

las etapas de tratamiento del proceso biológico anaerobio-aerobio que realiza la planta "Metepec I, SEDAGRO". León evalúa, a través de los parámetros de DBO5 y DQO, una eficiencia de entre 90% y 95% de remoción de la materia orgánica. Finalmente, el autor concluye que la eficiencia de la planta "Metepec I, SEDAGRO" es buena, en comparación con otras plantas de la entidad, cumpliendo sus aguas la calidad necesaria para su reutilización en riego.

López y colaboradores presentan un análisis comparativo de la calidad del agua en dos sistemas de humedales artificiales con diferentes características ambientales, estructurales y operativas. Estudian un humedal de flujo subsuperficial y otro humedal de flujo superficial. Los resultados del muestreo y análisis fisicoquímico sugieren que el sistema superficial presentó mejor remoción de algunos contaminantes. El texto incluye un listado de los microorganismos identificados en cada humedal, derivado del análisis de protozoos y microalgas, así como su grado de contaminación a partir del Índice Saprobio de Pantle y Buick (ISPB). Los autores concluyen que estos sistemas son una prometedora ecotecnia que requiere constante monitoreo y mantenimiento, así como una operación preventiva y correctiva que permita lograr cumplir con la legislación referente a las aguas residuales tratadas -NOM-003-ECOL-1997 y con los indicadores de calidad biológica.

Guido y García, en su texto intitulado "Condiciones de diseño para la construcción de una planta de tratamiento", apuntan cinco aspectos para una correcta planeación y diseño de un sistema de tratamiento, partiendo del reconocimiento de las condiciones del lugar a implementar y las características del agua a tratar. Los autores recalcan la necesidad de conocer la normativa vigente y de realizar evaluaciones sociales y biofísicas. Por último, señalan las particularidades de los sistemas de tratamiento anaeróbico y aeróbico, y detallan las diferentes etapas del proceso de tratamiento y las estructuras que los componen.

Díez presenta un "Diagnóstico geohidrológico del acuífero Valle de Toluca" con la premisa de que el deterioro ambiental de la cuenca se ve influido por la sobreexplotación del acuífero, lo que denota las interrelaciones del sistema superficial y subterráneo. Analiza la presencia de pozos de extracción, cuyas cifras son variables dependiendo de la base de datos y la fuente a consultar. Díez refiere a través de la lectura de una red de 32 multipiezómetros, el abatimiento de los niveles piezométricos y cambios en el sentido vertical y en la dirección del flujo subterráneo. También expone la disminución del caudal del río Lerma y la reducción de los manantiales y lagunas asociadas con la medición de estaciones hidrométricas. Ante estos impactos, realiza una predicción a través de escenarios con un horizonte de cinco años para un periodo de veinte años. En el primer escenario se plantea la demanda actual de 213 l/h/d; el segundo proyecta la reducción del consumo a 150 l/h/d; el tercero plantea la reducción a 100 l/h/d. Sobre la base de las tres anteriores dotaciones, el autor plantea tres escenarios más, en los que añade diferentes actuaciones, considerando un escenario ideal, un escenario factible y otro más hipotético.

Romo y Ávila, en el escrito "Programa de Saneamiento y calidad del agua: experiencias del municipio de Toluca en la apli-

ALVARADO, Alejandro (Coord.), 2012, *Experiencias en el tratamiento de aguas residuales domésticas en el Estado de México*, Toluca, Estado de México, CIGOME, 245 pág., ISBN: 978-607-422-286-9

Esta obra es producto del seminario académico "Experiencias en el tratamiento de aguas residuales domésticas en el Estado de México", realizado los días 20 y 21 de junio del año 2011. El primer capítulo se titula "Los aspectos técnicos del tratamiento de aguas residuales municipales". "Otras facetas del agua para su manejo" corresponde a la segunda sección y, finalmente, se aborda "El tratamiento del agua: política pública, alternativa múltiple para el abasto y la recuperación de recursos a partir de una visión global". En estos tres capítulos se integran nueve contribuciones y el apéndice incorpora una relatoría de dieciséis ponencias.

León, a través del texto "Tratamiento del agua residual doméstica en la Planta Tratadora de Metepec I SEDAGRO", refiere

cación de la NOM-002-SEMARNAT-1996", presentan los datos de la cuenca alta del río Lerma y del municipio de Toluca. Asimismo, hacen una exposición sobre su magnitud a partir de la aportación promedio de descarga, grado de contaminación y las principales fuentes receptoras. En la segunda parte, exponen el diseño y funcionamiento del PSCA, que vigila el cumplimiento de la NOM, con la finalidad de compartir la experiencia del municipio en cuanto al control de descargas de aguas residuales. En el apartado de resumen y reflexiones, se presentan los resultados y las propuestas para frenar los niveles de contaminación de los cuerpos de agua.

Solís y Morales, en su aportación "Recomendaciones para la recuperación del río Lerma zona sur presa Alzate y sobreexplotación del acuífero valle de Toluca" resaltan la importancia del tratamiento de aguas residuales tras mostrar el panorama actual y futuro del agua en la región. Los autores derivan recomendaciones después de realizar una evaluación de balance hídrico para el Valle de Toluca. La estimación muestra un cambio de almacenamiento negativo con un volumen de sobreexplotación que tiende a incrementarse en un escenario con horizonte al año 2030. Proyectan para dicho año, un déficit de tratamiento del 57,75% del agua residual vertida a la red de alcantarillado de no construirse nuevos sistemas de saneamiento e incrementar el caudal de tratamiento en los sistemas existentes. Muestran además, 17 cuerpos de agua tributarios al río Lerma, al que le aportan sus contaminantes. Ante ello, proponen tratamientos con eficiencia del 90% en la remoción de DBO5 y DQO, a través de la construcción de 32 plantas de tratamiento secundario y 27 de tratamiento terciario.

Mejía sostiene que los principales impedimentos para el tratamiento exitoso de aguas residuales son la imperfección en el planteamiento de políticas públicas y la carente participación social. En su escrito "El tratamiento de aguas residuales. Un problema de políticas públicas en la cuenca alta del río Lerma" alude a que sólo el 5% de las denuncias ciudadanas anuales están relacionadas con la contaminación por aguas residuales y son interpuestas por considerarse un perjuicio o una afectación directa para el denunciante. Mejía considera que la implementación de incentivos, la construcción de capacidades, el diseño de estrategias locales y el aprendizaje de la población son herramientas que la sociedad requiere para avanzar hacia un eficaz saneamiento. Finalmente, señala que la planeación y participación en la cuenca de Lerma, tiene limitaciones tanto en el diseño como en la implementación de políticas públicas.

Arias promueve diversas técnicas y actuaciones para dar "Solución integral al abastecimiento de agua y al tratamiento y recuperación de recursos en desechos líquidos (drenaje) y sólidos (basuras)". Primeramente esboza el método de trabajo de la asociación civil "Xochicalli", a través de la investigación-acción participativa. Posteriormente, describe diversas tecnologías para el manejo del agua y residuos orgánicos para uso a nivel doméstico o comunitario. Por último, detalla algunos sistemas de tratamiento implementados por la asociación a diversos clientes.

Alvarado, González y Díaz analizan en "Los componentes del sistema de manejo de agua en la cuenca rural: una aproximación metodológica" el manejo del agua como un sistema complejo, con el objetivo de explicar este proceso con un horizonte

de intervención. Los métodos que los autores utilizan son fundamentalmente de carácter cualitativo descriptivo y abordan en su investigación el enfoque sistémico basado en el modelo de red. Los supuestos que incorporan Alvarado, González y Díaz parten de la Teoría General de Sistemas, a través de la cual definen cinco subsistemas, a los cuales caracterizan y establecen variables e indicadores para su comparación y evaluación.

Finalmente, Díaz y Guerrero realizan la "Relatoría de Seminario Experiencias en el Tratamiento de Aguas Residuales", que constituye el apéndice del libro. Al decir de las relatoras, el *Seminario Experiencias* tuvo como objetivo "intercambiar puntos de vista sobre la depuración de aguas residuales domésticas, con la intención de disertar sobre distintos manejos del líquido; desde su generación como residuo en las viviendas, el vertimiento a las redes municipales, el tratamiento, su reincorporación a los cuerpos receptores y su reuso; haciendo énfasis en los procedimientos para su saneamiento y obtención de recursos, sus problemas y sus potencialidades".

Los trabajos que incorpora este libro presentan convergencias en la estructura y contenido, por lo que algunas exposiciones teóricas pueden resultar repetitivas e incluso tediosas para el lector. Sin embargo, la trascendencia de la obra recae en la consideración de experiencias y casos prácticos que plantean diferentes actores sociales de diversos sectores institucionales. Por ello, la principal virtud de la obra es el diálogo colectivo entre académicos, servidores públicos y civiles que aportan sus conocimientos y experiencias en la región. Finalmente, *Experiencias en el tratamiento...* es una referencia obligada para comprender contextualmente el estado del saneamiento en el Valle de Toluca, sus interrelaciones a escala estatal y federal, y los retos presentes y futuros que se vislumbran.

Ivonne Hernández-Vázquez

Universidad Nacional Autónoma de México
México
ihdvzqz@gmail.com