

# AGUA POTABLE PARA COMUNIDADES RURALES

LA UASLP DESARROLLA TECNOLOGÍA



**Dr. Pedro Medellín Milán**  
Profesor Investigador de la UASLP  
pmm@uaslp.mx

*Publicado en Pulso, Diario de San Luis  
Sección Ideas, Pág. 4a del jueves 13 de febrero de 2003  
San Luis Potosí, México.*

URL: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/PMM-AP030213.pdf>

A fines del año pasado entregué a la comunidad de Axhúmol, municipio de Tamazunchale<sup>1</sup>, una planta de potabilización de agua en cuyo desarrollo trabajamos 2 años. La planta está totalmente funcional y produce agua potable que satisface la Norma Oficial Mexicana. Se requirió el apoyo de la propia comunidad y de la presidencia de Tamazunchale, así como de ocho estudiantes: una de maestría (UASLP), otra de licenciatura (UASLP) y seis del Instituto Tecnológico Agropecuario de Huejutla, Hgo. que trabajaron en el campo. La investigación fue financiada por el SIHGO/CONACYT y la UASLP.

## **¿POR QUÉ ES NECESARIO DESARROLLAR ESTA TECNOLOGÍA?**

¿Por qué es necesario desarrollar tecnología de potabilización de agua para comunidades pequeñas en un mundo de alto desarrollo tecnológico en el ramo? La respuesta a esta pregunta es interesante porque es una muestra de que la tecnología no es universal, sino apropiada. Esto es, acorde con las condiciones

---

<sup>1</sup> Tamazunchale se ubica en la región Huasteca del Estado de San Luis Potosí, casi en los lindeños con el Estado de Hidalgo, en México. Es una de las regiones con importante concentración de población indígena. El relieve es montañoso y el clima es cálido-húmedo. Más información en: <http://www.tamazunchale.gob.mx/>

---

---

naturales, culturales, económicas, etc. de una comunidad dada en un contexto dado. Me explico:

- a) La tecnología actual ha sido desarrollada para atender un mercado emergente de ciudades medias y grandes (que después de varias décadas sigue siendo emergente, porque el universo de estas ciudades está lejos de cubrirse), tanto en tratamiento de aguas residuales como en potabilización;
- b) La tecnología actual es técnicamente sofisticada, pero inadecuada para estas comunidades porque es costosa y complicada;
- c) Como tal, requiere materiales de construcción, insumos y entrenamiento técnico no disponibles en estas comunidades;
- d) Por lo mismo, requiere sistemas administrativos propios de zonas urbanas más estructuradas; y
- e) A pesar de estos costos y complicaciones, las plantas típicas para ciudades no pueden enfrentar el también típico contenido de contaminantes industriales (de residuos y productos) que se descargan al drenaje. Incluir provisiones para eliminar estas sustancias tóxicas supone costos aún mayores y problemas posteriores de disposición de desechos.

Se requiere entonces desarrollar tecnología que intente superar estas deficiencias. En el caso de las sustancias tóxicas, la única solución posible consiste en la prevención: no producirlas para no dispersarlas al ambiente.

### **¿CÓMO SE SUPERAN LAS DEFICIENCIAS TECNOLÓGICAS?**

La tecnología apropiada en este caso supone desarrollar un sistema:

- que sea estable (que tienda a funcionar bien a pesar de las variaciones);
- que sea fácil de construir y operar por la propia comunidad con un entrenamiento sencillo;
- que se pueda construir con materiales accesibles y, de preferencia, que no requiera insumos químicos; y finalmente,
- que sea de bajo costo de construcción y operación.

La estabilidad se logra frecuentemente utilizando unidades de depuración que simulen sistemas naturales. Estos sistemas naturales son complejos. La complejidad suele darles estabilidad y una multifuncionalidad que les permite

---

depurar varios contaminantes a la vez, tanto bacterianos como de carga orgánica y química. Al simular sistemas naturales, estamos utilizando materiales de la región, accesibles. Típicamente, una planta potabilizadora requiere la adición de al menos dos sustancias químicas: un floculador (como sulfato de aluminio con cal) para sedimentar los sólidos suspendidos y un oxidante (como ozono o, más comúnmente, cloro) para desinfectar. Ambos tienen efectos secundarios nocivos y la simulación de sistemas naturales o “sistemas naturales construidos” pueden evitar el uso de sustancias químicas.

### **¿EN QUÉ CONSISTE NUESTRO DISEÑO?**

La comunidad de Axhúmol tiene agua de calidad aceptable en tiempos de lluvia porque los manantiales de la sierra están abastecidos. Ellos tienen que bajar el agua cientos de metros hasta la rivera, donde está Axhúmol, en tramos cortos con tanques intermedios para evitar la presión excesiva. Había que proveerlos de agua potable a partir del Río Amajac que puede abastecerlos en tiempos de estiaje, pero está contaminado.

En el inicio pensamos que tendríamos que usar algunos sistemas de ingeniería de tratamiento de agua tomados de la literatura científica del tema. Sin embargo, la multifuncionalidad de los sistemas naturales construidos resolvió el problema.

Finalmente, utilizamos una “galería filtrante”, que es una zanja que se hace junto al río en la que se pone un tubo en un lecho de piedras, que recoge el agua que se infiltra por el suelo. Esto depura el agua de muchas formas y la clarifica, pero también amortigua los picos de contaminación que puedan ocurrir en el río por descargas agudas de contaminantes o por arrastre de lodos en las lluvias. El agua clarificada se bombea a un clásico filtro lento de arena, que es un filtro biológico que se “puebla” en forma natural. De esta simple batería de tratamiento se obtiene agua potable de las mejores características y sin sustancias químicas añadidas.

Todo esto se opera con bombas movidas con energía solar y un panel de control con elementos muy sencillos. Esta planta abastece de agua potable suficiente para dotar de 30 litros por persona por día a la comunidad de 1,500 habitantes, con un costo de construcción de sólo \$45,000 pesos y un costo de operación muy bajo. Los propios habitantes pueden construir y operar esta planta con un simple manual que elaboramos y la experiencia que obtuvieron trabajando con nosotros.



---

Visita la página de la  
**Agenda Ambiental**  
**de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí**

<http://ambiental.uaslp.mx/>

La información y opiniones contenidas en los artículos y demás publicaciones disponibles en las páginas de la Agenda Ambiental de la UASLP, son responsabilidad exclusiva de los autores, y se publican con base en el principio universitario del libre examen y discusión de las ideas.

Derechos Reservados © 2003 por los autores señalados.

Excepto que se indique lo contrario, este material puede ser reproducido y distribuido por cualquier medio físico electrónico, sólo sujeto a los términos y condiciones establecidos en el Open Publication License, v 1.0 o posterior (la última versión está disponible en <http://opencontent.org/openpub>).

Los derechos comerciales siguen siendo de los autores.

Copyright © 2003 by the authors listed above.

Unless otherwise specified, this material may be reproduced and distributed in whole or in part, in any medium physical or electronic, only subject to the terms and conditions set forth in the Open Publication License, v1.0 or later (the latest version is available at <http://opencontent.org/openpub>).

Commercial print sale rights are held by the authors.