peligrosidad, antes de llegar a su destino final).</li> <li>• Disminución de los costos globales de transporte y de horas improductivas de mano de obra empleada en la recolección</li> <li>• Descenso del tiempo improductivo de los vehículos de recolección en su recorrido al sitio de disposición final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación del personal, tanto para la operación como para posibles emergencias</li> <li>• Control de malos olores, ruido, vectores, polvo, aerosoles, incendios, vertimientos e infiltraciones.</li> </ul>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descenso de los costos en mantenimiento de unidades recolectoras</li> <li>• Mayor vida útil de los vehículos recolectores</li> </ul>	
<p>Relleno sanitario</p>	<p>Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en la calidad vida respecto a la salud</li> <li>• Miles de habitantes beneficiados</li> <li>• Involucración en las políticas mundiales sobre el control de emisiones para la reducción de los gases GEI</li> <li>• Control sanitario ya que no causa molestia ni peligro para la salud o la seguridad pública, no afecta el ambiente durante su operación ni después de su clausura</li> </ul> <p>Ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control y manejo adecuado de los residuos depositados</li> <li>• Disminución en la quema de RSU a cielo abierto</li> <li>• Minimización de sitios clandestinos utilizados para disposición de residuos solidos</li> </ul> <p>Económicos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de trámites de cualquier tipo</li> <li>• Instalación de controladores de lixiviados</li> <li>• Procedimientos, formas o recursos para la operación y mantenimiento de las instalaciones construidas</li> <li>• Estudio financiero</li> <li>• Fuentes de financiamiento</li> <li>• Capacitación para trabajadores o personas afines al uso y servicio del relleno sanitario</li> <li>• Restricciones en la normativa (cambio de uso de suelo, planes de desarrollo urbano, programas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación y utilización del biogás</li> <li>• Generación de energía eléctrica</li> <li>• Generación de empleo de mano de obra poco calificada disponible en abundancia en los países en desarrollo</li> <li>• Obtención de terrenos para la creación de un relleno sanitario a bajo costo</li> <li>• La inversión inicial de capital es inferior a la que se necesita para instaurar el tratamiento de residuos</li> <li>• Método completo y definitivo, dada su capacidad para recibir todo tipo de residuos</li> </ul>	<p>de ordenamiento ecológico y territorial, declaratorias de ANP etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago de servicios de las instancias ejecutoras o la normativa</li> <li>• Determinar el establecimiento industrial adecuado en las inmediaciones del relleno sanitario que pudiera servir como usuario final del biogás extraído y/o energía eléctrica</li> <li>• Supervisión constante durante la construcción con la finalidad de mantener un alto nivel de calidad en la construcción de la infraestructura del relleno</li> <li>• El sistema puede llegar a ser muy costoso debido a trabajos de mantenimiento y reparación debido a un sistema mal diseñado.</li> </ul>
--	--	---

<p>Plantas de compostaje</p>	<p>Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de residuos orgánicos contaminantes como lixiviados y biogás en los rellenos sanitarios</li> <li>• Nueva alternativa de disposición de residuos orgánicos</li> <li>• Reciclaje de los desechos de poda generados en el mantenimiento de las áreas verdes de los municipios</li> </ul> <p>Ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesamiento de alimentos caducos y desechos animales</li> <li>• Minimización/eliminación de malos olores generados por la putrefacción de RS orgánicos o la mezcla con otro tipo de RS</li> <li>• Aplicación de la materia compostada (humus) para mejoramiento de suelo (acondicionamiento de la textura y estructura del suelo)</li> <li>• Forma de reciclaje de residuos orgánicos</li> </ul> <p>Económico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos</li> <li>• Apertura de mercado destinado a jardinería y agricultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimiento adecuado y constante de la materia prima</li> <li>• Mantenimiento de la maquinaria</li> <li>• Destinar la composta y volúmenes necesarios de aplicación al suelo</li> <li>• Identificación y diseño de las plantas</li> <li>• Administración permanente y adecuada para la planta</li> <li>• Separación de residuos desde su fuente de generación</li> <li>• Recolección separada de los residuos orgánicos e inorgánicos</li> <li>• Costos de inversión (terreno, obra civil, maquinaria)</li> <li>• Costos de operación (pago de recursos humanos, combustibles,</li> </ul>
------------------------------	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retribución de ganancias económicas por la inversión en la creación de la planta a largo plazo</li> <li>• Involucración a mercados foráneos dedicados a la venta de composta</li> </ul>	<p>maquinaria, mantenimiento correctivo y preventivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimiento de agua en época de seca</li> </ul>
<p>Plantas de reciclaje</p>	<p>Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativa de rehúso para residuos inorgánicos</li> <li>• Acercamiento de los sitios de tratamiento y de disposición final</li> <li>• Mejoramiento y uniformidad de tales servicios, ubicación cercana al centro poblacional</li> <li>• Imposición de mecanismos de depósito y rentabilidad de los envases</li> </ul> <p>Ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor desempeño ambiental</li> <li>• Menos incineración de residuos</li> <li>• Minimización de impactos ambientales de los residuos</li> <li>• Tratamiento de los subproductos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución/implementación</li> <li>• Estudios que engloben la generación de residuos per cápita a largo plazo para determinar la capacidad de la planta de reciclaje</li> <li>• Determinar el precio comercial por la venta de cada subproducto</li> <li>• Apertura mercado para la venta de los residuos</li> <li>• Promoción de los productos reciclables</li> <li>• Inexistencia de mercados de usuarios finales para el material reciclado</li> </ul>



	<p>Económicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta de los RS de acuerdo a sus características cualitativas y cuantitativas e intrínsecas</li> <li>• Obtención de algún beneficio monetario a partir del comercio de residuos</li> <li>• Mayor tiempo de vida útil de los sitios de disposición causando significativas reducciones de presupuesto destinado al mantenimiento del sitio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo de separación por tonelada</li> </ul>
<p>Plantas de separación de residuos inorgánicos</p>	<p>Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresos económicos a la población rural</li> <li>• Acondicionamiento de los residuos para un aprovechamiento posterior</li> </ul> <p>Ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consignar el material para reciclaje</li> <li>• Disminuir el impacto ambiental que generan los residuos sólidos urbanos mal manejados, manejo eficiente de los desechos.</li> </ul> <p>Económicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversidad de materiales que componen los RS para su venta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de la infraestructura</li> <li>• Infraestructura idónea acorde a las necesidades de cada sector/área</li> <li>• Creación de sistemas de manejo, control y aprovechamiento de los RS</li> <li>• Análisis pre operacional del medio receptor</li> <li>• Volumen requerido para que sea factible la operación</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorización de los RS incluyendo la recuperación energética</li> <li>• Reducción de los costos de servicios que hace el municipio</li> <li>• Mejor calidad en los residuos destinados al reciclaje-venta</li> </ul>	
<p>Biodigestión de residuos</p>	<p>Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación en un 50% de volumen utilizado por residuos orgánicos en carros recolectores/rellenos sanitarios</li> <li>• Impulso en el desarrollo de proyectos de esta índole en el sector privado, gubernamental y otros sectores</li> <li>• Cumplimiento con políticas mundiales sobre el control de emisiones para la reducción de los gases GEI y su impacto en el cambio climático global</li> </ul> <p>Ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de descargas de aguas residuales provenientes de granjas y rastros a cuerpos de agua</li> <li>• Obtención de energía renovable como el biogás así como un residuo estabilizado con fines mejoradores de suelos</li> <li>• Tecnología sustentable ya que reduce la emisión de gases de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elección del sistema de biodigestión para cada sector</li> <li>• Capacitación a la ciudadanía en general del manejo y disposición de residuos orgánicos así como su uso alternativo en generación de energía-fertilizante</li> <li>• Clasificación en origen y posterior selección de materia reciclable</li> <li>• Obtención de las propiedades físico-químicas de los desechos orgánicos adecuados para su disposición en el biodigestor</li> <li>• Estudios de factibilidad</li> </ul>

	<p>efecto invernadero contribuyendo a la mitigación del cambio climático</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medio para crear productos de uso final</li> </ul> <p>Económicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de energía desde un residuo contaminante y sin "valor"</li> <li>• Alternativa tecnológica con beneficio hombre-medio ambiente</li> <li>• Estimulación del crecimiento económico a través del desarrollo de capacidades locales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorización de la viabilidad técnica de la conversión a biogás de los sustratos</li> <li>• Ubicación del sitio donde se instalará el equipo</li> <li>• Exportación de la energía a la red o la venta de biogás a usuarios finales</li> <li>• Creación de una red de distribución</li> </ul>
<p>Camiones recolectores</p>	<p>Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación o mejoramiento de la cobertura de recolección de residuos sólidos</li> <li>• Mayor cobertura y menos tiraderos clandestinos.</li> </ul> <p>Ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos contaminantes y quema de basura</li> <li>• Reducción de la fauna nociva</li> <li>• Buena apariencia del sitio que utilice el servicio de recolección</li> </ul> <p>Económicos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de rutas y micro rutas para la implementación del equipo</li> <li>• Determinación de la composición y el índice de generación de RSU según diferencias económicas, culturales, climáticas y geográficas</li> <li>• Talleres especializados de reparación y mantenimiento</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexistencia de gastos generados por rehabilitación de zonas contaminadas</li> <li>• Generación de empleos</li> <li>• Gastos innecesarios por servicios de salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campañas de concientización y educación ambiental acerca de la disposición de los residuos generados</li> <li>• Pago de salarios</li> <li>• Financiamiento</li> </ul>
<p>Cestos/botes de basura</p>	<p>Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor control de residuos sólidos en la población</li> </ul> <p>Ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la generación de partículas suspendidas</li> </ul> <p>Económicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas preferenciales para el turismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervención social</li> <li>• Capacitación y sensibilización social</li> <li>• Incremento del mantenimiento en los servicios complementarios</li> <li>• Proyectos de demostración para educar al público en el área del depósito correcto de los residuos en los cestos/ botes de basura</li> </ul>
	<p>Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de los residuos con propiedades aprovechables y/o reprocesables</li> <li>• Estrategia que responde a las necesidades y contextos locales o regionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de las fuentes generadoras</li> <li>• Trabajo de gabinete procesado y análisis de toda la información recopilada</li> </ul>

<p>Sistema de información de generadores y prestadores de servicio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación ciudadana</li> <li>• Establecen las necesidades de capacitación, ofrecer servicios de información gratuitos a asociaciones y empresas, credibilidad en la información, comunicación continua con personal del área de residuos.</li> </ul> <p>Ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sistematización de la información de fuentes generadoras de RME</li> </ul> <p>Económicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores y estadística de desarrollo</li> <li>• Asociación con empresas subrogadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción del informe</li> <li>• Información oral a través de reuniones con los habitantes de la zona</li> <li>• capacitación para técnicos y/o productores sobre la forma de aprovechar la herramienta de información</li> <li>• servicio general de supervisión</li> </ul>
<p>Estudios de generación de residuos de manejo especial</p>	<p>Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsar la prevención y gestión integral de RME</li> <li>• Construcción de centros integrales para el manejo de los residuos sólidos</li> <li>• Ubicación de las fuentes no domesticas que generen RME</li> </ul> <p>Ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción del uso de sistemas de energías limpias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación del marco jurídico y administrativo referente al área de residuos de manejo especial de cada área involucrada</li> <li>• Elaboración de programas de recolección y manejo de RME</li> <li>• Diagnostico medioambiental</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor recuperación y valorización de los residuos para su reutilización</li> <li>• Reciclado y/o aprovechamiento</li> <li>• Análisis de la situación en cada región sobre la generación de RME</li> </ul> <p>Económicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de proyectos a fin de atraer el interés de desarrolladores y agentes financieros</li> <li>• Adquisidor de materia que puede ser utilizada para co-procesamiento</li> <li>• Generación de ingresos por la venta de grandes cantidades de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperación de los generadores al aportar su información</li> </ul>
<p>Rehabilitación de rellenos sanitarios</p>	<p>Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor calidad de vida</li> </ul> <p>Ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación y restauración del área utilizada</li> </ul> <p>Económicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• infraestructura apropiada para alargar la vida útil del relleno sanitario</li> <li>• Inversión con beneficios inmediatos y a largo plazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos para la rehabilitación del relleno sanitario</li> <li>• Fuentes de financiamiento</li> <li>• Falta de recursos de los municipios y organismos operadores para invertir directamente en el proyecto</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad del proyecto en los periodos de nuevos gobiernos</li> <li>• Definición de los elementos de planeación</li> </ul>
--	--	---

Cuadro 2 Costo beneficio de la tecnología e infraestructura

### 9.8 Manejo y disposición de los residuos

Para llevar a cabo el manejo integral de residuos se deben implementar las siguientes acciones:

Minimización de la generación de los residuos: aprovechar al máximo todo producto que se haya adquirido. Se evitará desechar productos que aún tienen servicio.

Reciclaje y reutilización: dándole un segundo uso a lo que hemos considerado como “basura”,

Reduciendo la generación de residuos: evitar la compra de artículos, productos etc. Que contengan muchas envolturas, embalajes y demás.

Disposición final: a los residuos que ya no se les pueda dar otro uso y que hayan sido aprovechados al máximo deberán ser dispuestos en el relleno sanitario. De ser posible se dará otro uso. Se co-procesará todo material que cuente con las características para ser reintegrado a algún proceso.

Los rellenos sanitarios con los que cuenta el estado de Tlaxcala están próximos a finalizar su vida útil. La elección para elegir donde crear un relleno sanitario, su rehabilitación, clausura o saneamiento dependerá de estudios preliminares a ello.

La figura 16. Muestra la ubicación geográfica de los rellenos sanitarios del estado de Tlaxcala y los municipios que disponen de sus residuos en cada uno de ellos. Con esto podemos notar la distancia de los diferentes municipios a su respectivo relleno sanitario.

En base a esta información se podrá identificar qué municipios necesitarán estaciones de transferencia u otro tipo de servicio que hagan viable la disposición final de los residuos generados.

Se hizo de importancia mostrar la figura 17, en esta se observan los escurrimientos de agua del estado de Tlaxcala. Notándose los cuatro rellenos sanitarios señalados con puntos de

color negro establecidos cerca de algunos afluentes temporales y permanentes. Es importante contar con un buen manejo de los rellenos sanitarios para evitar infiltraciones y escurrimientos a estos cuerpos de agua que son importantes para el estado de Tlaxcala y estados vecinos.



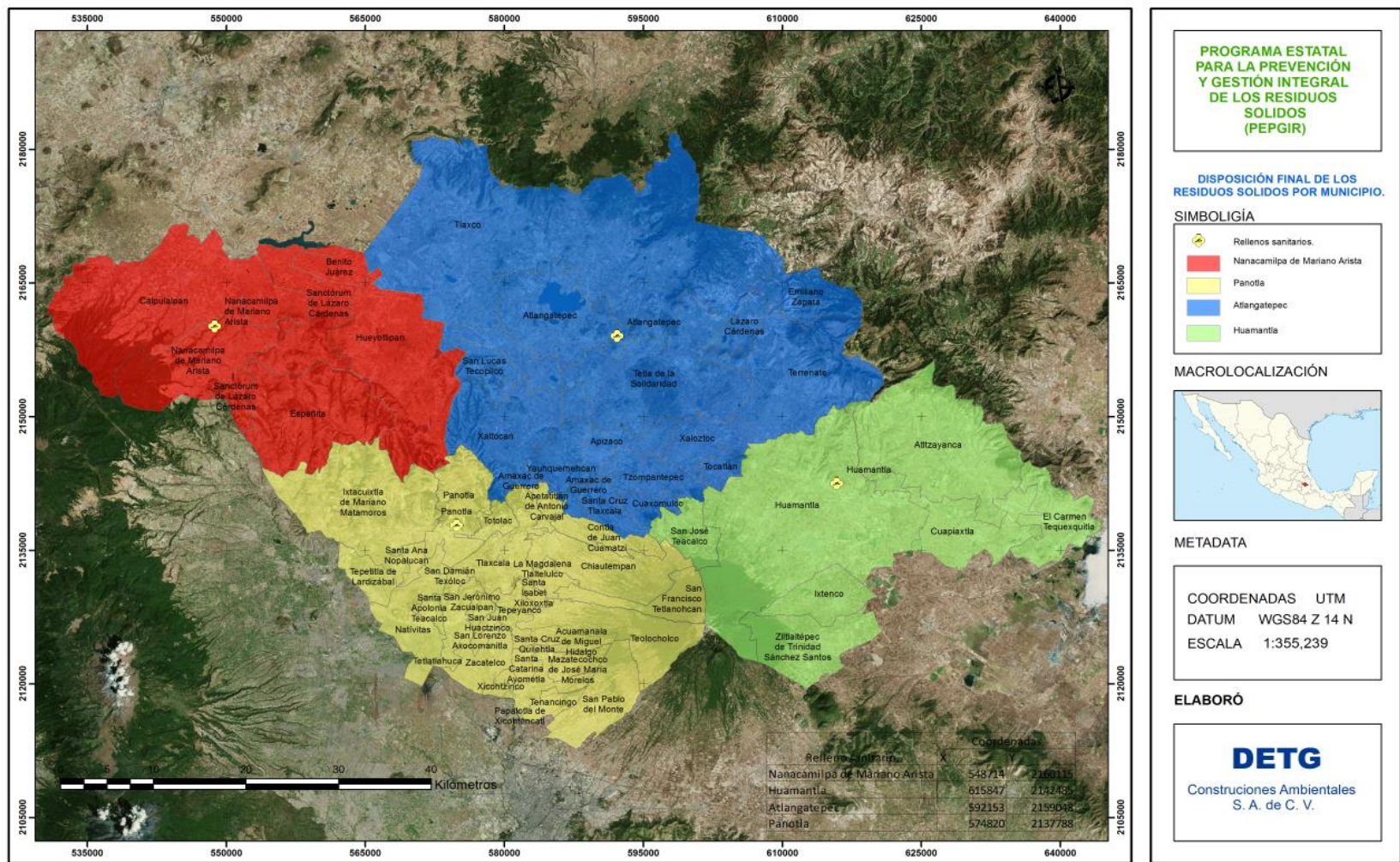


Figura 16. Ubicación geográfica de los rellenos sanitarios del estado de Tlaxcala.

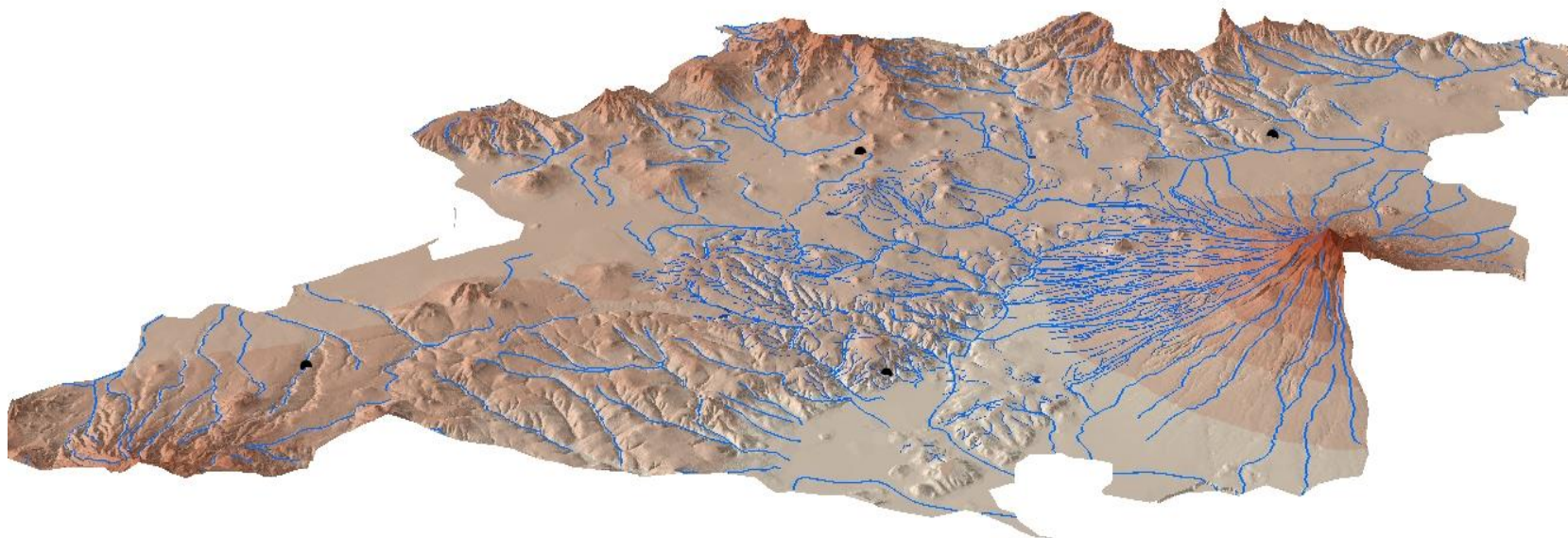


Figura 17. Escurremientos de agua del estado de Tlaxcala y ubicación geográfica de los rellenos sanitarios.

## 9.9 Tratamiento de RSU y RME

La disposición final de los residuos sólidos que se generan en el municipio son responsabilidad del ayuntamiento, por medio del departamento de limpia pública o en su caso los concesionarios mediante las disposiciones legales y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

El tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos se pueden realizar mediante cualquiera de los siguientes servicios:

Relleno sanitario

Sistema municipal de incineración

Planta de compostaje y reciclaje

Plantas de tratamiento

El ayuntamiento está facultado para promover, inducir, otorgar facilidades y concertar con particulares, empresas u organizaciones sociales que deseen establecer centros de acopio y empresas de reciclamiento de subproductos provenientes de la basura, siempre que cumplan con las Normas Oficiales Mexicanas o los requisitos que determine la autoridad competente.

Toda persona física o moral que pretenda dedicarse al manejo de residuos sólidos deberá contar con una concesión, autorización o contrato, de conformidad con las disposiciones del reglamento de limpia de cada municipio.

Los generadores de todo tipo de residuos están obligados a dar un tratamiento inicial necesario para que el tratamiento y la disposición finales sean adecuados. Con los generadores de desechos, el Departamento de Limpia ha de promover instaurar y aplicar programas de tratamiento y disposiciones finales consistentes en las diferentes técnicas empleadas de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.

Podemos encontrar en el manual de especificaciones técnicas para la construcción de rellenos sanitarios para RSU y RME, 2009, SEMARNAT, una recopilación de manuales, regulaciones, y legislación en materia para la creación de sitios de disposición final de los residuos. A continuación se hará mención de algunos documentos que pueden considerarse para crear sitios de tratamiento y disposición final de residuos.

<b>Manual o guía de rellenos sanitarios o vertederos</b>	<b>País</b>	<b>Año</b>
Manual para la Supervisión y Control de Rellenos Sanitarios. Secretaría de Ecología	México	2000
Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales. SEMARNAT con la colaboración MIRES Y GTZ, entre otros.	México	2001
Guía para el diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales. Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones. Jorge Jaramillo. Universidad Antioquia (Colombia), Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente-CEPIS-	Internacional	2002
Alternativas de Rellenos Sanitarios- Guía de Toma de Decisión.- Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Cooperación Técnica Alemana –Gobierno del estado de México.	México	2003
Tratamiento Mecánico-Biológico de Residuos Sólidos, Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Cooperación Técnica Alemana.	México	2003
Guía para el desarrollo, presentación y evaluación de proyectos ejecutivos para rellenos sanitarios. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Cooperación Técnica Alemana- Gobierno del Estado de México.	México	2003
Guía práctica para la operación de celdas diarias en rellenos sanitarios pequeños y medianos. Carlos Eduardo Meléndez. Programa Ambiental Regional para Centroamérica. Sistemas de Gestión para el Medio Ambiente. – PROARCA/SIGMA-	Internacional	2004
Guía para el cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.	México	2004
Plan de regularización tipo para la rehabilitación de sitios de disposición final categoría D Red Girasol. SEMARNAT Y Agencia Técnica de Cooperación Alemana GTZ.	México	2006
Guía para la revisión de proyectos ejecutivos, planes de regularización o evaluación de la conformidad según la NOM-083-SEMARNAT-2003. Varios. SEMARNAT y Agencia Técnica de Cooperación Alemana GTZ.	México	2007
Disposición final. Dr. Kunitoshi Sakurai. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente –CEPIS-	Internacional	



Manual para la operación de rellenos sanitarios. Secretaría de Desarrollo Social.	México	
Indicadores básicos y manual de evaluación para relleno sanitario. Secretaría de Desarrollo Social.	México	

**Cuadro 3. Manual o guía de rellenos sanitarios o vertederos.**

**Fuente: Dirección General de Fomento Ambiental Urbano y Turístico. SEMARNAT. 2009.**

La forma en que se realiza el manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el estado de Tlaxcala se limita en su mayoría a la forma más simple de manejo de residuos. Generación, disposición inicial, recolección, transferencia y disposición final; debemos reducir y disponer controladamente de los residuos que generamos.

El manejo integral de los residuos conlleva una serie de pasos intermedios que se deben aplicar a los residuos que generamos diariamente, reducir la basura que generamos, reutilizar la mayor cantidad de ellos y separar para poder realizar compostas o reciclaje, finalmente la basura a la cual no se le pueda dar ninguno de los tratamientos anteriores se llevara al sitio de disposición final.

Los municipios son los elementos principales en la gestión integral de los residuos, de ellos y su trabajo depende el buen manejo de los residuos urbanos. Los tratamientos que comprenden el manejo de sus residuos se especifican en la cuadro 4.

<b>Tipos de tratamiento</b>			
<b>Tratamiento</b>	<b>Método</b>	<b>Especificación/ característica</b>	<b>beneficios</b>
Tratamiento biológico	Aerobio anaerobio	Para residuos orgánicos "húmedos", como los alimentos y residuos del jardín.	-producto útil (composta) o recuperación de energía -Disminución de la cantidad de residuos a disponer -Apoyo a la agricultura "orgánica" -Apoyo a la conservación de suelos -Es un componente clave para la remediación de suelos -Recicla y valoriza la fracción orgánica de RSU y de ME.

Co-procesamiento	Tratamiento térmico	Hules, vidrio, plásticos, solventes, aceites, cartones, empaques polilaminados, lodos industriales, trapos contaminados, llantas, empaques, medicamentos vencidos, productos vencidos fuera de especificación, drogas, plaguicidas, etc.	-El aprovechamiento de los residuos industriales como sustitutos de materias primas y combustibles fósiles no renovables. -reduce el volumen de los residuos hasta un 90% -Obtención de energía para procesos industriales.
Rellenos sanitario	Sitio de disposición final con aprovechamiento de biogás. Tipos de relleno sanitario: Manual, semi mecanizado o mecanizado.	Cualquier tipo de Residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial excepto, aguas residuales, líquidos industriales, lodos de cualquier origen, aceites minerales y residuos peligrosos especificados en la normatividad vigente.	Generación de biogás para producir electricidad o gas natural como combustible.
Planta manual de acopio de RSU	Área de descarga y de clasificación Área de almacén para materiales clasificados y condicionados Prensa manual	-Se recuperan todos los residuos con valor económico (PET, Cartón, todo tipo de metales, vidrio y plásticos rígidos).	Recuperación de materiales para reciclar

	Piscinas o tanques de lavado	-La reducción de los residuos que llegan al sitio de disposición final se reduce en gran cantidad.	
--	------------------------------	--	--

Cuadro 3. Tratamientos en el manejo residuos.

### 9.10 Sistema de información sobre la gestión integral de los residuos

Es importante dar a conocer a través del cuadro 4 la responsabilidad y funciones de las instancias involucradas en la gestión de residuos.

Instancias	Responsabilidad y funciones
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).	Elaborar políticas y estrategias para el control ambiental.
	Normar y fiscalizar el marco regulatorio ambiental.
	Coordinar los programas nacionales para la gestión ambiental.
	Fomentar la creación de infraestructura (en colaboración con la SEDESOL).
Secretaría de Salud (SSA).	Elaborar políticas y estrategias para el control sanitario.
	Normalizar y fiscalizar en materia de salud.
	Elaborar planes para la prevención de riesgos ocupacionales y de riesgos hacia la salud pública en las distintas etapas del manejo de los RSU.
	Coordinar los programas nacionales para el saneamiento ambiental.
Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).	Fomentar la creación de infraestructura (en colaboración con la SEMARNAT).
Otras secretarías.	Apoyar la gestión de los RSU en sus respectivos ámbitos (turismo, industria, pesca, energía y minas, transporte, vivienda, otros).
	Regulación del manejo de los RSU en sus respectivos ámbitos de intervención.
Gobiernos municipales.	Manejo de los RSU: barrido, recolección, transferencia y disposición final.
	Formulación del marco regulatorio local.
	Aplicación de sanciones por incumplimiento en el manejo de los RSU.

	Formulación e implementación de tarifas obligatorias por los servicios brindados.
Fuente: SEMARNAT-INE. Diagnóstico Básico para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. México. (2006).	

**Cuadro 4. Responsabilidades y funciones de las instancias gubernamentales.**

En base a lo anterior podemos tener una idea clara de las responsabilidades y funciones correspondientes para cada autoridad.

En el cuadro 5. Se mencionan a los sujetos obligados a presentar planes de manejo de acuerdo al tipo de residuo.

SUJETO OBLIGADO	PRODUCTO O RESIDUO PELIGROSO
Productores Importadores Exportadores Distribuidores	Productos que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, los cuales se encuentran listados en el artículo 31 de la LGPGIR.
Grandes Generadores	De residuos peligrosos establecidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005.
Grandes Generadores	RPBI que se mencionan en las fracciones XII a XV del artículo 31 de la LGPGIR.
Grandes Generadores	Residuos de manejo especial
Grandes Generadores	Residuos sólidos urbanos
Productores Importadores Exportadores Distribuidores	Productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos y de manejo especial y que se encuentran incluidos en los listados de residuos sujetos a plan de manejo.
Autoridades Municipales	Residuos peligrosos generados en los hogares, unidades habitacionales, oficinas, instituciones, dependencias y entidades.

**Cuadro 5. Sujeto obligado a presentar planes de manejo.**

Fuente: SEMARNAT, 2014.

Para determinar la cantidad de residuos generados el estudio se enfocará a los principales sectores económicos. Cada sector económico guarda una relación directa con la contribución del estado al producto interno bruto nacional.



La tabla 52. Muestra las actividades de los sectores económicos del estado de Tlaxcala. Se retomó la información del censo económico INEGI 2009. La información con la que se cuenta es la más reciente. Los censos económicos se llevan a cabo cada 5 años.

Según el censo económico llevado a cabo en el 2009 se contó con 49 425 unidades económicas.

Según el censo económico que se llevó a cabo de febrero a julio del 2014 a nivel estatal por el INEGI se estimó la cantidad de 71 mil 113 unidades económicas las que engloban fábricas, talleres, comercios, cooperativas, restaurantes, escuelas, constructoras hospitales, plomerías, instituciones del sector público, bancos, antros, bares, minas, refinerías, tortillerías, tiendas departamentales, entre otros. Los resultados y el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) quedarán listos entre los meses de julio y junio de 2015. Por este motivo no se pudo trabajar con los datos más veraces.

De acuerdo a lo antes mencionado no es posible determinar a los tipos de generadores ni la cantidad de residuos que se generan diariamente. Debido a esto se procedió a retomar la información del 2009 (Ver tabla 49).

**Tabla 49. Producción de residuos por tipo de actividad.**

<b>Actividad <sup>a</sup></b>	<b>Unidades económicas <sup>b</sup></b>	<b>Factor de Generación (ton/día/unidad económica) <sup>c</sup></b>	<b>Generación (ton/día)</b>	<b>Residuos generados</b>
<b>Transportes, correos y almacenamiento</b>	31	0.012	0.377	Papel, material de embalaje, aceite, baterías, neumáticos, vidrios, plásticos etc.
<b>Servicios de salud y de asistencia social</b>	64	0.434	27.774	Agentes patógenos, agentes químico tóxicos, agentes farmacológicos. Residuos radioactivos y punzocortantes. Residuos no contaminados (aseo general, preparación de alimentos) y residuos clínicos (generados en laboratorios, salas de hospitalización,

				quirófanos, salas de curación, servicio de emergencia, medicamentos.
<b>Pesca riverañá</b>	8	0.613	4.902	Envases, embalajes, papel, cartón, restos de madera, sacos, metal, chatarra, redes desechables, desinfectantes, baterías, filtros, aceites usados, peces muertos, pienso y residuos de pescado transformado.
<b>Acuicultura</b>	2	0.710	1.420	
<b>Industria alimentaria. Industria de las bebidas y del tabaco.</b>	33	1.222	40.310	Agroquímicos, metales pesados, agentes biológicos, desechos orgánicos, gases combustibles, empaques, embalajes y consumibles de maquinaria industrial.
<b>Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles. Fabricación de prendas de vestir. Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos.</b>	176	0.072	12.612	Cromo, taninos, tensoactivos, sulfuros, colorantes, grasas, disolventes orgánicos, ácidos acéticos y fórmicos, sólidos en suspensión.

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

<b>Industria de la Madera</b>	7	0.318	2.225	Aserrín, astillas, corteza y virutas.
<b>Industria química. Industria del plástico y del hule.</b>	41	0.661	27.104	Productos desechables, catalizadores, disolventes, envases y empaques. Residuos no peligrosos que se generan en oficinas, comedores, vestidores, etc..
<b>Fabricación de productos a base de minerales no metálicos</b>	23	2.704	62.189	Lodos, metales pesados, solventes y esmaltes.
<p>a) Censo económico 2009. Características principales de las unidades económicas del sector privado y paraestatal que realizaron actividades durante 2008 en Tlaxcala.                  B) Sólo son consideradas las unidades económicas con más de 10 trabajadores                  c) Instituto Nacional de estadística (INE). Estadísticas sobre medio ambiente. Estadísticas de residuos.</p>				

Tabla 50. Producción de residuos de manejo especial por tipo de actividad.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>GENERACIÓN</b>	<b>RESIDUOS GENERADOS</b>
Construcción	depende de las características constructivas y del nivel económico del estado y el país	Los procedentes de la demolición: carreteras, obras públicas, etc. Los procedentes de excavaciones y movimientos de tierra: arcillas, arenas etc. Residuos mixtos generados durante la construcción: materiales de construcción embalajes, metales, maderas, cables, etc.
Agropecuaria		Residuos plásticos, residuos vegetales, residuos de envases de pesticidas,

		alambres, embalajes, maderas, y desechos animales.
Educativo		Papel, cartón, plásticos, vidrio, metales, materia orgánica entre otros.

### 9.11 Educación y capacitación

La educación ambiental es una estrategia integradora y coordinadora de todo el proceso de planeación y gestión. Esta amplía las posibilidades de éxito de los instrumentos aplicados ya que en todos estos la participación comunitaria juega un papel determinante para la ejecución convencida de las acciones. La educación ambiental retoma los siguientes puntos:

*La sensibilización*, para motivar y despertar el interés sobre determinado tema a partir del intercambio de conocimientos y experiencias de los participantes, utilizando para ello diversos medios como pláticas, debates, entrevistas, cursos, también a través de materiales como los impresos, películas, audiovisuales etc.

*La reflexión*, esta se desglosa de la sensibilización, del análisis logrado por la información y del intercambio de experiencias, que conlleva a la generación de cambios de actitud.

*La concientización*, referida al compromiso activo de la participación consciente y permanente que se manifiesta en una nueva forma de vida (relación armónica con la naturaleza).

La educación y capacitación para los habitantes de Tlaxcala se ha proyectado a cinco años. Los temas a impartir serán los siguientes:

- Talleres de educación ambiental, el tema estará enfocado al manejo y tratamiento de residuos.
- Cursos de capacitación para los encargados de limpia y servidores públicos, el tema se enfocará en el manejo y gestión de residuos.
- Capacitación y talleres de educación ambiental en el tema de manejo y gestión de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para estudiantes, gobierno y encargados de limpia. Cada región corresponde a diferentes municipios. La impartición de los talleres de educación ambiental en cada municipio se hará con sus autoridades civiles, educativas,

empresariales etc. El cuadro 6. Refiere la calendarización de para implementar los cursos y talleres de educación ambiental en cada una de las cuatro regiones en las que se clasificó al estado de Tlaxcala.

Región	2015		2016		2017		2018		2019	
	Ene. a Jul.	Ago. a Dic.	Ene. a Jul.	Ago. a Dic.	Ene. a Jul.	Ago. a Dic.	Ene. a Jul.	Ago. a Dic.	Ene. a Jul.	Ago. a Dic.
	1									
2										
3										
4										

Cuadro 6. Calendarización de cursos y talleres de educación ambiental.

Los cursos y talleres se proporcionarán a las administraciones municipales. Todo el personal gubernamental debe recibir este tipo de información sea o no del área de ecología y medio ambiente.

La sociedad en general será convocada para proporcionarles los cursos o talleres de acuerdo al tiempo establecido en el calendario anterior. Un punto clave para reunir a la población será haciendo alianzas con instituciones como el sector salud y sector educativo. Así se podrá reunir una cantidad aceptable de personas y se les impartirán los temas que se establezcan.

De acuerdo a la guía para la gestión integral de los RSM, 2001. SEMARNAT se hace mención de cómo elaborar programas de educación ambiental, algunos de sus puntos expuestos se han retomado para guiar los temas o cursos a impartir en cada región del estado.

Para esto los temas o cursos se deben de planificar para que al ser transmitidos cumplan con sus objetivos; sus contenidos y estrategias deben estar bien seleccionados para así establecer criterios de evaluación.

Para definir bien el tema a impartir en cada región y sector de la población (personas que intervienen directamente sobre el tema a tratar, educadores de manejo de los recursos, dirigentes locales y funcionarios gubernamentales, público en general, escolares etc.) se debe considerar lo siguiente:

- Determinar el problema principal a abordar así como sus posibles soluciones.
- Identificar a la población que va a participar en el curso o taller a impartir, conocer a grandes rasgos el tipo de conocimiento que posee dicho sector social.
- Formular el mensaje a proyectarse.
- Elegir los medios para dar a conocer el tema.
- Evaluar y elaborar cambios en el tema a abordar cada que sea necesario.

Todo lo anterior bajo las siguientes premisas:

¿Cuáles son los principales problemas ambientales que enfrenta la región?

¿Cuál es la escala del problema?

¿Qué tan serio es el impacto del problema sobre la región?

¿Qué tan serio es su impacto sobre el medio ambiente?

¿Existen soluciones técnicas viables?

¿Qué recursos se necesitan para ejecutar las soluciones?

¿Cómo se pueden obtener esos recursos?,

Las personas afectadas por el problema ¿han participado en la elaboración de la posible solución?, etc.

Los cursos, talleres, conferencias, mesas de trabajo y demás actividades serán impartidas por las personas físicas o morales que acrediten sus conocimientos mediante cursos o certificaciones en la materia.

La educación ambiental para estudiantes de los diferentes niveles se llevará a cabo en días festivos como el 26 de enero “día de la educación ambiental”, 09 de abril “día del saneamiento ambiental”, 22 de abril “día internacional de la madre tierra”, 17 mayo “día mundial del reciclaje y el recuperador”, 05 de junio “día mundial del medio ambiente”, 18 junio “día mundial contra la incineración”, 16 de septiembre “día internacional de la preservación de la capa de ozono”, 05 diciembre “día del voluntariado ambiental”.

Los objetivos del programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos del estado de Tlaxcala, hacen mención del: fortalecimiento de capacidades del personal técnico y administrativo, fortalecimiento de la participación social en manejo de residuos, fomentar la aplicación de tratamientos biológicos a los residuos orgánicos, fomentar el co-procesamiento, fomentar la educación en la sociedad sobre el manejo de los residuos etc. Para el cumplimiento de estos objetivos, acercarse a cada uno de los habitantes de los municipios es indispensable, el método a utilizar es la impartición de cursos-talleres a la población en general, iniciando con los encargados del manejo de los residuos sólidos urbanos de los municipios del estado (Directores de ecología, Coordinadores de ecología y servicios municipales).

La finalidad de capacitar a los directores de ecología, coordinadores y servicios municipales, es lograr un trabajo conjunto, que permitirá, convocar a los ciudadanos a cursos, que servirán para concientizarlos en el tema de manejo de residuos sólidos y darles las herramientas que les permitirán corregir las deficiencias que se tienen en esa área.

Mediante el trabajo conjunto, el gobierno municipal, abrirá las puertas a distintas áreas para seguir mejorando en cuestiones de manejo y gestión de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

El día 9 de diciembre de 2014, a las diez horas, se llevó a cabo el primer curso-taller donde se invitaron a doce municipios del estado de Tlaxcala (Cuadro 7).

No.	Municipio	No.	Municipio
1	San José Teacalco	7	Apizaco
2	Santa Ana Nopalucan	8	Tlaxco
3	Tlaxcala	9	Calpulalpan
4	Tetlatlahuca	10	Zacatelco
	Ixtacuixtla de Mariano		Santa Ana Chiautempan
5	Matamoros	11	
6	Huamantla	12	San Pablo del Monte

**Cuadro 7. Municipios invitados al primer curso-taller de sensibilización ambiental.**

En el curso taller estuvieron presentes, representantes de ecología de los municipios de; San José Teacalco, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Huamantla, Tlaxco, Santa Ana Chiautempan y San Pablo del Monte.

Los temas abordados dentro del curso-taller fueron tres: Gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, Ecotecnias enfocadas al manejo de residuos sólidos y Sensibilización ambiental.

El interés que se vio reflejado en cada uno de los que asistieron al curso-taller fue evidente, todos aseguraron estar dispuestos a dar inicio con los trabajos necesarios, para que los ciudadanos comiencen a aprender y a tomar conciencia sobre el manejo de los residuos. Al inicio del curso-taller se les proporciono una hoja donde podían expresar sus opiniones y dudas el resultado es:

- Realizar proyectos piloto para conocer el funcionamiento de los biodigestores.
- Promover la elaboración de composta para la recuperación de residuos orgánicos.
- Proporcionar estímulos a los municipios por el buen manejo de sus residuos.
- Implementar e invertir en las ecotecnias necesarias con seriedad.
- Sensibilizar a la ciudadanía.
- Concientizar a la sociedad sobre la importancia que tiene la educación en casa.
- Programar pláticas para llevar información a escuela y grupos de familia.

- Organizar grupos de trabajo dentro de la sociedad, para llevar a cabo campañas de manejo de residuos sólidos.
- Dar a conocer la información del PEPGIR.
- ¿Qué acciones puedo tomar para realizar un buen manejo de los residuos?
- ¿Cuánto cuesta un biodigestor?
- ¿En el sitio de disposición final se podría implementar una planta de separación de residuos?
- Estos cursos deben ser para todos los municipios porque es tema de interés estatal.
- ¿Qué tipo de heces puedo usar en un biodigestor?
- ¿Cómo puedo hacer mi biodigestor?
- ¿En que ayudan o perjudican los pepenadores?

### 9.12 Principio de las 3 R's

El principio de las 3's complementa el ciclo de la basura, el propósito del buen manejo de los residuos generados por la población es, implementar acciones que disminuyan la cantidad de residuos que llegan al sitio de disposición final, reducir la cantidad de residuos generados por cada persona en su vida diaria, tiene que ver con la cultura ecológica que se tiene y para que se realice diariamente, debe existir un compromiso por parte de los integrantes de la sociedad y del gobierno que los rige.

El gobierno municipal es la puerta de entrada, serán los primeros en recibir una serie de cursos y talleres, que los ayudará a comprender mejor el principio de las tres R'S Y las condiciones en que se encuentra el estado, así como, las medidas que se tomarán para cambiar el rumbo en el manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

La sociedad de estos días tiene costumbres firmes y arraigadas, que son muy difíciles de corregir, es por esta razón que, se impartirán cursos a los niños de nivel básico. La principal característica de los niños, es que aún no han adoptado malas conductas, debido a esto es posible educarlos para que adquieran buenos hábitos que pondrán en práctica en su vida diaria.

Los cursos a impartir abordaran temas enfocados al deterioro del medio ambiente, la de la problemática en materia de residuos sólidos urbanos y las posibles consecuencias que se pueden presentar y que se están presentando por la mala administración de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, una vez entendido y puntualizado lo anterior, se darán soluciones a estos problemas, mediante una campaña de implementación del principio de las 3 R's, donde los estudiantes serán los principales protagonistas en el trabajo diario dentro de las escuelas.

Los maestros son un punto muy importante, de ellos depende que la práctica del principio de las 3 R's continúe durante todo el año y no solo se haga presente durante unos días.



Llegar a acuerdos con las instituciones de educación de nivel básico, donde se comprometan a dar temas y actividades que alienten a los estudiantes a la aplicación de las 3 R's, no solo en la institución, también en sus hogares por medio de trabajos, proyectos y tareas que involucren a toda su familia.

Los profesores de nivel básico deben conocer el tema, por tal motivo se orientarán por medio de cursos, donde se les darán todas las herramientas para que puedan guiar a sus educandos en materia del manejo de los residuos, estos cursos están calendarizados en el cuadro 4.

Iniciar con las escuelas de educación básica, es el primer paso dentro de la estrategia principal, que se enfoca en crear conciencia en todas las personas. La introducción del principio de las 3 R's en las empresas del estado es el siguiente objetivo, se lograra en el momento en que dichas empresas logren una producción limpia. Es obligación de cada municipio el manejo de sus residuos sólidos urbanos y de manejo especial, también, es su obligación y derecho invitar a las empresas que se encuentran dentro de su territorio a iniciar un trabajo conjunto, que permita involucrar a cada empresa en programas de producción limpia, de igual forma, informarles sobre los beneficios que tendrán por elaborar un programa de manejo de residuos y de las obligaciones para con el medio ambiente que los rodea.

### **9.13 Implementación del programa**

La implementación del programa se realizará conforme a las líneas estratégicas planteadas en apoyo con las instituciones encargadas (SEMARNAT, CGE, integrantes de la academia, y personal de las organizaciones no gubernamentales).

Se debe formar un comité que se encargue de coordinar la ejecución del programa Estatal. El comité puede estar integrado por el sector gubernamental estatal y municipal, académicos, empresas, y todo sector involucrado en el manejo de residuos. Este debe trabajar conforme a la ley y jurisdicción de la normatividad en función de las atribuciones de cada uno de los participantes.

El comité establecido dará seguimiento al cumplimiento de lo planteado en el programa.

### **9.14 Financiamiento del programa**

El cuadro 8 muestra los programas o instrumentos a los que se pueden recurrir para solicitar un financiamiento para la adquisición de algún tipo de recurso.

A continuación se describirán unas listas de costos aproximados por la realización de talleres de educación ambiental por cada municipio.

El tema estará enfocado al manejo y tratamiento de residuos.

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Tabla 51. Manejo y tratamiento de residuos, sólidos urbanos.

Empresa	Actividad	Público dirigido	Temas	Duración	Costo/hora (viáticos incluidos)
1	Impartición curso taller	Estudiantes, gobierno y encargados de limpia	Manejo y tratamiento de residuos, sólidos urbanos	8 hrs	\$ 2850.00
2	Impartición curso taller	Estudiantes, gobierno y encargados de limpia	Manejo y tratamiento de residuos, sólidos urbanos	8 hrs	\$ 2,600.00
3	Impartición curso taller	Estudiantes, gobierno y encargados de limpia	Manejo y tratamiento de residuos, sólidos urbanos	8 hrs	\$ 3,100.00

Curso taller de capacitación para los encargados de limpia y servidores públicos por cada municipio, el tema se enfocará en el manejo y gestión de residuos.

Tabla 52. Curso taller de capacitación en el manejo y gestión de residuos.

Empresa	Actividad	Público dirigido	Temas	Duración	Costo/hora (viáticos incluidos)
1	Impartición curso taller	Estudiantes, gobierno y encargados de limpia	Manejo y tratamiento de residuos, sólidos urbanos	8 hrs	\$ 2850.00
2	Impartición curso taller	Estudiantes, gobierno y encargados de limpia	Manejo y tratamiento de residuos, sólidos urbanos	8 hrs	\$ 2,600.00
3	Impartición curso taller	Estudiantes, gobierno y encargados de limpia	Manejo y tratamiento de residuos, sólidos urbanos	8 hrs	\$ 3,100.00

Costos de estudios para la elaboración de (Programa Municipal Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos) PMPGIRS.

Tabla 53. Costos de estudios para la elaboración de PMPGIRS.

Descripción estudio por municipio	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total (Mas I.V.A.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Marco Jurídico</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Caracterización</li> </ul>	\$ 480,000.00	1	\$ 480,000.00

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación</li> <li>• Diagnostico</li> <li>• Propuesta</li> <li>• Anexos técnicos</li> </ul>			
---	--	--	--

Costos por la formulación de reglamentos de limpia o su actualización.

Tabla 54. Costos por la formulación o actualización de los reglamentos municipales.

Descripción estudio por municipio	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total (Mas I.V.A.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Marco Jurídico</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Caracterización</li> <li>• Evaluación</li> <li>• Diagnostico</li> <li>• Propuesta</li> <li>• Anexos técnicos</li> </ul>	\$ 480,000.00	1	\$ 480,000.00

Algunos costos de estudios como los preliminares a la construcción de estaciones de transferencia, planta de selección de residuos, planta de composta, biodigestor y los costos de estudios preliminares para la rehabilitación, clausura y saneamiento de rellenos sanitarios. No se dan a conocer debido a la complejidad de los mismos, sin embargo se mencionan los requerimientos necesarios para la realización de los mismos.

Para tener una idea de la complejidad de los estudios describiremos lo que englobaría los costos referentes a los estudios preliminares para la construcción de un relleno sanitario (recursos humanos, materiales y financieros) según la NOM 083-SEMARNAT-2003:

\*Estudio geológico

Deberá determinar el marco geológico regional con el fin de obtener su descripción estratigráfica, así como su geometría y distribución, considerando también la identificación de discontinuidades, tales como fallas y fracturas. Asimismo, se debe incluir todo tipo de información existente que ayude a un mejor conocimiento de las condiciones del sitio; esta información puede ser de cortes litológicos de pozos perforados en la zona e informes realizados por alguna institución particular u oficial.

\* Estudios hidrogeológicos

a) Evidencias y uso del agua subterránea

Definir la ubicación de las evidencias de agua subterránea, tales como manantiales, pozos y norias, en la zona de influencia, para conocer el gradiente hidráulico. Asimismo, se debe determinar el volumen de extracción, tendencias de la explotación y planes de desarrollo en la zona de estudio.

b) Identificación del tipo de acuífero

Identificar las unidades hidrogeológicas, tipo de acuífero (confinado o semiconfinado) y relación entre las diferentes unidades hidrogeológicas que definen el sistema acuífero.

c) Análisis del sistema de flujo

Determinar la dirección del flujo subterráneo regional.

\*Estudios y análisis, en el sitio, previos a la construcción y operación de un sitio de disposición final.

La realización del proyecto para la construcción y operación de un sitio de disposición final debe contar con estudios y análisis previos, de acuerdo al tipo de sitio de disposición final especificado en la Tabla 2.

\*Estudio Topográfico

Se debe realizar un estudio topográfico incluyendo planimetría y altimetría a detalle del sitio seleccionado para el sitio de disposición final.

\*Estudio geotécnico

Se deberá realizar para obtener los elementos de diseño necesarios y garantizar la protección del suelo, subsuelo, agua superficial y subterránea, la estabilidad de las obras civiles y del sitio de disposición final a construirse, incluyendo al menos las siguientes pruebas:

-Exploración y Muestreo:

Exploración para definir sitios de muestreo.

Muestreo e identificación de muestras.

Análisis de permeabilidad de campo.

Peso volumétrico In-situ.

-Estudios en laboratorio:

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Clasificación de muestras según el Sistema Unificado de Clasificación de suelos.

Análisis granulométrico.

Permeabilidad.

Prueba Proctor.

Límites de Consistencia (Límites de Atterberg).

Consolidación unidimensional.

Análisis de resistencia al esfuerzo cortante.

Humedad.

Con las propiedades físicas y mecánicas definidas a partir de los resultados de laboratorio, se deben realizar los análisis de estabilidad de taludes de las obras de terracería correspondientes.

-Evaluación geológica

c.1 Se deberá precisar la litología de los materiales, así como la geometría, distribución y presencia de fracturas y fallas geológicas en el sitio.

c.2 Se deberán determinar las características estratigráficas del sitio.

d) Evaluación hidrogeológica

d.1 Se deben determinar los parámetros hidráulicos, dirección del flujo subterráneo, características físicas, químicas y biológicas del agua.

d.2 Se deben determinar las unidades hidrogeológicas que componen el subsuelo, así como las características que las identifican (espesor y permeabilidad).

\*Estudios de generación y composición

a) Generación y composición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Se deben elaborar los estudios de generación y composición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial de la población por servir, con proyección para al menos la vida útil del sitio de disposición final.

b) Generación de biogás

Se debe estimar la cantidad de generación esperada del biogás, mediante análisis químicos estequiométricos, que tomen en cuenta la composición química de los residuos por manejar.

c) Generación del lixiviado

Se debe cuantificar el lixiviado mediante algún balance hídrico.

\*Cumplimiento de estudios y análisis previos

Estudios y análisis previos requeridos para la construcción de sitios de disposición final

- Estudios y Análisis
- Geológico y Geohidrológico Regionales
- Evaluación Geológica y Geohidrológica
- Hidrológico
- Topográfico
- Geotécnico
- Generación y composición de los RSU y de Manejo Especial
- Generación de biogás
- Generación de lixiviado

Características constructivas y operativas del sitio de disposición final

Una vez que se cuente con los estudios y análisis señalados el proyecto ejecutivo del sitio de disposición final deberá cumplir con lo establecido en este punto.

Todos los sitios de disposición final deben contar con una barrera geológica natural o equivalente, a un espesor de un metro y un coeficiente de conductividad hidráulica, de al menos  $1 \times 10^{-7}$  cm/seg sobre la zona destinada al establecimiento de las celdas de disposición final; o bien, garantizarla con un sistema de impermeabilización equivalente.

Se debe garantizar la extracción, captación, conducción y control del biogás generado en el sitio de disposición final. Una vez que los volúmenes y la edad de los residuos propicien la generación de biogás y de no disponerse de sistemas para su aprovechamiento conveniente, se procederá a su quema ya sea a través de pozos individuales o mediante el establecimiento de una red con quemadores centrales.

Debe construirse un sistema que garantice la captación y extracción del lixiviado generado en el sitio de disposición final. El lixiviado debe ser recirculado en las celdas de residuos confinados en función de los requerimientos de humedad para la descomposición de los residuos, o bien ser tratado, o una combinación de ambas.

Se debe diseñar un drenaje pluvial para el desvío de escurrimientos pluviales y el desalojo del agua de lluvia, minimizando de esta forma su infiltración a las celdas.

El sitio de disposición final deberá contar con un área de emergencia para la recepción de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, cuando alguna eventualidad, desastre natural o emergencia de cualquier orden no permitan la operación en el frente de trabajo; dicha área debe proporcionar la misma seguridad ambiental y sanitaria que las celdas de operación ordinarias. Los sitios de disposición final, de acuerdo a la clasificación antes detallada, deberán alcanzar los siguientes niveles mínimos de compactación:

Tabla 55. Requerimientos de compactación.

SITIO		COMPACTACION DE LOS RESIDUOS Kg/m <sup>3</sup>	RECEPCION DE RESIDUOS SÓLIDOS Ton/día
A	A1	Mayor de 700	Mayor de 750
	A2	Mayor de 600	100-750
B		Mayor de 500	50-100
	C	Mayor de 400	10-50

Se debe controlar la dispersión de materiales ligeros, la fauna nociva y la infiltración pluvial. Los residuos deben ser cubiertos en forma continua y dentro de un lapso menor a 24 horas posteriores a su depósito.

El sitio de disposición final, adoptará medidas para que los siguientes residuos no sean admitidos:

- a) Residuos líquidos tales como aguas residuales y líquidos industriales de proceso, así como lodos hidratados de cualquier origen, con más de 85% de humedad con respecto al peso total de la muestra.
- b) Residuos conteniendo aceites minerales.
- c) Residuos peligrosos clasificados de acuerdo a la normatividad vigente.

Los lodos deben ser previamente tratados o acondicionados antes de su disposición final en el frente de trabajo, conforme a la normatividad vigente.

Los sitios de disposición final deberán contener las siguientes obras complementarias:

	A	B	C
Caminos de acceso	X	X	X
Caminos interiores	X	X	
Cerca perimetral	X	X	X
Caseta de vigilancia y control de acceso	X	X	X
Báscula	X	X	

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Agua potable, electricidad y drenaje	X	X	
Vestidores y servicios sanitarios	X	X	X
Franja de amortiguamiento (Mínimo 10 metros)	X	X	X
Oficinas	X		
Servicio Médico y Seguridad Personal	X		

El cuadro 8. Muestra los programas e instrumentos de apoyo que pueden apoyarnos para la obtención de recursos financieros.

Las personas que soliciten algún tipo de servicio podrán recurrir a las siguientes instancias.

**Cuadro 8 programas e instrumentos de apoyo institucionales**



PROGRAMA O INSTRUMENTO	TIPO DE APOYO	OPERADOR (ORGANISMO O INSTITUCIÓN)	PROGRAMAS ESTUDIOS O ACTIVIDADES DE INTERÉS
Fondo para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía / FAIS (Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social)	Financiero y garantías de crédito (permite adelantar hasta el 25% de los recursos (anuales) del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social FAIS)	BANOBRAS	Manejo y disposición de residuos sólidos (barrido, recolección, equipamiento, adquisición de camiones, barredoras, camiones transfer, contenedores, estaciones de transferencia, plantas de reciclado y separación de basura, rellenos sanitarios, biodigestores, confinamiento, plantas de tratamiento de desechos peligrosos, etcétera.
Programa Ambiental de Residuos Sólidos (COCEF – BANDAN)	Proporciona fondos para estudios de diseño y otros relacionados "necesarios para construir proyectos de residuos sólidos".	Gobierno de Estados Unidos de América y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos con respecto al Establecimiento de una Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza y un Banco de Desarrollo de América del Norte con vigilancia de la SEMARNAT	Incluyen: (a) asuntos relacionados con las tres prioridades originales tales como limpieza de residuos peligrosos, proyectos de conservación de agua, conexiones de agua y agua residual para viviendas, reciclado de agua, proyectos de reúso y reducción de residuos; y (b) otros tipos de infraestructura ambiental tal como la de proyectos que mejoran la calidad del aire, transporte público, eficiencia en energía, así como proyectos que mejoran la planeación y desarrollo municipal y manejo del agua.
ANAAE	Presupuesto de egresos de la federación recursos a los estados y los municipios para sus proyectos ambientales	SEMARNAT Ramo 16 Medio ambiente y recursos naturales	Proyectos enfocados a: residuos sólidos, ordenamiento ecológico, calidad del aire, cambio climático, áreas naturales

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

			protegidas, educación ambiental, bosques y suelos, biodiversidad.
FONADIN	Pueden otorgarse bajo la modalidad de apoyos recuperables y no recuperables. / financiamientos FEDERAL 49% y PRIVADO 51%	BANOBRAS	Proyectos de residuos sólidos participando en todo el proceso, desde la recolección hasta la disposición final y la clausura de tiraderos a cielo abierto.
BANOBRAS	financiamientos para la ejecución de obras y proyectos a través de créditos a estados y municipios	BANOBRAS	*Adquisición de equipo: recolección, barrido, transferencia de residuos, tratamiento y disposición final. *Construcción, ampliación o rehabilitación de: rellenos sanitarios, estaciones de transferencia, planta de tratamiento de RS, plantas de reciclaje, composta e incineración. *Saneamiento: clausura de tiraderos irregulares, saneamiento de cauces y otros sitios.
PROGRAMA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES (PRORESOL)	Apoyos No Recuperables para la realización de estudios y proyectos relacionados con el adecuado manejo (Hasta el 50% del costo sin IVA para la elaboración o actualización de estudios de diagnóstico, factibilidad técnica, ambiental y financiera y evaluación socioeconómica. Hasta 50% del costo sin IVA de los estudios requeridos para la caracterización de un proyecto Hasta 50% del costo de asesoría legal,	BANOBRAS	Incluye los siguientes módulos: rellenos sanitarios, centro de acopio, estación de transferencia, recolección, barrido mecánico, equipamiento de relleno sanitario, planta de selección o separación de residuos sólidos, planta de tratamiento de residuos sólidos, planta de aprovechamiento de residuos sólidos.

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

	<p>técnica y financiera, para la identificación del esquema más conveniente y su correcta implementación.</p> <p>Hasta el 50% del costo sin IVA de la inversión inicial e inversión de reposición de los proyectos relacionados con el adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos.) de residuos sólidos urbanos</p>		
FOMECAR	<p>Mecanismo de financiamiento dedicado y especializado en la transferencia de recursos financieros para la ejecución de proyectos de mitigación.</p>	BANCOMEXT	<p>Capacitación de recursos para promoción e identificación de proyectos potenciales que se desarrollen en México bajo el MDL (mecanismo de desarrollo limpio). Como proyectos de compostaje, proyectos de gas de vertederos, planta de generación de biogás.</p>
<p>Programa Hábitat – Subprograma de mejoramiento del entorno urbano. Línea de residuos sólidos</p>	<p>Subsidios federales obras y acciones. (Difundir los apoyos provenientes de la federación destinada a contribuir en la implementación de acciones que obras que favorezcan uso racional de los recursos naturales, la protección y conservación del ambiente y permitan el impulso económico de las áreas naturales bajo criterios de sustentabilidad.</p> <p>Descripción: Saneamiento, Conservación, Reforestación, Uso Sustentable, Desarrollo Económico)</p>	SEDESOL (rubro de gestión municipal)	<p>El programa trabaja con población superior a los 15,000 habitantes en cabecera municipal, el estado de Tlaxcala cuenta con municipios que poseen esta característica. -Recolección y disposición de basura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Estaciones de transferencia</li> <li>-Tiraderos de basura</li> <li>-Rellenos sanitarios</li> </ul> <p>-Estudios y proyectos para sistemas de manejo integral de RSU</p>

### 9.15 Cronograma de realización de estrategias

De los resultados obtenidos de las mesas de trabajo aplicadas a los participantes de los diferentes sectores se desarrollaron estrategias para la mejora de la gestión de los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial. En base a esto se desarrolló el cronograma de la tabla 60. Se debe implementar cada estrategia para dar cumplimiento a los objetivos planteados en un intervalo de tiempo de cinco años.

Todas las estrategias se deben de cumplir a largo plazo, es decir van a estar vigentes en el periodo de los cinco años que se tiene establecido. Las actividades que integran a las diferentes estrategias se cumplirán en los años indicados.

Tabla 60. Cronograma de estrategias.

Tiempo (plazos) para llevar a cabo las estrategias.	Corto plazo		Mediano plazo		Largo plazo	
	2015	2016	2017	2018	2019	
<b>CRONOGRAMA DE REALIZACIÓN DE ESTRATEGÍAS</b>	2015	2016	2017	2018	2019	
<b>Objetivo 1. Fortalecer la legislación estatal y municipal necesaria para la prevención y gestión de los residuos sólidos en el estado.</b>						
<b>Estrategia 1. Fomentar la creación o modificación de instrumentos jurídicos estatales y municipales necesarios para la prevención y gestión de los residuos sólidos.</b>						
1.- Modificar el marco legal estatal en materia de residuos.						
2.- Fomento de instrumentos que recompensen a las empresas que adopten procesos o materiales que minimicen la generación de residuos sólidos.						
3.- Formular un apartado del reglamento donde se dé a conocer la forma de regulación de las actividades de recolección, acopio y tratamiento de los residuos.						
4.- Regular la disposición de los residuos sólidos generados por actividades agrícolas ya que contaminan el agua, aire y suelo.						

5.- Regular la disposición de los RME generados en las diferentes actividades.					
6.- Se aplicarán sanciones a quien contamine el medio ambiente, las características de cada sanción se establecerán en los reglamentos de cada municipio.					
7.- Las sanciones deben ser establecidas a nivel estatal.					
<b>Estrategia 2. Fomentar la creación de planes de manejo de RME.</b>					
1.- Formular los PMPGIRS para los municipios que no cuentan con dicho programa.					
<b>Objetivo 2. Fomentar la aplicación de tratamientos biológicos a la fracción orgánica contenida en los RSU y RME.</b>					
<b>Estrategia 1. Promover el compostaje de residuos orgánicos mediante la vinculación de generadores con plantas de compostaje y con posibles compradores de composta.</b>					
1.- Realizar estudios enfocados a la creación de plantas para elaborar composta.					
2.- Crear las plantas necesarias para elaborar composta por cada mercado municipal del estado.					
3.- Buscar mercado a la composta que se logre generar.					
<b>Estrategia 2. Promover la instalación de plantas piloto para la biodigestión de residuos ganaderos.</b>					
1.- Realizar estudios enfocados a la creación de plantas piloto para la biodigestión de residuos ganaderos en municipios que así lo requieran.					
<b>Objetivo 3. Fomentar el co-procesamiento de materiales provenientes de los RSU y RME.</b>					
<b>Estrategia 1. Promover el co-procesamiento de residuos de manejo especial, mediante el acopio de residuos.</b>					
1.- Invitar a todos los municipios del estado a participar en campañas de acopio de residuos. Las campañas deben hacerse al menos dos veces al año.					
2.- Informar al público participante de las campañas de acopio el fin que se les dará a los RME recolectados.					

3.- Presentar información de posibles prestadores de servicios o empresas interesadas en el co-proceso de los residuos.					
<b>Objetivo 4. Fomentar el registro de planes de manejo de residuos de manejo especial.</b>					
<b>Estrategia: elaboración, registro y difusión de formatos de planes de manejo a los generadores de residuos de manejo especial.</b>					
1.- Generar un catálogo de los residuos sólidos sujetos a planes de manejo, acorde a la normatividad mexicana.					
2.- Identificar a los generadores de RME del estado e iniciar el registro de los mismos.					
3.- Dar asesoraría a los generadores de RME que requieran planes de manejo.					
4.- Informar de forma oportuna en el sector privado sobre los beneficios de los planes de manejo, la forma en la que funcionan y el contenido mínimo requerido.					
5.- Difundir entre las cámaras comerciales, cámaras industriales, organizaciones interesadas en el manejo de residuos y académicos, sobre los generadores que deberán registrar sus planes de manejo de RME ante la CGE.					
<b>Objetivo 5. Fomentar el acceso a la información referente a la gestión integral de los residuos sólidos en el estado.</b>					
<b>Estrategia 1. Formular un sistema de información sobre los residuos de manejo especial y RSU generados en el estado. Formular un sistema de información sobre prestadores de servicio en el manejo, tratamiento, y disposición final de los RME.</b>					
1.- Generar un sistema de información referente a la gestión integral de los residuos sólidos en el estado.					
2.- Realizar estudios de generación en fuentes generadoras específicas, en las que se desconozca la cantidad de RME generados.					
3.- Con base en el registro de planes de manejo de RME, utilizar algunos datos de este registro (previa autorización del promotor del plan) para la integración del sistema de información.					

4.- Realizar una base de datos digital sobre los prestadores de servicio.					
5.- Impulsar a la población y toda persona interesada en conocer la gestión de los residuos a ingresar al sistema de información formulado.					
<b>Objetivo 6. Fomentar la educación en la sociedad sobre el manejo adecuado de los residuos y sensibilizarla sobre los problemas que genera un mal manejo.</b>					
<b>Estrategia 1. Realizar talleres de educación ambiental, enfocados al manejo adecuado de los residuos, elaboración de composta y el uso de biodigestores, dirigido a niños y adolescentes.</b>					
1.- Desarrollar campañas de educación ambiental en materia de gestión y manejo de RSU dirigido a la población estudiantil de nivel básico del estado en coordinación con las autoridades correspondientes.					
<b>Estrategia 2. Realizar campañas de sensibilización sobre los problemas generados por el mal manejo de los residuos, dirigido al público en general.</b>					
1.- Publicar información del tema de RSU y RME en poster, lonas, papeletas, trípticos en lugares públicos de las cabeceras municipales.					
2.- Desarrollar campañas de educación ambiental dirigidas a población para la prevención y separación de RSU desde la fuente.					
3.- A los municipios que se les haya impartido educación ambiental podrá ser factible el equipamiento con cestos, botes o contenedores de residuos.					
4.- Identificar los sitios de disposición final clandestinos y diseñar planes de remediación para dichos sitios contaminados.					
5.- Realizar campañas de sensibilización ambiental en escuelas de nivel básico.					
6- Hacer uso de medios masivos de comunicación como: radio y periódicos locales para la difusión de las campañas de sensibilización.					
<b>Objetivo 7. Fortalecer la participación de la sociedad en el manejo integral de los RSU y RME.</b>					

<p><b>Estrategia 1. Impulsar la participación de la sociedad en el manejo integral de los residuos, mediante el otorgamiento de algún beneficio (apoyo económico, artículo, bono, servicio etc.).</b></p>					
<p>1.- Invitar a la población de cada municipio a dar a conocer la percepción que tienen sobre el manejo de los residuos. Esto es con el fin de conocer si se cuenta con un buen servicio de recolección, así como contribuir con ideas enfocadas al manejo de residuos.</p>					
<p>2.- El municipio otorgará reconocimientos, diplomas, o estímulos económicos a los estudiantes o sociedad en general que participen en la solución de la problemática de los residuos sólidos y de manejo especial generados.</p>					
<p>3.- Solicitar un comité capacitado en el área de gestión y manejo de residuos a las dependencias de gobierno para que orienten al personal encargado del área de ecología y medio ambiente de los diferentes municipios del estado. Las empresas también recibirán asesoría de autoridades competentes en el manejo de los RME.</p>					
<p><b>Estrategia 2. Promover la colaboración de instituciones de educación básica y educación superior para el apoyo en la solución de la problemática de los RSU.</b></p>					
<p>1.- Convocar a las instituciones educativas a participar en la elaboración de proyectos orientados al manejo de los residuos, prevención de la contaminación por residuos sólidos y de manejo especial.</p>					
<p>2.- Coordinar actividades con las instituciones educativas sobre temas relacionados con el manejo integral de los residuos.</p>					
<p>3.- Los estudiantes de educación media superior y de educación superior pueden ofertar su servicio social a los municipios del estado. Deben involucrarse los gobiernos municipales con las instituciones educativas.</p>					
<p><b>Objetivo 8. Fortalecer las capacidades del personal técnico y administrativo que se encarga de la gestión integral de los RSU y RME.</b></p>					



<b>Estrategia: Capacitar al personal técnico y administrativo que se encarga de la gestión integral de los RSU y RME.</b>					
1.- En cada inicio de periodo de gobierno se capacitará al personal encargado de la gestión integral de los RSU y RME.					
2.- Los encargados del área de ecología y medio ambiente o afines al área de manejo de RSU y RME deben monitorear, supervisar y evaluar la gestión de los residuos generados en su municipio.					
3.- Desarrollar políticas ambientales que conlleven a un cambio en la gestión actual de los RSU y RME.					
4.- Es importante la capacitación de toda persona involucrada en el manejo y gestión de los residuos. Se debe aprender a trabajar en equipo.					
<b>Objetivo 9. Promover el mejoramiento de la infraestructura y equipos utilizados en los sitios de disposición final.</b>					
<b>Estrategia: Exponer los beneficios al medio ambiente y a la población por el mejoramiento de la infraestructura y equipos utilizados en los sitios de disposición final.</b>					
1.- Solicitar a los encargados del funcionamiento del relleno sanitario a que el sitio de disposición final cuente con impermeabilización, malla ciclónica, vigilancia. Con esto se previene la posibilidad de generar daños al medio ambiente y a la población.					
<b>Estrategia 2. Promover la adquisición de servicios (relleno sanitario, unidades de transferencia, etc.) para dar mejor disposición a los residuos.</b>					
1.- Desarrollar estudios para la creación de un relleno sanitario.					
2.- Desarrollar estudios para la clausura de rellenos sanitarios.					
3.- Desarrollar estudios enfocados a la generación de energía (calorífica y eléctrica) en los rellenos sanitarios.					

4.- Desarrollar estudios para la creación de unidades de transferencia a nivel municipal o regional.					
5.- Buscar proyectos a fondo perdido para la aplicación de tecnologías en el manejo de RSU y RME.					
6.- Establecer acuerdos con el sitio de disposición final, para que los vehículos de recolección entren al sitio sin importar la ausencia de RSU con valor económico.					
7.- Efectuar estudios en los sitios de disposición final para determinar si se cumple con la normatividad ambiental vigente establecida para cada etapa del manejo de los residuos.					
<b>Objetivo 10. Implementar el principio de las 3 R's en todos los niveles de gobierno (municipal y estatal), en la sociedad y en la iniciativa privada, a través de acciones que involucren a cada uno de estos sectores.</b>					
<b>Estrategia 1. Efectuar acciones enfocadas al cumplimiento del principio de las 3 R's en todos los niveles de gobierno, en la sociedad y la iniciativa privada.</b>					
1.- Hacer partícipes a los estudiantes de educación básica en la aplicación del principio de las 3 R's en sus hogares.					
2.- Invitar a las empresas a participar en programas de producción limpia. Los beneficios a largo plazo serán la eficiencia productiva, el desempeño ambiental así como la alta competitividad.					
3.- Incentivar la reutilización, recuperación y reciclaje de insumos y productos.					
<b>Objetivo 11. Promover e incentivar la construcción de infraestructura destinada al tratamiento, reciclaje y acopio de RSU y RME.</b>					
<b>Estrategia: fomentar el equipamiento con infraestructura en la etapa de disposición de los residuos.</b>					
1.- Informar a la población los beneficios que conlleva cada tecnología aplicada al manejo y disposición de los RME y RSU.					

<p>2.- Se informará a la población la ubicación de los centros de acopio existentes en el estado. Asimismo se les dará a conocer que sus residuos pueden ser materiales con valor económico tangible.</p>					
<p>3.- Determinar la ubicación estratégica para la creación de centros de acopio regional o municipal. Se hará acorde a la cantidad de residuos inorgánicos generados. Cada municipio debe contar con los centros de acopio que demande la población a base de sus necesidades.</p>					
<p>4.- Generar una lista con datos de empresas dedicadas a la compra-venta de residuos. Con esto se establecerán cadenas productivas de reciclaje.</p>					
<p>5.- Gestionar recursos estatales para implementar programas, obras o proyectos con beneficios al medio ambiente en el área de manejo y gestión de RSU y RME.</p>					

### 9.16 Actualización del programa

La actualización del programa se hará en base a lo señalado en el cuadro 9. La proyección para su implementación se hizo a cinco años. Se debe dar cumplimiento en tiempo y forma a las estrategias y líneas de acción establecidas anteriormente para que al hacerse la evaluación del programa se pueda detectar el porcentaje de su implementación (deficiencias y avances) y cumplimiento.

Es necesario hacer una revisión del programa en cada cambio de administración municipal para así involucrar a los nuevos integrantes del gobierno municipal, esto es con el fin de mejorar la gestión y manejo integral de los residuos sólidos. Es obligatorio hacer un nuevo Estudio Diagnóstico Estatal de generación de residuos con el fin de determinar el desempeño poblacional sobre el grado de generación de residuos, en base a esto poder evaluar y tener resultados sobre la implementación del programa. Con lo anterior se hará una actualización total del programa para el año 2019.

Actividad	2015	2016	2017	2018	2019
Presentación del PEPGIR					
Publicación del programa					
Implementación del programa					
Monitoreo					
Evaluación de resultados					
Actualización					

Cuadro 9 Cronograma de actividades

## CAPÍTULO 10.

### 10.1 Anexo fotográfico

El anexo fotográfico muestra con imágenes algunos datos recabados durante la aplicación de los talleres de planeación estratégica.

Figura 18. Servicios de limpia de algunos municipios.



San Pablo del Monte.

Escuadra de personal encargado del servicio de limpia



El Carmen Tequexquitla

Equipo de recolección de residuos sólidos



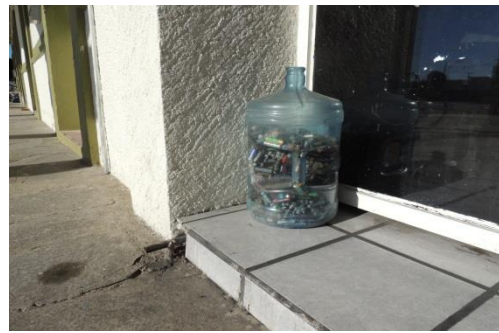
Nanacamilpa de Mariano Arista.

Carreta utilizada para el servicio de recolección.





Cuaxomulco  
Recolección de residuos sólidos.



Cuaxomulco  
Recolección de RME (pilas)

Figura 19. Manejo inadecuado de residuos.



Tenancingo.  
RME (llantas y residuos de construcción) dispuestos sobre la calle principal del municipio.



San Pablo del Monte  
RME generados por tiendas departamentales.





Carretera federal Tlaxcala  
RME de construcción sobre la carretera federal Tlaxcala.

Figura 20. Participantes de los talleres de planeación estratégica.



Nanacamilpa de Mariano Arista  
Secretario del mercado municipal



Tetla de la Solidaridad  
Director de Ecología

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala



Hueyotlipan

Coordinadora de Ecología



Calpulalpan

Regidor de Obras Públicas y Ecología.



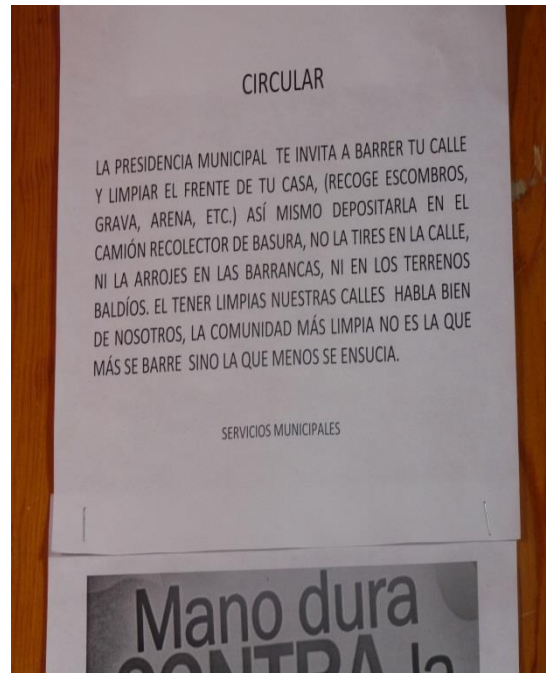
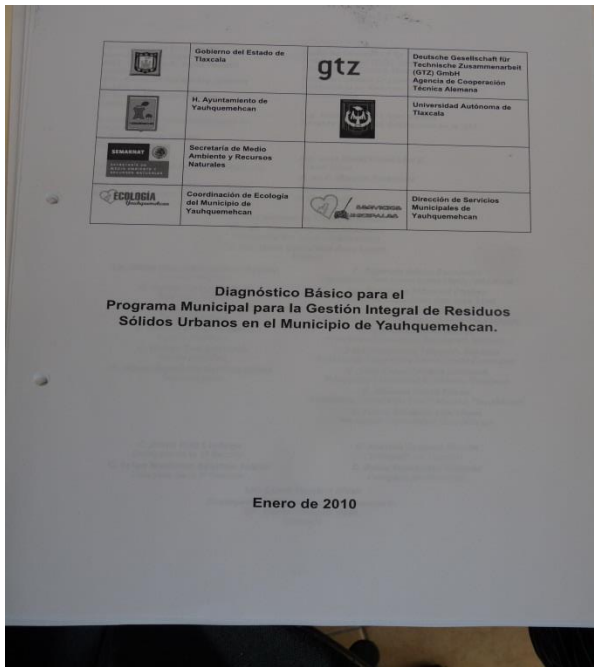
Calpulalpan

Encargado del mercado municipal



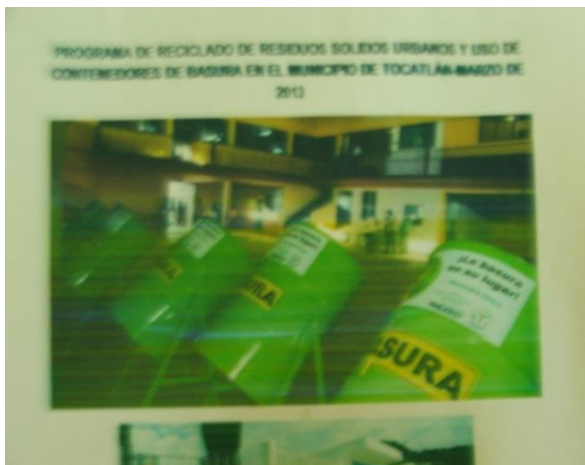
Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Figura 21. Información sobre el manejo de residuos.

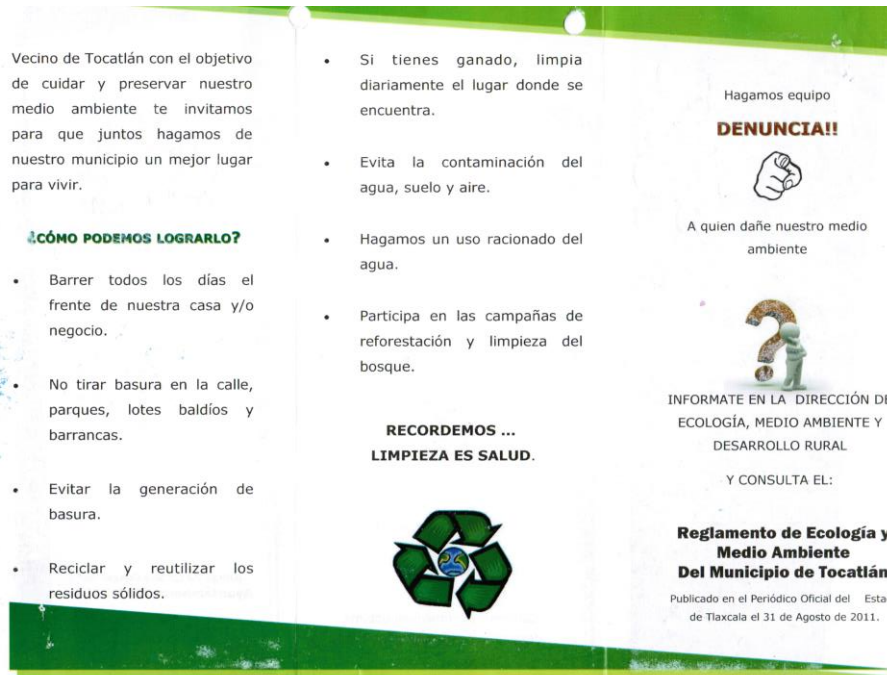


Yauhquemehcan  
 Diagnostico básico para el Programa Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de Yauhquemehcan.

Sanctorum de Lázaro Cárdenas  
 Circular con indicaciones para implementar en la limpieza de calles, barrancas, jardines etc.



Tocatlán  
 Programa de reciclado de RSU y uso de contenedores de basura en el municipio de Tocatlán. Marzo de 2013.



Tocatlán  
Tríptico referente al manejo de residuos del municipio de Tocatlán.

**TU PUEDES SER UN AGENTE ECOLÓGICO ADOPTANDO ESTAS SENCILLAS MEDIDAS**

**Recicla:**  
*Utiliza contenedores diferentes para depositar ciertos desechos como: vidrio, cartón, papel, metales y pilas*

**Utiliza el transporte público:**  
*Con ello reducirás las emisiones de Co2 y otros contaminantes que dañan la capa de ozono*

**Pon en práctica medidas domésticas para economizar agua:**  
*No laves tu coche con manguera, verifica que las tuberías de agua potable no tengan fugas, adquiere depósitos de inodoro que gasten poca agua, acorta el tiempo que pasas en la regadera.*

**Compra productos que no dañan el medio ambiente**  
*En México existe una infinidad de empresas que fabrican productos a partir de materiales reciclados, que lejos de contaminar, ayudan a combatir el gran problema ambiental que generan los desechos.*

**"Juntos podemos aportar al cuidado del medio ambiente"**  
**Gobierno municipal**

**Tepetitla de Lardizábal**  
**ECOLOGIA**  
**TEPETITLA DE LARDIZÁBAL**

Tepetitla de Lardizábal

Medidas enfocadas al cuidado del medio ambiente.



Figura 22. Curso Taller PEGIR 2Da. Etapa.

Ponentes del curso-taller y representantes de algunos municipios del Estado de Tlaxcala





## 10.2 BIBLIOGRAFÍA

Actividades económicas Tlaxcala. (2014). Principales sectores de actividad. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tlax/economia/default.aspx?tema=me&e=29>. Fecha de consulta: 13 noviembre 2014.

American Society of Agriculture Engineers (ASAE). (2005). Manure production and characteristics, ASAE Standards D384.2. St. Joseph, MI.

abc la realidad de Tlaxcala. (2014). Líder de noticias en el estado de Tlaxcala. Disponible en: <http://www.abctlaxcala.mx/index.php/component/search/?searchword=residuos%20solidos&searchphrase=all&Itemid=9999>. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2014.

Banco de Desarrollo de América del Norte, Programa ambiental para el manejo de Residuos sólidos lineamientos de operación. Disponible en: [http://nadb.org/pdf/publications/SWEPGuidelines\\_span.pdf](http://nadb.org/pdf/publications/SWEPGuidelines_span.pdf). Fecha de consulta 27 de noviembre de 2013

Banco de Desarrollo de América del Norte. 2012. Disponible en: <http://www.nadbank.org/programs/credito.asp>. Fecha de consulta el 27 de noviembre de 2013

Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.CBANOBAS.2013. . Disponible en: <http://www.banobras.gob.mx/Paginas/Banobras.aspx>. Fecha de consulta 28 de Noviembre de 2013

Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos. 2013. PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (PRORESOL). Disponible en: <http://www.amexa.org.mx/mexico/images/foroAMEXA/5/PresentacionCarlosPuenteBANOBAS.pdf>. Fecha de consulta 28 de Noviembre de 2013

Castell Xavier Elías. (2000). Reciclaje de Residuos industriales. Ediciones Díaz de Santos, S. A. Madrid. España.

Castillejos Herrera Alfredo. (2010). Desarrollo de un plan de manejo de residuos sólidos urbanos para el municipio de el espinal, Oaxaca. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ingeniería en producción más limpia. Instituto Politécnico Nacional. México, D. F.

Castrillón, Q.O., Jiménez, P. R. A. y Bedoya, M. O. 2004. Porquinaza en la alimentación animal. Revista Lasallista de Investigación. 1 (1), 72-76

Coordinación Ejecutiva del Medio Ambiente. (2014). Plan nacional de manejo de residuos de la construcción y demolición.. 13 octubre 2014, de Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción Sitio web: <http://www.cmic.org/comisiones/Sectoriales/medioambiente/descargas/Presentaci%C3%B3n%205%C2%B0%20Conferencia.pdf>

## Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

CGE Coordinación General de Ecología. 2013. Informe de Actividades Enero-Septiembre 2013. Gobierno del Estado de Tlaxcala 2011-2016.

Comisión de Medio Ambiente, Cámara de Diputados .2012. El anexo al Ramo 16 del presupuesto de Egresos de la Federación

CONAGUA. 2007. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. SEMARNAT. México, D.F.

CONAGUA. 2011. Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación Diciembre 2011. SEMARNAT. México, D.F. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/ConsultaPublicaciones.aspx>. Fecha de consulta: 5 de noviembre de

Espejel Rodríguez, Adelina, y Flores Hernández, Aurelia. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1173-1199. Recuperado en 11 de diciembre de 2014, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662012000400008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000400008&lng=es&tlng=es).

Esquer Verdugo Rosario Alejandro. (2009). *Reciclaje y tratamiento de los residuos sólidos urbanos*. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Unidad Zacatenco. México, D.F. Junio 2009.

Estrada, A. J. 2001. Pastos y forrajes para el Trópico Colombiano. Universidad de Caldas. Centro Editorial. Manizales, Colombia. 506 págs.

Explorando México. 2014. Historia de Tlaxcala. Sitio web: <http://www.explorandomexico.com.mx/state/28/tlaxcala/history/>. Fecha de consulta: 06 de octubre 2014.

Flores Ramírez Alfonso. (2014). Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Disponible en: [http://www.ecoquim.com/pdf/guia\\_cumplimiento\\_obligaciones\\_lpgir.pdf](http://www.ecoquim.com/pdf/guia_cumplimiento_obligaciones_lpgir.pdf) . Fecha de consulta: 21 de noviembre 2014.

Fondo Nacional de Infraestructura. 2008. Disponible en: [http://www.fonadin.gob.mx/wb/fni/que\\_tipo\\_de\\_estudios\\_apoya\\_el\\_fondo](http://www.fonadin.gob.mx/wb/fni/que_tipo_de_estudios_apoya_el_fondo). Fecha de consulta 28 de Noviembre de 2013

Gerardo Santillán. (2014). Censo económico en Tlaxcala estima encontrar más de 71 mil unidades económicas. 27 noviembre 2014, de e-consulta.com TLAXCALA Sitio web: [http://www.cva.itesm.mx/biblioteca/pagina\\_con\\_formato\\_version\\_oct/apaweb.html](http://www.cva.itesm.mx/biblioteca/pagina_con_formato_version_oct/apaweb.html)

Gobierno de Puebla Transparencia. (2014). Empresas. Disponible en: [http://transparencia.puebla.gob.mx/index.php?option=com\\_k2&view=itemlist&task=user&id=67%3Ausuario&Itemid=5220&limitstart=90](http://transparencia.puebla.gob.mx/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=user&id=67%3Ausuario&Itemid=5220&limitstart=90). Fecha de consulta: 25 de noviembre 2014

## Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Guía para el Aprovechamiento de Biogás en Rellenos Sanitarios Municipales. ICLEI Secretariado para México Centroamérica y el Caribe. Disponible en: [http://biogas-iclei.pacmun.org/wp-content/uploads/2013/04/Gu%C3%ADaAprovechamientoBiog%C3%A1s\\_VF.pdf](http://biogas-iclei.pacmun.org/wp-content/uploads/2013/04/Gu%C3%ADaAprovechamientoBiog%C3%A1s_VF.pdf). Fecha de consulta 12 Diciembre 2013

Guía para la elaboración de proyectos de residuos sólidos con costos menores a los \$20 millones de pesos. Guía para la justificación económica del proyecto de inversión. Disponible en: <http://www.fonadin.gob.mx/work/sites/fni/resources/LocalContent/362/19/GUIARSU.pdf>. Fecha de consulta: 12 octubre 2014.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). SCNM: Sistema de Cuentas Nacionales de México : Producto Interno Bruto por entidad federativa 2005-2009 : año base 2003 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2010.

INEGI. 2012. Anuario estadístico de Tlaxcala 2012.

INEGI. (2013). Estadística Básica sobre Medio Ambiente datos Tlaxcala. 07 noviembre 2014, de INEGI Sitio web: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2013/Abril/comunica21.pdf>

INEGI. (2014). Censos Económicos 2009. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/privado-paraestatal.asp>. Fecha de consulta: 27 octubre 2014.

INEGI. (2014). Residuos Sólidos Urbanos. Disponible en: [http://www.cmec.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/eventos/simposio\\_residuos/7%20de%20noviembre/2%20Informaci%C3%B3n%20y%20Estad%C3%ADstica%20de%20Residuos/2%20Presentaci%C3%B3n%20de%20RESIDUOS%20INEGI.pdf](http://www.cmec.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/eventos/simposio_residuos/7%20de%20noviembre/2%20Informaci%C3%B3n%20y%20Estad%C3%ADstica%20de%20Residuos/2%20Presentaci%C3%B3n%20de%20RESIDUOS%20INEGI.pdf). Fecha de consulta: 25 noviembre 2014.

Instituto Nacional de Ecología / PNUD México. 2012. “Diagnóstico y Evaluación de los Esquemas Financieros para proyectos de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero”

PAHO/WHO. 1996. Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en México. Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud. Organización Panamericana de la Salud /Organización Mundial de la Salud Serie Estudios No. 10. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/mexico/mexico.html#3>. Fecha de consulta: 8 de enero de 2014.

REMEXMAR. 2002. Disponible en: <http://www.paot.org.mx/centro/sma/bases/anexos.pdf>. Fecha de consulta 02 Diciembre 2013.



## Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Residuos Capítulo 8. Disponible en:

[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_04/pdf/cap8.pdf](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/pdf/cap8.pdf). Fecha de consulta: 6 octubre 2014.

Secretaría de Gobernación. (2014). Datos de proyecciones. Disponible en:

[http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones\\_Datos](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos). Fecha de consulta: 17 de octubre de 2014.

SEDESOL. (2014). Manual Técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales. Disponible en: [http://www.sustenta.org.mx/3/wp-content/files/MT\\_ManualTecnicosobreGeneracionRecoleccion.pdf](http://www.sustenta.org.mx/3/wp-content/files/MT_ManualTecnicosobreGeneracionRecoleccion.pdf). Fecha de consulta: 30 de octubre 2014.

SAGARPA. (2012). Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Anuarios estadísticos de acuicultura y pesca del año 2012. Disponible en [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario\\_2012\\_zip](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2012_zip). Fecha de consulta: 8 de enero de 2014.

Sandoval, Gutiérrez, Gabriela Elena. (2014). El docente de educación básica y la educación ambiental. Disponible en: [http://www.upn291.edu.mx/revista\\_electronica/GabyDocente.pdf](http://www.upn291.edu.mx/revista_electronica/GabyDocente.pdf). Fecha de consulta: 24 octubre 2014.

Secretaria de Educación Pública de Tlaxcala. (2010). Programa de estudios de la asignatura estatal: Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable en Tlaxcala. Tlaxcala, Tlaxcala.

Secretaría de Gobernación. (2014). Guía Básica para el Fortalecimiento Jurídico Municipal. 10 octubre 2014, de INAFED Sitio web:

[http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/240/1/images/tomo\\_del\\_ayuntamiento.pdf](http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/240/1/images/tomo_del_ayuntamiento.pdf)

SEMARNAT. (2001). Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales. Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental.

SEMARNAT. (2008). Capítulo 7. Residuos. 17 octubre 2014, de SEMARNAT Sitio web:

[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_2008/07\\_residuos/cap7\\_1.html](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/07_residuos/cap7_1.html)

SEMARNAT. (2008). El fondo Metropolitano acciones de Medio Ambiente y Recursos Naturales. . Disponible en:

[http://www.hacienda.gob.mx/EGRESOS/PEF/temas\\_gasto\\_federalizado/fondo\\_metropolitano/081210\\_fondo\\_metropolitano\\_semarnat.pdf](http://www.hacienda.gob.mx/EGRESOS/PEF/temas_gasto_federalizado/fondo_metropolitano/081210_fondo_metropolitano_semarnat.pdf). Fecha de consulta 02 Diciembre 2013

SEMARNAT. (2009). Manual de especificaciones Técnicas para la construcción de rellenos sanitarios para residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME). Dirección General de fomento ambiental Urbano y Turístico.

## Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

SEMARNAT. (2009). M2M Mercado de Metano México. Disponible en:  
[https://www.globalmethane.org/documents/events\\_land\\_20090326\\_landfill-26mar09\\_m2min\\_mexico.pdf](https://www.globalmethane.org/documents/events_land_20090326_landfill-26mar09_m2min_mexico.pdf). Fecha de consulta 11 Diciembre 2013

SEMARNAT. (2011). Agenda SEMARNAT-SEP. Disponible en:  
<http://escuelaverde.semarnat.gob.mx/index.php/2012-05-25-23-02-04/2012-05-25-23-48-20>.  
Fecha de consulta: 13 octubre 2014.

SEMARNAT. (2012). Programas de Gestión. Disponible en:  
<http://www.semarnat.gob.mx/temas/residuos-solidos-urbanos/programas-de-gestion>. Fecha de consulta: 29 octubre de 2014.

SEMARNAT.(2012). Financiamiento Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en México Disponible en:  
[http://www.giresol.org/rrgcg/docs/RRG%20Hidalgo/23%20de%20agosto/FINANCIAMIENTO\\_PARA\\_LA\\_GESTION\\_INTEGRAL\\_DE\\_RESIDUOS\\_AGO2012.pdf](http://www.giresol.org/rrgcg/docs/RRG%20Hidalgo/23%20de%20agosto/FINANCIAMIENTO_PARA_LA_GESTION_INTEGRAL_DE_RESIDUOS_AGO2012.pdf). Fecha de consulta 27 de noviembre de 2013

SEMARNAT. (2012). Información Estadística y Geográfica. Disponible en:  
<http://www.semarnat.gob.mx/informacion-estadistica-y-geografica>. Fecha de consulta: 30 octubre 2014.

SEMARNAT. (2013). Generación de Residuos Sólidos Municipales. Disponible en:  
[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_resumen/08\\_residuos/cap8.html#2](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/08_residuos/cap8.html#2). Fecha de consulta: 04 de octubre de 2014.

SEMARNAT. (2013). Programas de Financiamiento y Asistencia Técnica.2013. Disponible en:  
[http://web2.semarnat.gob.mx/temas/internacional/norte/COCEF\\_BDAN/Paginas/FinanyAsisTec\\_CyB.aspx](http://web2.semarnat.gob.mx/temas/internacional/norte/COCEF_BDAN/Paginas/FinanyAsisTec_CyB.aspx). Fecha de consulta 27 de Noviembre de 2013

SEMARNAT. Guía de Programas de Fomento de Energías Renovables para los Municipios de la República Mexicana Disponible en:  
<http://www.renovables.gob.mx/res/1658/GuiaProgramasFomentoEnergiasRenovablesMunicipiosRepublicaMexicana.pdf>. Fecha de consulta 13 Diciembre 2013

SEMARNAT. (2014). Sistema de Información Nacional para la Gestión Integral de los Residuos. Disponible en:  
[http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia\\_mce/html/mce\\_index\\_r.html](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia_mce/html/mce_index_r.html). Fecha de consulta: 6 noviembre 2014.

SEP. (2013). Guías para el maestro. Disponible en: <http://basica.sep.gob.mx/dgfcms.html>. Fecha de consulta: 24 de octubre 2014.

Tlaxcala Gobierno del Estado.(2014).Disponible en:  
<http://www.tlaxcala.gob.mx/index.php/historia-sp-14097>. Fecha de consulta: 06 octubre 2014

## Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Tlaxcala

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN). (2011). Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción. San José, Costa Rica. : Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe.

Wehenpohl, G. y Hernández, B. C. P. 2006. Guía para la Elaboración de Planes de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. 1ª edición. SEMARNAT – GTZ.