



Estudio, análisis y propuestas para el fortalecimiento de los programas municipales de saneamiento ambiental existentes en la Cuenca Lerma Chapala

Por

Alejandro Navarro, Mauricio López y Georgina Caire

Estudio elaborado a petición de la:

**Dirección de Manejo Integral de Cuencas Hídricas.
Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas**

Instituto Nacional de Ecología

12 de Noviembre de 2004

Antecedentes

La problemática ambiental que actualmente se presenta en la Cuenca Lerma-Chapala es el resultado de la interacción entre los actores políticos, económicos y sociales y su entorno, es decir, de la forma de apropiación de los recursos naturales para llevar a cabo las actividades humanas. De la misma manera en que las prácticas agropecuarias intensivas ocasionan un alto grado de degradación de los ecosistemas naturales, el uso urbano de la tierra también ejerce un fuerte impacto en el equilibrio ecológico local.

Adoptando para su análisis un enfoque de cuenca, tenemos que los centros de población generan presión sobre los recursos naturales rompiendo con la dinámica natural de los mismos, ya sea, interrumpiendo el ciclo hidrológico, consumiendo los recursos naturales de la región o expulsando elementos contaminantes sobre aire, agua y tierra. En cada caso, los efectos podrían ser muy distintos dependiendo de su ubicación en zona de cabecera, captación-transporte o emisión.

Las ciudades son agentes contaminantes producto de las actividades humanas con impactos directos e indirectos en la cantidad y calidad del agua superficial y subterránea. Entre éstas fuentes de contaminantes se pueden mencionar la ausencia de control sobre las emisiones industriales, los escurrimientos de agua de lluvia contaminada y la descarga de aguas residuales sin tratamiento a los cuerpos de agua y cauces naturales. Asimismo, la generación indiscriminada de desechos sólidos y su disposición final en tiraderos clandestinos, además de provocar la infiltración de lixiviados en los mantos freáticos, propicia la proliferación de fauna nociva y eleva las probabilidades de incendio en áreas boscosas cercanas. Tales niveles de contaminación contribuyen a la destrucción de la flora y fauna de la región. (Rébora, 2000)

A pesar de su importancia, existe poca literatura que evalúe el impacto de las ciudades, considerando ubicación y estilos de desarrollo, en términos de las funciones hidrológicas de la cuenca y los cambios ambientales como consecuencia de la expulsión de contaminantes en descargas de agua y disposición final de basura (Berke, 2003). En la mayoría de los casos la problemática ambiental urbana ha sido tratada como un elemento intrínseco del desarrollo urbano en donde la mayor parte de la responsabilidad recae en el nivel de gobierno municipal, el cual, a partir sus limitadas capacidades reconocidas históricamente, debe enfrentar el gran reto de ofrecer los principales servicios públicos para los centros urbanos. Desde este punto de vista la solución de los problemas urbanos es una mejor oferta de servicios públicos con escasa atención a los efectos que éstos puedan tener en el medio ambiente, por ejemplo la contaminación generada por el servicio de transporte y la descarga de aguas residuales sin tratamiento o la inadecuada disposición final de desechos sólidos, entre otros. Son muy pocos los estudios que contribuyan al estudio de las ciudades como agentes contaminantes desde un enfoque de manejo integral de cuencas que busquen compatibilizar las actividades humanas en las ciudades con los objetivos y metas para la protección y conservación de cuencas.

Por lo anterior, siendo los municipios los actores responsables de la administración pública de los centros de población a cuyo cargo queda la prestación de los servicios públicos básicos,

resulta necesario un estudio que nos permita conocer hasta qué punto las autoridades de gobierno atienden realmente los problemas ambientales de su jurisdicción y cuáles son las principales capacidades de gestión en materia ambiental para realizar acciones para prevenir, disminuir o revertir los efectos contaminantes de su crecimiento urbano.

A través de un enfoque integral de manejo de cuenca se propone determinar el impacto de la urbanización en la calidad y cantidad de los recursos hídricos y modificar la orientación tradicional de entender los elementos contaminantes que expulsan las ciudades, éstos no deben ser vistos sólo como un síntoma del desarrollo urbano sino como una disfunción de un elemento que pertenece a un sistema mayor (la cuenca) que puede poner en riesgo el funcionamiento del mismo. Haciéndolo así, cabe perfectamente la valoración sobre el uso óptimo de la tierra y la ubicación geográfica de las ciudades, pero esencialmente sobre la necesidad de contar con mejores tecnologías e infraestructura para evitar, en la medida de lo posible, la degradación y la explotación intensiva de los recursos naturales.

Introducción

El “Estudio, análisis y propuestas para el fortalecimiento de los programas municipales de saneamiento ambiental existentes en la Cuenca Lerma Chapala”, es un documento que pretende abordar un tema escasamente desarrollado en el país, como lo es la gestión municipal de programas ambientales. No obstante, este esfuerzo no es más que una pequeña aproximación de lo que esperamos sean posteriores estudios de mayor calidad y profundidad al abordar la compleja dimensión de la gestión ambiental en los gobiernos locales de México.

La intención principal del trabajo se centra en mostrar cuatro elementos fundamentales para la gestión municipal ambiental; y estos elementos son: 1) El entorno socioeconómico y geográfico de los municipios de la Cuenca Lerma Chapala, 2) La organización administrativa y técnica actual para la gestión municipal de programas ambientales, 3) El contexto municipal de la infraestructura para disposición final de residuos sólidos y aguas residuales y 4) Los procesos de participación social y privada en la gestión ambiental.

Estos cuatro elementos se conjugan dando como resultado, un documento muy ilustrativo, acerca de los retos que tienen que enfrentar las autoridades municipales de la Cuenca Lerma Chapala que buscan soluciones a sus profundos problemas ambientales. Estas soluciones se muestran claramente como un desafío para los gobiernos locales; ya que supone enfrentar un aparato técnico-administrativo que ha mostrado sus límites. En este sentido y desde una perspectiva de políticas públicas, este escrito intenta mostrar un diagnóstico de los programas de gestión ambiental, así como de las profundas problemáticas heredadas de los sistemas tradicionales de saneamiento ambiental.

El documento se divide en cuatro partes, la primer parte presenta la descripción de los aspectos generales de la Cuenca Lerma Chapala, tales como clima, orografía, hidrología, tipos de vegetación, población económicamente activa y actividades económicas. Posteriormente, como parte del diagnóstico de la región se describe la problemática ambiental.

El segundo componente del trabajo describe la metodología utilizada para obtener información sobre la gestión ambiental e institucionalidad especial que poseen algunos municipios de la Cuenca Lerma Chapala. Asimismo, este capítulo presenta una descripción sobre la forma en que algunas administraciones locales de la Cuenca, han sido receptivas a las demandas ciudadanas relacionadas con problemas ambientales.

En la tercera parte se analizan los límites o restricciones que tienen los municipios de la Cuenca desde la perspectiva organizacional, financiera y técnica para la prestación de servicios públicos de manejo de los desechos y de las aguas residuales, así como algunos aspectos relacionados con su infraestructura para el saneamiento ambiental.

Finalmente, la cuarta parte provee las conclusiones de este estudio. Además, presenta una lista de recomendaciones para mejorar el diseño y operación de los programas ambientales municipales de la Cuenca.

Capítulo I.- Marco geográfico, socio económico y problemática ambiental de la Cuenca Lerma Chapala.

1.1. Geografía y Territorio

La Cuenca Lerma Chapala inicia con el nacimiento del río Lerma ubicado al suroeste de la ciudad de Toluca, continúa su recorrido sobre la meseta central y fluye hacia el noroeste. Define la división física entre los estados de Querétaro y Michoacán y serpentea hacia Guanajuato y continúa rumbo a los estados de Michoacán y Jalisco. Su curso de aproximadamente 560 Km. descarga sus aguas en el Lago de Chapala. Esta Cuenca tiene una extensión territorial de 53,591km². Su máxima altitud se encuentra en el Nevado de Toluca y la mínima en los alrededores del Lago de Chapala. La Cuenca ocupa parte de los territorios de las siguientes entidades federativas: Guanajuato (43.8%); Michoacán (30.3%); Jalisco (13.4%); Estado de México (9.8%) y Querétaro (2.8%). Sus coordenadas geográficas son las siguientes¹:

	latitud norte	longitud oeste
máximas	19° 05'	103° 31'
mínimas	21° 32'	99° 22'

1.2. Características climáticas

El clima de la Cuenca en su mayor parte es semicálido. Las partes central y sur gozan de un clima semicálido subhúmedo que en las sierras se torna templado húmedo, semifrío subhúmedo e inclusive muy frío. Las lluvias en general se presentan en verano y parte del otoño, y la temperatura media anual oscila entre los 2-24 °C. En la Cuenca Lerma Chapala, se presentan básicamente ocho tipos de clima:

Tabla 1.1. Tipos climáticos en la Cuenca Lerma Chapala.

Tipos climáticos	Localización	Oscilación térmica (°C)	Intervalo de precipitación anual (mm)
1. Clima Frío de Montaña típico	Estación Nevado de Toluca	2 a 5 grados	10 a 230
2. Clima Frío de Montaña con helada temporal en el invierno	Inmediaciones del Nevado de Toluca	n.d.	n.d.
3. Templado húmedo con verano fresco y lluvias en invierno	Estación Romita Guanajuato	10 a 20 grados	5 a 185
4. Templado semifrío húmedo con verano fresco y lluvias en invierno	Estación San Bernabé Temoaya, Estado de México	8 a 15 grados	10 a 175
5. Templado semicálido subhúmedo con lluvias en verano y baja humedad	Estación El Salto, La Piedad, Mich. (lado este del Lago de Chapala)	15 a 24 grados	5 a 230
6. Templado semicálido subhúmedo con lluvias en verano medianamente húmedo	Estación Tizapan el Alto, Jalisco (periferia del Lago de Chapala)	15 a 22 grados	5 a 190
7. Árido seco con lluvias en verano	Estación Presa La Purísima Valle de Santiago, Gto.	14 a 21 grados	10 a 130
8. Árido muy seco con lluvias en verano	Estación Soledad Nueva Dolores Hidalgo, Gto.	12 a 18 grados	8 a 80

¹ Instituto Nacional de Ecología (2003) Diagnóstico bio-físico y socio-económico de la cuenca Lerma-Chapala

1.3. Orografía

La Cuenca Lerma Chapala se encuentra en la provincia fisiográfica de los Ejes Neovolcánico y Volcánico Transversal, cinturones montañosos que cruzan el centro del país y en donde se encuentran la mayor parte de los lagos naturales de México. Se tienen las siguientes formaciones: el Nevado de Toluca, la sierra de San Andrés, la sierra de Monte Bajo, Sierra Gorda, la sierra de Amealco, los lomeríos de Guanajuato y la sierra de Pénjamo. En Jalisco están los lomeríos de Ocotlán y Jamay, interrumpiendo estas formaciones se encuentran la Ciénega de Chapala en la región de la Barca, el Valle de Sahuayo, que forma la parte occidental de la Ciénega, las sierras y valles de la ribera sur, comprendiendo las serranías de Tizapán y de Mazamitla y hacia el suroeste la depresión del Sistema de Sayula - San Marcos. Esta provincia posee suelos de tipo residual y transportados, predominan los suelos de tipo Vertisol, Feozem, Androsol y Luvisol en menor proporción y una pequeña fracción de Planosol.

1.4. Hidrografía

La zona hidrológica Río Lerma-Chapala pertenece a la Región Hidrológica número 12. Este sistema hidrológico está constituido por el Río Lerma, que es la corriente principal, de aproximadamente 708 kilómetros de longitud, con origen en la Laguna de Almoloya, al Sureste de la ciudad de Toluca. En su recorrido se integran como tributarios importantes los ríos La Gavia, Jaltepec, de La Laja, Silao, Guanajuato, Turbio, Angulo y Duero, hasta descargar al Lago de Chapala, que es el vaso interior de mayores dimensiones del país y en donde también descargan los ríos La Pasión y Zula.²

El Instituto Nacional de Ecología clasifica a la Cuenca Lerma Chapala en tres zonas hidrológico-funcionales que se describen a continuación³:

1. Cabecera- Ubicada en la parte alta de cada subcuenca, desde el parteaguas principal hasta la intersección de las corrientes de primer orden. En esta zona nacen las corrientes hidrológicas y, por su función (principalmente de captación) es la zona de mayor fragilidad por lo que deben estar sujetas a protección y/o restauración.

2. Captación-transporte- Esta es la zona más extensa, por definición es el área restante e intermedia que queda luego de la delimitación de la zona de cabecera y de emisión. Es la porción de la cuenca que en principio se encarga de captar la mayor parte del agua que entra al sistema, así como de transportar el agua proveniente de la zona de cabecera.

3. Emisión- Ésta se ubica en la parte baja de la cuenca Lerma-Chapala; es la zona de recepción de las aguas de las dos zonas más altas (cabecera y captación-transporte), por lo que también es la más caudalosa y con menor energía del relieve.

² ACUERDO por el que se dan a conocer las denominaciones y la ubicación geográfica de las diecinueve cuencas localizadas en la zona hidrológica denominada Río Lerma-Chapala, así como la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas que comprende dicha zona hidrológica. Miércoles 15 de octubre de 2003 D.O.F.

³ INE op. cit.

La tabla 1.2 muestra los sistemas hidrológicos de la Cuenca Lerma Chapala con su denominación y rango de precipitación anual.

Tabla 1.2. Sistemas hidrológicos de la Cuenca Lerma-Chapala.

Subcuenca	Mesoexposición	Rango de precipitación [mm/anuales]
Lerma Nevado de Toluca	Norte	700 - 1000
Lerma Antonio Alzate	Noroeste	700 - 1000
Lerma Tepuxtepec	Noroeste	700 - 1000
Lerma Solís	Noroeste	700 - 1000
El Tigre	Oeste	700 - 800
Cevallos	Suroeste	700 - 800
Tepetitlán	Sur	900 - 1000
Ignacio Ramírez	Noreste	900 - 1000
Cuitzeo	General	700 - 1000
Lago de Pátzcuaro	General	900 - 1200
Itzuhuachacolo	General	1100 - 1400
Paracho de Verduco	General	1100 - 1400
Charapan	General	1300 - 1600
Sahuayo de Morelos	Noroeste	700 - 1000
Melchor Ocampo	Noroeste	900 - 1000
Huacamacato	Noroeste	900 - 1200
Duero	Noroeste	900 - 1200
Lerma Laja	Oeste	500 - 800
La Purísima	Suroeste	500 - 800
Guanajuato	Sur	500 - 800
Río Turbio	Sur	500 - 800
Laja Ignacio Allende	Sureste	500 - 800
Yuriria	Nordeste	500 - 800
Pasión	Norte	700 - 1000
Laguna de Chapala	Oeste	700 - 1000
Lerma	Oeste	700 - 1000
La Pólvora	Suroeste	700 - 1000
Zula	Suroeste	700 - 1000

1.5. Uso del suelo

La Cuenca Lerma Chapala tiene una gran variedad en la cobertura vegetal. Esta variedad se debe a la heterogeneidad del territorio por el relieve, suelos y clima. Existen diversos tipos de vegetación: bosques, matorrales, selvas, así como una amplia variedad de cultivos agrícolas.

Tabla 1.3. Tipos de vegetación y uso de suelo en la Cuenca Lerma-Chapala.

Tipo de vegetación	Proporción
Bosques	12.70%
Cultivos	53.03%
Matorrales	2.44%
Otras coberturas	4.83%
Otros tipos de vegetación	0.10%
Pastizales inducidos y cultivados	11.62%
Pastizales naturales	5.22%
Selvas	9.76%
Vegetación hidrófila	0.31%

Debido a los altos niveles de concentración económica y social dentro de la Cuenca, el proceso de urbanización ha superado ya ciertos umbrales en términos de relaciones territoriales, económicas y ambientales. La utilización del suelo ha ido mostrando a lo largo del tiempo un estilo de desarrollo territorial bastante desordenado y poco congruente con un adecuado proceso de sostenibilidad ambiental. Este problema se deriva en parte por la ausencia de leyes y reglamentos eficientes que normen la planificación urbana, así como por la discontinuidad de las políticas y proyectos llevados a cabo por las autoridades municipales, dado los cortos periodos de sus mandatos políticos.

Así, en las zonas aledañas a los cuerpos de agua las actividades humanas han reemplazado la vegetación natural por cultivos que han causado no sólo la pérdida de la biodiversidad, sino que han desatado un proceso de degradación química y física de los suelos y por ende el desequilibrio ecológico de la Cuenca. El impacto en estas áreas ha sido bastante alto, es por ello que las zonas ribereñas tienen un aprovechamiento diverso y presentan conflictos en el uso y manejo adecuado del suelo y del agua.

A diferencia de las zonas bajas, en las áreas de selva caducifolia las actividades humanas han tenido menor impacto. Esto se debe al hecho de que los suelos someros y pedregosos donde se desarrolla este tipo de vegetación no son los mejores para la agricultura. Sin embargo, en algunos puntos, sobre todo donde la pendiente de las laderas es menos pronunciada, se han desarrollado cultivos sin prácticas de manejo de suelos, los cuales están causando grandes problemas de erosión hídrica.

La pérdida de vegetación natural también tiene consecuencias que pueden afectar el nivel de precipitación pluvial. Cuando ocurre la deforestación, decrece la habilidad para retener la humedad; esto se debe a que la vegetación absorbe el agua durante la precipitación y la libera lentamente. Los bosques también almacenan una gran proporción de las reservas de dióxido de carbono (CO₂), lo cual se reduce con la deforestación, aumentando el efecto invernadero. En algunas áreas de la cuenca aun existen extensiones de bosque más o menos conservado, aun cuando casi por todas partes se nota la influencia del ganado, de los incendios y de la tala selectiva

De acuerdo con el INE las selvas de la Cuenca Lerma Chapala registraron cambios de cobertura vegetal hacia pastizales y cultivos agrícolas con una tasa de cambio de -0.019, lo que representa la tasa negativa más alta dentro de la Cuenca. El área registrada para las selvas en 1976 fue de cerca de 2,214.32 Km², mientras que para el año 2000 se registraron tan sólo 1,397.13 Km². Algo similar ocurrió con los bosques ya que presentaron la segunda mayor tasa de cambio negativa registrada en la cuenca durante el mismo periodo (-0.015). En cambio, la cobertura de asentamientos humanos presentó la tasa de cambio más alta (0.084), lo que significa un incremento de 816.07 Km². Durante el periodo 1976-2000 se registró una cobertura de 139.37 Km² y 955.44 Km², respectivamente. Mientras tanto, la única cobertura que presentó una tasa de cambio cero fue el cultivo agrícola. El área registrada para 1976 era de 28,294.87 Km² y en el año 2000 registró un área de 28,402.73 Km². Este fenómeno se debió a que algunas selvas

secundarias, pastizales naturales y pastizales cultivados se anexaron a este uso del suelo para el año 2000.⁴

1.6. Población y actividades económicas de la Cuenca Lerma Chapala

En la Cuenca Lerma Chapa se concentran aproximadamente 200 municipios, en los cuales habitan más de 13 millones de personas. Del total de municipios, el 38 % corresponde a áreas rurales, en tanto que el 62% restante son centro urbanos⁵.

Sin embargo, las áreas rurales tan solo concentran el 6,8% de la población total de la Cuenca, lo cual indica que gran parte de la población (el 93,2%) se concentra en las ciudades o municipios urbanos más pequeños.

Necesariamente, lo anterior nos lleva a preguntarnos si estos municipios cuentan con los medios necesarios para atender las demandas de todos los ciudadanos en términos de servicios públicos y de protección ambiental bajo un esquema de gobernabilidad en el ámbito local.

En otras palabras, ante la causalidad positiva que existe entre el crecimiento poblacional y el aumento en las demandas por servicios públicos; las administraciones municipales se ven en la imperiosa necesidad de mejorar sus servicios de recolección de basuras, de dotación de servicios públicos y de conservar los ecosistemas existentes de forma sustentable.

Tabla 1.4
Síntesis de la Población en la Cuenca

	Año 2000
Población Nacional	100569263
Población de la Cuenca	13460303
Porcentaje del total nacional	13.38 %
Densidad poblacional	1239.05
Población rural en la Cuenca	916679
% de la población rural del total de la Cuenca	6.81 %
Densidad poblacional (Z. Rural)	52.40
Población Urbana en la Cuenca	12543624
% de la población urbana del total de la Cuenca	93.19 %
Densidad poblacional (Z. Urbana)	197.00

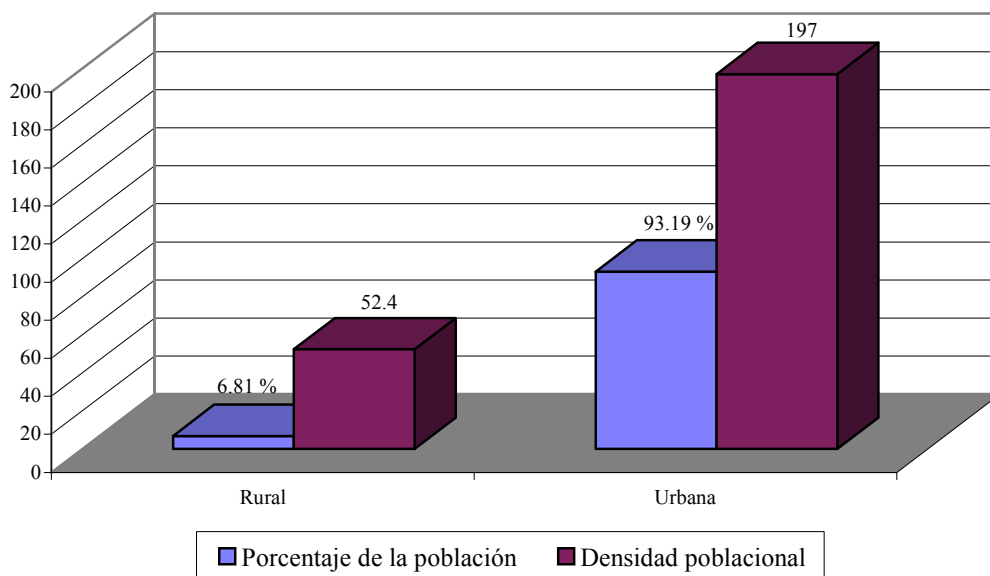
Fuente: Cálculos propios con datos de INEGI y CONAPO

Pese a que en la Cuenca se concentra poco más del 8% de los municipios del país, conviven en ella más del 13% de los mexicanos. Lo anterior ratifica la importancia de dicho ecosistema en el ámbito nacional, al tiempo que llama la atención sobre la necesidad de preservar dicho hábitat en forma sustentable, teniendo presente el crecimiento de la población en la zona.

⁴ Ine op. cit

⁵ Para efectos de esta investigación se asumen como centros rurales aquellos municipios en los cuales habitan entre 1 y 20,000 habitantes. En contraposición, los centros urbanos corresponden a los municipios de más de 20,001 habitantes. Esta es una clasificación general, sobre la cual podrían definirse nuevas categorías como centros urbanos pequeños, medios y grandes (o áreas metropolitanas).

Gráfico 1
Población y densidad poblacional en zonas rurales y urbanas de la Cuenca



Fuente: Cálculos propios con datos de INEGI y CONAPO

Adicionalmente, en la zona han comenzado a presentarse problemas de migración, tanto hacia ciudades norteamericanas, como hacia los centros urbanos de la misma Cuenca. Lo anterior afianza los problemas de prestación de servicios públicos y de deterioro ambiental, al tiempo que comienza a cambiar la vocación económica de la región dado que cada vez menos personas se dedican a las actividades agrícolas.

Tabla 1.5
PEA por ramas de actividad

Región	PEA	Datos del año 2000	
		Total	Porcentaje
Cuenca	Sector		
	Primario	575,089	13.63
	Secundario	1,445,356	34.25
	Terciario	2,200,001	52.13
	Total	4,220,446	
Rural	Primario	88,306	36.41
	Secundario	71,509	29.48
	Terciario	82,743	34.11
	Total	242,558	
Urbano	Primario	486,783	12.24
	Secundario	1,373,847	34.54
	Terciario	2,117,258	53.23
	Total	3,977,888	

Fuente: Cálculos propios con datos de INEGI y CONAPO

Como puede observarse, la vocación económica de la región se encuentra principalmente del lado de los servicios. Sin embargo, en las zonas rurales, como era de esperarse, la actividad económica se concentra en los procesos agrícolas aunque en porcentajes relativamente bajos.

Esta forma en que se presentan los procesos productivos en la región, nos indica que la explotación económica de la Cuenca se concentra más en los servicios y menos en las actividades manufactureras, agrícolas y de pesca.

Tabla 1.6
Indicadores de Servicios Públicos (2000)

	Promedio a			
	Nacional	Cuenca	Rural	Urbano
Viviendas sin energía eléctrica	10,04	3,90	3,74	3,97
Viviendas sin agua entubada	18,91	8,57	6,93	9,56
Viviendas sin drenaje ni excusado	19,52	17,62	14,67	19,33
Viviendas con hacinamiento	56,10	49,40	47,81	50,33
Viviendas con piso de tierra	31,56	16,67	18,37	15,51

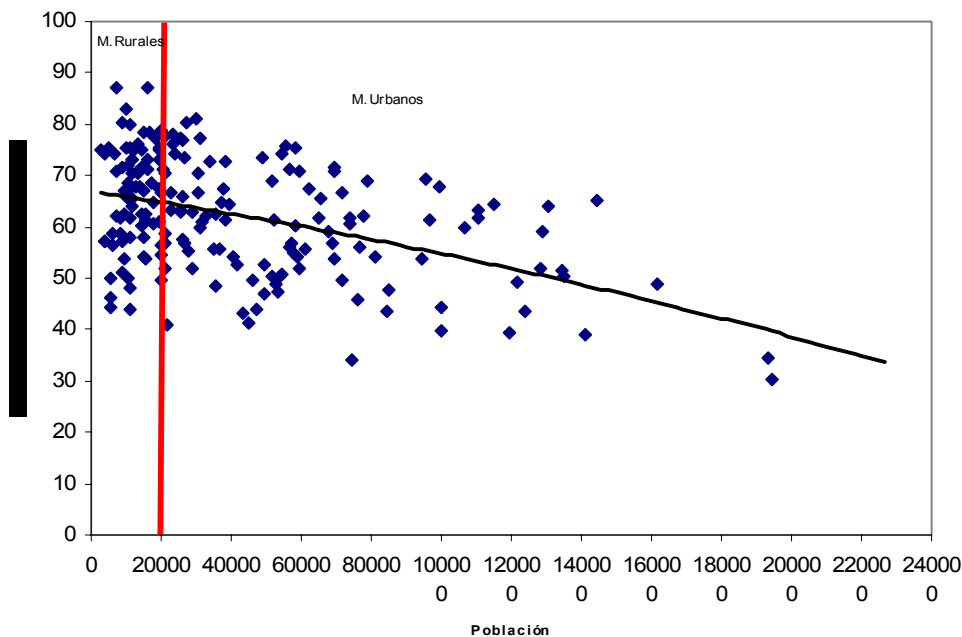
Fuente: Cálculos propios con datos de INEGI y CONAPO

Nota: a. Datos expresados en porcentajes

A diferencia de lo que podría esperarse, la cobertura de algunos servicios públicos es mayor en las zonas rurales que en las urbanas. Adicionalmente, se presentan dos factores fundamentales que llaman la atención:

1. La corta diferencia que existe en la cobertura de estos servicios entre zonas rurales y urbanas. Lo anterior llama la atención en la medida en que indica que algunas de las necesidades de la zona son bastante uniformes.
2. Estos déficit en la prestación de algunos servicios públicos básicos se agravan cuando contemplamos, o tenemos presente, el número de personas que habitan en estos municipios. En tal sentido, bien vale la pena recordar que en la Cuenca los centros urbanos concentran más del 90% de la población, con lo cual los porcentajes de prestación de servicios básicos toman un matiz diferente.

Gráfico 2
Porcentaje de ingresos de hasta dos salarios mínimos



Fuente: Cálculos propios con datos de INEGI y CONAPO

En el gráfico anterior hemos descartado los nueve municipios más grandes de la Cuenca⁶, es decir se consideraron aquellos que tienen una población inferior a los 200 mil habitantes. En este conjunto de municipios grandes, el promedio de personas que ganan hasta dos salarios mínimos es del 42%, aproximadamente.

Tabla 1.7
Indicadores sociales

	Promedio			
	Nacional	Cuenca	Rural	Urbano
PIB per cápita	3,414	4,430	4,504	3,199
% de analfabetismo	18.82	14.06	13.92	14.43
Sobrevivencia infantil	30.34	26.37	26.28	26.72
Índice de desarrollo humano	0.69	0.73	0.73	0.71
% de la población con menos de dos salarios mínimos	72.95	58.35	58	66.1

Fuente: Cálculos propios con datos de INEGI y CONAPO

1.7. Dinámica de degradación Ambiental

Esta nueva relación territorial plantea retos interesantes para la gestión ambiental si se piensa en el desarrollo sustentable de la Cuenca, en tanto los desequilibrios existentes cada vez más van dejando de ser “desequilibrios tolerables”. Algunas investigaciones apuntan a que el desarrollo de la urbanización de la Cuenca Lerma Chapala ha y sigue atentando severamente contra el

⁶ A razón de la escala del gráfico, para lo cual corresponden los municipios de Uruapan, Nicolas Romero, Celaya, Irapuato, Morelia, Querétaro, Toluca, Naucalpan y León.

equilibrio ambiental no solo de esta unidad territorial en particular y de sus alrededores, sino del país en general.⁷

Al observar estas dinámicas territoriales que se dan en las áreas conurbadas en particular, y en toda la Cuenca en general, en términos de gestión se denota una débil actuación de las dependencias gubernamentales. Es posible apreciar, por ejemplo, en las áreas adyacentes a las ciudades de Toluca, León, Querétaro, Morelia y Guadalajara, un fuerte proceso de deforestación y erosión creciente asociado a la expansión de los proyectos habitacionales, a la creación de centros comerciales y a obras de infraestructura en general. Los impactos se magnifican por las características de los suelos en muchas de las áreas que se urbanizan. Estamos hablando de suelos porosos, previamente cubiertos de vegetación, que jugaban un papel crítico de recarga de los acuíferos locales. En la actualidad, la situación se ha agravado por la debilidad institucional en materia de gestión del desarrollo urbano.

Asimismo, el actual patrón de crecimiento económico está teniendo impactos significativos sobre el medio ambiente. Dada la concentración desproporcionada de las actividades productivas en algunas áreas de la Cuenca y sus alrededores; en ausencia de una capacidad regulatoria adecuada, esa concentración se está convirtiendo en una de las principales fuerzas que empujan la dinámica de degradación ambiental.

En síntesis y como efecto de este proceso de urbanización y concentración de población en las ciudades y centros urbanos, se van generando varios efectos en su mayoría negativos:

- Una mayor demanda por tierra urbana, que eleva su precio dentro del mercado formal, favoreciendo la existencia de procesos informales de parcelación y urbanización de tierras en ausencia de políticas y reglamentos claros que normen el uso del suelo. Esto puede fomentar, además, algunos desastres provocados por actividades humanas, los cuales inciden en las clases sociales más pobres, incrementando las posibilidades de riesgo y los niveles de vulnerabilidad urbana y social.
- A nivel del territorio, la Cuenca Lerma Chapala se caracteriza también por sus amplias extensiones de quebradas o micro cuencas que la atraviesan, y en la base de las cuales se han ido estableciendo asentamientos urbano-marginales de alto riesgo y vulnerabilidad ante situaciones de desastres naturales.
- Ante la ausencia de planes y la incapacidad de gestión del desarrollo urbano, se incrementan los distintos costos de infraestructura, transporte, provisión y gestión de servicios básicos, etc.
- Dado que la mayor parte de la población se ha ubicado en tierras que son parte de una formación hidrogeológica que captura, canaliza y alimenta los acuíferos de la Cuenca, la mayor presión por suelo urbano en esta zona va en detrimento de la producción y mantenimiento de los mantos acuíferos, así como también acelera los procesos de contaminación de los mismos. Ello limita la capacidad de abastecer agua a partir de las fuentes subterráneas.

⁷ Valdez, Z.; Guzmán, A. y Peniche C. (2001) Chapala en crisis. Análisis de su problemática en el marco de la gestión pública y la sustentabilidad. CUCEA, Universidad de Guadalajara.

- La disminución de recarga causada por la mayor urbanización magnifica los impactos de la contaminación y de la sedimentación, en especial del Lago de Chapala, siendo éste el mayor productor de agua potable de la Zona Metropolitana de Guadalajara.
- La alta concentración de población genera niveles de desechos que sobrepasan la capacidad instalada de las autoridades municipales para la recolección de los mismos, lo cual causa graves riesgos para la salud humana.

Estos y otros problemas más se ven reforzados por el actual patrón de crecimiento económico, que combina el auge de la economía urbana y la crisis de la economía rural, fortaleciendo el proceso de concentración económica y poblacional en las ciudades, especialmente en las capitales o grandes núcleos metropolitanos como Toluca, León, Querétaro, Morelia y Guadalajara.

Un ejemplo de los graves problemas que se generan por la inadecuada gestión ambiental lo encontramos en los problemas de salud ocasionados por factores contaminantes. Al respecto, se sabe que uno de los indicadores de la calidad de vida en las poblaciones humanas es el servicio de saneamiento y control de los factores de riesgo ambiental por estar relacionado con la exposición de agentes patógenos.

Sobre esta cuestión, el cuadro 1.8 muestra el perfil de las tasas de mortalidad en los Estados de Jalisco, México, Guanajuato, Michoacán y Querétaro originadas por enfermedades infecciosas. Se parte aquí del supuesto de que las infecciones intestinales y respiratorias son enfermedades vinculadas a la contaminación o al inadecuado tratamiento de aguas residuales y basura.

Tabla 1.8
Mortalidad “asociada” al problema del tratamiento inadecuado de aguas residuales y desechos sólidos

Mortalidad (estandarizada por edad) por enfermedades transmisibles, según entidad federativa. 2002.									
Entidad	Enfermedades Infecciosas		Infecciones respiratorias		Tuberculosis pulmonar		SIDA		
	Def	Tasa	Def	Tasa	Def	Tasa	Def	Tasa	
Nacional	2 324	5.2	6 646	15.7	897	2.3	714	1.4	
Aguascalientes	19	4.5	40	10.7	6	2.0	0	0.0	
Baja California	19	2.2	100	11.8	33	3.0	49	3.6	
Baja California Sur	5	2.9	25	17.9	1	0.9	2	0.9	
Campeche	12	5.3	28	11.5	4	1.5	4	1.1	
Coahuila	37	4.0	105	12.5	38	4.5	12	1.0	
Colima	7	2.7	33	14.9	4	1.7	6	2.1	
Chiapas	281	17.2	315	22.8	77	6.5	35	1.8	
Chihuahua	52	4.1	226	19.6	34	3.0	25	1.6	
Distrito Federal	138	3.3	792	18.4	30	0.7	69	1.4	
Durango	20	3.6	63	11.0	9	1.6	3	0.5	
Guanajuato	100	4.4	367	16.9	17	1.0	26	1.2	
Guerrero	96	6.7	99	7.6	36	3.1	26	1.9	

Hidalgo	43	3.9	164	15.9	20	2.2	9	0.8
Jalisco	118	3.8	500	17.1	41	1.6	48	1.6
México	308	5.5	1 088	20.7	61	1.3	60	0.9
Michoacán	85	4.4	237	12.3	20	1.3	11	0.6
Morelos	31	4.2	76	10.9	10	1.6	17	2.2
Nayarit	22	4.5	48	11.0	7	1.8	9	2.1
Nuevo León	34	2.2	155	10.3	36	2.3	18	0.8
Oaxaca	217	13.1	287	17.6	70	5.0	35	2.1
Puebla	182	7.2	543	21.5	55	2.7	44	1.8
Querétaro	28	4.6	90	15.4	13	3.1	6	0.9
Quintana Roo	9	3.0	15	7.2	2	0.9	8	1.7
San Luis Potosí	72	6.8	138	13.3	25	2.8	6	0.6
Sinaloa	40	3.8	110	10.7	30	2.9	13	1.0
Sonora	27	3.1	136	15.9	18	2.1	7	0.6
Tabasco	32	3.8	57	8.9	24	3.9	21	2.3
Tamaulipas	27	2.0	77	6.9	31	2.5	16	1.0
Tlaxcala	16	2.8	116	25.0	4	1.3	3	0.5
Veracruz	151	4.7	392	12.7	118	4.0	109	3.1
Yucatán	59	7.7	96	12.5	16	2.4	13	1.5
Zacatecas	37	5.5	128	19.2	7	1.3	4	0.6

* Códigos de la CIE 10
Tasa por 100,000 habitantes estandarizada por el método directo World Health Organization 2000.
Fuente: Elaborado a partir de la base de datos de defunciones INEGI/Secretaría de Salud.

Capítulo II.- La gestión ambiental en los municipios de la Cuenca Lerma Chapala

2.1. Apartado metodológico

Este estudio se basó en la información existente y a la cual se tuvo oportunidad de acceder, aunque buena parte de los esfuerzos fueron encaminados a obtener informes sobre los programas ambientales de los municipios que conforman la Cuenca Lerma Chapala. Lo anterior, dada la inexistencia de datos vinculados a las actividades de protección al ambiente en las municipalidades mexicanas.

En este contexto, se recabó información de 24 administraciones municipales de la Cuenca Lerma Chapala que se consideran representativas de la región. La metodología para la realización de este estudio considera los siguientes aspectos:

- Consultas a las Direcciones de Ecología o dependencias equivalentes de las administraciones municipales.
- Revisión documental nacional e internacional relevante sobre el tema.
- Dinámica sistemática de entrevistas con funcionarios municipales, tanto operativos como gerenciales, responsables de los programas ambientales en las 24 municipalidades.
- Consultas a grupos de beneficiarios de los programas ambientales de la Cuenca Lerma Chapala.

- Sistematización de las experiencias encontradas desde la perspectiva institucional, financiera y operacional.

De acuerdo con estas premisas, el presente documento evalúa todos aquellos factores de influencia en la gestión municipal ambiental, utilizando una metodología semicualitativa basada en la revisión documental y en entrevistas a profundidad. Lo anterior permitió realizar una diagnosis global y fiable, así como conocer algunos planes de acción municipal para la protección del medio ambiente en la Cuenca Lerma Chapala. Este trabajo se estructuró en las siguientes fases:

Selección de los agentes.- El equipo de trabajo, elaboró un listado de los posibles agentes municipales participantes en el proceso de entrevistas.

Proceso de entrevistas.- Se realizaron entrevistas a profundidad, no sólo con funcionarios de los municipios seleccionados, sino también con otros agentes que aún no siendo estrictamente locales, su actuación ha condicionado la gestión municipal ambiental: entidades del ámbito estatal y regional con incidencia en la zona bajo estudio. Las entrevistas se realizaron en los meses de septiembre y octubre de 2004. Al respecto, se efectuó una petición individualizada de participación a los agentes seleccionados. Se establecieron las citas y el calendario de entrevistas. Los miembros del equipo se entrevistaron con cada uno de los agentes seleccionados para aplicar un cuestionario abierto.⁸

Valoración de los resultados obtenidos.- Se obtuvo la visión que tienen los funcionarios municipales sobre su localidad y el futuro de los programas sociales, económicos y ambientales que se han implementado en ella. También se logró obtener un diagnóstico de los principales problemas ambientales locales y de las experiencias municipales en la gestión ambiental

2.2. La gestión ambiental municipal en la Cuenca Lerma Chapala

A la hora de describir la situación actual de la *gestión ambiental* de los municipios de la Cuenca Lerma Chapala, tenemos que intentar definir este concepto, es por eso que nosotros consideramos en este documento a la *gestión ambiental* como el conjunto de actividades de planificación, que asigna responsabilidades, actividades prácticas, procedimientos, recursos y la estructura organizativa para impulsar, implementar y mantener el desarrollo de la comunidad en equilibrio con la conservación del medio ambiente.

Por otra parte y debido a los impactos ambientales crecientes en el ámbito mundial, instituciones y organismos nacionales e internacionales tienen un interés creciente en apoyar y fortalecer a los Gobiernos Locales, en capacitación y financiamiento para el desarrollo de proyectos que ayuden a mejorar la gestión ambiental, sobretodo si se entiende que el Municipio es la expresión oficial organizada de la comunidad, y debe ser la que facilite y promueva los recursos y la estructura organizativa para desarrollar, implantar y mantener el progreso de la comunidad junto con el respeto a la naturaleza y los ecosistemas.

⁸ Se adjunta un ejemplar del cuestionario como anexo No. 1

Los municipios tienen personalidad jurídica y patrimonio propios. Este marco legal les asegura un margen de autonomía y la capacidad de definir una estructura administrativa para la gestión de los servicios públicos, incluyendo la gestión ambiental. Por eso, son la institución más apropiada para coordinar a todas aquellas personas y entidades que se preocupan por el medio ambiente. El impulso a la gestión ambiental por parte del Municipio significa que éste asume el compromiso de apoyar el desarrollo de sus localidades, la mejora en la calidad de vida de sus ciudadanos y el manejo adecuado de los recursos naturales de su jurisdicción. No se trata simplemente de formular y ejecutar uno o dos proyectos de alcantarillado o de instalación de un nuevo relleno sanitario. Estos proyectos son importantes, pero no son más que un pequeño componente de un todo, que es la Gestión Ambiental Municipal.

Muchos de los problemas sociales, sanitarios y de contaminación que afrontamos actualmente en nuestras comunidades se deben a la ausencia de una adecuada gestión ambiental municipal. Al respecto este capítulo trata de aportar los elementos básicos para el análisis de la situación actual de la gestión ambiental en algunos municipios de la Cuenca Lerma Chapala. Para llevar a cabo este diagnóstico se seleccionó una muestra representativa de municipios atendiendo básicamente a los siguientes criterios:

1. Su posición respecto de la clasificación de zonas hidrológico-funcionales de la Cuenca Lerma Chapala, es decir, si se ubica:
 - a. En la “Cabecera” o parte alta de cada subcuenca;
 - b. En una zona de “Captación-transporte” que por definición es el área intermedia que en principio se encarga de captar la mayor parte del agua que entra al sistema, así como de transportar el agua proveniente de la zona de cabecera;
 - c. En una zona de “Emisión”, que se ubica en la parte baja de la cuenca y se conforma por la franja de recepción de las aguas de las dos zonas más altas.
2. El tamaño y vocación natural del municipio, es decir, si son municipios grandes, urbanos y metropolitanos o, por el contrario, son municipios pequeños y rurales.

Se logró identificar una muestra que en principio responde a criterios definidos mediante un ejercicio de conglomerados utilizando criterios de estratificación (tamaño y capacidad financiera) y una selección de los municipios por cluster identificando su ubicación por zona funcional a lo largo de la cuenca. Lo anterior permite obtener una clara visión de los municipios de la zona, una vez que la mayor parte de las características logran ser compiladas en la muestra. Así, por ejemplo, esta muestra de 24 municipios nos permite visualizar los principales rasgos que describen la gestión ambiental, financiera, social y económica de la zona. El análisis de la muestra se presenta a continuación:

2.3. Municipios ubicados en la zona de “Cabecera”

1. San Miguel de Allende, Guanajuato

Funcionario entrevistado: Director de Ecología y Medio Ambiente

El Municipio de San Miguel de Allende está bien instituido como ente administrativo para la prestación de servicios públicos tradicionales como la recolección de residuos, barrido de calles,

obras de pavimentación, etc., y ha satisfecho las demandas y necesidades de algunos sectores sociales -como el turístico-. Además, las autoridades ecológicas del municipio han logrado dirigirse hacia un concepto integral de la gestión ambiental.

La gestión adecuada de los problemas ambientales de Allende estará garantizada, en la medida que continúen y profundicen los canales de participación ciudadana para alcanzar una mejor y mayor calidad en la generación de bienes y servicios, sobre todo en los procesos de educación ambiental. Es indispensable incentivar mecanismos de participación a través de los cuales los vecinos puedan seguir cooperando en la conducción del quehacer de los cuerpos administrativos encargados de la función de ecología en el municipio.

San Miguel de Allende cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales en construcción que pretende iniciar actividades en diciembre de 2004, tendrá una capacidad de ablución de 240 litros por segundo. El municipio también cuenta con un programa de desazolve y recuperación de arroyos y de la Presa Ignacio Allende, que se conecta con el Río Laja.

Por otra parte, el Municipio cuenta con Reglamento de Medio Ambiente y con una propuesta de Ley para el Manejo Integral de Residuos Sólidos. Al respecto, las autoridades del Ayuntamiento de San Miguel de Allende mantienen una estrecha relación con la agencia alemana GTZ, quien les brinda asesoría y capacitación ambiental en el manejo y disposición final de los residuos sólidos. Durante la administración anterior se llevó a cabo una fuerte inversión en un estudio y proyecto para construir un relleno sanitario, sin embargo, por motivos que se desconocen el proyecto nunca se concretó y el lugar destinado para la construcción del relleno actualmente opera como un tiradero a cielo abierto. Actualmente, gracias a la cooperación de GTZ, el Municipio de Allende ha logrado terminar el proyecto de construcción de un relleno sanitario que operará donde actualmente se encuentra el tiradero a cielo abierto. El nuevo relleno sanitario será de tipo seco y tendrá capacidad para manejar 300 toneladas diarias de basura. Este proyecto contempla, además, la construcción de 2 estaciones de transferencia con recursos del Programa Hábitat de SEDESOL.

De acuerdo con la persona entrevistada del Municipio de Allende, este proyecto ha tomado poco tiempo para su diseño y probablemente, también tarde muy poco su construcción, al contrario de lo que ocurre con el proyecto de Relleno Sanitario Regional “Laja-Bajío”, ubicado en Apaseo el Grande, que ya lleva varios años en etapa de diseño e implementación.

Las autoridades ecológicas del Municipio de Allende consideran su programa de manejo de residuos sólidos como un “programa integral”. Dicha integralidad se observa en las actividades encaminadas a lograr la concientización ciudadana respecto de la conservación del medio ambiente y en la adquisición de infraestructura física para el manejo de residuos sólidos.

El Municipio de Allende ha adquirido 14 camiones para el transporte de basura y ha instalado cerca de 1200 papeleras en el municipio para la recolección de la basura en la vía pública. Conjuntamente, el municipio tiene diversos programas educativos sobre todo en el nivel básico (primaria y secundaria) y algunas campañas publicitarias dirigidas a la población abierta para difundir los problemas ambientales de su comunidad (contaminación de los ríos, lagos; la

quema y pérdida de bosques; tiraderos de basura en las calles, en la plaza, en el parque; ausencia de agua potable en las casas; etc.)

Uno de los objetivos primordiales del Ayuntamiento de Allende con relación al manejo de residuos sólidos consiste en promover de forma informativa el reciclaje de los mismos, sobre todo con instituciones educativas y oficinas. San Miguel de Allende está considerado como uno de los principales destinos turísticos del país, por esa razón, el Ayuntamiento ya iniciado pláticas con restauranteros, hoteleros y comercios a efecto de comenzar los programas de reciclaje con estos ramos de la actividad económica, que por cierto, implican una fuerte cantidad de ingresos para el municipio.

Adicionalmente y derivado de la preocupación por mantener una imagen turística atractiva, el Municipio de Allende ha implementado diversos programas para el monitoreo de emisiones atmosféricas contaminantes y para la limpieza y mejoramiento de parques y jardines.

2. Ocotlán, Jalisco

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

Las autoridades ecológicas de este Municipio, ubicado a medio kilómetro del Lago de Chapala y con una amplia vocación restaurantera, han implementado actividades de reciclaje en algunas colonias, sin embargo, carecen de un programa integral de tratamiento de residuos sólidos. La disposición final de la mayor parte de los residuos sólidos se realiza sin separación y la recuperación en términos generales se caracteriza por la existencia de un mercado informal poco desarrollado y donde el recuperador (pepenador) está sujeto a los intermediarios que han creado canales de comercialización con el sector de reciclaje de basura.

El vertedero municipal consiste en un tiradero que cumple con algunas especificaciones técnicas (tratamiento de lixiviados, instalación de tubería para recuperación de biogás, capas de arcilla de protección, etc.) El Municipio ha recibido asesoría y capacitación de parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (SEMADES) del Estado de Jalisco para la instalación de este vertedero municipal.

Ante la grave problemática de los residuos sólidos en el Municipio, el Ayuntamiento de Ocotlán ha iniciado trámites para concesionar la construcción y manejo de un relleno sanitario. La empresa privada que pretenden contratar presta este servicio en los municipios de Guadalajara y Tlaquepaque.

Por otra parte la Dirección de Ecología de Ocotlán ha participado en proyectos conjuntos con otros municipios de la subcuenca “Río de los Sabinos – Zula” en las actividades de recuperación del Lago de Chapala, más aún que recientemente éste ha logrado alcanzar casi el 80% de su capacidad natural. De esta manera, Ocotlán junto con los municipios de Arandas, Atotonilco, Tepatitlan y el Gobierno del Estado de Jalisco, participa en el desazolve y limpieza de los arroyos y ríos que alimentan la subcuenca Río de los Sabinos – Zula.

Cabe señalar que el Municipio de Ocotlán es uno de los pocos municipios que cuentan con su planta de tratamiento de aguas residuales, ya que los otros municipios de la subcuenca reciben el

servicio de parte del Estado de Jalisco o simplemente adolecen de tratamiento de aguas residuales.

En acciones de concientización ambiental de la ciudadanía, el Ayuntamiento de Ocotlán hace algunos meses tomó protesta a 115 niños guardianes de ecología, que se encargan de diversas tareas de limpieza, reforestación y difusión de la importancia de la conservación del medio ambiente a través de la entrega de trípticos.

No obstante estos notables esfuerzos de las autoridades de Ocotlán, la comunidad es poco participativa y muy escéptica de los programas municipales, sobre todo del programa de reforestación. De acuerdo con los ejidatarios de la región, los árboles plantados –proporcionados por SEDENA- son demasiado pequeños sólo 1 de cada 50 arbolitos plantados logra crecer y mantenerse. Este grupo de ejidatarios prefiere que los árboles continúen en los viveros por periodos más largos a efecto de que adquieran el tamaño y fortaleza adecuados para su sano crecimiento.

Por último, las autoridades del Municipio de Ocotlán manifestaron carecer de estructura organizativa y de una política ambiental integral, al respecto, refirieron el caso de León que al tener una dirección con un eminente carácter ecológico, encabezando la prestación de los servicios de obras públicas y aseo público, dicha dirección tiene toda la capacidad y facultades para establecer los lineamientos respecto de cualquier actividad que pudiera inhibir el desarrollo sustentable del municipio, por ejemplo, los dictámenes de uso del suelo y el otorgamiento de permisos para construcción.

3. Guanajuato, Guanajuato

Funcionario entrevistado: Subdirector de Ecología

En lo que se refiere a elementos administrativos, la Subdirección de Ecología de Guanajuato cuenta con pocos elementos (un subdirector y dos inspectores), no obstante ha elaborado una serie de diagramas y manuales de procedimientos que dan sustento a las actividades de saneamiento y protección del ambiente. En su carácter de oficina subordinada a la Dirección de Obras Públicas, la Subdirección de Ecología realiza actividades relacionadas con la inspección para detectar y evitar la instalación de asentamientos irregulares, sobre todo en áreas naturales protegidas.

Por otra parte, esta Subdirección ha realizado esfuerzos interesantes para integrar acciones de mejora en el municipio. Al respecto, ha implementado un programa de desarrollo integral de microcuencas de la región, basándose en una planeación participativa para la toma de decisiones. Las acciones derivadas de esta planeación consisten en mejorar el manejo de los recursos naturales con programas de reforestación, educación ambiental, producción de composta y limpieza de cuerpos de agua contaminados por residuos sólidos.

La mecánica del funcionamiento del programa inicia con un autodiagnóstico para la priorización de necesidades y búsqueda de recursos. Entonces la Subdirección surge como intermediaria para enlazar fondos de programas federales, estatales y municipales en la consecución de los proyectos establecidos por la comunidad.

Los trabajos de planeación iniciaron con la microcuenca de la “Soledad” que comprende las comunidades de Santa Ana, Agua Colorada y La Joya, posteriormente se han desarrollado trabajos en la microcuencas de “Cuatro Ranchos” y “Santa Rosa”. Hasta el momento, se puede observar en el municipio que la estructura social ha sido influida por el trabajo comunitario y la autogestión en la solución de sus propias necesidades.

Al igual que el Municipio de Allende, Guanajuato es una ciudad con una gran actividad turística, sin embargo, sus relaciones con este sector no han sido del todo gratas. La Subdirección de Ecología señaló que el turismo ha activado un proceso de degradación ambiental importante en el municipio, no sólo por los residuos sólidos que genera, sino por la contaminación visual y auditiva.

En ese mismo tenor, las autoridades municipales de Guanajuato indican que los bosques de la Sierra de Santa Rosa se han visto afectados, ya que estos son considerados para elaborar el combustible preferido de los restaurantes de alta cocina de la ciudad – el carbón vegetal-. Por esta razón miles de hectáreas de bosque de cedro, oyamel y otro tipo de pinos, desaparecen año con año.

La actividad turística también ha traído aparejados procesos de crecimiento urbano desordenado, por lo que además de las múltiples invasiones de áreas naturales, el Municipio se encuentra en grandes dificultades para proveer a los nuevos colonos de servicios básicos.

4. Tepatitlán de Morelos, Jalisco

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

La Dirección de Ecología Tepatitlán de Morelos ha elaborado un programa ambiental cuyo objetivo es desarrollar actividades de protección del medio ambiente en el municipio y cultivar la conciencia ambiental entre niños de escuela primaria y en la población abierta en general. Las actividades del programa son las siguientes:

a) Reciclaje ecológico escolar.- En 50 escuelas primarias, maestros y funcionarios municipales promueven entre los alumnos recoger residuos sólidos domésticos y hacer acopio de ellos en la escuela. Cada semana el municipio recoge, pesa, registra y traslada al Centro de acopio Municipal. Al fin del año otorga un donativo a cada escuela. Este programa se extendió ya a toda la población abierta con base en un reglamento municipal de reciclaje, que hace obligatoria la separación y entrega de residuos sólidos recuperables y reciclables.

b) Conservación Forestal.- Los viveros municipales recuperan semilla de siete especies arbóreas en peligro de extinción con ayuda de escolares; las siembra, cultiva y al tiempo con los niños realiza el programa “Creciendo juntos” mediante el cual los niños y su familia o su escuela se comprometen a cuidar uno varios ejemplares.

c) Salvemos al Río.- Es la acción de protección ambiental de la rivera urbana del Río Tepatitlán que atraviesa el municipio; desazolve, protección de la flora, ensanchar el cauce y monitorear el

nivel de las aguas. Otras actividades consisten en detectar y corregir drenajes clandestinos y fuentes de contaminación del agua.

d)Eco bonos.- Este es un estímulo que otorga el municipio a la separación y entrega de residuos sólidos reciclables mediante el pago de un bono para intercambiar por productos y servicios en comercios del municipio.

El Municipio de Tepatitlán cuenta además con 2 planta de tratamiento de aguas que da servicio a las industrias del municipio y las aguas tratadas son utilizadas para riego de cultivos. La cobertura del municipio en el servicio de saneamiento y alcantarillado es del 92%.

5. Zinacatepec, Estado de México

Funcionario entrevistado: Subdirector de Ecología

A pesar de contar con el apoyo de la Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica del Río Lerma –organismo dependiente de la Secretaría de Ecología del Estado de México-, el Municipio de Zinacatepec presenta pocas acciones tendientes a mejorar su gestión ambiental. Este municipio dispone de los desechos sólidos en lugares inapropiados, a cielo abierto. Las únicas actividades alternativas de tratamiento al nivel de disposición final son a pequeña escala, como el compostaje y la quema de basura al aire libre.

La principal causa de la falta de programas de manejo de residuos sólidos consiste en la carencia de recursos, tanto propios como externos. De igual forma se puede detectar una falta de coordinación intramunicipal en cuanto a la recolección de basura, ya que la oficina de obras públicas no reporta ninguna actividad a su similar de ecología y no existe ningún canal de comunicación formal para tratar asuntos de saneamiento ambiental entre estas dependencias y otras dependencias involucradas con la protección del ambiente.

Este Municipio se encuentra gestionando un Fideicomiso con Banamex para implementar un programa de reforestación, sin embargo, recibe una escasa dotación de arbolitos para plantar de parte de PROBOSQUE, el órgano del Gobierno del Estado de México encargado de la función de reforestación.

En lo que se refiere al marco normativo para la gestión ambiental municipal, el Ayuntamiento de Zinacatepec se encuentra elaborando un proyecto de reglamento de ecología y protección al ambiente, aun no existen las bases legales para desarrollar la gestión ambiental en este Municipio.

Algunas de las actividades encaminadas a mejorar la gestión ambiental se dirigen exclusivamente al levantamiento de un inventario de localidades que requieren alguno de los servicios que presta la Subdirección de Ecología. Este inventario se realiza con el apoyo de prestadores de servicio social de las escuelas de nivel medio superior locales.

Mientras tanto, los únicos trabajadores de estructura de la Subdirección de Ecología del Municipio se encargan de realizar inspecciones para evitar que se arrojen aceites para autos en las coladeras y para vigilar que no se poden árboles sin la autorización del Municipio. En

esencia, el Municipio de Zinacatepec adolece de la infraestructura organizativa y de los recursos humanos necesarios para cumplir con las funciones básicas de protección y conservación del ambiente.

6. Ixtlahuaca, Estado de México

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

En el Municipio de Ixtlahuaca el tratamiento de la basura era casi nulo, de la cual, en promedio, diariamente se producen 48 toneladas. Además menos del 50% de las comunidades contaban con el servicio de recolección de basura.

Por otra parte, Ixtlahuaca no presenta problemas graves de escasez de agua, incluso parte considerable de ella tiene como destino los municipios conurbados del Valle de México y el Distrito Federal, que se conduce a través de la cuenca del Río Lerma; no obstante el crecimiento demográfico y por ende el aumento en el consumo per cápita de agua, la tala inmoderada de bosques, así como los cambios en el clima y sus efectos en el régimen de lluvias han modificado el abastecimiento.

El agua no era aprovechada al máximo debido a la falta de infraestructura adecuada de conducción y distribución. Además, el crecimiento urbano de Ixtlahuaca se daba de forma desordenada e irregular, para corregir esta situación, se firmaron convenios con el Gobierno del Estado, a fin de elaborar de manera coordinada el Plan de Desarrollo Urbano Municipal y regularizar el crecimiento del municipio.

En el Plan de Desarrollo Municipal de Ixtlahuaca, se estableció como parte de la misión institucional promover la participación corresponsable de la sociedad en la atención de los problemas ambientales. Asimismo, el segundo eje rector del Plan señaló la necesidad de fortalecer las acciones en materia educativa ambiental como palanca de desarrollo para que la población cuente con mejores condiciones de vida. En este sentido, el cuidado del medio ambiente se constituyó como prioridad para el gobierno municipal, como elemento indispensable para la consecución del desarrollo sustentable.

La estrategia global se basó en tres aspectos básicos: 1) Destinar recursos financieros para la modernización de infraestructura y equipo en la recolección y tratamiento de basura, así como en el mejoramiento del suministro de agua potable; 2) Fortalecer la normatividad municipal en la protección al ambiente; y 3) Fortalecer la educación y cultura en la limpieza y uso racional del agua.

Gradualmente se fueron instrumentando acciones para lograr este objetivo. Con fondos federales, se adquirió una barredora totalmente equipada con tecnología de punta en cuanto al acopio y tratamiento de desperdicios. De igual manera, se destinaron recursos para la puesta en operación de camiones recolectores de basura, logrando extender el servicio a casi el 90% de las comunidades del municipio.

Así también, se impermeabilizó la segunda sección del basurero municipal ubicado en el Ejido de Santo Domingo para convertirlo en relleno sanitario, logrando con ello un mejor tratamiento

de la basura. En el acondicionamiento del relleno sanitario destaca la participación de la iniciativa privada.

Aunado a estas acciones, se han realizado obras relativas a la introducción de redes de agua, rehabilitación de tanques elevados, equipamientos de pozos, obras de drenaje pluvial, alcantarillado sanitario, construcción de fosas sépticas, desinfección y limpieza de cárcamos, así como desasolve en líneas de conducción de letrinas a las comunidades más alejadas y de difícil acceso para acercar servicios públicos.

Con el propósito de intensificar el aspecto preventivo de la normatividad en la protección al ambiente, se elaboró el Reglamento Municipal de Protección al Ambiente, donde se promueven actividades y establecen estímulos a favor de la ecología, al tiempo que señala sanciones a quien no lo cumpla. Es la primera vez en el municipio que se cuenta con un ordenamiento de este tipo.

Para fortalecer la educación en el cuidado del medio ambiente, se diseñó la campaña “Por una nueva cultura de limpieza y uso racional del agua”, que se distinguió por la participación de todos los sectores de la población. La estrategia para involucrar a la ciudadanía en esta campaña se ha basado en la realización de jornadas de limpieza, reforestación y recuperación de áreas verdes en las 52 comunidades y en la cabecera municipal (más de 200 mil árboles plantados), con la participación de alumnos, profesores, comerciantes, campesinos, artesanos, autoridades auxiliares y servidores públicos del ayuntamiento

También se ha contado con empresas establecidas en Ixtlahuaca, como Coca-Cola, Grupo Modelo, Intimark y Comex, igualmente han participado en la difusión de la campaña y con la donación de materiales de limpieza a las instituciones educativas. Se ha invitado a los pequeños establecimientos para que también donen material de limpieza, obteniendo excelente respuesta.

En cada escuela se han integrado Comités de Ecología y Limpieza, donde participan tanto profesores como alumnos. Prácticamente se han integrado comités en todas las escuelas del municipio. También se han realizado concursos de diversa índole con temas ecológicos, en los que han participado más de 3 mil estudiantes de los niveles preescolar, primaria y secundaria. La organización de Expo Ferias Ambientales de igual manera han contribuido a difundir conciencia ecológica, en especial sobre reciclaje, y a difundir una nueva cultura de limpieza, higiene y uso racional del agua.

Se han realizado más de 50 jornadas ecológicas y se ha contado con la participación de más de 20 mil personas. Por segundo año, Ixtlahuaca ha festejado el Día Municipal del Medio Ambiente, el cual se celebra el 7 de junio, siendo de los pocos municipios que han instituido un día para tal efecto. En esta ocasión se conmemoró con la dotación de materiales de limpieza a las escuelas más destacadas en la campaña municipal sobre limpieza y uso racional del agua; asimismo, se entregaron reconocimientos a los participantes en esta misma campaña, se reforestó una zona boscosa de la comunidad de San Juan de las Manzanas.

La labor de gestión es sumamente importante. Los procesos innovadores tienen reconocimiento que más allá de fortalecer la imagen de un gobierno, pueden acercar recursos. Por ejemplo, haber obtenido el primer lugar en el concurso “Por un Estado Limpio”, implicó un premio de más de

un millón de pesos al municipio, que para Ixtlahuaca, como municipio semiurbano, que depende en gran parte de las participaciones, será de gran utilidad para instrumentar otras acciones, mejorar servicios, y/o construir algunas obras públicas. Convertir un basurero en relleno sanitario, haber obtenido reconocimiento y ser una experiencia exitosa, eleva el potencial y las ventajas competitivas del municipio, con miras a lograr un crecimiento sostenido. Este programa tiene un sentido preventivo sobre recursos naturales, el cual siempre será menos costoso que tratar de corregir o sustituir.

7. Corregidora, Querétaro

Funcionario entrevistado: Directora de Medio Ambiente

El problema más agudo del Municipio de Corregidora es la escasez de agua, que se ha agudizado paulatinamente dada su distribución en la cuenca Lerma Chapala. Aquí aparecen dos puntos importantes, el primero está referido al abatimiento de sus mantos freáticos locales, ante una demanda cada vez mayor del recurso por parte de los sectores productivos agrícola y urbano. El segundo está relacionado con la inclusión del municipio en la cuenca Lerma-Chapala y su ubicación geográfica poco favorable. Este municipio participa con una pequeña extensión territorial pero aporta una interesante cantidad de agua a la cuenca.

Ante dicha problemática la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Corregidora ha encaminado sus esfuerzos hacia el rescate y preservación de la microcuenca Río Pueblito – Huinilpan. Las tareas más importantes se relacionan con la inspección y monitoreo para evitar descargas de aguas residuales a las corrientes del Río Pueblito y del Río Querétaro. Al no contar con una planta de tratamiento de aguas residuales del municipio, la Dirección de Medio Ambiente promueve que las industrias de la región instalen sus propias plantas y cumplan con la normatividad vigente.

De la misma forma, esta Dirección ha establecido convenios con la Universidad Autónoma de Querétaro para elaborar una propuesta de saneamiento ambiental del Río Querétaro. Dicho proyecto incluye la construcción de un corredor turístico a las orillas del Río para explotar las posibilidades ecoturísticas del municipio.

Por otra parte, el Municipio ha implementado programas de reciclaje y de separación de residuos sólidos aprovechando la infraestructura de un relleno sanitario que se quedó a la mitad en su proceso de construcción. En este sitio, que ahora es vertedero controlado para la disposición final de residuos sólidos, el municipio ha instalado una pequeña banda de separación.

Desde 1997 el Municipio de Corregidora tiene un reglamento de protección al medio ambiente y actualmente se encuentra diseñando un “Plan Municipal de Educación Ambiental”, que de acuerdo con una disposición del Congreso de Querétaro, obliga a todos los municipios de la entidad a implementar un programa de educación ambiental.

La persona entrevistada señaló que la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Corregidora cuenta con escasos recursos financieros y humanos para el desempeño de sus funciones, de hecho sólo trabajan dos personas en dicha dependencia y la mayor parte de trabajos los realizan en coordinación con instituciones educativas u organizaciones no gubernamentales.

8. Querétaro, Querétaro

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

Los mantos freáticos son la principal fuente de abastecimiento de la ciudad y tiene las siguientes zonas acuíferas: Valle de Querétaro, Buenavista, el Valle de Amazcala-Chichimequillas y el Acuífero del Valle de Querétaro. La distribución del uso del agua es la siguiente: 63.7% para uso doméstico, 28.5% de uso agrícola y 7.2% de uso industrial. En un diagnóstico realizado por la Dirección de Ecología se detectó que las zonas acuíferas han sido sobreexplotadas con un balance negativo de -33 Mm³.

En el Municipio de Querétaro existen programas de reforestación donde se coordinan la Comisión Nacional Forestal (SEMARNAT), la Secretaría de Desarrollo Agropecuario Estatal y la SEDENA, por parte del municipio, participa la Dirección de Ecología y la Secretaría de Servicios Municipales, en un lapso de 4 meses se han plantado 462,694 árboles en áreas verdes rehabilitadas.

Querétaro tiene una capacidad instalada de tratamiento de aguas residuales de 432 lps tratados, (19 plantas de tratamiento), lo cual representa mas del 30% de las aguas residuales, quedando el resto como descarga directa a los arroyos. Además, el agua explotada de pozos para la Ciudad de Querétaro, cuenta con una excelente calidad para su uso potable, en congruencia con la normatividad de los organismos de salud, por su contenido principal de calcio y magnesio, se le considera como agua suave, sin dejar de existir un bajo porcentaje de presencia de aguas duras.

Mediante actividades de monitoreo constante y permanente que efectúa la Comisión Estatal de Aguas, desde las fuentes de abastecimiento hasta su entrega en las tomas domiciliarias, se proporciona al líquido una desinfección basado en gas cloro, lo que permite desinfectar el 98% del gasto de agua suministrado. Para el caso de las aguas residuales se tiene contaminación importante y esta se va en su mayor parte hacia el estado de Guanajuato (Río Lerma).

El total de residuos totales generados durante el año 2002 fue de 5,238.71 toneladas, la dependencia encargada de recoger los residuos en el municipio es la Secretaría de Servicios Municipales, que atiende 55 rutas con 61 unidades de recolección. Existe una excelente comunicación y coordinación intrainstitucional entre la Secretaría de Servicios Municipales y la Dirección de Ecología. La Dirección de Ecología pertenece a la Secretaría de Desarrollo Sustentable, donde comparte funciones con la Dirección de Desarrollo Urbano y con la Dirección de Desarrollo Económico.

Para el manejo de residuos sólidos el Municipio de Querétaro cuenta con un relleno sanitario ubicado en la carretera de Satélite a Mompaní a una distancia aproximada de 15 km, del centro de la ciudad. La capacidad del relleno es de 3 700 000 ton³ y tiene una vida útil de 15 años para atender una generación en promedio de 560 toneladas por día. En Querétaro, se trata la mayoría de los desechos sólidos generados. No obstante, al relleno sanitario sólo le quedan 8 años de vida útil (sin tomar en cuenta el crecimiento poblacional) y por el momento no existe otro proyecto de relleno sanitario.

9. Atlacomulco, Estado de México

Funcionario entrevistado: Segundo Regidor (encargado de la Comisión de Ecología)

De acuerdo con la Comisión de Ecología de Atlacomulco, anualmente en el municipio se generan 2.74 millones de metros cúbicos de aguas residuales, las cuales son vertidas principalmente a diferentes cuerpos de agua como por ejemplo: a los arroyos: Colorado, Las Canoas, Chiquito, Jocotitlán, La Loma y al Río Lerma; así como a canales a cielo abierto y lagunas de estabilización.

Existen 15 plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio, de las cuales 12 actualmente están en funcionamiento con una capacidad instalada de 0.32 m³/s., por lo que existe la infraestructura adecuada para su tratamiento. Asimismo, en Atlacomulco, la cobertura promedio de alcantarillado, es decir, el porcentaje de la población que cuenta con estos servicios, es de 34.3 %.

La recolección y disposición final de los residuos sólidos es un problema muy común para el municipio de Atlacomulco. De acuerdo con la Comisión de Ecología, para el año 2003, se estimó la generación de 15,930 toneladas de las cuales se recolectaron aproximadamente 3,823 toneladas, lo que representa tan solo el 24.03% de cobertura.

La disposición final de los residuos sólidos municipales se realiza de la siguiente manera: el 8.4% en sitios controlados, el 68.4 % en sitios en proceso de saneamiento y el 22.2% en sitios con disposición inadecuada. Sin embargo, un aspecto que acrecienta la problemática de la disposición de residuos sólidos es la aparición de tiraderos clandestinos.

La Comisión de Ecología informó que se impulsa en Atlacomulco un proyecto mecánico biológico para tratar basura. En este proyecto participa la Secretaría de Ecología del Estado de México, la empresa Faber-Ambra y la Agencia de Cooperación Alemana GTZ. A la fecha se ha puesto en marcha un proyecto piloto en Las Animas, cuyo objetivo es contribuir a la preservación del medio ambiente, mediante la reducción del tiempo de descomposición de la basura y de su volumen, a fin de evitar la generación de olores y la contaminación de los mantos acuíferos.

El Comisionado de Ecología de Atlacomulco, explicó que el sistema para tratar los desechos consiste en triturar la basura con agua para matar las bacterias y depositarla después sobre tarimas de madera; posteriormente es cubierta con tezontle, lo que contribuye a reducir su volumen en un 50 por ciento, en tan sólo nueve meses sin producir contaminación en suelo y aire.

Por otra parte, este funcionario indicó que para llevar a cabo el proyecto piloto, la Secretaría de Ecología invirtió 150 mil pesos en acondicionar un predio de ocho hectáreas que adquirió el Ayuntamiento de Atlacomulco, el cual aportó la maquinaria pesada, combustible y el salario de las personas que participarán en los trabajos de separación de residuos; mientras que la agencia GTZ contribuyó con 800 mil pesos para la capacitación de personal y la empresa Faber-Ambra donó una compactadora para desechos.

Además, precisó que los residuos depositados en enero de este año, en el predio Las Animas en Atlacomulco, en una capa de dos metros de altura, registra actualmente unos 50 centímetros de espesor y no desprende olores, toda vez que entre los montículos se instalan tubos para el paso de aire, aunado a las altas temperaturas que genera el tezontle, lo cual favorece el proceso aeróbico de degradación de residuos en un plazo mucho más corto que en los rellenos sanitarios, en donde los desechos permanecen el doble de tiempo.

2.4. Municipios ubicados en la zona de “Captación y transporte”

10. Celaya, Guanajuato

Funcionario entrevistado: Director de Investigación Información y Educación Ambiental

El Municipio de Celaya presenta un modelo alternativo de gestión ambiental muy interesante, surgido de las necesidades concretas de mejorar los programas ambientales locales y con un esquema de organización muy ajeno al que hemos visto en los otros municipios.

Celaya se estableció el objetivo de crear un estructura administrativa especializada en la gestión ambiental, distinta a lo vigente en otros municipios, para ello creó el Instituto Municipal de Ecología de Celaya (IMEC), el cual es un organismo publico descentralizado que cuenta con personalidad jurídica y patrimonio propios.

EL IMEC esta integrado por: un Consejo Directivo, un Consejo Consultivo Ambiental, un Director General y un Comisario (Contralor Municipal). Su misión es propiciar el Desarrollo Sustentable, promoviendo la preservación y restauración del equilibrio ecológico

El IMEC esta integrado por 3 Direcciones Operativas

1) La Direccion de Investigación Información y Educación Ambiental.- Esta Dirección se encarga de brindar educación ambiental formal a través de cursos dirigidos a trabajadores del municipio, por ejemplo, el personal de aseo público. Estos cursos cuentan con valor curricular. Además, se brinda educación ambiental informal a la población rural y urbana del municipio mediante conferencias, capacitaciones a escuelas, capacitación a agricultores en cultivos orgánicos, y programas de vinculación social como “Escuela Sustentable” y “Fundación Abuelo”. Ambas iniciativas tienen como finalidad reconstruir el tejido social en torno a las labores de conservación y protección del ambiente.

2) Dirección de Prevención y Control de la Contaminación.- Esta Dirección se encarga de brindar los servicios de atención ciudadana para recibir las denuncias en materia ambiental. Cumple con labores de vigilancia e inspección de fuentes contaminantes. Esta dependencia también se encarga de coordinar los programas de verificación vehicular y de control de la tala inmoderada. Por último, esta dirección genera evaluaciones de impacto ambiental.

3) Dirección de Gestión y Planeación para el Desarrollo Sustentable.- Esta dirección se encarga de elaborar los planes y programas del Instituto y de formular las regulaciones para el desarrollo sustentable del municipio.

El IMEC al tener un estatus de organismo público descentralizado del Municipio de Celaya, asume con mayor independencia sus funciones técnicas y logró establecer relaciones con otras entidades públicas, privadas, nacionales e internacionales. Asimismo, el diseño organizacional e institucional de IMEC le permite llevar a cabo la gestión ambiental, independientemente de los cambios en la administración municipal.

A pesar de que Celaya tiene una estructura tan especializada para la gestión ambiental, en cuestión de infraestructura para el saneamiento ambiental, este municipio adolece de los elementos físicos que pudieran calificarlo mejor en sus actividades de protección al ambiente. De hecho, sólo cuenta con un sitio controlado para el tratamiento de residuos sólidos, el cual está equipado con respiraderos de biogás y una laguna de lixiviados. En cuanto al tratamiento de aguas residuales, este municipio no cuenta con planta de tratamiento, aunque ya ha iniciado el proceso de diseño de una planta en coordinación con la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (JUMAPA)

11. Toluca, Estado de México

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

El sistema hidrológico del municipio es bastante pobre y se limita a los ríos Lerma y Verdiguél (que cruza la cabecera municipal de poniente a oriente y desemboca en el Río Lerma). Se cuenta con una fuente externa de dotación, el Sistema Cutzamala, el cual aporta 800 lps y abastece 7 colonias del municipio. Además de este déficit, el impulso a la industrialización en el Estado de México ha ocasionado cambios desfavorables en los escasos recursos hidrológicos, aproximadamente el 60% de las aguas residuales vertidas en el Río Lerma provienen de las zonas industriales de Toluca, Lerma, Ocoyoacac y Santiago Tianguistenco.

Respecto de los elementos para la conducción, tratamiento y disposición de las aguas residuales, la red de drenaje municipal presenta deficiencias en su funcionamiento, como por ejemplo, infraestructura vieja e insuficiente. La red de recolección de aguas negras del área urbana del municipio cubre el 95% de la demanda, quedando sin este servicio sólo algunas zonas ubicadas al norte de la ciudad. La infraestructura del drenaje se encuentra distribuida y conformada por 7 colectores cuya descarga se realiza al Río Verdiguél, posteriormente, las aguas negras son canalizadas a través de un sistema de colectores sanitarios que desembocan en dos plantas de tratamiento, ubicadas en la zona oriente y norte del municipio. La planta "Toluca Norte" tiene una capacidad instalada de 1250 lps, sin embargo opera al 88%, obteniendo sólo 1100 lps. La "Planta Oriente" registra un grado de eficiencia de 35.4%, su capacidad es de 1000 lps, pero sólo obtiene un rendimiento de 354 lps. Existe otra planta en el Club Deportivo Toluca, la cual sólo tiene una capacidad de 5 lps.

Aunque en la actualidad, la capacidad de tratamiento de aguas residuales es suficiente, es importante considerar que existe un déficit del servicio en la zona norte del municipio, ya que la gran mayoría de la población desaloja en canales a cielo abierto o a cuerpos de agua sin previo tratamiento. Otro problema radica en que la mayoría de las localidades que operan a través de comités locales tienen una infraestructura sanitaria que cumple una triple función: captar aguas pluviales, escurrimiento y descarga de aguas negras, desalojando gran parte de éstas en forma

superficial, originando que las vialidades se conviertan en canales a cielo abierto. Esta problemática se acentúa más en época de lluvias.

Por otra parte, la dinámica poblacional y social que vive Toluca exige que los servicios públicos de limpia y recolección de basura tengan mayor cobertura y eficiencia. El Municipio de Toluca produce alrededor de 720 toneladas diarias de basura doméstica, un promedio de 1.2 kg. por habitante. El servicio de recolección de basura en las zonas urbanas se organiza a través de 89 camiones. En las zonas rurales el servicio se encuentra concesionado y se lleva a cabo con 11 camiones. El sitio de disposición final oficial del Municipio de Toluca se ubica en San Juan Tilapa, mismo que se encuentra saturado y en proceso de saneamiento, por lo que el 30% de los residuos recolectados se envían a un tiradero ubicado en el Rancho de San Jorge del Municipio vecino de Metepec. El 70% restante de los residuos se envían al relleno sanitario de Tlalnepantla.

En el municipio de Toluca, dadas las condiciones climáticas, es posible encontrar una variedad de recursos forestales en sus áreas protegidas. La densidad forestal es de 19% en relación con la superficie territorial del municipio. Toluca no escapa al deterioro de sus áreas naturales, algunos parques de reserva ecológica como el Nevado de Toluca, presentan problemas de erosión considerables, ocasionados por la tala inmoderada e incendios. Para atender este problema, se ha instrumentado el “Plan de Manejo Municipal del Nevado de Toluca”, con el cual se plantaron 20,000 árboles y se dio mantenimiento a 1319 has.

12. Lerma, Estado de México

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

En el Municipio de Lerma se encuentran diversas áreas naturales protegidas y sitios de valor ambiental como el Parque Otomí-Mexica y el Parque la Marquesa, en estas áreas se prohíbe todo tipo de asentamiento humano. Sin embargo éstos son difíciles de controlar. Los recursos forestales tienen gran relevancia, a pesar de haber sido mermados por la continua tala permanente y clandestina, actualmente ocupan una superficie de 37.78% con respecto a la superficie municipal. Uno de los principales problemas de este sector es la sobreexplotación forestal, la utilización rebasa la producción; adicionado a la deforestación de zonas boscosas que son empleadas como área de cultivo; lo que acarrea graves desequilibrios en la ecología municipal. Para atender esta problemática el Ayuntamiento de Lerma mantiene un programa conjunto con la SEDENA y la Dirección de Protección Civil para conservar y reforestar los bosques.

Los cuerpos de agua importantes localizados dentro del municipio de Lerma son; río Lerma y la Ciénaga de San Nicolás Peralta, las alteraciones que presentan estos cuerpos de agua ha sido producto de malas políticas de manejo de residuos sólidos. Hasta principios del siglo XX, las Ciénegas cubrían un área extensa, que se ha calculado en más de 30,000 has, pero debido a los proyectos de desecación, ha avanzado la frontera agrícola, ganadera, urbana -principalmente la instalación de corredores industriales- que han causado un impacto severo en estas Ciénegas, por lo que en la actualidad sólo quedan un 7.5% (alrededor de 3,500 has).

El principal tipo de contaminación que se tiene en el municipio es del agua; ésta se debe a que la mayoría de las industrias depositan sus residuos en el río Lerma, derivado de esta contaminación

se presentan varios problemas para la salud, sobre todo infecciones en la piel e infecciones en las vías respiratorias ocasionadas por la emanación de gases tóxicos. Algunas aguas negras son tratadas por medio de colectores que se encuentran en mal estado físico. Pese a que existe una planta tratadora de aguas residuales dentro del municipio, no existe una cobertura eficiente en la recuperación de esta agua debido a que la planta tratadora no cuenta con el mantenimiento adecuado, provocando que las instalaciones no estén operando en óptimas condiciones.

Por otra parte, del total de las industrias ubicadas en el municipio, una mínima parte de las aguas utilizadas son encausadas hacia la planta tratadora “EPPCCA” (Empresa Para la Prevención y Control de la Contaminación del Agua), localizada al margen del río Lerma, la cual por sus dimensiones físicas y técnicas, no tiene la capacidad de dar adecuado tratamiento a dichas aguas, por lo que se puede decir que existe un déficit de saneamiento de aguas residuales.

Por otra parte, la contaminación que se presenta en el suelo, se debe principalmente a tiraderos de basura clandestinos, los cuales se localizan principalmente en cañadas y baldíos provocando la creación de roedores los cuales son los principales portadores de virus, como la rabia. La recolección de los desechos sólidos es cubierta por 22 unidades que cubren las 41 localidades, con un recorrido de dos veces por semana; así mismo, se cuenta con 20 contenedores. Es importante mencionar que existen dos turnos para la recolección de basura, el matutino y el vespertino. En el municipio se recolectan 40 ton/día aproximadamente, los principales desechos recolectados son: Pet, cartón y basura orgánica.

Actualmente los desechos sólidos que son recolectados se depositan en el relleno sanitario de Tlalnepantla. En la visita de campo al municipio se observaron 3 basureros clandestinos al aire libre, ubicados en la parte norte de Salazar. Actualmente, el Municipio de Lerma está aplicando un programa de reciclaje”, el cual tiene como objetivo la separación de la basura con apoyo de los habitantes; este programa esta funcionando en la Cabecera Municipal, Santa María Atarasquillo y San Pedro Tultepec y en escuelas específicas. Asimismo existe un Centro de Acopio donde se puede depositar el material correspondiente. Para lograr este objetivo, se reparten Guías Prácticas donde se menciona el material correspondiente en cada división: orgánica, inorgánica, de reciclaje y residuos de desecho.

13. Ocoyoacac, Estado de México

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

Al igual que el Municipio de Lerma, Ocoyoacac tiene áreas naturales protegidas que abarcan casi el 60% de su territorio. Una de las principales preocupaciones de la Dirección de Ecología del Municipio de Ocoyoacac es la falta de presupuesto y recursos humanos destinados a la gestión ambiental. Los programas ambientales de este municipio son muy modestos y se dirigen específicamente a lograr la concientización de la ciudadanía en materia ambiental.

Al respecto el Municipio imparte platicas a los residentes para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos. Una vez que los residuos han sido separados se generan dos vertientes para el aprovechamiento de los mismos. Por una parte, los residuos orgánicos se utilizan en la

elaboración de composta, para este propósito existe un establecimiento del municipio que cuenta con la tecnología adecuada.

Por otra parte, los residuos inorgánicos son aprovechados mediante programas de reciclaje, especialmente de PET. Este material es entregado a ECOCE (Ecología y Compromiso Empresarial) una Asociación civil sin fines de lucro que administra el primer plan nacional de manejo de residuos de envases de PET y que tiene un enfoque de promoción, fomento y difusión para la prevención y contaminación del agua, aire y suelo, así como la protección al medio ambiente. En la actualidad se reciclan cerca de 2 toneladas diarias de PET que contribuyen mucho a disminuir el volumen de basura depositado en el tiradero municipal a cielo abierto.

Para atender el problema de la disposición final de residuos sólidos, el Ayuntamiento de Ocoyoacac tiene actualmente un convenio con el Municipio de Naucalpan, el cual le permite depositar parte de los residuos generados (un aproximado de 45 toneladas diarias). No obstante, Naucalpan ya solicitó que no se envíen más basura al relleno sanitario, toda vez que tienen problemas de capacidad por recibir los residuos de Ocoyoacac y otros municipios. Existen pláticas con los Municipios de Lerma, San Mateo Atenco y Calpulhuac para construir en forma conjunta una planta tratadora de residuos sólidos.

En el municipio no existe una planta de tratamiento de aguas residuales, en general éstas son depositadas directamente al Río Lerma o alguna otra corriente de agua que atraviese el municipio. Al respecto, la Dirección de Ecología ha implementado algunos programas para recuperar los principales vasos de agua del municipio. El municipio cuenta con poca infraestructura para este tipo de programas, sin embargo, recibe ayuda del Consejo Intermunicipal de Cuenca al que pertenece (Los municipios de Metepec, Atizapan, Mexicaltzingo, San Mateo Atenco, Jalatlaco y Zinacatepec junto con Ocoyoacac conforman dicho Consejo) y de la Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica del Río Lerma.

14. Morelia, Michoacán

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

Morelia es un municipio que constituye, en casi toda su extensión, la zona más alta de la cuenca Lerma Chapala; esto significa que no recibe problemas generados en otras partes de ella. Una gran porción de su territorio se encuentra ocupado por zonas rurales y cuenta con extensiones boscosas considerables. En su territorio existen dos ríos que convergen en el área urbana y en la zona poniente hay manantiales. Al ser capital del Estado, este municipio tiene ventajas en términos de gestión ambiental.

Sin embargo, Morelia está sufriendo cambios rápidos y drásticos: una fuerte migración del interior del estado y de otros estados hacia su centro urbano; un crecimiento desordenado y un acentuado deterioro de sus recursos naturales. Es importante señalar que para atender esta problemática y como una iniciativa de la actual administración municipal se ha emprendido el proceso para definir la Agenda 21 de Morelia, proceso al que fueron convocados todos los sectores de la sociedad.

Como parte de la Agenda 21 y del Programa Municipal de Protección al Ambiente, la Dirección de Ecología de Morelia realiza las siguientes actividades: prevención y control de la contaminación de la atmósfera por fuentes fijas; expedición de licencias ambientales; reforestación, prevención y control de incendios forestales, cursos de educación ambiental, aprovechamiento sustentable y protección de las presas de Umécuaro y Cointzio, de acuerdo con la línea estratégica N°3 del Programa Nacional de Acción Climática, control de emisiones de los hornos de las ladrilleras, recuperación de suelos en ladrilleras, predios incendiados y erosionados.

En relación con el manejo de la basura, Morelia tiene una generación per cápita de residuos sólidos de 758.8 gramos /día. La Dirección de Ecología estima que se cubre el 75% de la demanda de servicio de recolección el cual se brinda en forma mixta: por parte del Ayuntamiento y por uniones recolectoras autorizadas. La basura se deposita en un terreno de 18 hectáreas ubicado a 12 kilómetros de la ciudad. Dentro del sitio se realiza la "pepena" por un número aproximado de 150 personas, tanto niños como mujeres y ancianos. Este sitio de disposición final no cumple con la normatividad lo cual ocasiona daños al entorno y a la salud pública. Con respecto al tratamiento de aguas residuales, no existe para el municipio planta de tratamiento alguna, salvo la que se está construyendo en la localidad de Cuto de la Esperanza.

15. Acámbaro, Guanajuato

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

En el Municipio de Acámbaro la contaminación de los suelos por agroquímicos es considerable, principalmente en las zonas de riego, ya que la producción intensiva demanda el uso de agroquímicos para asegurar buenos rendimientos. Debido a la gran cantidad de contaminantes que se vierten al río Lerma contribuye a que esta parte de la cuenca sea una de las más contaminadas, en la que los cuerpos de agua presentan problemas de eutroficación, crecimiento de lirio acuático y daños a la fauna local y migratoria. Para aprovechar los cuerpos de agua dentro del municipio se propone el cultivo de 150,000 crías de mojarra y carpa.

La generación de basura es un problema considerable, sobretodo porque su depósito es en algunos casos a cielo abierto, sin las especificaciones que garantizan su inocuidad a la salud humana y a la agricultura. En Acámbaro existe una inadecuada infraestructura que permita el manejo adecuado de la basura (métodos de recolección separación, transportación y disposición).

Además, en el Municipio se localizan talleres de fabricación de materiales para construcción (ladrilleras), los cuales operan sin control alguno, por lo que ocasionan problemas de generación de residuos sólidos; emisiones a la atmósfera de partículas suspendidas, ácido clorhídrico, dioxinas, furanos, bióxido de carbono y monóxido de carbono; además del deterioro del uso potencial agrícola de los suelos por la extracción inmoderada de arcillas. Según información proporcionada por la dirección de ecología sólo una de las ladrilleras hace uso de otro tipo de combustible diferente de la basura, la meta del Municipio es lograr que el 25% de la totalidad de los hornos hagan uso de gas natural, que está autorizado por el Instituto de Ecología del Estado.

En la actualidad, Acámbaro ha implementado un programa de clasificación de basura, pero es muy reducido, sólo atiende alrededor de 25 hogares, por lo que la meta propuesta es alcanzar en

este año al menos la participación de un 50 % de la ciudadanía. De la misma forma, para dar solución regional al problema de la basura se buscan acuerdos con los municipios que se muestren interesados en compartir el manejo de los residuos sólidos municipales y encontrar una solución al mismo.

A partir del inicio de la presente administración se comenzó a trabajar en coordinación con el municipio de Salvatierra, con investigadores de la UNAM, con el Instituto de Ecología del Estado, y la Secretaría de desarrollo Social y Humano del Estado, para implementar un programa de tratamiento biotecnológico de los residuos sólidos. Como actividades complementarias se han puesto en marcha actividades de reciclaje en el relleno sanitario, involucrando a los pepenadores.

Asimismo se busca ampliar las facultades de la Dirección de Ecología para atender muchas de las denuncias que la ciudadanía presenta y que actualmente dependen de instituciones estatales. De ahí que se hayan establecido convenios con el Instituto de Ecología del Estado y con la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado.

16. Zamora, Michoacán

Funcionario entrevistado: Coordinadora de Medio Ambiente

El municipio de Zamora ha sufrido los estragos ambientales y de salud pública provocados por un tiradero a cielo abierto, inclusive, durante dos semanas, el municipio no tenía un lugar donde verter sus residuos sólidos y se tuvo la necesidad de acudir a la ayuda de municipios vecinos.

Para resolver esta necesidad, el Ayuntamiento convocó a la ciudadanía en general a participar y resolver el grave problema. El resultado de las mesas de trabajo y visitas a las comunidades fue lanzar un Programa Municipal que resolviera de forma integral el problema de la basura; con la participación de todos los sectores del municipio y con grupos ecologistas, universidades, empresarios y profesionistas se acordó la instalación de un sitio denominado “Ecocentro Zamora”.

El programa integral de residuos sólidos tiene tres etapas: a) La construcción de un Relleno Sanitario con normas internacionales; b) La clausura ecológica del antiguo tiradero; c) El lanzamiento de un programa de separación, clasificación y reciclaje de residuos sólidos.

A través de diversas gestiones del gobierno municipal, se ha logrado contar con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Social para la elaboración del proyecto ejecutivo del Relleno Sanitario, del cual se ha comenzado la construcción de la tercer celda. También se ha iniciado la habilitación del área de composteo. El Ecocentro, permite elaborar por medio de su planta, composta y humus que son utilizados cada vez más por los agricultores, que aprecian el uso de este material por lo cotizados que son los productos abonados con composta

Asimismo, la Comisión del Ecocentro Zamora lanzó en este año el Programa ciudadano de separación de Residuos sólidos “¡Separa... no mezcles!”. Dicho programa de separación, consiste en reformar completamente el sistema de recolección de residuos domésticos, ya que la ciudadanía separará sus residuos y estos se colectarán en vehículos adaptados para lograr su

separación, clasificación y disposición final. El programa contempla tres etapas en su aplicación: a) Etapa 1, dirigida a restaurantes, mercados y agroindustrias; b) Etapa 2, aplicada a una zona piloto de la ciudad donde se pretende adquirir experiencia y eficiencia para el programa. c) Etapa 3, dirigida a la ciudad de Zamora y el municipio en general. La lección de un proyecto de esta naturaleza es que la participación activa y directa de la ciudadanía es imprescindible.

La influencia regional que posee Zamora ha permitido que municipios vecinos conozcan de primera mano el proyecto del Ecocentro y estén interesados en aplicarlo; así pues, se planea la construcción de varios rellenos sanitarios intermunicipales de la Zona ciénega Chapala, por ejemplo el de la zona Jiquilpan-Sahuayo, el de la zona Vista Hermosa-Yurécuaro y el de la zona Chavinda-Santiago Tangamandapio.

La persona entrevistada de la Coordinación de Medio Ambiente señaló que hay un plan de reorganización Administrativa del Municipio que buscaría convertir esta coordinación en una dirección general con mayor número de recursos humanos y financieros. Actualmente, la coordinación guarda muy buena relación con sus similares de aseo y obras públicas, por lo que se han establecidos varias rutas de recolección de desperdicios orgánicos a 125 establecimientos y el Ayuntamiento ha adquirido una camioneta provista de sistema hidráulico de auto-carga y descarga para contenedores.

Finalmente, la Coordinación de Medio Ambiente de Zamora informó que el municipio cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, pero ambas son insuficientes para atender la demanda. Hay negociaciones con una empresa ecologista privada que ha diseñado una planta de degradación bacteriológica, es un prototipo experimental que se espera pueda atender un poco la problemática de saneamiento de las aguas residuales.

17. León, Guanajuato

Funcionario entrevistado: Subdirector General de Desarrollo Sustentable

La estructura administrativa para la gestión ambiental del Municipio de León, le ha permitido asumir y ejecutar la transferencia de funciones en materia ambiental descentralizadas del ámbito federal y estatal, que se han iniciado con los recientes procesos de municipalización en México. Por otra parte, esta misma estructura ayuda a la presente administración municipal a preservar y restaurar los recursos naturales del municipio, con la integración participativa de la sociedad y los tres niveles de gobierno.

Es importante destacar que la Dirección General de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de León -con un perfil organizacional único en el país- ha evolucionado satisfactoriamente tanto en la capacidad de respuesta como en la sistematización y mejoramiento de los procesos administrativos, no obstante los escasos recursos con los que siempre ha contado. Esta Dirección General ha logrado agrupar bajo la misma estructura administrativas a la dirección de servicios municipales y a la dirección de desarrollo sustentable, mismas que aparecen comúnmente en otros municipios como Direcciones independientes a la Dirección de Ecología y que por lo tanto no trabajan en forma coordinada en la gestión ambiental municipal.

Muestra de lo anterior se refleja en los servicios que ofrece la Dirección: a) estudios de impacto ambiental, análisis y asesoría sobre agua, estudios de riesgo, padrón de transportistas de residuos sólidos, limpieza de áreas verdes y lotes baldíos. En el mismo tenor, el municipio de León cuenta con programas innovadores tales como: “Bonito León” –encaminado a disminuir las emisiones contaminantes a la atmósfera-, “Decálogo ambiental” –difusión de un tríptico para dar a conocer las 10 acciones para mejorar el medio ambiente del municipio- y el Programa de autorregulación ambiental.

Por otra parte y debido al desarrollo industrial de la ciudad y el crecimiento demográfico, la generación de basura ha aumentado considerablemente. Al año, León produce 522,262 toneladas de basura que son ingresadas al relleno sanitario. El tipo de basura que se genera esta compuesta por basura domiciliaria en un 73%, industrial en un 20% y comercial en un 7%. Derivado de lo anterior este municipio creó el Programa denominado “Manejo Integral de los Residuos Sólidos” que busca la participación conjunta de la sociedad con los tres niveles de gobierno, para lograr un cambio de actitud en la generación de residuos, mediante un esquema de responsabilidad compartida.

Con la finalidad de aprovechar al máximo aquellos residuos susceptibles a ser reciclados, se han implementado campañas permanentes de educación ambiental que tienen como principal objetivo presentar a la población la problemática ambiental que se tiene en el municipio por la falta de una cultura de reciclaje, así como los beneficios que se obtendrían al llevar a cabo actividades tendientes a la separación y buena disposición de los residuos sólidos generados en los hogares.

Así mismo, se realizan cursos dirigidos al sector empresarial cuyo objetivo es presentar las alternativas que tienen para el buen manejo de sus residuos sólidos. Para que los ciudadanos puedan disponer los residuos sólidos reciclables, se han instalado 13 centros de acopio, de los cuales sólo dos de ellos los maneja la Dirección y en el resto los encargados del funcionamiento son las asociaciones de colonos de los fraccionamientos o colonias en donde se encuentran ubicados dichos centros.

Además se ha puesto en marcha un programa de reingeniería implementado por la Dirección de Aseo Público, tendiente a la optimización del sistema de recolección, se busca una superficie de atención de 95%. Asimismo, para complementar el funcionamiento de los centros de acopio, esta en marcha el programa “Miércoles de basura que no es basura”, en el cual las 135 rutas con que cuenta el municipio recolectan solamente material susceptible a ser reciclado como lo es el papel, cartón, vidrio y plástico. El Relleno Sanitario denominado Centro de Tratamiento de Residuos “El Verde”, fue inaugurado el 24 de mayo del 2001 y cumple cabalmente con la normatividad ambiental vigente, especialmente con la NOM-083-ECOL-1994.

En cuanto a las acciones tendientes a lograr el saneamiento de las aguas residuales del municipio, la Dirección General de Protección al Ambiente y Desarrollo Sustentable ha firmado un convenio con sus homologas de los municipios de San Francisco del Rincón, Purísima del Rincón, con la Cámara de la Industria Curtidora de Guanajuato, con el Instituto de Ecología de Guanajuato y con SEMARNAT, para coordinar acciones que coadyuven a sanear las aguas del Río Turbio y contribuir al saneamiento integral de la Cuenca Lerma Chapala. Para ello se han

establecido 2 plantas de tratamiento de agua, una de ellas da servicio exclusivamente a la industria curtidora de los tres municipios que firmaron el convenio.

18. El Oro, Estado de México

Funcionario entrevistado: Séptimo Regidor (encargado de la Comisión de Ecología)

La Comisión de Ecología de El Oro señaló que el 61.82% de la superficie municipal se destina para uso agrícola. Dadas las características del medio físico de El Oro, en su mayor parte, no es apto para la agricultura; sin embargo, es el uso predominante, causando daños como erosión del suelo y bajos rendimientos, además de bajos ingresos a los ocupados en la actividad; desaprovechando totalmente el potencial para el que es apto: uso forestal, las potencialidades apuntan hacia árboles como el pino, ocote y encino.

El suelo con uso industrial ocupa el 0.78% del territorio municipal, este se localiza en el centro de población en el parque industrial que lleva el nombre del municipio, cuyos orígenes datan desde 1973. Cuenta con infraestructura básica, entre la que destaca un pozo profundo para el abastecimiento de agua, una subestación de energía eléctrica y drenaje para la descarga de aguas residuales. A pesar de ello el parque industrial simplemente ha carecido de inversión privada. En lo que se refiere a cuerpos de agua ocupan una superficie de 1.49% con respecto al total municipal. Destacan las presas Brockman y La Victoria.

Entre los principales problemas ambientales se encuentra la tala inmoderada de bosques, situación que genera erosión del suelo. Por otra parte, el tiradero a cielo abierto y la descarga de aguas residuales sin previo tratamiento, son otro problema de generación urbana que origina la contaminación del agua y el suelo, hecho que se agudiza en las localidades que no cuentan con un sistema de drenaje (aproximadamente el 60%). Asimismo, destaca el deterioro de cuerpos de agua, particularmente las presas: El Mortero y Brockman por la presencia de lirio acuático, motivado por la descarga de las aguas residuales.

En cuanto a la contaminación del suelo por desechos sólidos, de acuerdo con datos de la Comisión de Ecología del Municipio, cada habitante genera en promedio 0.842 kg/día, por lo que en el municipio se generan aproximadamente 25,606.06 kg/día. En su mayoría, los residuos que se generan en el municipio son de tipo doméstico, destacando los de tipo alimenticio con 22%, los residuos finos con 17.9%, y los desechos de plástico con 13.1%.

La principal fuente de contaminación se debe a los desechos sólidos que son depositados en canales a cielo abierto y en el tiradero al este de la cabecera municipal, que es el único depósito que se tiene dentro del municipio. Existen además diversos problemas intra municipales derivados de arreglos informales preexistentes entre un delegado municipal y un grupo de pepenadores de la región. Este grupo de pepenadores ha logrado impedir la reubicación del tiradero municipal a través de manifestaciones y cierre de las vialidades principales, además de contar con el apoyo del delegado municipal.

La Comisión de Ecología del Oro ha buscado el apoyo del Gobierno del Estado de México para obtener recursos financieros y ayuda legal y administrativa para reubicar el tiradero, sin embargo, a la fecha no se ha obtenido ninguna respuesta de parte de las autoridades estatales.

De la misma forma, la presa Brockman que en un principio fue utilizada como una fuente abastecedora de agua para el municipio de Tlalpujahua, Michoacán, pronto se convirtió en una zona de esparcimiento debido al paisaje que la circunda; sin embargo, padece de un grave deterioro debido a la contaminación generada por los visitantes, así como por la falta de conciencia de las autoridades para conservarla, afectando directamente su atractivo y potencialidad en un futuro.

Actualmente entre un 50 y 60% de los drenajes utilizan la infraestructura, el faltante, principalmente de las viviendas de El Oro de Hidalgo y la Colonia Francisco I. Madero, no descargan a la red principal y los residuos se van directamente a la presa El Mortero, que es una parte lateral de la Planta Tratadora. Esta situación es preocupante, ya que hay colectores largos como es el caso de El Carmen que va a dar hasta la Rinconada de San Juan y de ahí llega hasta la Planta Tratadora y todo ese recorrido es drenaje al aire libre, técnicamente no está entubado que genera contaminación en el ambiente debido a la materia orgánica e inorgánica producto del contenido de las mismas.

Además, se requiere ampliar la dotación de este servicio principalmente en las colonias Jales Tiro México y El Libramiento, así como en la Presa Brockman. En la parte norte y poniente de la cabecera municipal faltan conexiones a la red, al igual que en colonia Benito Juárez.

Se cuenta con una planta tratadora de aguas residuales ubicada en la Cabecera Municipal de El Oro, la cual se inauguró entre los años 1990 y 1991 y actualmente tiene un buen funcionamiento. Entre el año 2000 y 2001 se inició un mantenimiento, rehabilitación y algunos cambios en el diseño del tratamiento que permite que las instalaciones trabajen al 100%. Tiene una capacidad máxima de tratamiento de entre 50 y 60 litros por segundo, actualmente se están tratando en promedio entre 8 y 14 litros por segundo, dependiendo de la demanda, que varía en días y horario, en algunas ocasiones las demandas del día se van desde 14 a 15 litros por segundo y al medio día y la tarde puede variar entre los 8 y 10 litros por segundo.

Existe una laguna de estabilización que se ubica al oeste de la cabecera municipal, la cual tiene una capacidad de 17,000 m³; sin embargo, actualmente no funciona a su máxima capacidad debido a que sólo recibe algunas aguas captadas por los diferentes colectores que componen el sistema de drenaje del centro de población. En la planta hay ocasiones en que el consumo es mayor en lo referente al ingreso y salida del agua, a lo que se le llama el influyente y el afluente, este incremento es debido a que trabaja el rastro Municipal y por las horas pico de las labores domésticas, pero normalmente el estándar de tratamiento es de entre 8 y 10 litros por segundo, de tal forma que los colectores para agua residual de la Cabecera Municipal así como el sistema de drenajes se encuentran deficientes.

En el municipio de El Oro se ha establecido un programa municipal de educación y cultura ambiental, con el objetivo de impulsar el desarrollo de la conciencia y la cultura ecológica en la sociedad, de manera que todas las acciones de desarrollo social y económico, asuman como

elementos intrínsecos el respeto y aprovechamiento racional de los recursos naturales y del medio ambiente a partir de la participación ciudadana.

Para llevar a cabo este programa el Municipio ha formado 42 comités de participación ciudadana y recibe apoyo logístico y organizacional del Programa de Naciones Unidas para la Protección del Ambiente (PNUMA). A la fecha se ha logrado formular un reglamento de protección ambiental municipal. Por otra parte, esta Comisión ha instrumentado un programa de separación de desechos sólidos entre los habitantes, principalmente de PET y de cartón que son vendidos a las industrias recicladoras locales.

La Comisión de Ecología planea establecer un centro de monitoreo para analizar la calidad del agua potable y aguas residuales y evitar las descargas directas a los cuerpos de agua producto de actividades industriales, de rastros, con el fin de optimizar el recurso. Asimismo, busca rehabilitar los cuerpos de agua en deterioro, principalmente las Presas Brockman, Victoria y El Mortero.

Por último, el Municipio del Oro creará una Coordinación de Consejeros Municipales de Protección al Ambiente (CCMPA) con el fin de promover una relación óptima entre la población y el medio ambiente.

2.5. Municipios ubicados en la zona de “Emisión”

19. Chapala, Jalisco

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

Chapala es uno de los municipios más afectados por la contaminación ambiental, no sólo de los recursos naturales de su territorio, sino por todos los problemas ambientales que afectan a la Cuenca Lerma Chapala. Al ser el receptor final de la corriente del Río Lerma y de las otras corrientes de agua que alimentan el Lago de Chapala, es por lo tanto, también el receptor de todos los contaminantes que viajan por esos conductos hidrológicos.

Dentro de los problemas más importantes que presenta el Municipio de Chapala tenemos:

a) La pérdida de volumen del Lago. Con el acelerado proceso de industrialización del valle de México, así como un cambio de patrón en los asentamientos en la Cuenca Lerma Chapala y un mayor crecimiento demográfico, se empiezan a consolidar un conjunto de centros urbanos que traen como consecuencia una mayor demanda de agua, proceso que han contribuido a la pérdida de volumen del lago.

En esta cuenca se asientan una gran diversidad de industrias químicas, petroquímicas y agroindustriales, grandes superficies de riego agrícola y gran parte de las aguas se destinan a usos urbanos de numerosas ciudades medianas y pequeñas, así como a parte del consumo de las dos grandes metrópolis del país: el Distrito Federal y Guadalajara. Cada año, más de 3,700 Mm³ de agua de la cuenca del río Lerma (78% del recurso) es para usos agrícola y pecuario. El resto del agua disponible, 1,300 Mm³, se emplea para uso urbano o industrial.

No obstante, la actividad agrícola en la cuenca del Lerma es tan intensa que, durante el estiaje, las aguas negras municipales son tomadas en sus descargas, por derivación o por bombeo, para regar parcelas, de tal suerte que en algunos casos esas aguas no llegan a los cauces de los arroyos o ríos. El azolve también ha empeorado la pérdida de volumen del lago. Las causas de este problema se atribuyen a los cambios en el uso del suelo a lo largo del Lerma y a los procesos de deforestación propiciados por prácticas agrícolas tradicionales.

b) Contaminación del Lago.- Esta problemática se genera por la incorporación de descargas de aguas residuales de los parques industriales de Santiago Tianguistenco, Lerma - Toluca, así como de las aguas residuales urbanas de las poblaciones de Toluca, Lerma, Atlacomulco y otras del estado de México, al grado de clasificar al Lago como fuertemente contaminado.

Además, la parte media del Lerma recibe las aguas residuales de los parques industriales de Querétaro, Celaya Irapuato y Salamanca y las descargas municipales de Villa Corregidora, Cortázar, Villagrán y otras. Los afluentes que reciben esta agua contaminadas son los ríos La Laja, el Temascutío y el Silao, por lo que el Río Lerma vuelve a quedar fuertemente contaminado en el tramo comprendido entre la salida de las ciudades hasta la incorporación del río Turbio.

En el bajo Lerma entre Irapuato y la entrada al lago, se reciben, a través del río Turbio, las aguas residuales de León, Abasolo y Pénjamo y se deteriora aún mas al recibir las aguas residuales de La Piedad y La Barca, por lo que vuelve a clasificarse como fuertemente contaminado; la calidad mejora un poco después de recibir los afluentes del río Duero y se mantiene con estas características hasta su incorporación al lago de Chapala.

Durante varios años Esta situación no se ha modificado de manera significativa. Se han establecido algunas plantas de tratamiento para las descargas de aguas residuales de los estados involucrados en la cuenca; sin embargo, los aportes que recibe el lago siguen estando altamente contaminados. Ello ha ocasionado un proceso de Eutrofización del Lago por la presencia de nutrientes y sustancias contaminantes, lo que redundo en la pérdida de biodiversidad y el florecimiento de algas y malezas acuáticas.

A pesar del grado de contaminación del agua, por falta de otras fuentes de abasto de agua potable, en los poblados de la ribera norte la gente consume esa agua, por lo que las enfermedades gastrointestinales son muy frecuentes. Los grados de contaminación varían en diferentes puntos del Lago. La zona más contaminada es la va de la desembocadura del río Lerma hasta Jamay y el área inmediata a la zona turística; esto es frente a Chapala, Ajijic, San Juan Cosalá y Jocotepec. La contaminación de las riberas entre el Lerma, Jamay y el Santiago es de origen químico fundamentalmente, mientras que la que se presenta frente a la zona turística es de origen orgánico.

c) Contaminación ocasionada por residuos sólidos.- El Municipio de Chapala genera más de 95 toneladas diarias de basura que se depositan en un tiradero sin ningún tipo de tratamiento. Este tiradero se ubica sobre la carretera que va de Chapala hacia Ajijic, en la zona turística.. La secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Jalisco ha ordenado el cierre

permanente de este sitio y el alcalde de Chapala tuvo que establecer un convenio con Ixtlahuacán de los Membrillos, para que le permita confinar en su vertedero.

No obstante, el terreno que es utilizado como basurero de Ixtlahuacán de los Membrillos es rodeado por un riachuelo a donde llegan los lixiviados, los cuales se trasladan hasta la presa de San Nicolás de Ibarra, que se ubica a 2 kilómetros del depósito. Lo grave de esto es que además de contaminar los arroyos, es que el agua de dicha presa se utiliza para regar un gran número de sembradíos que se encuentran cerca del lugar, donde principalmente producen chícharos, ejotes, jitomate y maíz. Pero el camino de los lixiviados no termina ahí, sino que cuando llueve mucho y la presa supera su capacidad, se desborda hasta el Lago de Chapala, agua que también se contamina directamente con los desechos de la basura.

Para atender estos graves problemas que afectan el Municipio de Chapala, la Dirección de Ecología – de reciente creación (1998)- ha logrado la aprobación de un Reglamento Municipal de Protección al Medio Ambiente, por lo que apenas se han iniciado las gestiones para recibir denuncias de ambientales, inspecciones y otro tipo de labores relacionadas con la preservación de los recursos naturales del Municipio.

Para resolver el problema de la disposición de residuos sólidos, Chapala ha establecido contacto con la empresa privada CAPSA para concesionar la construcción y manejo de un relleno sanitario, además, ya cuenta con la manifestación de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Jalisco “SEMADES”. Asimismo, ha establecido el programa “Chapala Limpio”, que busca capacitar a los niños de las escuelas de nivel básico del Municipio como promotores ambientales.

Por otra parte, con estudiantes de escuelas preparatorias y organizaciones sociales, el Municipio de Chapala participa en el programa “Un Abrazo por Chapala”, que se encarga de limpiar las calles, el ingreso carretero y sacar el lirio del lago. Con estas actividades de limpieza, que se desarrollan tanto en Chapala como Ajijic, los jóvenes festejan el Día Mundial del Medio Ambiente, limpiando las áreas verdes e interactuando con la naturaleza.

Los trabajos inician alrededor de las 12:00 horas, cuando aproximadamente ocho brigadas de estudiantes se encargan de recoger toda la basura de la orilla del lago en el muelle de Ajijic, así como de la carretera principal. Personal del Ayuntamiento de Chapala también ayuda a los participantes y se encarga de recolectar la basura y desechos materiales. Entre los trabajos que realizan los participantes, además de sacar el lirio y recolectar la basura, también se encuentran actividades como la reforestación.

Se busca como objetivos básicos que desarrolle una noción de identidad en los jóvenes con su medio ambiente y que les quede presente que de alguna manera el beneficio también es para los que viven en la ciudad. A las personas también se les entregan trípticos con información sobre los animales en peligro de extinción, el comercio legal e ilegal de especies y las sanciones que se imponen a quienes trafican con dichos ejemplares.

20. Ixtlán, Michoacán

Funcionario entrevistado: Quinto Regidor (encargado de Ecología)

Ixtlán es uno de los tres municipios de la muestra que indicó no tener una estructura administrativa encargada de la gestión ambiental municipal. En virtud de lo anterior, no existe ningún tipo de programas ambientales en el Municipio. De la poca información que se obtuvo, el Responsable de Obras Públicas de Ixtlán señaló que el municipio cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales y que la basura generada en el municipio se deposita en un tiradero a cielo abierto, sin ningún tipo de control. No existe normatividad en materia ambiental y sólo existe un documento administrativo que sustenta las labores de aseo público municipal. El personal entrevistado expresó tener mucha preocupación porque no existe ninguna iniciativa municipal tendiente a conservar y proteger el medio ambiente en el municipio. Asimismo, señalaron que no han tenido ningún apoyo o asesoría de las autoridades federales o estatales para establecer algún programa de gestión ambiental en el municipio.

21. Vista Hermosa, Michoacán

Funcionario entrevistado: Director de Urbanismo y Medio Ambiente

A pesar de contar formalmente con una estructura administrativa para la implementación de programas de conservación y protección del medio ambiente, el Municipio de Vista Hermosa presenta grandes deficiencias en la gestión ambiental municipal. La causa principal de estas deficiencias se debe principalmente a la constante rotación del personal en la Dirección de Urbanismo y Medio Ambiente y a la falta de manuales de organización que les permitan a los funcionarios en turno realizar de forma adecuada la gestión ambiental del municipio.

Algunos de los últimos directores de Medio Ambiente provienen de la Dirección de Obras Públicas y de Aseo Público y aunque esta situación en principio parecería darle a la Dirección de Urbanismo y Medio Ambiente un enfoque más integral de la gestión ambiental, sucede todo lo contrario, los nuevos directores rescatan sus antiguas agendas de trabajo y prestan muy poca atención a los problemas ambientales del Municipio.

La basura generada en este municipio actualmente se deposita en un tiradero a cielo abierto y no existe ningún tipo de control en este sitio. Por otra parte, el Municipio de Vista Hermosa no cuenta con un reglamento de ecología ni con un reglamento de aseo público, además, no existe ningún programa de concientización ecológica de la ciudadanía.

A pesar de estos conflictos organizacionales y ambientales, las autoridades ecológicas del municipio han realizado ciertas actividades entre las que se destacan las siguientes:

- a) Diseño de un proyecto de relleno sanitario, que se espera sea un relleno sanitario regional que atenderá la demanda de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos de los municipios de Yurecuaro, Ixtlán, Tanuato, Briseñas y Ajacoaran. La Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado de Michoacán ha brindado apoyo y asesoría para el diseño de este proyecto y para la obtención de fondos.
- b) La administración actual construyó una planta de tratamiento de aguas residuales que recibe las descargas de drenaje del municipio y las limpia antes de depositarlas en el Río Duero.

22. La Piedad, Michoacán

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

En un ejemplo de coordinación casual entre municipios de distintas entidades federativas, La Piedad, Michoacán y Pénjamo, Guanajuato, construyeron cada uno por su cuenta plantas de tratamiento de aguas residuales ubicadas en las comunidades de Santa Ana Pacueco y La Piedad de Cabadas, respectivamente.

Este caso es excepcional dentro de la cuenca baja del río Lerma, debido a que las escasas plantas de tratamiento dentro de esta zona se encuentran entre sí a más de 25 km, en tanto que para estas existe una distancia no mayor a los 10 kms. Por otro lado, ambas administraciones municipales tienen como principal objetivo, proteger coordinadamente la salud de los ecosistemas naturales y urbanos de las dos municipalidades, así como también proporcionar agua para las zonas agrícolas.

Sin embargo, la eficacia de estas plantas es parcial debido a la falta de capacitación técnica y administrativa por parte del personal operativo, el tipo de sistema de tratamiento, su período de vida útil, desconocimiento del cálculo de las aportaciones de aguas residuales, la instalación y el tipo de aguas que reciben, (desechos orgánicos como son: residuos de comidas, restos y excrementos animales, azúcares, etc., o inorgánicos: envolturas de plástico, grasa, solventes industriales, derivados de hidrocarburos, metales, gravas, arenas, sales minerales, etc.)

De acuerdo con la Dirección de Ecología de La Piedad, de prolongarse estos inconvenientes en las dos plantas de tratamiento, se corre el riesgo de acrecentar los problemas ambientales del Lerma, debido a que en el momento de emplear las descargas de aguas residuales que no cuentan con ninguna regla sanitaria, los pobladores estarían añadiéndole a sus suelos, cultivos, ganados y acuíferos subterráneos, metales pesados o materia orgánica patógena.

Por otra parte, los agricultores del municipio de La Piedad, se caracterizan por tener una multiplicidad de cultivos comerciales. Esto no siempre ha sido así, ya que hasta las últimas tres décadas podía hablarse de una práctica agrícola más o menos homogénea. Sin embargo, a partir de mediados de los 1980 los agricultores comienzan a practicar la horticultura (jitomate y chile sobre todo) de manera intensiva y sobre todo diferenciada, pero sin desplazar totalmente a los cultivos que tradicionalmente allí se sembraban, como el trigo y el sorgo.

Esto implica, entre otras cosas, nuevas formas de organización productiva y nuevas formas de aprovechamiento del agua para riego. Así pues, dentro de un panorama de diversificación de cultivos, diferentes agricultores comienzan a competir por un mayor control de los recursos, provocando mayores problemas en el abastecimiento del escaso recurso como es el agua.

De acuerdo con el Director de Ecología de la Piedad, la situación del Río Lerma en este municipio es muy cambiante según la época del año. En época de lluvias el Río corre normalmente y sin problemas y disminuye la cantidad de lirio acuático, pero en tiempos de estiaje el panorama cambia y los problemas derivados por la contaminación del Río se agravan.

Aseguró que en esta parte del bajío michoacano y en la vecina población de Santa Ana, Guanajuato, existen rastros clandestinos y muchas granjas porcícolas que no tratan sus desechos, por lo que parte del estiércol se va directamente al Río sin ningún filtro y si se toma en cuenta que la capacidad de las plantas de tratamiento es insuficiente, el problema se acentúa.

Este funcionario también indicó que recientemente la sociedad civil del municipio y el Ayuntamiento de La Piedad se plantearon el objetivo de poner en marcha un programa de rescate de esta parte de la Cuenca Lerma Chapala, que anteriormente aportaba 5 mil 500 metros cúbicos de agua por habitante y que ahora es de menos de mil metros.

Asimismo, señaló que los problemas de agua estancada y de acumulación de basura, en épocas de caudal mínimo, provocan que el territorio municipal se convierta en un foco de infección que produce enormes cantidades de insectos y otra fauna nociva, al grado que muchos habitantes de La Piedad han preferido emigrar por las enfermedades que atacan a sus hijos.

23. Jamay, Jalisco

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

Este municipio se encuentra localizado en la parte baja de la Cuenca Lerma Chapala y sus recursos hidrológicos son proporcionados por el Río Santiago, la laguna de Chapala y por algunos arroyos muy pequeños que sólo se forman en época de lluvias. El municipio tiene además un sistema de riego por bombeo que extrae el agua del río Lerma. El municipio tiene una superficie territorial de 17, 449 hectáreas, de las cuales 47% son utilizadas para fines agrícolas, 17% en la actividad pecuaria, 17% son de uso forestal, 5% son de suelo urbano y 14% hectáreas tienen otro uso.

Este municipio participa activamente en diversas acciones encaminadas a la recuperación del Lago de Chapala, por ejemplo, en coordinación con los municipios de Ocotlán y Santiago y con la ONG “Amigos del Lago” llevan a cabo jornadas de retiro de lirio acuático y de basura depositada en el Lago. En estas actividades también se involucran alumnos de diversas escuelas primarias y secundarias. Además, el municipio cuenta con una planta de tratamiento (en rehabilitación) que tiene un volumen de aguas residuales tratadas de 1,254 metros cúbicos al año.

Jamay no cuenta con un lugar adecuado para la disposición final de residuos sólidos. La basura se deposita actualmente en un tiradero a cielo abierto. El municipio de Jamay ha comenzado a realizar las gestiones correspondientes para adquirir un predio donde se construirá un relleno sanitario. Para llevar a cabo el proyecto de construcción del relleno, el municipio de Jamay recibe apoyo del Estado de Jalisco. Asimismo, el municipio ha implementado el programa “Jamay Limpio” que busca fomentar la participación de la ciudadanía en las labores de aseo público y recolección de basura en la localidad.

Cabe señalar que el municipio de Jamay tiene dos vocaciones principales: el turismo y la pesca. En virtud de lo anterior, la Dirección de Ecología quiere rescatar ambas vocaciones y ha decidido apoyar a los residentes del municipio que se ocupan en estos ramos de la actividad económica. El objetivo es generar las condiciones óptimas para tener proyectos eco turísticos y para fomentar la pesca con un criterio de desarrollo sustentable.

Para impulsar el desarrollo turístico del municipio se tiene planeado construir un malecón turístico que va desde las orillas del Lago hasta el centro de la ciudad. La dirección de Ecología de Jamay señaló que con la reciente etapa de lluvias el Lago ha recuperado su capacidad en casi un 80%, motivo por el cual la ribera del lago se encuentra a menos de 300 metros de la cabecera municipal.

Este municipio recibe apoyo de la SEDENA en programas de reforestación a través de la plantación de arbolitos y la vigilancia para evitar la tala clandestina. Al respecto, cabe señalar que el Comisariado Ejidal donde se alojan las áreas naturales ha brindado apoyo al municipio para la recuperación de predios que habían sido tomados por ganaderos o agricultores de manera ilegal.

24. Huanimaro, Guanajuato

Funcionario entrevistado: Director de Ecología

El Municipio de Huanimaro se ubica en la región IV Suroeste del estado de Guanajuato que se conforma por además por los municipios de Abasolo, Pueblo Nuevo, Cueramaro, Manuel Doblado y Penjamo, según regionalización estatal.

En esta región, la recolección de los residuos era realizada en cada distrito municipal por diversas dependencias que no separaban residuos urbanos e industriales. La basura doméstica, los desechos industriales, los residuos tóxicos y los escombros se depositaban en vertederos al aire libre sin las debidas medidas de protección para las personas implicadas en el proceso. El vertido inadecuado originaba la contaminación de las aguas, la proliferación de plagas, la degradación de la flora y la fauna locales. Además, los incendios en la zona eran muy constantes, debido principalmente a los residuos industriales que se depositaban sin cuidado alguno en los tiraderos al aire libre.

En respuesta a esta situación, el Municipio de Huanimaro en coordinación con los municipios de Abasolo y Pueblo Nuevo, crearon el Centro de Acopio Regional de Residuos Sólidos, con el objetivo de promover un acuerdo entre autoridades que permitiera mejorar la calidad de vida de las personas y respetar el medio ambiente. Tres administraciones municipales se asociaron para llevar a cabo este proyecto, superando las barreras políticas y con el firme propósito de superar un desafío que comparte la comunidad en su conjunto.

El Centro de Acopio Regional se construyó en una área aproximada de 38,148 m². Para tal efecto se integró un proyecto ejecutivo el cual planteó la construcción de cuatro celdas de 80 metros por 85.50 metros las cuales cumplen con las normas y especificaciones del Instituto de Ecología de Guanajuato. En la región Huanimaro-Abasolo se generan semanalmente 500 toneladas de basura de las cuales el 50% es materia orgánica, con el Centro de Acopio Regional se recuperan el 80% de dichos desechos. El Relleno Sanitario es un proyecto de ingeniería con una vida útil de 13 años.

Esta programa implica una serie de actividades de coordinación, orientación y acompañamiento en los municipios involucrados, ya que se promueven campañas educativas y de concienciación

en torno al manejo ecológico de los residuos; esta actividad se realiza teniendo en cuenta las características específicas del lugar final donde se depositan los residuos y va dirigida al conjunto de la sociedad en general, se trata de lograr que todos los agentes sociales tomen conciencia de los beneficios ambientales y financieros de la recolección de los residuos.

El Municipio de Huanimaro en coordinación con los municipios de Abasolo y Pueblo Nuevo, además de ponerse de acuerdo para operar el Centro de Acopio, han logrado también instrumentar un programa de reforestación del área de amortiguamiento del relleno sanitario. Este programa se realiza con la participación de los niños de las escuelas primarias de los tres municipios, que incluso conforman entre ellos y sus padres de familia una Organización de la Sociedad Civil que vigila las labores de conservación del ambiente en la región.

En esta región no existe planta de tratamiento de aguas, la forma de sanear las agua residuales consiste en construir presas de gaviones u otros dispositivos para que se vayan filtrando la basura u otros contaminantes en los cuerpos de agua. Estos tres municipios realizan actividades de desasolve del Río Lerma y los arroyos de la región. Autoridades de Huanimaro, Abasolo y Pueblo Nuevo envían cuadrillas de trabajadores para retirar la basura y la maleza que obstruye los canales de agua y también hacen entrega de nopales y otras hortalizas a efecto de generar una cultura de cultivos de traspatio y los campesinos adquieran mayor conciencia de los beneficios de contar con un flujo constante de agua sin contaminar.

Capítulo III.- Límites, restricciones y problemas institucionales de la gestión ambiental municipal en la Cuenca Lerma Chapala

Después de revisar las experiencias municipales que en materia ambiental existen en los municipios de la muestra, podemos aseverar que, en general, la gestión ambiental de estas municipalidades se caracteriza por los elementos técnicos, organizativos y financieros siguientes:

1. La Dirección de Ecología o su equivalente, ocupa un bajo nivel jerárquico dentro de la estructura organizativa de la municipalidad. Incluso en algunos municipios ni siquiera se cuenta con una estructura administrativa destinada a la gestión ambiental.
2. Cuando existe una estructura organizativa para el desarrollo de dicha actividad, ésta se encuentra poco desarrollada o está muy limitada en sus funciones.
3. No existe una coordinación intramunicipal entre la Dirección de Ecología y otras dependencias del municipio para realizar acciones conjuntas de conservación y protección del ambiente.
4. No se brindan los suficientes servicios orientados a la protección ambientales (regulación, inspección, manifestaciones de impacto ambiental) o existe un deficiente nivel de cobertura, especialmente en áreas de difícil acceso.
5. Los sitios para depositar la basura no cumplen con las especificaciones señaladas en la NOM-083-ECOL, lo cual provoca daños al medio ambiente, especialmente cuerpos de agua receptores, por el proceso de infiltración de lixiviados, dispersión de basura, incendios en tiempo de estiaje y proliferación de fauna nociva.
6. Los municipios de la muestra presentan un rezago en la dotación de los servicios de alcantarillado y saneamiento. Debido principalmente al crecimiento anárquico que obliga a dar soluciones forzadas y no planeadas.
7. La toma de decisiones respecto de las cuestiones ecológicas está influida por presiones políticas y no por un proceso de planificación en general de la gestión ambiental
8. Se carece de una cultura ecológica, debido a la falta de conocimiento y una adecuada difusión, lo que repercute en una falta de conciencia ecológica ciudadana.
9. No hay mecanismos que permitan que la sociedad se involucre en las acciones de gobierno tendientes a conservar el ambiente.
10. La falta de perfil profesional en las autoridades ecológicas, provoca que las acciones no se orienten adecuadamente a la solución de los problemas ambientales.
11. No hay reglamentos en materia ambiental en el ámbito municipal

A continuación se intenta describir bajo tres criterios la gestión ambiental municipal en la Cuenca Lerma Chapala (capacidades técnicas, capacidades organizativas e institucionales y capacidades financieras); obviamente los niveles de desarrollo de cada una de las municipalidades es distinta y se corresponde con su capacidad y fortaleza organizativa-administrativa.

3.1. Capacidades Técnicas

La prestación de los servicios de saneamiento ambiental de los municipios de la Cuenca Lerma Chapala se caracteriza por una baja cobertura y baja calidad del servicio. Los sistemas hasta

ahora utilizados han sido incapaces de corregir los mecanismos y modelos de tratamiento de inoperantes existentes.

Por ejemplo, el sistema de tratamiento de residuos sólidos existente en la mayoría de los municipios de la muestra (10 de 24), consiste en tiraderos a cielo abierto que no cumplen con las especificaciones señaladas en la NOM-083-ECOL. Estos sistemas de tratamiento municipales se han vuelto incapaces de ofrecer servicios especializados a sectores generadores de desechos que producen volúmenes importantes y que las capacidades operativas municipales no pueden absorber.

Asimismo, en las municipalidades estudiadas el servicio de tratamiento de residuos sólidos carece de una visión de sostenibilidad en el mediano y largo plazo no solo desde la perspectiva estrictamente financiera y de operaciones, sino también en los aspectos de la prestación del servicio relacionados a la reducción del impacto ambiental. Básicamente sólo 6 de los 24 municipios han logrado tener un relleno sanitario para el tratamiento adecuado de los residuos sólidos (Ixtlahuaca, Querétaro, Acámbaro, Zamora, León, Huanimaro) (ver anexo No. 2)

Además, en un buen número de estos municipios el servicio de recolección de basura es prestado por uniones libres de recolectores, condiciones todas que no permiten mejorar la eficiencia del servicio. Aunado a lo anterior, existe desconocimiento respecto a las investigaciones y estudios previos necesarios para elegir un sitio que pueda ser destinado a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

Con relación al servicio de tratamiento de aguas residuales, se suma a lo anterior, en los municipios que cuentan con ellos (13 de 24) los sistemas de tratamiento tienen una capacidad insuficiente, que no se corresponden a la expansión urbana y de infraestructura que han tenido todas los municipios de la Cuenca. (ver anexo3)

Tanto, en los servicios de tratamiento de residuos sólidos como en el de saneamiento de aguas residuales, las unidades responsables de estos servicios en las 24 municipalidades han heredado esquemas de planificación obsoletos, en algunos casos no existe nada escrito al respecto. Por ejemplo en los Municipios de Atlacomulco, Zinacantepec, Ixtlán, Vista Hermosa y Querétaro no existe reglamento de ecología o de protección al medio ambiente, se presta o no un servicio por tradición, por que así se hacía antes.

La situación en términos técnicos y de planificación en ambos servicios es realmente alarmante; sin embargo, algunas administraciones municipales se han preocupado por prestar o mejorar el servicio de recolección y tratamiento de basura por tratarse de un servicio mucho más sensible a la demanda ciudadana, no así el de saneamiento de aguas residuales, lo que ha originado en general un atraso y una brecha en términos de recursos y capacidades. Por ejemplo, 11 de los municipios de la muestra no se han ocupado por implementar el servicio de tratamiento de aguas residuales (Allende, Zinacantepec, Ixtlahuaca, Corregidora, Celaya, Lerma, Ocoyoacac, Morelia, Acámbaro, Chapala, Huanimaro). Esto ha supuesto secuelas e impactos ambientales en ríos, quebradas y puntos diversos de la Cuenca Lerma Chapala.

Todo lo anterior ha derivado en la generación de muchos problemas ambientales y ampliado las áreas de riesgo y vulnerabilidad de la Cuenca Lerma Chapala, asociados al mal manejo de los desechos y de las aguas residuales.

3.2. Capacidades organizativas e institucionales

En cuanto a capacidades organizativas e institucionales, los municipios de la Cuenca Lerma Chapala, se caracterizan por una debilidad estructural en términos organizativos y financieros. Su limitada capacidad financiera y de autogestión restringe cualquier posibilidad de mejorar su capacidad de planificación para la gestión ambiental, esto aunado a pocos recursos y baja capacidad ejecutiva y de gestión técnica, nos muestra un panorama, sobre todo en los municipios pequeños y poco desarrollados, muy desalentador.

En el caso de nuestra muestra, al menos 20 municipios tienen estas características que los vuelve muy vulnerables, incluso ante procesos de reforma de su marco institucional y legal orientado a modernizar su actuación en el campo de la gestión ambiental, ya que cualquier reforma o cambio tiene implicaciones organizativas administrativas muy fuertes para la estructura organizacional existente. Cabe señalar que por ejemplo tres de los municipios de la muestra (Ixtlán, Atlacomulco y El Oro) no cuentan con una dirección de ecología o equivalente dentro de la estructura municipal, en estos casos, la “gestión ambiental” es realizada por regidores que tienen a cargo la Comisión de Ecología.

La institucionalidad actual de los municipios de la Cuenca Lerma Chapala no permite referirse a la existencia formal de un Plan Integral para la protección del medio ambiente coordinado por las instancias responsables de las tareas de ecología. Las experiencias más avanzadas en términos organizativos e institucionales de gestión ambiental ciertamente se encuentran en los municipios urbanos y metropolitanos, tal es el caso, y de manera muy reciente, de León y Celaya.

En el caso de León por ejemplo, su estructura administrativa, aunque no es autónoma y depende de las decisiones del Ayuntamiento, es una estructura de gestión ambiental que ha elaborado programas y planes de acción donde se han incorporado algunos criterios de integralidad en la perspectiva de manejo del ciclo de los desechos. Esta situación, sostenida por un eje de planeación con mecanismos de control social (IMPLAN) se ha traducido en la práctica en acciones de índole legal, técnica u operativa en los puntos claves planteados. Pero sobre todo, han abonado en los tan necesarios cambios *conductuales* y *culturales* que la población debe de generar frente a la gestión ambiental municipal.

El municipio de Celaya ha avanzado un poco más en esta materia al crear el Instituto Municipal de Ecología de Celaya. Este Instituto es un organismo público descentralizado de la esfera municipal, que fortalece las capacidades de gestión ambiental del gobierno y ofrece a la comunidad un lugar de consulta, asesoría y evaluación en cuestiones ambientales. El Instituto formula, actualiza, revisa y evalúa planes y programas ecológicos, y demás normatividad ambiental, todo esto en congruencia con los planes estatales y nacionales de ecología. Además, prepara programas de investigación y organiza el acopio de documentación técnica de proyectos ambientales. Realiza estudios y desarrolla proyectos técnicos en materia de desarrollo urbano y

planea el equilibrio ambiental.

Asimismo, promueve a través del Consejo Municipal de Ecología, la participación ciudadana por medio de consultas públicas en el proceso de elaboración de estudios, planes y proyectos que realiza, para su sometimiento a la aprobación de cabildo. El instituto diseña campañas de difusión para concientizar a la población acerca de asuntos y programas de su competencia encaminados a mejorar el nivel de bienestar comunitario.

Este Instituto es consensado por un consejo ciudadano y es apoyado por un grupo de asesores y un consejo consultivo formados por profesionales experimentados en el área de ecología. Además, este Instituto asegura la continuidad de los planes estratégicos de desarrollo sustentable y de los programas de cada administración municipal, garantizando la optimización de los recursos y acciones de planeación.

Salvo estos dos casos excepcionales, todos los demás municipios de la muestra, incluso los metropolitanos, muestran insuficientes recursos humanos con capacidad técnica para diseñar y operar programas orientados a una gestión ambiental integrada. De la misma forma, los sistemas de saneamiento ambiental dependen administrativamente de los municipios, lo que los hace muy susceptibles a los cambios políticos, dando lugar a nombramientos que muchas de las veces tan solo se reflejan en incapacidad administrativa de las áreas, convirtiéndose en lentos y burocráticos.

En algunos municipios se acentúan las cadenas de intereses por la presencia de organizaciones de pepenadores que en varias ocasiones han sido causa de implicaciones sanitarias en perjuicio de la comunidad. Además de este tipo de obstáculos, se trabaja al día por la carencia de equipos de planeación que analicen los requerimientos futuros estableciendo planes y programas a corto y mediano plazo, en el mejor de los casos se programa para un año.

Por otra parte y si considera a la participación consciente de la población como uno de los puntos claves en el proceso de gestión ambiental, muchos municipios no reconocen las verdaderas potencialidades de la población o usuario del servicio en procesos de cambios conductuales y mejor manejo de los residuos, lo que ha frustrado iniciativas novedosas de gestión, especialmente en la recolección y el saneamiento ambiental. De nuestra muestra, tan sólo 4 municipios (León, Celaya, Jamay y Zamora) tienen mecanismos adecuados para permitir la participación ciudadana en la gestión ambiental.

En el marco de esta debilidad de los aparatos municipales para la gestión ambiental, la generación de espacios para la participación de empresas privadas en la gestión de desechos sólidos, es aún incipiente y no existe una política o práctica generalizada en la Cuenca Lerma Chapala. León, Acámbaro y Querétaro son algunos de los lugares donde han surgido iniciativas de concesión del servicio de tratamiento de residuos, pero estos han sido producto de la necesidad real de la demanda por el servicio y no de un proceso planificado.

3.3 Capacidades financieras

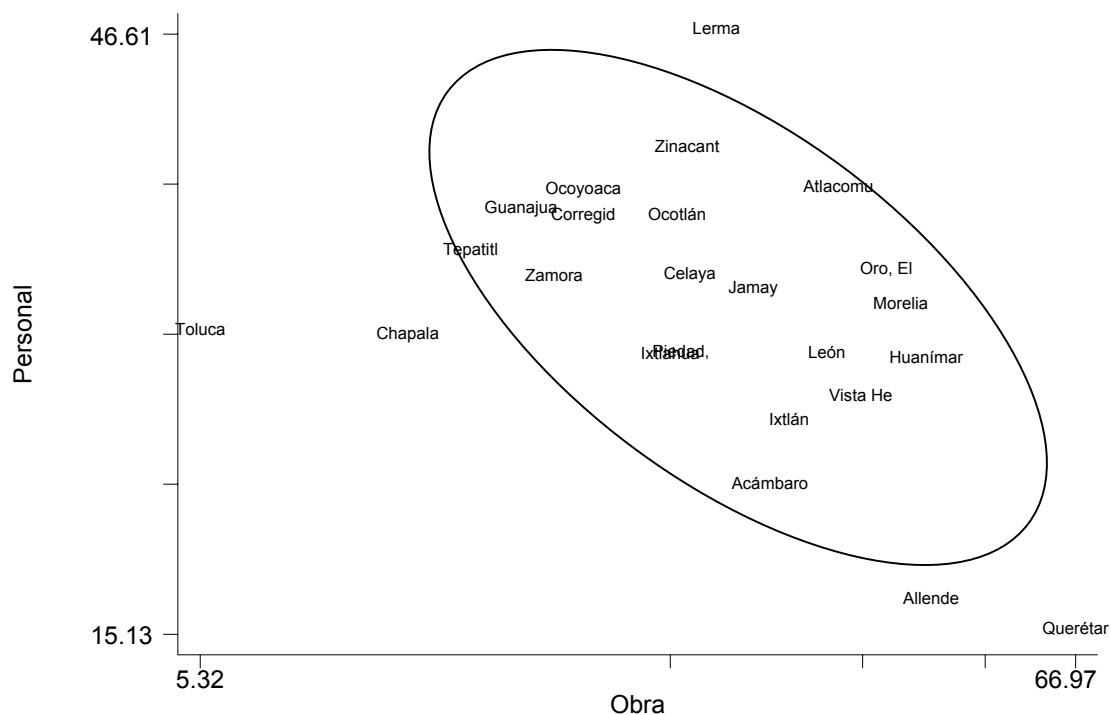
El equipamiento y su mantenimiento por su alto costo suponen una restricción recurrente en las administraciones municipales. Las capacidades financieras de los municipios no permiten visualizar un programa de inversiones en equipo que sustituya la infraestructura o la renueve progresivamente. Esto finalmente tiene fuertes implicaciones en la calidad de los sistemas de tratamiento de residuos sólidos y de aguas residuales.

El factor de las finanzas públicas es fundamental, una vez que son estas las que determinan, en gran medida, la forma de actuar de los gobiernos, su gestión y efectividad al momento de intentar dar respuesta a problemas específicos. Es gracias a los recursos, y a las gestiones locales en los demás ámbitos de gobierno, que es posible invertir en obras que demandan los ciudadanos.

En el caso de la muestra seleccionada, se encontraron municipios que presentan una buena gestión financiera y otros en los cuales los indicadores señalan la necesidad de mejorar los sistemas de recaudo, al tiempo que llaman la atención sobre la eficiencia con la cual son aplicados los recursos financieros.

En tal sentido, vemos como existe una clara relación en los municipios en los cuales existe un mayor gasto en obra pública con el gasto en personal. Esto es, aquellos municipios que destinan mayores recursos para la inversión en infraestructura física, también resultan ser los que menos gastan en burocracia. Aquellos municipios que prefieren gasto corriente a gasto de inversión, dirigen sus fondos básicamente a personal de operaciones, equipo y accesorios para camiones, lo que al final del periodo fiscal representa el componente más alto en términos comparativos con otras operaciones de los municipios.

Gráfico 3
Relación entre los gastos de personal y obra pública

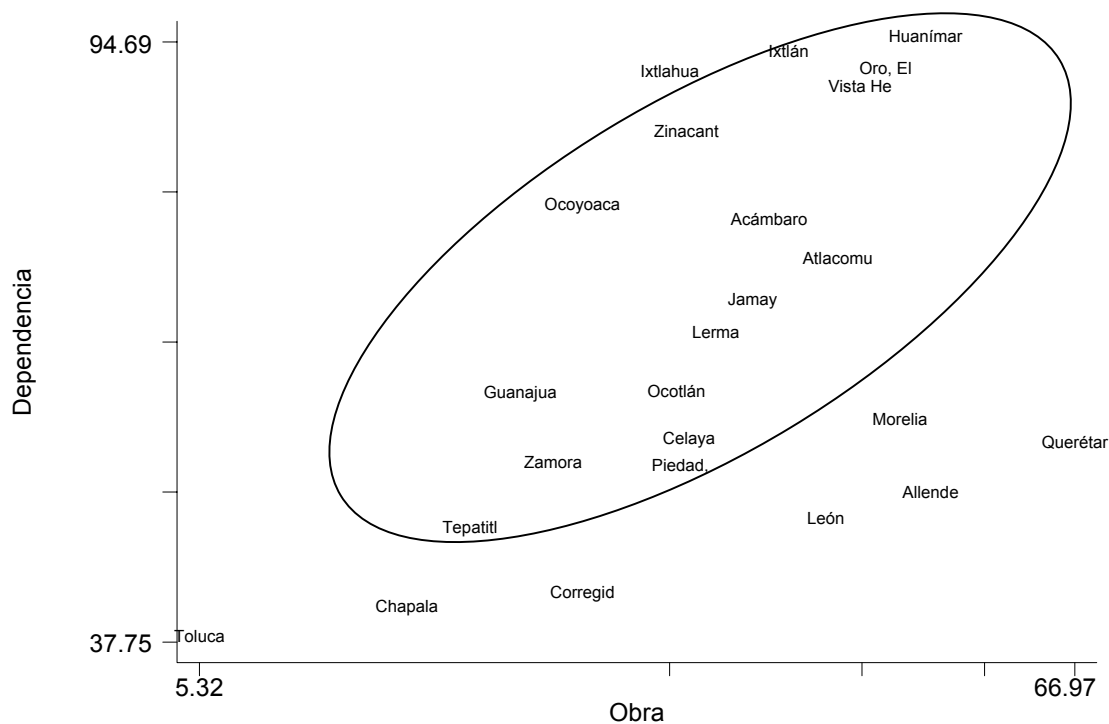


Fuente: Cálculos propios con datos de INEGI, 2004.

Adicionalmente, esta relación nos lleva a considerar factores de eficiencia en el gasto ejecutado de los recursos. Esta situación puede observarse al comparar el mismo gasto en obra pública, pero esta vez mirado desde el origen de los recursos. En tal sentido, tenemos que los municipios de la muestra en los cuales se presenta mayor gasto en infraestructura física, son los mismos que dependen más de recursos federales⁹. En otras palabras, aquellos municipios que más dependencia de los recursos federales presentan, tienen un mayor gasto en obra pública. Es importante anotar la fuerte dependencia de los municipios de fuentes externas de financiamiento, las cuales a través de transferencias federales o préstamos han sostenido las mayores inversiones necesarias en equipamiento para atender el tratamiento de los desechos sólidos y de las aguas residuales.

Gráfico 4
Dependencia federal y gasto en obra pública

Fuente: Cálculos propios con datos de INEGI, 2004.



Lo anterior guarda consistencia con la idea de que los mayores recursos entregados por la federación son destinados al gasto en infraestructura o, que directamente es el gobierno federal quien ejecuta dicho egreso.

⁹ La dependencia financiera mide el porcentaje que representan las aportaciones y participaciones federales del total de ingresos del municipio.

Este análisis de las finanzas públicas, la eficiencia del gasto y la forma en que este se destina, revierte importancia en la medida en que nos puede ayudar a comprender la forma en que al interior del municipio se obtienen y gestionan los recursos en materia ambiental.

Por otra parte, las condiciones económicas en México, han limitado la asignación de recursos financieros para la gestión ambiental, aunado a que normalmente las autoridades municipales dan preferencia a otro tipo de obras y servicios que consideran de mayor prioridad, por lo que los apoyos y aplicación de recursos en este sector ha sido reducido. Cabe mencionar que en el caso de la inversión para infraestructura de saneamiento ambiental no existe una modalidad de gasto “etiquetado” como sucede en los casos de educación, salud y seguridad pública. Si bien es cierto que estos subsidios no han sido el mejor mecanismo para resolver los rezagos del país en estas materias, si aseguran un gasto social mínimo.

Finalmente, otro problema que afecta el financiamiento del servicio, es la falta de estructuras de recuperación de costos de financiamiento y de operación, así como la baja proporción de facturación, ya que las autoridades locales tienen la creencia que el cobro afectaría su imagen política.

Capítulo IV.- Conclusiones y recomendaciones

El propósito primordial de este trabajo fue realizar un breve diagnóstico de los diversos elementos que influyen en la gestión ambiental de los Municipios de la Cuenca Lerma Chapala. En este sentido tuvimos oportunidad de examinar el entorno socioeconómico y geográfico de la Cuenca Lerma Chapala y la forma como se integra por 204 municipios, heterogéneos y muy diferentes entre sí.

Desde el punto de vista natural, exploramos como esta región presenta una cantidad importante de recursos naturales; diferentes tipos de vegetación y cuerpos de agua superficiales tales como arroyos, presas, ríos y lagos. En los aspectos económicos de la región, observamos como el sector terciario (servicios) representa una actividad importante en la Cuenca, mientras que otros sectores han disminuido su crecimiento. En el mismo tenor nos referimos a la forma en que el acelerado proceso de urbanización ha venido afectando el entorno natural de la Cuenca.

Respecto a la problemática ambiental, analizamos la cobertura de los servicios de saneamiento ambiental y como éstos presentan importantes deficiencias, ya que no existen suficientes plantas de tratamiento de aguas residuales y sitios adecuados para el tratamiento de los desechos sólidos.

Durante la revisión y análisis de las diferentes variables socioeconómicas y ambientales se observaron también ciertas diferencias al agrupar a los municipios por su posición en la cuenca y su capacidad para implementar programas de gestión ambiental.

Las limitaciones identificadas en la gestión ambiental, representan junto con las limitaciones institucionales, financieras y organizacionales descritas, la dimensión global del desafío que enfrentan los municipios de la Cuenca Lerma Chapala cuando intentan resolver los problemas ambientales que los afectan.

En este documento ha quedado implícito que cualquier esfuerzo por mejorar la gestión ambiental municipal pasa por identificar claramente estos límites y al mismo tiempo establecer condiciones de tipo institucional, administrativas y técnicas que busquen rediseñar los esquemas actuales de protección y conservación del ambiente.

Desafortunadamente, no existen soluciones únicas ni recetas fáciles para mejorar la gestión ambiental en el ámbito municipal. Aun así, a continuación se proponen algunas líneas de acción que podrían contribuir a diseñar políticas públicas ambientales más eficaces en los municipios de la Cuenca:

1. Es evidente que la estrategia de “reformas uniformes” al conjunto municipal nacional son inoperantes e ineficaces. El desarrollo municipal, y en particular la solución de los problemas ambientales, ha llegado desde hace varios años a un punto en el que no se puede avanzar a través de una visión agregada del conjunto municipal. Así, se requiere diversificar las reformas municipales de acuerdo a realidades diferentes, así como diferenciar los mecanismos y orientaciones de política de acuerdo a tipos de municipios. Esto es, al tener problemáticas diferentes las soluciones deben ser también diferentes y acordes a las características particulares de cada municipio.

2. Para el conjunto de municipios de la Cuenca, se requiere consolidar una estructura básica que se encuentre en capacidad de enfrentar los problemas ambientales. El conjunto municipal requiere de mayores responsabilidades en materia tributaria, de mayores espacios de autonomía financiera, de apoyos para consolidar una infraestructura administrativa moderna, de flexibilidad jurídica para promover la concesión de servicios públicos, de mecanismos que hagan posible la coinversión público-privada en infraestructura municipal, de atribuciones que hagan posible la emisión de bonos y otras alternativas de financiamiento alternativo, así como de una ampliación de estrategias metropolitanas de asociación con ciudades colindantes.
3. Por lo que se refiere a recursos financieros, la mayor parte de los municipios de la Cuenca requieren todavía de apoyos estatales y federales más que de mayores responsabilidades tributarias, lo cual dado el nivel de desarrollo local sería todavía poco viable asumir. Sin embargo los apoyos provenientes de otros niveles de gobierno deben ser focalizados y destinados a fortalecimientos específicos de las estructuras ecológicas municipales, ya se trate de recursos para infraestructura, o de recursos para mejorar los sistemas administrativos básicos, o para capacitación, entre otros posibles apoyos.
4. El focalizar los apoyos generará una mayor disciplina en el uso de éstos, aspecto que al menos en una fase inicial parecería necesario. Igualmente se requiere de reformas que faciliten la asociación entre municipios pequeños con el objeto de generar economías de escala en la prestación de algunos servicios ambientales básicos.
5. En general, se requiere del fortalecimiento de las instituciones del sector ecológico a fin de evitar la dispersión existente en lo que se refiere a competencias, manejo y gestión de los desechos sólidos y de las aguas residuales. Además, y reconociendo lo fundamental que en este campo es el cambio conductual de la población frente a la generación y manejo de los residuos, se requiere mayor énfasis en la institucionalización de la educación ambiental.
6. Se debe fortalecer la coordinación interinstitucional en las actividades relativas a los programas de saneamiento ambiental en el ámbito municipal, de tal manera que se integren las actividades del inspector de salud, de obras y aseo público y el personal técnico de instituciones de apoyo a las municipalidades.
7. Es impostergable que los niveles de apoyo efectivo entre instituciones nacionales y municipios asuman compromisos mutuos de asistencia y replanteamiento de sus relaciones. Solamente, aprovechando capacidades en otras instancias se pueden superar las carencias y debilidades de las municipalidades señaladas en este estudio.

Anexo 1

Cuestionario abierto para el “Estudio, análisis y propuestas para el fortalecimiento de los programas municipales de saneamiento ambiental existentes en la Cuenca Lerma Chapala”

DIAGNOSIS CUALITATIVA DE SOSTENIBILIDAD

CUESTIONES GENERALES

1. ¿Cuál cree que es el papel del municipio en el ámbito regional?
2. ¿Cuál cree que es el papel municipio en el desarrollo local?

ECONOMÍA

1. ¿Cuáles son los aspectos del Municipio considera que pueden ser más atractivos?
2. ¿Cuáles cree que son los factores económicos que deben desarrollarse prioritariamente en el municipio?

GESTIÓN AMBIENTAL

1. ¿Cómo definiría el momento actual de la gestión ambiental en su municipio?
2. ¿Cómo valora la situación de los recursos naturales del municipio?
3. ¿Cuáles son las acciones más importantes y prioritarias a llevar a cabo para mejorar la calidad ambiental del Municipio?
4. ¿De quién cree que es la responsabilidad para la mejora del medio ambiente local?

INFRAESTRUCTURA AMBIENTAL

1. ¿Cuáles son las problemáticas ambientales sobre las cuales debe tenerse en atención prioritaria?
2. ¿Cuál es el nivel de cobertura de los servicios básicos de saneamiento ambiental?
3. ¿Con qué infraestructura cuenta el municipio para la prestación de los servicios de saneamiento ambiental?
4. ¿Qué número de trabajadores se dedica a las labores de saneamiento ambiental?
5. ¿Qué estructura administrativa posee el municipio para la gestión ambiental?
6. ¿Reciben apoyo institucional para mejorar su gestión ambiental?

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

1. ¿Cómo considera la formación de los recursos humanos en la gestión ambiental?
2. ¿Cómo valora la oferta de capacitación que se imparte en el municipio en cuestiones ambientales?
3. ¿El municipio ha tomado la decisión hacer participar a ciudadanía en la gestión ambiental?
4. ¿Qué potencialidades se ha visto respecto a la participación de la ciudadanía?

Anexo 2

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CUENCA LERMA CHAPALA			
Municipio	Tipo de tratamiento	Valor asignado	Situación actual
Allende	Inadecuado	0	Proyecto de construcción de un relleno sanitario con recursos de SEDESOL.
Ocotlan	Sitio controlado	2	Ha iniciado trámites para concesionar la construcción y manejo de un relleno sanitario.
Guanajuato	Inadecuado	0	Capacidad insuficiente
Tepatitlan	Sitio controlado	2	Centro de Acopio Municipal con actividades de reciclaje.
Zinacatepec	Inadecuado	0	Tratamientos de pequeña escala como el compostaje y quema de basura al aire libre.
Ixtlahuaca	Relleno Sanitario	3	Con tecnología de punta en cuanto al acopio y tratamiento de desperdicios.
Corregidora	Sitio controlado	2	Reciclaje y de separación de residuos sólidos e instalación de una banda de separación.
Querétaro	Relleno Sanitario	3	Al relleno sanitario sólo le quedan 8 años de vida útil (sin tomar en cuenta el crecimiento poblacional) y por el momento no existe otro proyecto de relleno sanitario.
Atlaquemulco	En saneamiento	1	La disposición final de los residuos sólidos municipales se realiza en su mayoría en sitios en proceso de saneamiento.
Celaya	Sitio controlado	2	Sitio con respiraderos de biogas y laguna de lixiviados
Toluca	Esquema mixto	1	El 30% de los residuos recolectados se envían a un tiradero ubicado en Metepec. El 70% restante se envía al relleno sanitario de Tlalnepantla
Lerma	Esquema mixto	1	Parte de los desechos sólidos se depositan en el relleno sanitario de Tlalnepantla y otra parte en tiraderos de basura clandestinos, localizados principalmente en cañadas y baldíos
Ocoyoacac	Esquema mixto	1	Los residuos se depositaban en Naucalapan, pero este Municipio ya solicitó que no se envíe más basura. Existen pláticas con otros municipios para construir una planta tratadora.
Morelia	Inadecuado	0	El sitio de disposición final de la basura no cumple con la normatividad lo cual ocasiona daños al entorno y a la salud pública
Acámbaro	Relleno Sanitario	3	Se implementó un programa de tratamiento biotecnológico de los residuos sólidos
Zamora	Relleno Sanitario	3	Se contruyó un relleno sanitario con un esquema de planeación participativa
León	Relleno Sanitario	3	Programa de Manejo Integral de los Residuos Sólidos con participación conjunta de la sociedad
El Oro	Inadecuado	0	Diversos problemas intra y extra municipales han impedido la reubicación del tiradero municipal
Chapala	Inadecuado	0	Se establecido contacto con la empresa privada "CAPSA" para concesionar la construcción y manejo de un relleno sanitario
Ixtlan	Inadecuado	0	Tiradero a cielo abierto
Vista Hermosa	Inadecuado	0	Tiradero a cielo abierto
La piedad	Inadecuado	0	La basura se deposita en canales de agua
Jamay	Inadecuado	0	Ha comenzado a realizar las gestiones para adquirir un predio donde se construirá un relleno sanitario
Huanimaro	Relleno Sanitario	3	En coordinación con los municipios de Abasolo y Pueblo Nuevo, Huanimaro construyó un Centro de Acopio Regional de Residuos Sólidos con tecnología de punta

Anexo 3

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA CUENCA LERMA CHAPALA					
Municipio	Con planta	Valor asignado	Situación actual	Caudal de manejo	Uso del agua tratada
Allende	En construcción	1	Inicia funciones en dic. 2004	240	n.d
Ocotlan	Con planta	1			n.d
Guanajuato	Con planta	1	Capacidad insuficiente	210	industrial
Tepatitlan	Con planta	1	Cuenta con dos plantas		riego agrícola
Zinacatepec	Sin planta	0			
Ixtlahuaca	Sin planta	0			
Corregidora	Sin planta	0			
Querétaro	Con planta	1	Existen 19 plantas	432	n.d.
Atlacomulco	Con planta	1	Existen 15 plantas	320	n.d.
Celaya	Sin planta	0	En proyecto de diseño con JUMAPA		
Toluca	Con planta	1	Existen 2 plantas	1250	n.d.
Lerma	Sin planta	0	EPPCCA le brinda el servicio al Municipio de Lerma		n.d.
Ocoyoacac	Sin planta	0			
Morelia	En construcción	1	Se construye en la localidad de Cuto de la Esperanza	12	
Acámbaro	Sin planta	0			
Zamora	Con planta	1	Existen 2 plantas más una en proceso de diseño		n.d
León	Con planta	1	Existe 2 plantas (una especial para la industria curtidora)	2500	Agua para fuente
El Oro	Con planta	1		60	nd
Chapala	Sin planta	0	En etapa de diseño una planta regional que atenderá Chapala y Ajijic		
Ixtlan	Con planta	1			n.d.
Vista Hermosa	Con planta	1			Descarga al Río Duero
La piedad	Con planta	1	Capacidad insuficiente		Descarga al Río Lerma
Jamay	Con planta	1	En rehabilitación		n.d.
Huanimaro	Sin planta	0	Tratamiento de aguas a base de fosa de sedimentación		

Referencias bibliográficas:

Bartone, C. y Bernstein, J. (1993): "Improving Municipal Solid Waste Management in Third World Countries", en Resources, Conservation and Recycling, Elsevier Publisher, Amsterdam.

Diario Oficial de la Federación (2003) Acuerdo por el que se dan a conocer las denominaciones y la ubicación geográfica de las diecinueve cuencas localizadas en la zona hidrológica denominada Río Lerma-Chapala. Miércoles 15 de octubre de 2003.

García, Daniel (1997). Hacia un nuevo modelo de gestión local. FLACSO / Universidad Católica de Córdoba. Argentina.

Gobierno del Estado de México (2000) Atlas ecológico de la cuenca del Río Lerma. Tomo V: México.

International Solid Waste Association. (2001) "International Directory of Solid Waste Management 2000-2001, The ISWA Yearbook", Science Publishers, Ltd., London.

Instituto Nacional de Ecología (2003) Diagnóstico bio-físico y socio-económico de la cuenca Lerma-Chapala

Mascareño, Carlos. (1996) Municipalización de los servicios sociales en América Latina. CLAD/AECI, Caracas, Venezuela.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2001) "Plan Maestro de la Cuenca Lerma Chapala 2001". México.

Valdez, Z.; Guzmán, A. y Peniche C. (2001) Chapala en crisis. Análisis de su problemática en el marco de la gestión pública y la sustentabilidad. CUCEA, Universidad de Guadalajara.

World Bank. (1990) "Assessment of Municipal Solid Waste Services in Latin America". Washington, D.C.

En internet:

CONABIO Cabecera del Río Lerma

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_065.html

INEGI, Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica

<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce1999/saic/default.asp>

Instituto Nacional de Pesca, Sustentabilidad y Pesca Responsable en México.

<http://inp.semarnat.gob.mx/Publicaciones/sustentabilidad/Continental/CHAPALA.pdf>

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.

http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC_Enciclopedia