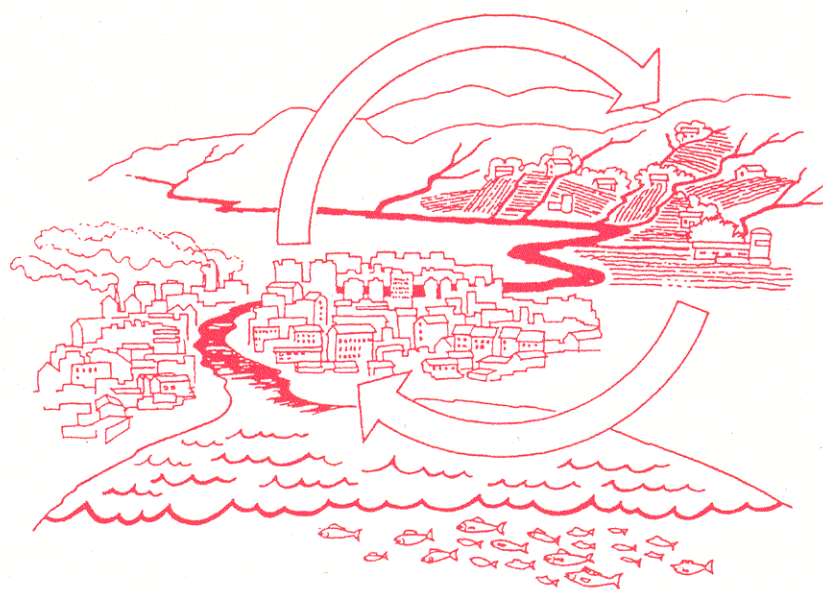


---

# PROGRAMAS DE SANEAMIENTO SECO A GRAN ESCALA

## OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES PRELIMINARES DE EXPERIENCIAS URBANAS EN MÉXICO



Mayo 2001

*HDRU Series No. 01- 6*

---

Preparado por:

Ana Córdova

Human Dimensions Research Unit  
Department of Natural Resources  
Cornell University  
Ithaca, N.Y. 14853-3001

**Programas de Saneamiento Seco a Gran Escala –Observaciones y  
Recomendaciones Preliminares de Experiencias Urbanas en México**

Informe de Campo de la Investigación Doctoral  
Actividades y Resultados de Agosto 1999 - Diciembre 2000

Ana Córdova

HDRU Series No. 01-6

May 2001

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); InterAmerican Foundation; North American Consortium for Sustainable Community Development; Instituto Internacional de Manejo del Agua (IWMI); Delta Kappa Gamma Society International; y por varios programas en la Universidad de Cornell, incluyendo College of Agriculture and Life Sciences, Einuadi Center for International Studies, Research Training Grant for Conservation and Sustainable Development, Ford Seminar on the Environment and Development y el Programa de Estudios Latinoamericanos.

También agradezco el apoyo logístico e intelectual de IWMI, la Red de Saneamiento Ecológico en México (REDSECO) y los participantes de las diversas experiencias estudiadas.

La Unidad de Investigación en Dimensiones Humanas (Human Dimensions Research Unit), en el Departamento de Recursos Naturales en la Universidad de Cornell, y particularmente la Dra. Barbara A. Knuth, han sido instrumentales en la publicación y revisiones finales a este documento. Margie Peech brindó apoyo secretarial.

La ilustración en la portada de este informe se obtuvo de: Esrey, S.A., J. Gough, D.Rapaport, R. Sawyer, M.Simpson-Hebert, J. Vargas and U. Winblad. 1998. Ecological Sanitation. Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA). Estocolmo.

## INDICE DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
Agradecimientos .....	i
Lista de Cuadros .....	iii
Presentación .....	1
Antecedentes .....	2
Enfoque de la Investigación .....	3
Métodos .....	4
Productos de la Investigación .....	5
Resultados Preliminares .....	5
Recomendaciones .....	13
Estrategias Efectivas .....	14
Conclusiones .....	15

## LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Título</u>	<u>Página</u>
1	Características de los Programas Urbanos de Saneamiento Seco: Información sobre Sanitarios e Ingresos .....	8
2	Características de los Programas Urbanos de Saneamiento Seco: Información sobre Promotores, Asentamientos y Etapa del Programa...	11

## PRESENTACION

El propósito de este estudio fue caracterizar la instrumentación de un conjunto de programas urbanos de saneamiento seco a gran escala en diversos sitios en México e identificar barreras y oportunidades. Este **Informe de Campo** presenta una descripción de la investigación y los resultados preliminares disponibles en esta etapa intermedia –al final del trabajo de campo, pero antes de completar el análisis sistemático de los datos recolectados. El documento tiene tres propósitos: 1) brindar una visión general de la investigación, 2) proveer a comunidades, profesionales y diseñadores de políticas con información concisa y de relevancia práctica, en un tiempo más ágil que lo que representaría esperar la publicación de resultados finales y 3) anticipar los tipos de materiales que se producirán con esta investigación.

La distribución de este **Informe** es una forma de agradecer el apoyo que me fue brindado en el campo por individuos, organizaciones y dependencias, y de promover un intercambio activo de información que sienta las bases para una discusión y un aprendizaje colectivo sobre la implementación de programas de saneamiento seco en México. Al mismo tiempo, espero que este documento motive a las personas que ya lo hacen a continuar trabajando en esta área y estimule a aquéllas que aún no lo han hecho a considerar el saneamiento seco como una opción a contemplarse en la dotación de servicios, la protección ambiental y la administración del agua en las ciudades.

Otra compilación de resultados preliminares, complementario a lo que se presenta en el **Informe de Campo**, se puede encontrar en:

Córdova y Vázquez, A. 2000. “El Saneamiento Seco como Estrategia para reducir la Huella Hídrica de las Ciudades”. En Scott, C.A., P. Wester y B. Marañón-Pimentel (editores) Asignación, productividad y manejo de recursos hídricos en cuencas. IWMI, Serie Latinoamericana No.20. México, DF, México: Instituto Internacional de Manejo del Agua (IWMI). pp 155-171.

Los resultados y recomendaciones presentados en este **Informe** son preliminares y pueden ser modificados en el análisis final.

## ANTECEDENTES

**El saneamiento seco** es una adaptación moderna de la práctica antigua de manejar las excretas humanas sin el uso de agua, y por lo tanto, sin drenaje. Implica a) sanitarios que no requieren de agua para su funcionamiento; b) el tratamiento de las excretas en el mismo lugar de su generación; y c) la producción de un abono fértil y seguro. Sus beneficios incluyen ahorrar una gran cantidad de agua, reducir la contaminación del agua, reducir el volumen de las excretas, inviabilizar patógenos y retener en un solo lugar los nutrientes que pueden ser posteriormente aplicados a cultivos agrícolas.

La selección del saneamiento seco en zonas urbanas como tema de investigación tiene sus raíces en dos intereses personales. Primero, me interesan las estrategias que lleven a las ciudades a reducir su huella ecológica<sup>1</sup> —es decir, estrategias que reduzcan el impacto negativo que tienen las ciudades sobre las áreas y recursos naturales que las sustentan. Segundo, en vista de la falta de recursos con que cuentan los organismos operadores de agua y los municipios para proveer de agua potable y alcantarillado a toda la población urbana y periurbana, me interesaba estudiar alternativas que atendieran estas necesidades de las poblaciones urbanas marginadas, y les ofrecieran una calidad de vida más digna y más sana. El saneamiento seco atendía ambas preocupaciones, constituyendo una intersección entre el cuidado de los recursos naturales y la atención a las necesidades humanas.

- a) A través del saneamiento seco, los hogares, y consecuentemente las ciudades, pueden ahorrar hasta un 40% del consumo doméstico de agua. Este ahorro de agua puede ser redirigido para la dotación de agua potable a una población urbana mayor (actual o futura), o bien puede dejarse en cuerpos de agua naturales para mantener hábitats y servicios ambientales.
- b) El saneamiento seco reduce significativamente la carga de nutrientes en las descargas de hogares y de ciudades, disminuyendo así la contaminación a cuerpos receptores de agua, o bien disminuyendo los montos de inversión en infraestructura para el tratamiento adecuado de las aguas residuales.
- c) El saneamiento seco permite ahorrar recursos públicos en la provisión de saneamiento ya que en la mayoría de los casos es más económico instrumentar un programa de saneamiento seco, que invertir en un sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales para el manejo de las excretas humanas.
- d) El saneamiento seco atiende problemáticas sociales del manejo del agua urbana comunes en países en desarrollo al 1) proveer una forma digna y segura para la disposición y manejo de las excretas en sectores sin acceso a alcantarillado y 2) liberar agua usada en el transporte de excretas para dotar de agua potable a sectores urbanos que no reciben este servicio público.

---

<sup>1</sup> El concepto de “huella ecológica” es desarrollado en Wackernagel, Mathis y William E. Rees. 1996. *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island and Philadelphia: New Society Publishers.

El saneamiento seco se ha implementado en zonas rurales de muchos países y en zonas urbanas de algunos. Las poblaciones urbanas tienen necesidades distintas a las rurales. Debido a su alta densidad poblacional, las áreas urbanas requieren de mayor infraestructura de apoyo para el éxito de esta tecnología. México es uno de los países con mayor número de experiencias urbanas y experiencias de mayor escala. El estudio de las experiencias mexicanas puede informar una mejor instrumentación del saneamiento seco urbano en general.

No es necesario considerar al saneamiento seco como una opción contraria u opuesta al drenaje a base de agua (aunque en el futuro puede convertirse en una alternativa atractiva). No se sugiere que todos los sistemas actuales de alcantarillado se desmantelen para sustituirlos con esta nueva tecnología. Por ahora, el saneamiento seco debería considerarse, por lo menos como una opción complementaria, para aquellos casos donde:

- a) los gobiernos locales y organismos operadores de agua no estén en condiciones financieras u operativas para construir redes de alcantarillado y sistemas de tratamiento de aguas residuales, o bien para mantener esta infraestructura en buenas condiciones de operación;
- b) las fosas sépticas u otros sistemas de saneamiento independientes fallen continuamente en su operación adecuada y estén permitiendo la infiltración de nutrientes y patógenos al agua del subsuelo;
- c) la escasez local de agua sea tan intensa que ya no sea razonable utilizar al agua como medio de transporte de excretas, a costa de otras necesidades importantes; o
- d) donde redes de drenaje disfuncionales u obsoletas necesiten ser completamente sustituidas, o bien se estén planeando nuevos desarrollos habitacionales y se puedan lograr ahorros económicos y ambientales al evitar el uso del agua para el saneamiento.

### **ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

Esta investigación se enfocó en los aspectos de desarrollo, instrumentación y seguimiento de los *programas* de saneamiento seco, y no en los aspectos técnicos de diseño de sanitarios o en la evaluación del impacto ambiental, medido a través del análisis de parámetros ambientales alrededor de las ciudades estudiadas. Así pues, el énfasis ha sido la instrumentación de los programas, las opiniones y motivaciones de los promotores y de los usuarios, así como la identificación de barreras y oportunidades en el desarrollo de los programas. Algunas de las preguntas que se pretenden responder son:

- ¿Cuáles son las necesidades de un programa de saneamiento seco que son específicas de las ciudades, caracterizadas por una gran escala y alta densidad?
- ¿En qué nivel de implementación se encuentran este tipo de programas actualmente en México?
- ¿Cómo se puede medir el éxito de un programa de saneamiento seco?
- ¿Cuáles han sido los factores asociados al éxito de los programas?



- ¿Cuáles han sido los problemas y las dificultades a resolver y cómo se han resuelto, o cómo se podrían resolver?
- ¿Cuáles son las variables más relevantes para fomentar la continuidad de los programas?
- Con base en lo observado en las ciudades estudiadas, ¿cuáles son los aspectos programáticos u operativos que aún no se atienden y cómo deberían atenderse?
- ¿Qué perspectivas hay de continuar promoviendo este tipo de programas en ciudades mexicanas?

## MÉTODOS

El trabajo de campo de esta investigación se llevó a cabo de agosto de 1999 a diciembre de 2000. Primero hubo que identificar qué experiencias de saneamiento seco existían en México, ya que muchas de las experiencias no estaban reportadas en ninguna fuente pública, o bien sólo las conocían las personas de la misma localidad donde se había llevado a cabo el programa. A través de pláticas con, y referencias de, un gran número de personas de diferentes partes del país, identifiqué diversas experiencias de saneamiento seco en México, tanto urbanas y rurales, como de grande y de pequeña escala.

De las experiencias identificadas, seleccioné los casos urbanos de mayor escala y los más recientes para investigar con mayor profundidad. Seis sitios fueron los estudiados: Acapulco, Guerrero; Ciudad Juárez, Chihuahua; Cuernavaca (y Tepoztlán), Morelos; León, Guanajuato; Puerto Morelos, Quintana Roo y Xochimilco, Distrito Federal. Hice de 1 a 3 visitas a cada sitio para conocer el programa, las comunidades y los sanitarios, y para entrevistar a diversas personas que estuvieron involucradas en la promoción de cada programa de saneamiento seco. Además, en todos los sitios exceptuando Acapulco –por limitaciones de tiempo y de recursos–, apliqué una encuesta a los usuarios de los sanitarios.

Diseñé un cuestionario basado en cuestionarios utilizados en investigaciones anteriores y en los resultados preliminares de la primera ronda de visitas a los sitios. Este cuestionario fue revisado por usuarios comunitarios y promotores expertos de varios programas. Sus comentarios fueron valiosos para mejorar tanto la redacción como el contenido de la versión final. En cada sitio, consulté o ayudé a elaborar un directorio de hogares con sanitarios secos, del cual luego hice una selección de hogares al azar para la aplicación de la encuesta. El cuestionario tenía más de 180 preguntas sobre diversos aspectos de las experiencias de los usuarios con los sanitarios y con el programa de instrumentación. La duración de cada entrevista a usuarios fue aproximadamente de 45-60 minutos. Se levantó la encuesta entre aproximadamente 300 usuarios distribuidos en los 5 sitios, representando del 25-30% de la población de usuarios en cada localidad. Este **Informe** no incluye el análisis estadístico de la encuesta; dicho análisis estará disponible en un informe futuro.

Este **Informe** refleja información recolectada a través de las visitas de campo, observaciones personales, así como pláticas con instrumentadores y promotores de los

programas y usuarios de los sanitarios. Se pretende que con este documento aquéllos que deseen desarrollar nuevos proyectos o modificar proyectos existentes, puedan beneficiarse de las experiencias estudiadas.

## **PRODUCTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Como parte de esta investigación doctoral, se anticipa la generación de los siguientes productos:

1. Un directorio de los programas urbanos de saneamiento seco en México –como referencia para investigaciones futuras, y para generar canales de comunicación y futuro aprendizaje entre las diversas experiencias.
2. Un diagnóstico del estado actual del saneamiento seco urbano en México –para identificar los logros y las lagunas, y establecer una base a partir de la cual habrá que hacer futuras aportaciones.
3. Una definición operativa de las variables más relevantes en el éxito y la continuidad de los programas de saneamiento seco y un modelo que identifique los factores que mejor expliquen las probabilidades de éxito de un programa – como aportación teórica al estudio de políticas de saneamiento seco en zonas urbanas.
4. Un conjunto de lineamientos e información básica que pueda ser utilizado por cualquier institución, gobierno local o comunidad interesada en implementar un programa de saneamiento seco urbano de gran escala –para llenar la laguna de información que existe acerca de estos temas en México; para despejar dudas sobre esta tecnología y facilitar su adopción e implementación; y para reducir la inversión en aprendizaje de experiencias futuras.

## **RESULTADOS PRELIMINARES**

Un primer recuento de resultados preliminares de campo se ha presentado en Córdova y Vázquez, 2000. A continuación, se presentan algunas observaciones adicionales, específicas sobre los 6 sitios estudiados. Información relativa a modelos de sanitarios, niveles de ingresos de usuarios, tipo de asentamiento, promotores de los programas y etapa actual de los programas se presentan en los Cuadros 1 y 2 (pp 8-12).

## Observaciones Generales

1. La mayoría de los programas han sido iniciados por personas u organizaciones de muy buena fé que buscaban atender y resolver una problemática. Las motivaciones principales de dichas personas y organizaciones han sido de salud pública o protección ambiental, aunque la atención a una problemática habitacional también ha sido un motivador importante, por lo menos en un sitio.
2. Los promotores de los programas estudiados han sido comunidades de base, organizaciones no gubernamentales, gobiernos locales, fabricantes de sanitarios secos, agencias internacionales y una universidad. También ha habido participación (sobre todo en aportaciones económicas) de fundaciones privadas, organismos internacionales y empresas individuales.
3. En muchos programas, la organización o persona promotora no conocía mucho de saneamiento seco al comienzo de la experiencia y en muchos casos los promotores empezaron el programa conociendo un solo modelo de sanitario seco.
4. En varios programas, después de 2-5 años, el apoyo técnico a los usuarios ha sido discontinuado por completo, o ha disminuído significativamente, por diversas razones.
5. Las variables en que difieren los programas incluyen, entre otros: modelo del sanitario, costo del sanitario al usuario, técnicas de capacitación al usuario, apoyo técnico o seguimiento a las necesidades del usuario una vez instalado el sanitario, y manejo del producto del sanitario.
6. La mayoría de los programas han enfrentado problemáticas muy similares y han pasado por la misma curva de aprendizaje. En algunos casos, esto llevó al abandono del programa antes de haber podido superar los obstáculos o justo en el momento en que los obstáculos comenzaban a superarse.
7. En la mayoría de los casos, la población receptora no participó como grupo en la decisión de introducir sanitarios secos a su comunidad, ni tampoco participó posteriormente en la discusión de la problemática resultante y la búsqueda de soluciones.
8. En todos los programas hubo usuarios que estaban muy satisfechos con su sanitario y usuarios que no lo estaban. Asimismo, en todos los programas hubo sanitarios funcionando en perfectas condiciones y sanitarios que funcionaban muy mal y tenían muchos problemas.
9. Así pues, parecería que ni el modelo específico del sanitario ni el costo del sanitario al usuario, son por sí solos factores que determinen la buena función del sanitario, o su adopción satisfactoria por parte de un usuario. Con el análisis de la encuesta a usuarios, se espera identificar qué aspectos de la implementación de

los programas y qué características de los usuarios son más importantes para predecir el éxito de un programa.

10. La mayoría de los programas urbanos de saneamiento seco se han instrumentado en asentamientos irregulares donde las autoridades no han querido dotar de servicios públicos (para no fomentar asentamientos humanos en zonas de alto riesgo o de reserva ecológica), o bien donde simplemente no han podido dotar de dichos servicios a poblaciones urbanas y periurbanas que están creciendo rápidamente. Sin embargo, también hay varios casos en los cuales se han instalado sanitarios secos en zonas residenciales y en hogares de altos ingresos.

**Cuadro 1. Características de los Programas Urbanos de Saneamiento Seco: Información sobre Sanitarios e Ingresos**

Sitio	Inicio del Proyecto	# Sanitarios Instalados <sup>1</sup>	% aprox. Sanitarios Funcionando en 2000	Modelo de Sanitario <sup>2</sup>	Costo aprox. por Unidad – en pesos (año) y [total en dólares EEUU] <sup>3</sup>	Costo Cubierto por Usuarios	Nivel de Ingresos Usuarios
Acapulco	1997	257	40-50%	SES-Aca	2,900 (1999) + 1,500 mano de obra y gastos administrativos. [480 dlls]	Techo, Puerta	Bajo y Muy Bajo
Cd. Juárez <sup>4</sup>	1999	300	90%	SIRDO	4,100 (1999) + 360 costo de instalación. [450 dlls]	Ninguno	Bajo y Muy Bajo
Cuernavaca/Tepoztlán <sup>5</sup>	1985	50-200 (no está censado)	No determinado	SES-Cuer	Variable, desde 3,000 + 2,000 mano de obra (2001). [520 dlls]	Costo Total	Bajo, Medio, Alto
León	1996	600	95%	SES-León	No determinado <sup>6</sup> (se estima que similar a un SES-Aca y SES-Cuer)	Mano de Obra, Pago de Casa	Bajo (interés social)
Riviera Maya <sup>7</sup> , Quintana Roo	1993	30	No determinado	Nahi Xix	Variable, desde 10,000 (1999), incluyendo algunos gastos admin. [1,100 dlls]	Costo Total	Bajo, Medio, Alto
Puerto Morelos, Quintana Roo	1999	43	75%	Nahi Xix	10,000 (1999), incluyendo algunos gastos admin. [1,100 dlls]	Paredes, Techo, Puerta	Muy Bajo
Xochimilco	1999	166	70-75%	SIRDO	4,100.00 (1999), no incluye gastos admin. [450 dlls]	Ninguno	Bajo y Muy Bajo

**Notas al Cuadro 1**

- (1) Esto se refiere al número de sanitarios instalados en zonas *urbanas* y *peri-urbanas*. Algunos de los programas (Acapulco, Cuernavaca/Tepoztlán y Quintana Roo) también instalaron sanitarios en zonas rurales, y esos sanitarios no se contabilizaron ni analizaron en este estudio.
- (2) A continuación se describe cada modelo:
  - **SES-Aca.** SES significa “Sanitario Ecológico Seco”. Es una adaptación mexicana de un modelo vietnamita –sanitario disecante, de doble cámara y con separación de orina— desarrollado en Cuernavaca en los años 80’s. Los modelos SES-Aca se instalaron en pequeñas construcciones externas, en el patio de las casas. Los materiales de construcción de la superestructura fueron block y cemento. Los asientos eran de cerámica.
  - **SIRDO** es una marca registrada, y significa “Sistema Integral de Reciclamiento de Desechos Orgánicos”. El sanitario funciona como un sanitario compostero con evaporación de orina. La caseta y la cámara de procesamiento están hechos de fibra de vidrio o plástico rotomoldeado. Estos sanitarios son prefabricados y se instalan en los patios, afuera de las casas. Por su diseño compacto y ligero, los SIRDO’s pueden reubicarse si la familia ya no los desea, o si se cambia a vivir a otro lugar. Algunos usuarios convirtieron sus SIRDO’s en

- estructuras más permanentes, removiendo la caseta de fibra de vidrio y construyendo un cuarto más amplio, de madera o ladrillo, alrededor de la cámara de procesamiento.
  - Los **SES-Cuer** son **SES** típicos. Los asientos pueden ser de fibra de vidrio, cemento o cerámica. En muchos casos, los SES-Cuer se construyeron en un cuarto de baño que estaba dentro de la casa. La cámara de procesamiento siempre es de cemento, pero los materiales de construcción del cuarto de baño o de la caseta pueden variar (bambú, ladrillo, adobe, cemento, etc). Muchos de estos SES estaban en bellos cuartos de baño con azulejos y asientos de colores coordinados.
  - Los **SES-León**, son sanitarios disecantes, de doble cámara, pero sin separación de orina. La orina se drena a través de una manguera en el fondo de la cámara de procesamiento. Estos SES se construyeron afuera de las casas. Los asientos eran de cemento; las casetas de block y cemento. La abertura del fondo de estos asientos era demasiado estrecha, lo cual los hacía menos efectivos y limpios que los asientos de los SES-Aca y los SES-Cuer.
  - **Nahi Xix** significa “Casa de los Residuos” en maya. Los Baños Ecológicos Nahi Xix son una adaptación del modelo sueco Clivus Multrum, desarrollada por la organización ReSource Institute for Low Entropy Systems. Estos son sanitarios composteros que drenan la orina a través de un filtro en el fondo de una superficie inclinada de composteo. Estos sanitarios pueden aceptar pequeñas cantidades de agua, de forma que pueden conectarse con asientos sanitarios de micro-uso de agua. Este modelo también puede procesar desechos orgánicos de cocina en la misma cámara de composteo. Los Nahi Xix se han construido tanto dentro como fuera de las casas. Las cámaras de procesamiento son de cemento; la superestructura puede ser de diversos materiales. Los asientos pueden ser de fibra de vidrio o cerámica. Los cuartos de baño suelen estar bellamente decorados, con diseños creativos de azulejos.
- (3) El cálculo de costo por unidad varió por programa. En algunos casos los gastos administrativos y de mano de obra se calcularon en forma separada de los costos de materiales o del conjunto sanitario (superestructura, asiento y cámara de procesamiento). En otros casos, estos costos están incluidos en el precio final. Los gastos administrativos pueden incluir la instalación (en el caso de los SIRDO’s prefabricados), mano de obra contratada, promoción y/o capacitación. En los programas estudiados, los gastos de seguimiento no se contabilizaron en cálculo de costo por unidad –una razón por la cuál los programas tuvieron tanta dificultad en asegurar seguimiento. Donde estuvo disponible esta información, el cuadro desglosa el costo por unidad en las diferentes componentes. Cuando la superestructura es parte de la construcción de la casa (es decir, el sanitario no está afuera de la casa), como en el caso de Cuernavaca/Tepoztlán y la Riviera Maya, el tamaño, la belleza y la sofisticación del cuarto de baño y de los asientos varía mucho. En estos casos, el cuadro indica “variable” y registra el costo mínimo del modelo. Debido a la fluctuación en el valor del peso mexicano, se incluye el año en el que se estimó el costo y se calculó una conversión a dólares de EEUU. Para 1999, la tasa de cambio usada fue 9.15 pesos/dólar; en 2001, 9.60 pesos/dólar.
- (4) A mediados del 2000, comenzó otro programa urbano en la colonia ANAPRA, con sanitarios tipo SES-Cuer. Informantes indicaron que más de 60 sanitarios han sido instalados ya. No se incluyó este programa en el estudio porque comenzó demasiado tarde para calendarizarse en el trabajo de campo. Los organizadores de este programa están en comunicación con CITA en Cuernavaca y con UTEP en El Paso, Texas.

- (5) Este “sitio” incluye varias colonias y/o municipalidades en el área metropolitana de Cuernavaca, además de la ciudad cercana de Tepoztlán y sus alrededores. Este es el único programa no formal que se estudió. Debido a su naturaleza de adopción por difusión, no existe actualmente un censo de los sanitarios instalados, ni un registro del estado actual de los sanitarios. Por lo tanto, no es posible brindar un porcentaje de sanitarios funcionando. Sin embargo, los promotores consideran que un alto porcentaje de los sanitarios están funcionando.
- (6) Los costos no están determinados porque los usuarios contribuyeron mano de obra en la construcción de sus casas, y los materiales fueron donados por empresas locales y el gobierno municipal. Sin embargo, es razonable estimar que el precio por unidad estaría en el rango de otros tipos de SES. Es posible que el no usar un asiento separador de orina reduzca un poco el costo, pero probablemente no en forma significativa.
- (7) Ambos proyectos de Quintana Roo han sido administrados por las organizaciones sin fines de lucro ReSource y Kum Lanab, pero difieren de las siguientes maneras: El “sitio” Riviera Maya incluye los sanitarios que estas organizaciones han instalado en varias localidades a lo largo de la costa de Quintana Roo, donde los usuarios han sido típicamente residencias de nivel medio y alto, o bien hoteles. El “sitio” Puerto Morelos se refiere a un programa específico que estas organizaciones llevaron a cabo en conjunto con UNICEF, y que estaba dirigido a familias de muy bajos ingresos, con hijos.

**Cuadro 2. Características de los Programas Urbanos de Saneamiento Seco: Información sobre Promotores, Asentamientos y Etapa del Programa**

Sitio	Promotores Principales	Promotores Complementarios	Motivación de Promotores	Tipo de Asentamiento	Etapas del Programa en Octubre 2000
Acapulco	Gobierno Local (Consejo Municipal de Salud), UNICEF	Gobierno del Estado (Servicios Estatales de Salud), DIF Estatal y Municipal, Empresarios Locales; CONALEP, Escuela de Enfermería No.2 de Univ. Autónoma de Guerrero; Gobierno Federal (Secretaría de Salud y Asistencia)	Salud Pública, Infancia, Protección de Calidad del Agua Bahía	Irregular, zonas de riesgo (cuencas)	Suspendido desde cambio de administración en diciembre 1999.
Cd. Juárez	Universidad de Texas en El Paso Center for Environmental Research Management; Paso del Norte Health Foundation; y 3 organizaciones de base: Centro de Asesoría y Promoción Juvenil, AC (CASA); Desarrollo Juvenil del Norte, AC; Organización Popular Independiente, AC (OPI)	Fundación Masacreñas, Aqua21, UT Houston School of Public Health at El Paso, Fabricante de los Sanitarios: Grupo de Tecnología Alternativa AC (GTA)	Dotación de Servicios de Agua y Drenaje; Salud Pública	Irregular y en proceso de regularización, zonas de riesgo (cuencas), terrenos rocosos	Seguimiento por lo menos hasta 2001. Comenzó un programa de comparación de costos y operación entre varios modelos de sanitarios secos. Análisis microbiológico del producto final de los sanitarios.
Cuernavaca/ Tepoztlán	ONG's: Centro de Innovación en Tecnología Alternativa AC (CITA), Tecnologías y Sistemas Ecológicos, S.C. de R.L. (TESEC), Es Espacio de Salud AC (ESAC), Centro de Encuentros y Diálogos (CED); Individuos innovadores	Escuelas y Talleres Comunitarios	Protección de Calidad del Agua y Medio Ambiente, Salud, Desarrollo Comunitario, Autogestión	Urbano regularizado con y sin drenaje; periurbano irregular sin drenaje; semi-rural	Continúa. En general no es un programa institucional. No hay seguimiento formal estructurado, pero los usuarios suelen conocer a alguien que les pueda dar asesoría.



**Cuadro 2, continuación**

<b>Sitio</b>	<b>Promotores Principales</b>	<b>Promotores Complementarios</b>	<b>Motivación de Promotores</b>	<b>Tipo de Asentamiento</b>	<b>Etapas del Programa en octubre 2000</b>
León	Gobierno Local (áreas de vivienda y desarrollo social)	Empresarios Locales, Habitantes Locales, Gobierno Local (área de ecología)	Dotar de vivienda a habitantes de zonas irregulares de alto riego (cuencas)	Fraccionamiento de interés social, urbano, regularizado, en zona originalmente alejada de la red urbana de agua y drenaje	Se introdujeron líneas de drenaje para el fraccionamiento en 2000. Aún no se instalaban las conexiones domiciliarias. Mientras tanto, continuaban operando los sanitarios secos, con recolección del producto final y cierta asistencia técnica por parte del gobierno local.
Riviera Maya, Qunitana Roo	ONG's: ReSource (Resource Institute for Low Entropy Systems, basado en EEUU) y localmente Lum Kanab	ONG local: Grupo Ecologista del Mayab AC; Comunidad de Puerto Morelos, QR.	Protección de Calidad del Agua y del Arrecife Coralino	Casas-habitación y hoteles en fraccionamientos adyacentes a costas, lagunas, cenotes	Se da asistencia técnica a quien lo solicite.
Puerto Morelos, Qunitana Roo	ReSource, Lum Kanab, UNICEF		Protección de Calidad del Agua y del Arrecife Coralino, Dotar de Servicios de Agua y Drenaje, Infancia	Urbano, periurbano regularizado, sin servicios de drenaje	Se revisan los sanitarios y se recolecta producto. Se está buscando financiamiento para paredes y techo para las familias que no lo pueden pagar y que por lo tanto no han comenzado a utilizar el sanitario.
Xochimilco	Gobierno Local; organización local: EPA (Equipo de Promoción Ambiental)	Fabricante de los Sanitarios: Grupo de Tecnología Alternativa AC (GTA)	Protección de Mantos Freáticos y de Canales	Áreas en proceso de regularización o en zonas de reserva ecológica	Concluido con el cambio de administración en diciembre 2000. Seguimiento a quien contrate póliza de mantenimiento con EPA. Había ciertas posibilidades de que la nueva administración continuara.

## RECOMENDACIONES

Las observaciones durante 15 meses en los seis sitios estudiados han hecho evidentes varias recomendaciones básicas. Estas recomendaciones son preliminares y por lo tanto pueden ser modificadas en el análisis final de la investigación. Sin embargo, para beneficio de los programas que están llevando a cabo actividades en este momento o aquéllos que pudieran comenzar antes de la publicación de los resultados finales, las recomendaciones incluyen:

1. Antes de comenzar un programa de saneamiento seco debe contemplarse y presupuestarse **un programa de seguimiento a los usuarios** (capacitación, resolución de dudas, asistencia técnica). Dicho programa deberá estar en funcionamiento **por lo menos 2 años** a partir de la instalación de los sanitarios **o el tiempo que tarde en retirarse la primera carga** de producto del sanitario (lo que ocurra después). La falta de seguimiento es quizás el problema más frecuente que he encontrado.
2. **Los sanitarios deben entregarse completos, totalmente funcionales y en un tiempo prrójimo a la solicitud hecha por los usuarios.** Sanitarios en estas condiciones tendrán mayor probabilidad de buen uso y de uso continuado. Cuando los sanitarios se entregan sin techo, paredes u otras componentes funcionales, decae rápidamente su probabilidad de uso, o su uso apropiado por los usuarios. El buen uso del sanitario está íntimamente asociado con la motivación y el interés del usuario y el cuidado que le darán.
3. Es necesario **capacitar a la persona o la familia** que recibe el sanitario **en el uso correcto** del mismo. Sanitarios que funcionan mal por falta de conocimiento del usuario, reducen la motivación y el interés del mismo y la dan una mala reputación a la tecnología.
4. **Las fuentes de financiamiento para las actividades de todas las fases del proyecto deben estar contempladas y aseguradas** antes del comienzo del programa. (En la práctica esto no ha sucedido, principalmente porque los promotores no estaban conscientes de las fases no-constructivas del proyecto).
5. El presupuesto de un programa de saneamiento seco no consiste únicamente en los gastos de materiales y construcción. Existen componentes fuertes de promoción, educación y seguimiento que tienen que contemplarse en la calendarización, el presupuesto y los cálculos de personal.
6. Sólo debe iniciarse un programa de saneamiento seco después de haber considerado la gama existente de sanitarios y **determinado cuál modelo se adapta mejor a las necesidades y posibilidades de los usuarios.** Asimismo es recomendable no promover la instalación a gran escala de sanitarios hasta haber **probado el modelo en particular a promover en las condiciones climáticas y culturales** de que se trate.

7. Debería existir un **sistema de retroalimentación** entre los promotores y diseñadores del modelo y los usuarios, con el fin de **mejorar constantemente tanto el diseño del sanitario, como la instrumentación del programa** (difusión, capacitación, financiamiento, apoyo técnico, recolección y manejo del producto)
8. Los promotores deben **prever, desde el principio del programa, cómo han de llevarse a cabo todos los pasos del uso del sanitario durante el ciclo de vida** previsto para el mismo. Particularmente en zonas urbanas, la **obtención de material de cubierta/textura para los sanitarios y la disposición del producto** no son pasos necesariamente sencillos o dentro de las posibilidades de la población de usuarios.
9. **Los programas iniciados por gobiernos locales y/o que dependen de un individuo carismático y altamente motivado, deben tener particular cuidado de asegurar la continuidad.** A pesar de que todos los programas son vulnerables a una pérdida de continuidad, estos dos tipos de programas parecen particularmente susceptibles –aquéllos promovidos por gobiernos locales pueden experimentar cambios en la administración, periodos de gobierno muy cortos, y presiones políticas asociadas a la dotación de servicios de saneamiento; y aquéllos que dependen de un solo individuo pueden decaer rápidamente si esta persona deja el programa. Esto no significa que los gobiernos locales y las personas motivadas no deben comenzar programas de saneamiento seco, pero implica que deben prever cómo se mantendrá la continuidad.

A pesar de que estas recomendaciones pueden parecer evidentes, en la mayoría de los casos estudiados no se han aplicado. La falta de atención a estos aspectos de los programas ha sido causa de gran desgaste tanto en los promotores como en los usuarios de los programas estudiados.

### ESTRATEGIAS EFECTIVAS

A continuación se presenta una lista de estrategias innovadoras que se han desarrollado en varios sitios para atender algunos de los problemas surgidos en la instrumentación de programas de saneamiento seco. Estas son ideas que pueden ser adaptadas en otros sitios.

1. Para asegurar un buen seguimiento con los usuarios: En Xochimilco, los usuarios pueden firmar un contrato de mantenimiento con una organización local que, por una cuota, les hace visitas regulares y les brinda asistencia técnica. En Cd. Juárez, la institución promotora consiguió financiamiento para brindar seguimiento durante por lo menos un año a partir de la instalación de los sanitarios.
2. Para motivar la adopción por parte de los usuarios: En Quintana Roo y Morelos, los promotores prestan atención individualizada a los detalles técnicos y estéticos de la adaptación de los sanitarios (y cuartos de baño) a cada casa. En muchos casos estos promotores están involucrados con los usuarios desde antes de que la casa se construya, o antes de que se termine su construcción. En Xochimilco, la instalación

de sanitarios secos se contempló como un requisito en el proceso de regularización del uso del suelo en zonas irregulares.

3. Para el manejo del producto final: En León, el gobierno local recolecta el producto del sanitario dos veces al mes, gratuitamente. En Quintana Roo, los promotores recolectan el producto líquido de los sanitarios (el producto sólido aún no se ha generado, ya que el modelo de sanitario que se usa ahí puede tardar hasta 7 años para generar la primera carga de producto).
4. Para integrar al saneamiento seco en políticas más amplias: En Acapulco, el programa se diseñó directamente relacionado con asistencia médica y estudios epidemiológicos. En León, el saneamiento seco fue parte de una estrategia habitacional integral.

## CONCLUSIONES

Los programas de saneamiento seco a gran escala tienen el potencial de atender una variedad de problemas a los que se enfrentan las áreas urbanas actualmente: necesidades crecientes de abasto de agua; disminuídas fuentes de abastecimiento de agua; falta de recursos económicos para tratar las aguas residuales domésticas; falta de recursos para dotar de agua y saneamiento a poblaciones urbanas y periurbanas que crecen rápidamente; y riesgos de salud pública debidos a la falta de servicios adecuados de agua y saneamiento.

México cuenta con un gran número de experiencias de saneamiento seco, incluyendo algunas de las experiencias urbanas de mayor escala en el mundo. El estudio de las fortalezas y debilidades de estas experiencias puede generar recomendaciones para la instrumentación exitosa del saneamiento seco, no sólo en México, sino in otros países también. Este documento presenta observaciones y recomendaciones preliminares, basadas en 15 meses de investigación de campo en 6 sitios urbanos de México. La investigación se enfocó en las oportunidades y barreras de la instrumentación. Los programas variaron con respecto a su nivel de continuidad, adopción por parte de los usuarios, y las estrategias que desarrollaron para atender los diversos aspectos de la instrumentación de los programas.

Muchas de las debilidades de los programas se debieron a una planeación inadecuada y una falta de comprensión de los pasos necesarios para llevar a cabo un programa de saneamiento seco. La mayoría de los programas comenzaron a operar con poca o ninguna información sobre otras experiencias, inormación que les podría haber ahorrado mucho tiempo, esfuerzo y recursos. Este **Informe** se ha preparado para ayudar a las personas que están diseñando o instrumentando programas urbanos de sanemiento seco de gran escala. Hace una revisión de las dificultades más frecuentes y brinda recomendaciones que pueden conducir a una mayor efectividad de los programas.