



Región y Sociedad

ISSN: 1870-3925

[region@colson.edu.mx](mailto:region@colson.edu.mx)

El Colegio de Sonora

México

Pacheco Vega, Raúl

Participación de la Comisión Nacional del Agua en el tratamiento de aguas residuales en la Cuenca  
Lerma-Chapala. Estadísticas federales y realidades estatales

Región y Sociedad, vol. XIX, núm. 39, mayo-agosto, 2007, pp. 55-76

El Colegio de Sonora

Hermosillo, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10203903>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

[redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Derechos reservados de El Colegio de Sonora, ISSN 1870-3925

**Participación de la Comisión Nacional del Agua  
en el tratamiento de aguas residuales  
en la Cuenca Lerma-Chapala.  
Estadísticas federales y realidades estatales**

**Raúl Pacheco Vega\***

**Resumen:**\*\* Los municipios tienen la responsabilidad de sanear y tratar las aguas residuales, según se asienta en el artículo 115 de la Constitución mexicana. Sin embargo, en la práctica, tanto la federación como los estados la comparten. Los estudios sobre la Cuenca Lerma-Chapala se centran en la escasez del recurso hídrico y se olvida el saneamiento. Este artículo estudia la contribución de la Comisión Nacional del Agua (CNA) en materia de tratamiento de aguas residuales, en los cinco estados que conforman la Cuenca Lerma-Chapala. El análisis comparativo muestra las divergencias por parte de la federación, al evaluar la repercusión en el desempeño de cada estado y no revela un efecto significativo, a pesar de que las estadísticas oficiales presentan logros sustanciales. Estos resultados sugieren la necesidad de analizar con cautela y escepticismo los datos oficiales.

**Palabras clave:** tratamiento de agua, política hidráulica, Lerma-Chapala, Comisión Nacional del Agua, análisis de políticas.

**Abstract:** Municipalities are responsible for sanitation and wastewater treatment, as stated in article 115 of the Mexican Constitution.

\* Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC, A. C.). Correspondencia: Omega 201, fraccionamiento Delta, C. P. 37545, León, Guanajuato, México. Correo electrónico: raul.pachecovega@gmail.com

\*\* Este artículo reporta resultados de un proyecto financiado por Fondos Mixtos-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato 2004, (clave de proyecto GTO-04-C02-106). Agradecemos dicho financiamiento.

However, in practice both federation and states share this responsibility. In studies about the Lerma-Chapala river basin, the discourse has been centered on hydric resource scarcity, often overlooking sanitation. This article studies the contribution to wastewater treatment by the National Water Commission (CNA, by its Spanish initials), for each one of the five states of the Lerma-Chapala river basin. This comparative analysis shows the diverging contributions as far as the federation is concerned, assessing their impact on each state's performance. The analysis does not reveal any significant impact, even though official statistics boast substantial achievements. These results suggest the need to analyze official data with both caution and skepticism.

**Key words:** wastewater treatment, hydraulic policy, Lerma-Chapala, National Water Commission, policy analysis.

## Introducción<sup>1</sup>

A pesar de la relevancia que adquirió el tema del agua con el Foro Mundial del Agua, realizado en la Ciudad de México en marzo de 2006, el asunto de la generación, tratamiento y reutilización de las aguas residuales es poco analizado en las ciencias sociales, ya que el discurso de la escasez del vital líquido se encuentra predominantemente en la literatura. En este artículo se estudia la contribución de la CNA en materia de tratamiento de aguas residuales de los cinco estados que conforman la Cuenca Lerma-Chapala. El análisis utiliza un enfoque comparativo a escala regional, para mostrar las divergencias y disparidades que existen en cuanto a las contribuciones en materia de

<sup>1</sup> Los datos, tablas y gráficas presentados en este artículo fueron compilados en el contexto de la ejecución del proyecto FOMIX-GTO-C04-106, Evaluación de políticas y programas dentro de la Cuenca Lerma-Chapala, financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Consejo de Ciencia y Tecnología de Guanajuato (CONCYTEG), a través del Fondo Mixto 2004, instituciones a las que agradezco el apoyo financiero. En el artículo se incluyen datos inéditos, con excepción de los provenientes de la Comisión Nacional del Agua (aun cuando el análisis es propio); algunas gráficas y tablas generadas por el Instituto Nacional de Ecología (INE) y reproducidas con su autorización y crédito correspondiente. Agradezco a Helena Cotler, Georgina Caire y Carlos Enríquez de la Dirección General de Cuencas Hídricas del INE por proporcionarme dichos datos y gráficas; a mis asistentes de investigación, Fernando Basurto Reyes y Manuel Velázquez Hernández, por su apoyo en la búsqueda de información y logística, a Sergio Vargas Velázquez, Francisco Peña, Cecilia Tortajada, David Barkin y Roberto Romero por sus comentarios sobre el estado de la política de saneamiento en México, y por compartir sus experiencias y conocimientos conmigo y a los tres dictaminadores anónimos de *región y sociedad* por sus comentarios, que mejoraron el texto. Asumo la responsabilidad por cualquier error de interpretación.

saneamiento de aguas residuales por parte de la federación, y se evalúa si éstas tienen algún efecto en el desempeño de cada estado en el contexto de la cuenca.

En teoría, a los municipios se les asigna la responsabilidad de ofrecer servicios de saneamiento de aguas residuales. Los estados y la federación tienen relativamente pocas obligaciones en la materia. Sin embargo, modificaciones recientes de la Ley de Aguas Nacionales han aumentado la injerencia en aspectos de saneamiento, y la CNA da la impresión de estar preocupada por contribuir con las agencias responsables de la gestión del agua a escala estatal y municipal. En este artículo se estima la contribución histórica de los periodos más recientes (2002-2004); con énfasis especial en los datos de 2004 en el análisis comparativo.

El artículo se divide en cuatro secciones. En la primera se examina la necesidad de estudiar aspectos de tratamiento de aguas residuales en la literatura de las ciencias sociales. En la segunda se ofrece una visión global del estado del saneamiento de aguas residuales en el ámbito nacional. Posteriormente, se presenta la situación en materia de degradación ecológica de la Cuenca Lerma-Chapala y sus subcuencas. Enseguida, se comparan las contribuciones de la CNA con los programas de saneamiento de los estados. Al final, se establecen algunas hipótesis sobre los efectos de las contribuciones de la CNA, y se sugiere una directriz para que tengan el efecto más positivo posible.

### ¿Por qué estudiar tratamiento de aguas residuales desde una perspectiva regional?

De acuerdo con los principios establecidos por Agenda 21, es preferible evitar la contaminación que controlarla.<sup>2</sup> El principio “el que contamina, paga”, establece que la responsabilidad de los agentes generadores de contaminación es internalizar el costo de limpiarla o eliminarla (internalizar la externalidad) (World Commission on Environment and Development, WCED 1987). A pesar de que este principio tiene más de 30 años de vigencia, sigue sin llevarse a la práctica.

La definición de saneamiento de las aguas residuales es variable, según los objetivos perseguidos y la autoridad con que cuenten. Para el presente texto, se definirá sobre la base del volumen tratado en una localidad, municipio o

<sup>2</sup> Agenda 21 es la serie de principios para lograr el desarrollo sustentable establecida en la Cumbre Mundial sobre la Tierra, en Río de Janeiro; se hace referencia al “principio de precaución”.

región. Esta definición tiene sus dificultades, en particular debido a que el objetivo final debería ser su calidad, no sólo el volumen de efluente tratado.

En estos ensayos se circunscribe el análisis únicamente a aguas residuales y su tratamiento, aun cuando también hay otras actividades que forman parte del saneamiento, como la implementación de sanitarios secos (que minimizan la contaminación) o el fortalecimiento de la infraestructura de drenaje (para evitar que las emisiones de aguas residuales contaminen el subsuelo).

El tema de saneamiento y tratamiento de aguas residuales ha sido poco analizado en la literatura sobre gestión integrada de cuencas, en gran parte como resultado de la preocupación por la escasez del vital líquido, más que por su calidad (Pacheco Vega 2004; Pacheco-Vega 2005; Peña 2005). Sin embargo, una perspectiva holística debería de integrar la preocupación por el suministro y la distribución del agua en una cuenca, con la necesidad de minimizar los efectos ambientales en los cuerpos receptores y tierras de producción agrícola, por dar algunos ejemplos (Pacheco Vega 2005).

El estudio de las aguas residuales (excepto el de la literatura de ingeniería) ha tenido dos vertientes principales: por un lado, la epidemiológica, preocupada por los posibles efectos negativos sobre la salud. Por el otro, la vertiente social, en la cual el trabajo se ha enfocado a los aspectos antropológicos y sociales de su utilización, principalmente para la irrigación. En ambas líneas de investigación confluye la preocupación por los efectos del uso de aguas residuales en actividades agrícolas, en muchas ocasiones, como resultado de la escasez del preciado líquido en zonas áridas y semiáridas.<sup>3</sup>

En la literatura epidemiológica, Enrique Cifuentes, del Instituto Nacional de Salud Pública, es uno de los investigadores que más ha documentado los efectos de la contaminación en la salud humana en México. Sus trabajos en el Valle del Mezquital y el área irrigada de Xochimilco han demostrado que donde hay factores agravantes, tales como actividades antropogénicas y crecimiento de los asentamientos humanos, existe también una asociación entre la presencia de enfermedades gastrointestinales y acceso a agua contaminada (Cifuentes et al. 2000; Cifuentes et al. 2002; Cifuentes y Rodríguez 2005).

En la literatura social destacan los trabajos de Cecilia Tortajada, Patricia Ávila, Francisco Peña, Claudia Cirelli y Raúl Pacheco. Uno de los primeros intentos por enlazar los aspectos de política ambiental con los de la hidráulica es de Tortajada (2002). Ella indica que siempre existe cierto distancia-

<sup>3</sup> Por ello es importante hablar de ambos discursos (escasez y contaminación), y no sólo enfocar los esfuerzos en uno de ellos.

miento entre ambas políticas, a pesar de que emanan de la misma agencia gubernamental. Ávila (2002) describe en detalle el caso de Morelia, la falta de la planta de tratamiento de aguas residuales, y el efecto negativo que ha tenido históricamente la emisión de dicho líquido y su disposición en el lago de Cuitzeo, Michoacán. Peña (2000) describe la forma en la cual los agricultores construyen la calidad del agua residual, y demuestra que para ellos esa agua es vital, pues les permite sacar adelante sus cosechas, en cambio para el resto de la población pudiera estar contaminada. Cirelli (2000) ha estudiado el uso de aguas residuales en la agricultura periurbana de San Luis Potosí. Y, por último, Pacheco Vega (2005) indica la necesidad de unificar el discurso de la escasez y la contaminación, mediante un enfoque multidisciplinario e integrado: el ecosistémico hacia la salud humana.

El presente artículo contribuye al debate, mediante el análisis de datos empíricos, que permiten comparar en una visión global de la cuenca, los diferenciales en materia de apoyo a los programas de saneamiento de cada estado que la conforma. Esta perspectiva regional permite dilucidar si la contribución de la CNA a los programas municipales y estatales es real o es más bien una “cortina de humo”.

## El estado del saneamiento de aguas residuales en México

La producción, compilación y sistematización de información estadística confiable sobre el estado del agua es siempre un gran reto. Usualmente, los datos disponibles en el ámbito nacional se extraen de las publicaciones de la CNA. Es importante subrayar que gran parte de las estadísticas presentadas en este trabajo están basadas en información reportada por la federación, además de artículos, capítulos en libros y otros documentos publicados por diferentes instancias. Es conveniente hacer esta precisión, ya que pueden existir opiniones y análisis divergentes a los presentados aquí, dependiendo de las fuentes de información utilizadas para el cálculo de las estadísticas analizadas.

El reporte *Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento a diciembre del 2004*, publicado por la CNA en 2005, describe la situación que guardan los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento de las aguas residuales en México al cierre de 2004.

En dicho reporte se indica la congruencia de las acciones conjuntas de la CNA con el Programa Nacional Hidráulico (PNH), en particular con el objetivo de “fomentar la ampliación de la cobertura y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento”.

Aun cuando los informes de la CNA no lo indican, en este trabajo se establece que la cobertura puede medirse en términos de población atendida, alcance geográfico y calidad del agua provista, entre otros. Existen al menos dos dimensiones a las cuales se debe prestar atención cuando se analizan objetivos en materia de saneamiento: la cobertura ¿a quién atiende y cuánto se provee? Y la eficiencia, ¿cuánto trata y qué tan bien lo hace?

El acuerdo del 22 de marzo de 2004 sobre la Cuenca Lerma-Chapala establece en su inciso IV.2 los objetivos para su saneamiento integral:

1. Concluir el programa de tratamiento de aguas residuales municipales, e impulsar los programas de tratamiento de aguas residuales.
2. Analizar las normas oficiales para mejorar los criterios de saneamiento urbano e industrial, tendientes a la disminución de la contaminación y mejorar la calidad del agua.
3. Impulsar acciones para mitigar la contaminación difusa y la generada por los residuos sólidos municipales, peligrosos y de manejo especial.

En materia de cumplimiento de normatividad, el cuadro 1 presenta las normas oficiales mexicanas más relevantes sobre calidad de agua y saneamiento.

Cuadro 1

Normas oficiales mexicanas en materia de calidad del agua y saneamiento

Norma Oficial Mexicana	Descripción	Publicación
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	6 de enero de 1997
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal	3 de junio de 1998
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reutilicen en servicios al público	14 de enero de 1998
NOM-004-SEMARNAT-2002	Que establece las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes en lodos y biosólidos para su aprovechamiento y disposición final	15 de agosto de 2003

Fuente: CNA.

Según datos de la CNA, en diciembre de 2004 existían 1 481 plantas en México; 121 más que el año anterior, con capacidad instalada de 92.7 metros cúbicos por segundo ( $\text{m}^3/\text{s}$ ). Están en operación 1 300, y tratan un caudal de  $64.5 \text{ m}^3/\text{s}$ , lo que significa que se da tratamiento a 31.5 por ciento del total de aguas residuales colectadas en los sistemas de alcantarillado municipales, estimado en  $205 \text{ m}^3/\text{s}$ .

De acuerdo con el documento, de las 121 plantas incorporadas al inventario, 54 corresponden a instalaciones nuevas que entraron en operación en 2004, con una capacidad instalada de  $3.65 \text{ m}^3/\text{s}$ , entre las que destacan la de Playa Norte en Veracruz, para 1.0 y Paso Limón, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, para  $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$ . La CNA indica que las 67 plantas restantes son instalaciones de poca capacidad, pues existían pero no estaban inventariadas.

El tipo de tratamiento más utilizado es el secundario, en 1 031 plantas y un gasto de operación de 16 902 litros por segundo ( $\text{l/s}$ ). Las industrias que tratan un mayor volumen de sus aguas mediante dicho tratamiento están ubicadas en Veracruz y Nuevo León, con 3 597 y 2 539  $\text{l/s}$ , respectivamente.

En segundo lugar se encuentra el tratamiento primario, con 677 plantas y un gasto de operación de 9 691  $\text{l/s}$ . La industria que lo utiliza para tratar un mayor gasto de sus aguas residuales está localizada en Veracruz, y el caudal tratado es de 4 966  $\text{l/s}$ , Morelos con 651 y Chiapas con 544.

Finalmente, el tratamiento terciario se encuentra en tercer lugar, con 57 plantas y un gasto de 742  $\text{l/s}$ . La industria que trata un mayor volumen de sus aguas residuales a través de este proceso se encuentra en Veracruz y Tamaulipas, con 350 y 155  $\text{l/s}$ , respectivamente.

Del total de las plantas de tratamiento industrial en el país, 781 cumplen con las condiciones particulares de descarga, con una capacidad aprovechada de 17 124  $\text{l/s}$ , en tanto que lo incumplen 1 010 con un gasto de 10 269  $\text{l/s}$ . Es decir, 44 por ciento del total de plantas en operación cumplen con esta condición y 56 por ciento no.

Actualmente, la CNA trabaja en dos rubros:

1. La ampliación de la normatividad vigente para el logro de mejoras en saneamiento de cuencas y
2. La capacitación del sector industrial en materia de tratamiento de aguas.

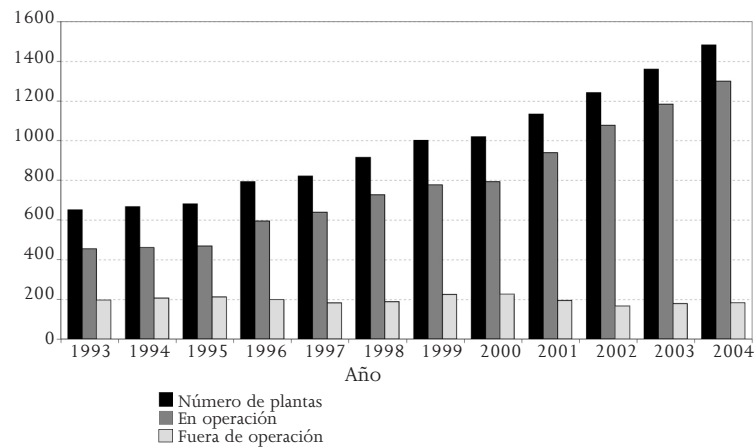
La gráfica 1 muestra la evolución de la cobertura, en cuanto al número de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Presenta un crecimiento en la cantidad de sistemas implantados, lo cual no garantiza cierta calidad de agua. La premisa aparente de la CNA es entonces que, a mayor número



de plantas de tratamiento, mayor cobertura (y por ende, mayor población atendida).

Gráfica 1

Evolución histórica en número de plantas de tratamiento instaladas y en operación



Fuente: datos a fines de 2004; elaboración propia, con datos de la CNA (2004).

Sin embargo, esta premisa resulta incorrecta, si el objetivo primordial es la calidad del agua. En materia de saneamiento, es inapropiado pensar que sólo incrementando el número de PTAR se puede lograr un objetivo de calidad del agua. Estos resultados dependen de la eficiencia y tipo del tratamiento (primario, secundario o terciario) y de la población atendida, del número de personas con acceso al sistema de tratamiento, etcétera. Es decir, la cobertura tiene muchas más variables que las utilizadas en las estadísticas oficiales gubernamentales de la federación. Esta es la primera indicación de que dichas cifras pueden estar por encima de la realidad.<sup>4</sup> Para confirmarlo, a continuación se analizan los datos de una región central en México, la Cuenca Lerma-Chapala.

<sup>4</sup> Agradezco a uno de los árbitros anónimos de *región y sociedad* por este comentario. Ello me permitió reanalizar los datos de manera más crítica.

## El caso de estudio: saneamiento en la Cuenca Lerma-Chapala

La Cuenca Lerma-Chapala abarca territorio de cinco entidades mexicanas: Michoacán, Estado de México, Guanajuato, Jalisco y Querétaro (Cotler 2004); su extensión es de 53 591 km<sup>2</sup>. Está localizada en la parte central del país, y se le ha dado una gran importancia en estudios nacionales y extranjeros, tanto por la cantidad de personas que residen en ella y su “área de influencia”, como por su gran actividad industrial y económica.<sup>5</sup>

En el territorio de la Cuenca Lerma-Chapala toda el agua superficial escurre directamente hacia el río Lerma o sus afluentes, el cual, a su vez, desemboca en el lago de Chapala.

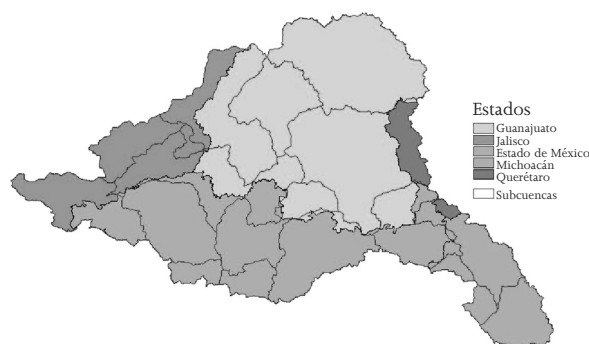
El porcentaje de superficie cubierta por la Cuenca Lerma-Chapala en cada estado se muestra en el cuadro 2.

La distribución de subcuencas dentro de la cuenca se presenta en el mapa 2; dos de ellas se consideran endorreicas (cuencas cerradas), las de Pátzcuaro y Cuitzeo.

En el mapa 3 se muestra la atención que se debe poner a cada una de las subcuencas prioritarias, por diversos motivos, entre ellos la contaminación causada por las emisiones de aguas residuales. El mapa 3 demuestra que 16

Mapa 1

Distribución de la superficie de los estados de la Cuenca Lerma-Chapala



Fuente: INE (2005).

<sup>5</sup> Agradezco la colaboración del personal de la Dirección General de Cuencas Hídricas del INE, en especial a la doctora Helena Cotler, maestra Georgina Caire y al geógrafo Carlos Enríquez, quienes amablemente me facilitaron algunos mapas e información requerida para este ensayo.

## Cuadro 2

Porcentaje de superficie cubierta por la Cuenca Lerma-Chapala en cada estado

Estado	Porcentaje de su superficie
Guanajuato	93.5
Estado de México	40.3
Michoacán	39.4
Querétaro	26.4
Jalisco	21.5

Fuente: Cifuentes y Rodríguez (2005).

de las subcuencas tienen prioridad alta y seis muy alta. En otras palabras, sólo siete no tienen prioridad alta para la restauración y ecorehabilitación. Esto implica que a la Cuenca Lerma-Chapala le afectan negativamente impactos ambientales, como la emisión de aguas residuales.

Es importante reconocer que las diferencias entre los estados no solamente estriban en el porcentaje de superficie cubierto por la cuenca o en su posición espacial, sino también en los diferentes regímenes políticos y escenarios socioeconómicos en los que se encuentran.<sup>6</sup>

## Mapa 2

Subcuencas en la Cuenca Lerma-Chapala

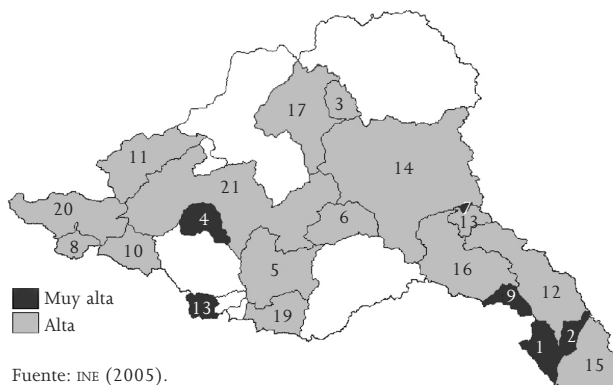


Fuente: INE (2005).

<sup>6</sup> Un estudio exhaustivo realizado por el personal de la Dirección de Manejo Integral de Cuencas Hídricas (DMICH) es el Diagnóstico Bio-Físico y Socio-Económico de la Cuenca Lerma-Chapala (véase nota

### Mapa 3

#### Subcuencuas prioritarias de ecorehabilitación



De acuerdo con las leyes y reglamentos de los estados y municipios, la generalidad de los organismos operadores son responsables de proveer de servicios de saneamiento, agua potable y alcantarillado. Sin embargo, según el régimen centralista de política hidráulica de México, la CNA aporta recursos a los estados con el objeto (en teoría) de incrementar la cobertura y población atendida.

#### La cobertura en materia de plantas de tratamiento de aguas residuales en la Cuenca Lerma-Chapala

De acuerdo con los datos del cuadro 3, en Michoacán es donde ha aumentado más el número de plantas de tratamiento de aguas residuales, de 13 a 24. Mientras que el aumento fue de 48 por ciento en el Estado de México. En términos globales, el número de PTAR en la cuenca crece 35 por ciento. Sin embargo, estas cifras también son debatibles, ya que es importante considerar que la CNA puede tomar como PTAR un sistema de menor tamaño (una planta que no atienda un municipio completo, por ejemplo).

5). En el presente ensayo se ha buscado no repetir información y análisis ya realizados por la DMICH. El estudio del INE describe a fondo las instituciones políticas en la cuenca, por eso ya no se incluye aquí.

Los datos reportados por la CNA en materia de gasto tratado también revelan una tendencia extraña.

### Cuadro 3

Número de plantas de tratamiento de aguas residuales reportadas  
en cada estado de la Cuenca Lerma-Chapala

	2002	2003	2004	Incremento (%) (2002-2004)
Guanajuato	18	18	24	33
Jalisco	73	83	96	32
Estado de México	52	67	77	48
Michoacán	13	17	24	85
Querétaro	48	51	55	15
Total cuenca	204	236	276	35

Fuente: cálculos propios, con datos de la CNA 2002-2005.

De acuerdo con el cuadro 4, Michoacán logró un crecimiento en materia de gasto volumétrico tratado de aguas residuales, con un incremento en caudales de operación de hasta 163 por ciento. En contraste, Guanajuato pareciera no haber crecido en lo absoluto en dicho rubro, lo cual no es cierto. Entrevistas con funcionarios de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG) y la participación en las reuniones del Grupo de Saneamiento del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala revelan un avance diferente en materia de saneamiento en la cuenca.<sup>7</sup> Por lo cual, habrá que tomar con suspicacia los datos de la CNA.

### Inversión en materia de saneamiento en la Cuenca Lerma-Chapala por el sector federal

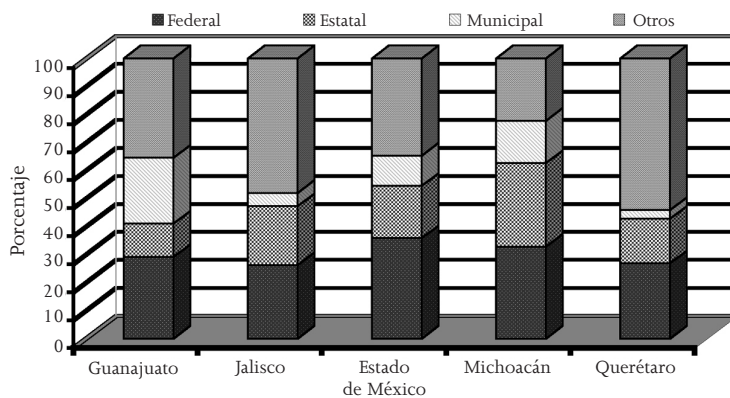
Existen dos elementos de análisis de política de saneamiento en el ámbito nacional, relevantes para los estados de la cuenca. El primero es la inversión en materia hidráulica. Un estado (o país) puede demostrar que se compromete a cumplir con los objetivos y metas en este rubro, cuando realmente “pone el

<sup>7</sup> En un artículo en proceso de publicación se menciona con más en detalle los resultados de mi participación en las reuniones del Grupo de Saneamiento del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala.

dinero donde la boca se encuentra”.<sup>8</sup> Esto se refiere a comprometer recursos, no solamente decir que existe el interés y la preocupación por el saneamiento, sino también invertir para hacer algo al respecto. La gráfica 2 muestra la distribución porcentual del origen de los recursos en la inversión en el subsector. Esto no significa que sólo sean los datos de saneamiento, sino que cubren el resto de las áreas programáticas. En todos los estados hay una participación sustancial del rubro “Otros”. Querétaro y Jalisco son las entidades que reciben el menor porcentaje de contribución municipal, y el mayor es para Guanajuato.

Gráfica 2

Contribución porcentual en materia de inversión (2004)



Fuente: elaboración propia, con datos de la CNA (2004).

Cuadro 4

Gasto volumétrico en litros por segundo de tratamiento de aguas residuales reportadas en cada estado de la Cuenca Lerma-Chapala

	2002	2003	2004	Incremento (%) (2002-2004)
Guanajuato	2 866.00	2 866.00	2 879.00	0.5
Jalisco	2 224.40	2 558.90	3 080.00	38.5
Estado de México	4 550.63	4 450.70	6 879.20	51.2
Michoacán	659.00	997.20	1 735.00	163.3
Querétaro	622.90	657.40	946.00	51.9
Total cuenca	10 922.93	11 530.2	1 5519.2	42.1

Fuente: cálculos propios, con datos de la CNA 2002-2005.

<sup>8</sup> “Put your money where your mouth is”, es una frase común en inglés que se relaciona con el compromiso.

El segundo elemento es el destino de la inversión. Para mostrar el compromiso en materia de saneamiento, es necesario analizar hacia qué rubros se canalizan los recursos. El cuadro 5 muestra la distribución de la inversión por rubro.

Cuadro 5

Rubro de aplicación de la inversión en el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento en miles de pesos, en los estados de la Cuenca Lerma-Chapala

	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de la eficiencia	Otros	Total
Guanajuato	221 969	228 083	138 436		2 316	590 804
Jalisco	363 206	281 650	106 484	54 193	250	805 783
Estado de México	557 204	709 253	47 734	53 118	2 179	1 369 488
Michoacán	132 229	138 024	99 129	3 600	3 170	376 152
Querétaro	56 705	93 415	14 300	17 939	271	182 630
		1 450 425	406 083			3 324 857

Fuente: cálculos propios, con datos de la CNA (2004).

Comparativamente, el total de acciones relacionadas con algún aspecto de saneamiento (incluso alcantarillado, que puede ser considerado parte de las estrategias de éste), 1 856 508 pesos de la inversión en el subsector se destinaron a estas acciones. Esto representa 55.8 por ciento del total de inversión en los estados de la cuenca, lo cual resulta significativo en comparación con las actividades relacionadas con agua potable (1 331 313 pesos o 40 por ciento del total). Sin embargo, ¿resulta esto suficiente para los estados? Entrevistas confidenciales con representantes de los organismos estatales revelan que las contribuciones provenientes de la CNA presentan un alto grado de variabilidad, y no ofrecen una fuente de financiamiento sobre la cual los organismos estatales puedan construir sistemas de tratamiento, sin que cada estado incurra en una inversión sustancial. Más aún, los aspectos tecnológicos hacen que las plantas de tratamiento de aguas residuales típicamente sean más caras que las de desinfección y potabilización.

La CNA aporta recursos financieros a los estados para saneamiento, estudiados a través de tres planes analizados a continuación: el Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU), el Programa de Devolución de Derechos (PRODDER) y el Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPYS).

## Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas

A través del APAZU, puesto en operación en 1990, la CNA invierte en forma descentralizada mediante la aportación de recursos federales a los gobiernos estatales, con base en los requerimientos establecidos en el presupuesto de egresos de la federación y en las reglas de operación del programa. Los recursos destinados a través del APAZU son para apoyar el mejoramiento de los servicios y el fortalecimiento y consolidación de los organismos operadores; eliminar gradualmente los subsidios; impulsar la eficiencia, ampliación de coberturas e infraestructura de saneamiento y, cofinanciar acciones de fortalecimiento institucional e infraestructura. Su propósito es apoyar, de manera principal, a los organismos operadores que prestan los servicios en ciudades con más de 2 500 habitantes.

Los recursos federales asignados ascendieron a 930.9 millones de pesos, que aunados a la contraparte de 1 456.8, conforman una inversión total de 2 387.7 millones de pesos para todo el país. Durante el ejercicio fiscal 2004, se suscribieron cinco acuerdos de coordinación y 67 anexos de ejecución con 27 entidades federativas.

Con los recursos invertidos se lograron las siguientes metas: se dotó del servicio de agua potable a cerca de 100 mil habitantes y se mejoró el de 1.1 millones; en alcantarillado, se brindó el servicio por primera vez a 195 mil habitantes y se mejoró el de 0.5 millones; en materia de tratamiento de aguas residuales, se superó la meta establecida al incrementar en 1 207 l/s el volumen de agua tratada.

Cuadro 6

Inversión 2004 del APAZU en los estados de la Cuenca Lerma-Chapala  
(miles de pesos)

	Federal	Estatat	Municipal	Total
Guanajuato	59 946	41 605	39 838	141 389
Jalisco	99 546	154 688	2 148	256 382
Estado de México	92 107	189 589	-	281 696
Michoacán	28 196	19 726	19 211	67 133
Querétaro	-	-	-	0
				746 600

Fuente: cálculos propios, con datos de la CNA (2004).



El cuadro 6 muestra las inversiones en el programa APAZU, por parte de los estados de la Cuenca Lerma-Chapala. De un total de 746 600 millones de pesos, las entidades con mayor inversión fueron Jalisco y Estado de México, seguidas por Guanajuato y Michoacán, en un distante cuarto lugar. Curiosamente, no hay datos sobre Querétaro.

### Programa de Devolución de Derechos

A partir de 2002, la CNA instrumentó el PRODDER para coadyuvar a la realización de acciones de mejoramiento de eficiencia y de infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, mediante la devolución a los prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de los ingresos federales, que se obtengan por la recaudación de los derechos por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales.

Para ser candidatos al programa, los prestadores del servicio, una vez que hayan cubierto los derechos federales por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales, por servicio público urbano, con poblaciones mayores a 2 500 habitantes, soliciten su adhesión, con la presentación de un programa de acciones, donde se comprometan a invertir junto con la federación al menos la misma cantidad.

Cuadro 7

Inversión en el PRODDER de los estados de la Cuenca Lerma-Chapala

	PRODDER (miles de pesos)			
	Monto pagado	Monto devuelto	Contraparte	Total aplicado
Guanajuato	71 398	70 612	86 998	157 610
Jalisco	90 164	89 261	94 237	183 497
Estado de México	124 647	121 791	127 197	248 989
Michoacán	34 924	34 887	34 887	69 775
Querétaro	27 103	26 876	20 420	47 296

Fuente: CNA (2004).

El cuadro 7 muestra la inversión en el PRODDER de los estados de la Cuenca Lerma-Chapala en 2004. Como se puede observar, el liderazgo en

devolución (y contraparte) es el Estado de México, seguido por Jalisco, Guanajuato, Michoacán y por último Querétaro. El término contraparte del PRODDER se refiere a estados o municipios, pero los datos oficiales de la CNA no indican específicamente si fueron unos o los otros.

### Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales

El objetivo del PROSSAPYS es apoyar el proceso de desarrollo del subsector agua y saneamiento en las zonas rurales del país. Sus actividades incluyen la aplicación de normas que garanticen la calidad de los servicios. Existen tres componentes principales de la estrategia del PROSSAPYS: desarrollo institucional, atención social y participación comunitaria e infraestructura de agua potable y saneamiento.

Datos de la CNA indican que se construyeron 279 obras de agua potable en beneficio de 131 071 habitantes de 365 localidades; construcción de 48 sistemas de alcantarillado, para beneficiar a 44 571 habitantes de 80 localidades. Paralelamente, se instalaron 2 896 sanitarios rurales ecológicos, para mejorar las condiciones sanitarias de 16 969 habitantes asentados en 57 localidades rurales.

En materia de participación comunitaria y desarrollo institucional, la CNA indica que se ejecutaron acciones de atención social en 484 localidades, las cuales fueron capacitadas en aspectos de cultura del agua, higiene, saneamiento y medio ambiente; se construyeron 433 formas organizativas, a las que se les brindó capacitación para la administración, operación y mantenimiento de sus sistemas.

De acuerdo con la CNA, se aplicaron 521.6 millones de pesos para la reconstrucción y rehabilitación de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento básico; 270.4 correspondieron a la inversión federal y 251.2 a recursos de los gobiernos estatales y municipales.

El cuadro 8 muestra las inversiones en el PROSSAPYS de los estados de la Cuenca Lerma-Chapala. El que más invierte en este programa es Jalisco, seguido de Michoacán, Guanajuato y Estado de México, y en último sitio Querétaro (mucho menos de una octava parte de la inversión total de Jalisco). Cabría considerar la proporción de áreas rurales existentes en cada estado para matizar estos resultados, si bien en este momento no está disponible inmediatamente.

Conviene recordar que si bien el tratamiento de aguas residuales en las zonas rurales es importante, existen varias estrategias para fortalecer el sane-

amiento que no sean específicamente plantas de tratamiento. Es decir, las intervenciones en este rubro son más locales.

Cuadro 8

Inversión en el PROSAPYSS en 2004 (miles de pesos)

	Federal	Estatad	Municipal	Total
Guanajuato	13 513	13 513	-	27 026
Jalisco	26 040	24 544	6 417	57 001
Estado de México	12 558	7 003	5 904	25 465
Michoacán	20 820	2 794	-	23 614
Querétaro	2 895	2 845	-	5 740
				138 846

Fuente: cálculos propios, con base en datos de la CNA (2004).

En conclusión, ¿qué efecto tienen las contribuciones de la CNA en la política de tratamiento de aguas residuales en la Cuenca Lerma-Chapala?

Para presentar un análisis de la realidad en materia de saneamiento en la Cuenca Lerma-Chapala es necesario ir más allá de las estadísticas oficiales, en cuanto al número de PTAR construidas en los últimos años. Sin embargo, es necesario trabajar con los datos ofrecidos por las fuentes oficiales. Un análisis de ciencia social riguroso toma dichos datos con escepticismo, y trata de revelar los aspectos que no son perceptibles a primera vista.

De los datos empíricos presentados aquí, basados en su mayoría en la información publicada por la Comisión Nacional del Agua, se advierte que el mayor porcentaje del presupuesto ejercido en materia de alcantarillado es en el Estado de México. Esta observación parece razonable si se considera que la mayor parte de la población de la cuenca se encuentra en dicha entidad, y es donde se puede requerir (teóricamente) la mayor cantidad de infraestructura hidráulica y de alcantarillado.

Sin embargo, es interesante notar que en materia de saneamiento, la mayor contribución de la CNA se destina a Guanajuato, una estrategia también razonable por la gran superficie de la cuenca que abarca, aunque no se le otorgó financiamiento en 2004 para mejoramiento de la eficiencia, mien-

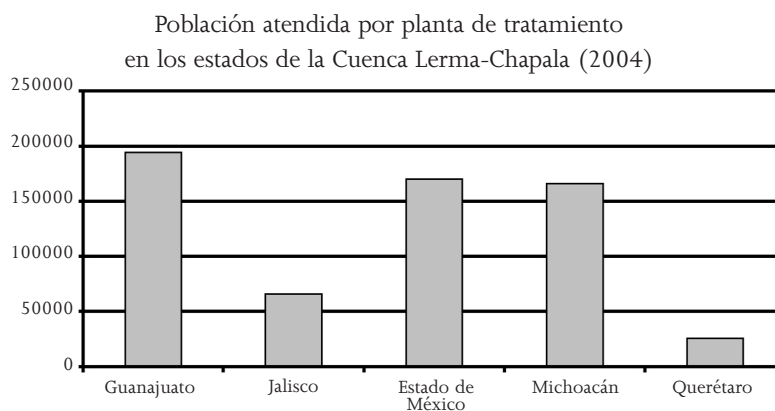
tras que los restantes sí lo obtuvieron (Jalisco y Estado de México recibieron 50 millones de pesos, a comparación de 3.6 para Michoacán y 18 para Querétaro), sumas nada despreciables.

No es tampoco sorprendente que el mayor porcentaje de financiamiento para agua potable se destine al Estado de México. En comparación con éste, Guanajuato recibe menos de 40 por ciento del total, y el menor apoyo para Querétaro.

Sin embargo, es importante hacer un análisis comparativo en materia de población y cobertura. ¿Son racionales las decisiones de la CNA al asignar los presupuestos como se han presentado? Para verificar esto, la gráfica 3 presenta una comparación de población del estado contra el número de PTAR.

Si se toma como cobertura la población atendida por planta de tratamiento, se observa que Querétaro tiene la menor fracción, seguida por Jalisco, mientras que Guanajuato, Michoacán y el Estado de México parecen tener más.

Gráfica 3



Fuente: cálculos y elaboración propia, con datos de la CNA (2004) e INEGI (2005).

¿Es posible estimar un efecto positivo o negativo de las contribuciones de la CNA? A primera vista, no lo es. El análisis de los datos empíricos colectados muestra disparidades en cuanto a los montos otorgados a cada estado. Sin embargo, lo que resulta un hallazgo importante en materia de política hidráulica, es que evidentemente no existe un plan de saneamiento-tratamiento de aguas residuales coherente, que provenga de la federación. Si lo hubiera, las cifras obtenidas tendrían correlación con los objetivos de política propuestos y con indicadores específicos de cobertura.

El análisis no revela una repercusión significativa que salte a la vista, aun cuando las estadísticas oficiales indiquen “logros sustanciales”. Estos resultados sugieren la necesidad de analizar datos oficiales con cautela y escepticismo.

¿Qué implicaciones tienen los análisis presentados anteriormente? En primer lugar, es importante notar que el objetivo de fortalecimiento de la infraestructura de alcantarillado recibe más de tres veces el presupuesto total del objetivo de saneamiento. Esta estrategia es un tanto riesgosa, si se toma en cuenta que el problema de la calidad del agua debe de ser atacado desde la fuente, es decir, desde la generación del agua residual. Si la preocupación es transportarla, una vez llevada hacia los sistemas de tratamiento, sería todavía mejor si la CNA enfocara esfuerzos coordinados con los estados para minimizar la generación de aguas residuales, fortalecer una cultura integrada del agua en la cual el usuario tomara conciencia de su papel en la protección de la calidad del vital líquido.

En segundo lugar, el presente trabajo contribuye a un proceso riguroso de análisis de los datos oficiales, proporcionados por la CNA. A primera vista, pareciera ser que estos datos muestran una radiografía del estado del saneamiento en México, y particularmente en la Cuenca Lerma-Chapala. Sin embargo, al examinarlos se hacen notorias las discrepancias en primer lugar, con los datos obtenidos en las agencias subnacionales (comisiones estatales del agua y organismos operadores municipales).<sup>9</sup>

En tercer lugar, este artículo permite poner de relieve la relación compleja existente entre municipios y federación, y las dificultades en dichas relaciones. Los gobiernos locales enfrentan limitaciones de presupuesto y capital humano, para afrontar las problemáticas tan graves que presenta el tratamiento de las aguas residuales municipales y de las zonas de la periferia urbana. No es posible que al municipio se le obligue a tratar las aguas residuales y ofrecer un saneamiento apropiado (como servicio público municipal), sin fortalecer a los organismos operadores también con financiamiento y recursos humanos y técnicos. Así mismo, no podemos soslayar que las relaciones intergubernamentales se ven afectadas por las diferentes filiaciones partidistas de los distintos estados y municipios de la Cuenca Lerma-Chapala.<sup>10</sup> El problema por examinar es que no se puede establecer una conexión causal directa entre la mala o buena relación de cada gobierno estatal con la CNA, y la filiación partidista del estado o municipio. Este tipo de análisis de trayec-

<sup>9</sup> En este artículo no se muestran los datos de las agencias subnacionales, ya que son objeto de una comparación en otro texto.

<sup>10</sup> Agradezco a un dictaminador anónimo por hacerme notar estos dos puntos.

torias causales es deficiente, pues se necesitaría conocer mucho del trabajo y las discusiones “tras bambalinas”, que existen en la compleja política hidráulica mexicana.

En cuarto lugar, este análisis regional permite poner de relieve las divergencias y disparidades existentes en los estados interconectados de la cuenca. Estas diferencias no son soslayables, por ello es necesario establecer programas acordes con la realidad de los estados. Esto llama de nuevo a una coordinación coherente y estratégica entre municipios, estados y federación. En México, el tratamiento de aguas residuales nunca será prioritario, si se continúa estableciendo objetivos de política hidráulica de saneamiento no realistas ni acordes con los aspectos y variables relevantes presentados en este trabajo, como la cobertura, la población, la divergencia en niveles de desarrollo por región y estado, etcétera. El presente artículo pretende contribuir al inicio de este debate y proporcionar evidencia empírica de que es necesario.

Recibido en marzo de 2006

Revisado en enero de 2007

## Bibliografía

- Ávila-García, Patricia. 2002. Escasez y contaminación del agua en la cuenca del lago de Cuitzeo: el caso de Morelia y su entorno rural. En *Los estudios del agua en la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago*, editado por Brigitte Boehm-Schoendube et, al. 351-386. Zamora: El Colegio de Michoacán-Universidad de Guadalajara.
- Cifuentes, Enrique, Magali Hurtado y Luis Juárez. 2000. Health Impact from a Water and Land Reclamation System Xochimilco, Mexico. *Epidemiology* 11(4): 118.
- Cifuentes, Enrique, Luis Juárez, Martha Espinosa, Adolfo Martínez-Palomo, Edgar Rangel, Javier Enríquez, Leticia Suárez, Guadalupe Bastida, Francisco Ramírez, Víctor Lemus, Nathan Michael Abbot y René Santos. 2002. Indicadores de calidad del agua en la cuenca sur (Xochimilco-Tláhuac). Riesgos para la salud y perspectivas de control. <http://www.paot.org.mx/centro/temas/agua/fideicomiso/agua04.pdf> (27 de marzo de 2007).

- Cifuentes, Enrique y Sandra Rodríguez. 2005. Urban Sprawl, Water Insecurity, and Enteric Diseases in Children from Mexico City. *Eco-Health* 2: 70-75.
- Cirelli, Claudia. 2000. Aguas negras, agricultura periurbana y organización de regantes. En *Antología sobre pequeño riego. Organizaciones autogestivas*, vol. II, editado por Jacinta Palerm-Viqueira y Tomás Martínez-Saldaña, 211-252. México: El Colegio de Posgraduados-Plaza y Valdés.
- Cotler, Helena (editora). 2004. *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México: Instituto Nacional de Ecología.
- Pacheco Vega, Raúl. 2005. Cultura del agua: integrando los discursos de escasez y contaminación, *AquaForum* 9(40): 15-18.
- . 2005. Institutional Analysis Within the Lerma-Chapala Region: New Challenges for Watershed Management. Ponencia presentada en Institutional Analysis for Environmental Decision-Making. A Workshop, Fort Collins, Colorado.
- . 2004. Arreglos institucionales en la Cuenca Lerma-Chapala: Una visión desde la política ambiental. En *Memorias del III Encuentro de Investigadores de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago*, editado por Brigitte Boehm-Schoendube, 1-36. Chapala: El Colegio de Michoacán-Universidad de Guadalajara.
- Peña, Francisco. 2005. El saneamiento de la Cuenca Lerma-Chapala. ¿Nudos tecnológicos o baches financieros? En *Los estudios del agua en la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago*, editado por Brigitte Boehm-Schoendube et al. Zamora: El Colegio de Michoacán-Universidad de Guadalajara.
- . 2000. La construcción social de los usos y calidades del agua. *Vetas* II(5): 19-38.
- Tortajada, Cecilia. 2002. Abastecimiento de agua y manejo de descargas residuales en México: Un análisis de las políticas ambientales. En *Agua, cultura y sociedad en México*, editado por Patricia Ávila-García, 233-246. Zamora: El Colegio de Michoacán-Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- World Commission on Environment and Development. 1987. *Our Common Future*. Oxford UK: Oxford University Press.