

ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA INTRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS DE SANEAMIENTO EN LA OPERACIÓN DEL PROGRAMA HÁBITAT- SEDESOL DE LA SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL. CP1126.7 Informe parcial



**COORDINACIÓN DE COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN E
INFORMACIÓN**

SUBCOORDINACIÓN DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Jefe de Proyecto:
Roberto Romero Pérez

Participantes:
Denise Soares Moraes
Antonio Ramírez Gonzalez
Armando Rivas Hernández
Gabriela Mantilla Morales
Pablo Chávez Hernández

México, 2013

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01




RESUMEN.

El presente texto es un informe parcial del proyecto denominado “*Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del Programa Hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social*”. Cabe señalar que éste es un proyecto multianual que inició en el 2011 y terminará en noviembre del 2014. Por tanto, lo que se presentará a continuación será un avance de lo alcanzado hasta el 2013.

Este proyecto es fruto del convenio de colaboración que desde 2011 estableció el IMTA con el Programa de Naciones Unidas ONU-HABITAT. El objetivo de esta alianza es apoyar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento en comunidades urbanas y periurbanas marginadas. En una primera instancia se planteó desarrollar dos proyectos piloto sobre tecnologías alternativas en dos polígonos Hábitat (son zonas urbanas marginadas que definía SEDESOL para su atención): una colonia periurbana (Aeropuerto en Temixco) y un Centro de Desarrollo Comunitario –CDC- (en Alpuyecá, Xochitepec).

Durante 2012 se realizaron los trabajos necesarios para la instalación de las alternativas tecnológicas; sin embargo, se presentaron problemas político-administrativos en el municipio de Temixco que cancelaron las actividades en este lugar. En el caso del CDC de Alpuyecá, el proyecto se consolidó y se construyeron las tecnologías propuestas: un sistema de captación de agua de lluvia (incluye cisterna capuchina y dispositivo de ratos ultravioleta para potabilización), un humedal artificial para el tratamiento del agua residual generada en el CDC y un sistema de riego para el reúso del agua tratada en las áreas verdes de este centro.

Durante el 2013, se trabajó en la conformación, capacitación y fortalecimiento de un comité de operación y seguimiento donde participan pobladores de Alpuyecá, usuarios y trabajadores del CDC y representantes del municipio de Xochitepec. Con el trabajo de este grupo se garantizará el buen funcionamiento y la sustentabilidad de las tecnologías instaladas. Por otro lado, se continúa trabajando en el monitoreo y supervisión del funcionamiento de las tecnologías instaladas.

  <p>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p>	<p>Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página X de Y</p>	<p>México, 2013</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

CAPÍTULO 1.

ESTRATEGIA GENERAL DEL PROYECTO

ANTECEDENTES

Este proyecto es parte de las acciones que se desarrollaron para fortalecer la alianza que establecieron UN-Hábitat y la Unidad de Programas de Atención de la Pobreza Urbana (UPAPU) de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), los cuales firmaron el *Memorando de Entendimiento para el Programa de Apoyo a la Gestión de Agua y Saneamiento de Provisión de Servicios para los pobres urbanos y las comunidades periurbanas de México*. Este memorando establece el marco de la colaboración entre ambas entidades para la realización de proyectos e iniciativas conjuntas para el suministro adecuado de agua potable y tratamiento de aguas residuales para las zonas pobres urbanas y periurbanas con población marginada, en atención a los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México.

Los principales objetivos del programa de apoyo son:

“1) apoyar a la UPAPU en el desarrollo de capacidades y fortalecimiento institucional de las autoridades municipales y sus organismos operadores en donde interviene Hábitat-SEDESOL, en particular en lo referente a los servicios de agua;

2) facilitar asistencia técnica a la UPAPU y las autoridades locales participantes en la implementación conjunta de proyectos demostrativos, incorporando la utilización de tecnología apropiada para mejorar la gestión sustentable de los servicios de agua potable, saneamiento y tratamiento de aguas residuales; y




3) facilitar la asistencia técnica en apoyo de procesos de planificación participativa y gestión de los servicios antes mencionados y los proyectos.”

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) fue invitado a participar en este esfuerzo conjunto, a través de un Acuerdo de Colaboración con el programa UN-Hábitat. En esta alianza estratégica, al IMTA le corresponde la ejecución de los siguientes objetivos del Programa de Apoyo:

a) brindar asistencia técnica y apoyar la ejecución de dos proyectos piloto sobre tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales y

b) apoyar los procesos de planificación participativa y gestión de los proyectos.

Estas actividades se llevarán a cabo en coordinación con ONU-Hábitat y la UPAPU de SEDESOL).

 	<p align="center">Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.</p>	 <p align="right">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p align="center">Página X de Y</p>	<p align="center">México, 2013</p>	<p align="right">Clave: F.C0.2.04.01</p>

A partir de dicho marco normativo, en el presente proyecto se plantea la consecución de los siguientes objetivos general y específicos.

OBJETIVOS

General:

- Aumentar la cobertura de los servicios de agua potable, saneamiento y tratamiento de aguas residuales en comunidades urbanas y periurbanas pobres y marginadas, contribuyendo al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México, en los temas de agua, saneamiento y Medioambiente.

Específicos:



- Apoyar a la UPAPU en la institucionalización de tecnologías alternativas para tratamiento de agua residual y saneamiento dentro de la operación del programa Hábitat-SEDESOL.
- Apoyar a la UPAPU en el diseño y la supervisión en la construcción y mantenimiento de dos proyectos de tecnologías apropiadas para tratamiento de agua residual -el primero al nivel de un centro comunitario y el segundo al nivel de un barrio urbano o periurbano (Polígono Hábitat).
- Probar en campo la factibilidad socio-económica y ambiental de incorporar un grupo de tecnologías alternativas para tratamiento de agua residual y saneamiento en un contexto urbano y/o periurbano.
- Apoyar a la UPAPU en el desarrollo de los procesos de planificación participativos en el uso de las tecnologías alternativas para tratamiento de aguas residuales y saneamiento.
- Desarrollar sistemas de evaluación y control para los dos proyectos piloto.

METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos programados, se plantea desarrollar la siguiente metodología.

1. Preselección de las localidades objetivo.

En primer lugar se definirán los sitios que serán visitados para determinar su elegibilidad para ser beneficiados en el marco del presente proyecto. El criterio de preselección de los sitios se basó en el rezago en servicios de agua entubada y saneamiento; de tal manera que en la primera versión quedaron seleccionados los siguientes municipios: Cholula, Puebla; Querétaro y El Marqués, Querétaro; Tlaltizapán y Xochitepec, Morelos.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

2. Definición de criterios para la elegibilidad del polígono Hábitat y del Centro de Desarrollo Comunitario.

Para la definición de los sitios elegibles para el desarrollo del proyecto, se diseñaron una serie de criterios que fueron probados en campo. Cabe mencionar que algunos criterios no son coincidentes entre los CDC y los polígonos debido a sus características específicas. A continuación se describen los criterios de selección:

- 1) Acceso a servicios básicos. En este tema se definieron cuatro variables que comparten tanto el CDC como el polígono:
 - a) carencia de servicios de agua entubada conectada a la red pública,
 - b) carencia de redes de alcantarillado,
 - c) carencia de planta de tratamiento de aguas residuales,
 - d) carencia de agua.

- 2) Impacto y redes sociales.

Variables del CDC:

 - a) existencia de redes sociales asociadas al centro;
 - b) número de personas atendidas diariamente por el centro;
 - c) existencia de comité comunitario en la administración del CDC;
 - d) funcionamiento del CDC durante todo el año (independientemente de los programas financiados por el programa Hábitat SEDESOL)

Variables del polígono:

 - a) existencia de redes sociales (organizaciones comunitarias y ONG's);
 - b) número de habitantes y
 - c) número de viviendas.

- 3) Condiciones técnicas.




Variables del CDC:

 - a) existencia de área disponible para la construcción de la tecnología;
 - b) cantidad de agua residual generada (número de WC, mingitorios, lavabos, regaderas y cocinas);
 - c) existencia de cisternas (capacidad);
 - d) existencia de fosas sépticas.

Variables del polígono: a) existencia de área disponible para la construcción de la tecnología.

3). Ponderación de las variables para la elegibilidad de los sitios

Una vez determinadas las variables de selección se procede a definir el peso específico de cada una de las variables. El primer paso es asignarle a cada área temática un valor en función de su relevancia para la selección del sitio. En seguida se distribuye dicho valor entre las variables que componen cada área temática, también de acuerdo a su relevancia para la selección del sitio. Posteriormente se suman los valores obtenidos por cada variable para determinar cuál es el sitio más idóneo para el desarrollo del proyecto, el cual será el que obtenga el mayor valor en la suma.

 	<p align="center">Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.</p>	 <p align="right">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p align="center">Página X de Y</p>	<p align="center">México, 2013</p>	<p align="right">Clave: F.C0.2.04.01</p>

Esta valoración cuantitativa se complementa con una cualitativa la cual plantea argumentos fundados en las condiciones sociales, políticas e institucionales, determinadas a partir de las reglas de operación de las instituciones involucradas en el proyecto y de las condiciones encontradas en los recorridos de campo.

A continuación se muestra de manera gráfica un cuadro resumen de los pasos descritos para la selección de la localidad:



**METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DEL ESTUDIO DE CASO.
CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO**

Tema	Variables	Valor	Cholula, Puebla		Valle de San José, Qro., Qro.		Atongo, El Marqués, Qro.		Santa Rosa Jáuregui, Qro.		Alpuyeca, Xochitepec, Mor.		Santa Rosa, Tlaltizapan, Mor.		Emiliano Zapata, Tlaltizapan, Mor.	
			R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C
ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS (3)	Carencia de servicios de agua entubada	0.75	NO	0	SI	0.75	SI	0.75	NO	0	SI	0.75	NO	0	NO	0
	Carencia de servicios de alcantarillado	0.75	NO	0	NO		SI	0.75	NO	0	SI	0.75	NO	0	NO	0
	Carencia de planta de tratamiento de aguas residuales	0.75	NO	0	NO	0	SI	0.75	NO	0	SI	0.75	NO	0	NO	0
	Carencia de agua	0.75	SI	0.75	SI	0.75	SI	0.75	NO	0	SI	0.75	SI	0.75	SI	0.75
	Suma	3.0		0.75		0.75		3		0		3		0.75		0.75
IMPACTO Y REDES SOCIALES (3)	Número de personas atendidas diariamente por el centro	2	100	1.5	60	1	40	0.5	400	2	150	2	100	1.5	60	1
	Existencia de Comité comunitario en la administración del centro	0.5	SI	0.5	SI	0.5	SI	0.5	NO	0	NO	0	SI	0.5	SI	0.5
	Existencia de redes sociales asociadas al CDC	0.5	NO	0	SI	0.5	SI	0.5	NO	0	NO	0	SI	0.5	SI	0.5
	Suma	3.00		2		2		1.5		2		2		2.5		2
CONDICIONES TÉCNICAS (4)	Existencia de área disponible para construcción de tecnología	2.00	SI	2	Espacio reducido	1	SI	2	SI	2	SI	2	Espacio reducido	1	Espacio reducido	1
	Cantidad de agua residual generada: Mucha;	1.00	WC: 16 Lavabos: 8 Regaderas:	1	WC: 2 Lavabos: 2 Regaderas:	0.25	WC: 2 Lavabos: 2 Regaderas:	0.25	WC: 8 Lavabos: 4 Mingitorio: 1	0.5	WC: 8 Lavabos: 4 Regaderas:	0.5	WC: 5 Lavabos: 5 Regaderas:	0.75	WC: 2 Lavabos: 2 Regaderas:	0.25

ELEGIBILIDAD CUANTITATIVA	Regular; Poca. (número de W.C., mingitorios, lavabos, regaderas y cocinas)		0		0		0		0		3		0		
	Existencia de cisternas (capacidad)	0.50	Cocina: 1	0.25	Cocina: 0	0.25	Cocina: 0	0.25	Una: 10,000 L.	0.25	Una: 10,000 L.	0.25	Una: 10,000 L.	0.25	
	Suma	3.50	Una: 10,000 L.	0.25	Una: 10,000 L.	0.25	Una: 10,000 L.	0.25	N/D	0	Tres: 40,000 L.	0.5	0.25	Una: 10,000 L.	0.25
	Suma	3.50	Una: 10,000 L.	0.25	Una: 10,000 L.	0.25	Una: 10,000 L.	0.25	N/D	0	30,000 L.	0.5	0.25	Una: 10,000 L.	0.25
ELEGIBILIDAD CUANTITATIVA A	SUMA TOTAL	9.50	3.25	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4.50	8.00	5.00	4.25			
ELEGIBILIDAD CUALITATIVA	¿Es elegible el CDC?		NO.	NO.	NO.	NO.	NO.	NO.	NO.	SI.	NO.	NO.			
ELEGIBILIDAD CUALITATIVA	¿Por qué?		Cuenta con servicios de agua y drenaje y este llega a una planta de tratamiento de aguas residuales. Además este CDC no cumple las exigencias de CDC sino que se ha transformado en un centro de atención a personas de la tercera edad.	Cuenta con servicios de alcantarillado conectado a una planta de tratamiento de aguas residuales. Además, la afluencia de usuarios al CDC es muy baja. El espacio disponible es muy escaso lo cual condicionaría la selección de la tecnología	Está ubicada en una zona rural y las reglas de operación de UN-Hábitat solo permiten la incidencia en zona periurbana. Además el impacto social sería muy bajo pues el CDC atiende a pocas personas.	Este espacio no es un CDC, sino un deportivo que incluye instalaciones del instituto del deporte municipal y el DIF. Además, no está respaldado por ninguna organización comunitaria ya que lo administra el instituto del deporte municipal.	No cuenta con los servicios de agua entubada ni alcantarillado. Se cuenta con espacio suficiente para la implementación de tecnologías. Existe disponibilidad e interés de las autoridades municipales.	El CDC está conectado al drenaje y este llega a la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada en Zacatepec.	El CDC está conectado al drenaje y este llega a la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada en Zacatepec. Además de que la afluencia de personas es baja.						

R: Respuesta

C: Calificación

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

4. Estudio rápido de factibilidad socioeconómica y técnica.

Una vez seleccionadas tanto el CDC como el polígono Hábitat, es necesario verificar si existen las condiciones sociales, económicas, institucionales y técnicas necesarias para la introducción de las tecnologías.

En términos sociales se requiere verificar la existencia y fortaleza de organizaciones comunitarias, conocer los antecedentes de participación comunitaria en programas sociales anteriores, así como la existencia de conflictos sociales por el agua o la tierra. En términos político-institucionales se requiere conocer la disposición y compromiso de las autoridades municipales para el desarrollo del proyecto y la existencia de recursos financieros municipales, para la compra de terreno donde se construirá la tecnología.

Para la determinación de la factibilidad técnica, cada tecnología posee requerimientos diferentes tanto en términos de disponibilidad de terreno, uso de energía eléctrica, caracterización y caudal del agua residual generada por la población. A manera indicativa, se presentan requerimientos generales en este tenor, sin dejar de considerar que **para determinar la superficie definitiva de terreno y los consumos energéticos es indispensable realizar la caracterización del agua residual a tratar**. El cuadro siguiente presenta valores indicativos **para fines de estimaciones preliminares**:



Tecnología	Superficie	Caudal tratado	Energía eléctrica
Humedal	0.5 hectárea 4 m ² /habitante	1 L/s ~150 L/hab/d	No requiere (sistema a gravedad)
BIOSTAR	3m x 3m (9m ²)	1 L/s	~16.5 Kw/d
Biofiltro con empaque orgánico	240 m ² de biofiltros 48 m ² de fosa séptica	1 L/s	~8 Kw/d

5. Realización de un diagnóstico de línea base de las comunidades beneficiarias.

Esta es una etapa elemental para documentar la problemática de acceso al agua potable y saneamiento desde el punto de vista de los grupos sociales y actores gubernamentales involucrados. Su realización requiere de investigación documental y de campo, para obtener información socioeconómica, demográfica, socioambiental, así como datos específicos sobre las estrategias emprendidas por los grupos sociales para acceder al agua y saneamiento, sus formas organizativas y la situación del arreglo institucional.

Con estos insumos se obtendrá el diagnóstico de línea base, el cual permitirá establecer y analizar las características físicas, naturales, sociales, económicas y culturales, que presentan las comunidades beneficiadas, antes de la introducción de las tecnologías, y, al final del proceso de transferencia, se podrán verificar los cambios producidos en las condiciones de vida de estas poblaciones.

En esta etapa se plantea la utilización de dos tipos de técnicas de recolección y análisis de información de las comunidades y pobladores objetivo. En primer lugar, se propone desarrollar un trabajo etnográfico, a través de talleres participativos y entrevistas, que nos permita conocer las características socioeconómicas de los pobladores, sus percepciones socioambientales, sus

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

formas organizativas, sus conocimientos y propuestas para solucionar el problema del saneamiento y su disposición a participar en las alternativas tecnológicas planteadas; además, con estas herramientas se podrá entender la manera en que los pobladores de estas comunidades satisfacen cotidianamente su necesidad de agua y la manera en que se relacionan con el recurso; es decir, conocer su cosmovisión y los aspectos simbólicos del agua que en un momento determinado pueden favorecer u obstaculizar la introducción tecnológica.

En segundo lugar, se pretende apoyar estas herramientas de investigación social con la mirada técnica de los especialistas en aspectos hidráulicos, topográficos y de calidad del agua, los cuales nos ofrecerán alternativas tecnológicas viables en cada situación.

Con el conocimiento integral de las comunidades que nos brinda el diagnóstico, se podrá determinar de manera definitiva la factibilidad social y técnica de distintas alternativas tecnológicas y se podrán elaborar estrategias específicas y eficientes.



6. Selección de las tecnologías apropiadas para los distintos contextos.

Una vez que se cuente con los resultados del diagnóstico de línea base, se podrán seleccionar las tecnologías más viables o apropiadas para cada comunidad, así como las personas que participarán en la experiencia. Es deseable que en este momento se determine el alcance de las tecnologías seleccionadas; es decir, es aquí cuando se debe definir cuáles y cuántas tecnologías construir, en qué sitios, y a cuántas personas beneficiarán. La selección de las tecnologías será en consenso con las autoridades municipales y las comunidades, a fin de ir contribuyendo con el proceso de apropiación social de las tecnologías, para ello se realizarán reuniones de trabajo en las localidades con la participación de los actores involucrados.

Para la selección de las tecnologías se deben considerar las condiciones específicas de cada localidad que permitan la replicabilidad de la experiencia. Se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Financieros. Costos de la tecnología:
 - i) construcción,
 - ii) mantenimiento,
 - iii) operación
- b) Técnicos: Tipo de infraestructura de distribución de aguas residuales existente, pendiente, tipo de suelo, clima, precipitaciones,
- c) Sociales: Disponibilidad de terreno, tipo de actividades económicas de la localidad (para determinar el tipo de agua residual generada), aceptación y disposición a participar por parte de la comunidad.

Una vez que se hayan definido de manera conjunta (IMTA - comunidad), cuáles son las tecnologías idóneas, se le darán a conocer a HABITAT-SEDESOL y a las autoridades locales para que las validen y el equipo técnico del IMTA proceda a diseñar los proyectos ejecutivos de las tecnologías de tratamiento de agua residual que se desarrollarán en los dos sitios convenidos. Una vez realizado el proyecto ejecutivo, se desarrollará un programa de construcción de las tecnologías, el cual será financiado y ejecutado por la SEDESOL y los gobiernos locales, bajo la supervisión del IMTA y con la participación de los usuarios.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

En esta etapa se plantea la realización de talleres de capacitación técnica a los potenciales usuarios de las tecnologías; los cuales pretenden dotarlos de los conocimientos necesarios para que conozcan la construcción, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las tecnologías que serán transferidas. Además, se realizarán talleres de reflexión sobre los hábitos y prácticas en el manejo del agua que desarrollan estas comunidades, cuyo propósito es que los pobladores reflexionen y sean conscientes del impacto que tiene sobre el medioambiente el uso que le damos al recurso hídrico, así como sus repercusiones en la salud, en las cargas de trabajo de los diferentes integrantes de las unidades domésticas y en su calidad de vida.

Para el desarrollo de estas actividades se diseñarán, imprimirán y distribuirán entre las comunidades, diversos tipos de materiales de información y educación.

7. Definición de indicadores que permitan evaluar los avances en la consecución de los objetivos propuestos.

Se definirán algunos indicadores que permitan evaluar los avances en la consecución de los objetivos propuestos por el proyecto, así como del impacto de la tecnología transferida en las condiciones de vida de la población. Ello es parte de una estrategia de evaluación para conocer los avances y la efectividad del proyecto en la solución del problema de tratamiento de agua potable y saneamiento.



Los indicadores permitirán medir los avances en la consecución de los objetivos propuestos en el proyecto, en aspectos de acceso a los servicios, impactos sociales y mejoramiento de las condiciones de vida de la población beneficiaria.

8. Elaboración e implementación de una metodología de participación que incentive y fortalezca la adopción social de la tecnología.

Se elaborará e implementará una metodología que incentive y fortalezca la participación social, para que los actores sociales e institucionales locales se apropien del proceso de transferencia tecnológica y asuman compromisos con su sustentabilidad. Con esta metodología se pretende establecer las condiciones mínimas para la puesta en marcha del proyecto, en aspectos tales como: definición de relaciones institucionales con las autoridades locales, generación de relaciones de confianza en el trabajo con las comunidades beneficiarias y activación de procesos participativos en todas las etapas del proyecto.

Uno de los objetivos de esta etapa es establecer y fortalecer la relación entre los tecnólogos, los promotores de las tecnologías y la población objetivo, cerrando la brecha entre la introducción de la tecnología como factor nuevo y los factores tradicionales; pero también se trata de conjuntar o encontrar un espacio de diálogo entre el conocimiento tradicional y el conocimiento científico y tecnológico. Los procesos sociales de apropiación tecnológica deben estar apoyados por talleres y cursos, así como con la producción de materiales de comunicación y la creación y fortalecimiento de capacidades locales que permitan replicar la experiencia.

Otro objetivo de esta etapa es incentivar un ambiente de corresponsabilidad (entre el equipo que transfiere la tecnología y los usuarios de la misma) en el uso adecuado no sólo de la tecnología, sino de los recursos naturales asociados con ella, con el fin de incidir en cambio de posiciones y opiniones, primero, para después incidir en cambios de hábitos y de conductas, a mediano y largo

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

plazo. Lo anterior se logrará mediante la realización de talleres participativos con la población beneficiaria.

9. Seguimiento y monitoreo de la apropiación tecnológica.

Con el propósito de detectar las dificultades encontradas en el proceso de apropiación tecnológica, se plantea la realización de una etapa de seguimiento y monitoreo del proceso de transferencia, que nos permita conocer los nudos problemáticos, sus causas y la definición de estrategias y acciones que las remedien.

Con este fin se propone realizar visitas a los sitios donde operen las tecnologías, con el objeto de verificar en directo la manera en que se está usando la tecnología, corregir los errores y resolver las dudas y problemas que vayan surgiendo con su uso.

10. La evaluación, un proceso permanente.

A lo largo del proyecto se realizará un proceso de evaluación permanente que permita reorientar acciones y estrategias en aras de lograr el éxito y eficiencia en la transferencia y apropiación tecnológica.



La evaluación social continua es una forma de “medir el pulso” a la tecnología, su apropiación y su uso, y ayuda a corregir acciones. Por otro lado es una poderosa herramienta para replicar las experiencias, identificar problemas concretos y propugnar, dado caso, para el diseño de nuevas acciones, estrategias, proyectos y hasta de políticas. Este tipo de evaluación requiere de trabajo directo con las comunidades, es decir, se trata de un trabajo de evaluación participativa con la gente de las comunidades, usuarios o destinatarios de procesos institucionales. Los resultados de las evaluaciones son de carácter participativo; esto quiere decir que las comunidades deben estar involucradas directamente en el proceso de evaluación y contar, al final, con los resultados correspondientes. Es por ello que se hace indispensable un proceso de devolución de la información sobre la evaluación social a los beneficiarios de las tecnologías.

Cabe señalar que si bien la evaluación de los indicadores de impacto se realizará a lo largo del proceso, en esta última etapa se analizarán los alcances logrados con la introducción de las tecnologías en estas comunidades, estos logros serán medidos a partir de los indicadores de impacto y desempeño que se mencionaron líneas arriba.

11. Lecciones aprendidas y aporte a las Reglas y Lineamientos de Operación del Programa Hábitat-SEDESOL



Por último, se elaborará un informe final del proyecto donde se sistematice y analice el proceso de transferencia tecnológica desarrollado en las localidades. Con las lecciones aprendidas, se revisará y analizarán las reglas de operación y el arreglo institucional del Programa Hábitat – SEDESOL, para identificar las oportunidades (o barreras) para la introducción de las tecnologías alternativas de agua y saneamiento en la operación normal de dicho programa. Lo anterior con el fin de volver replicable la introducción de dichas tecnologías en otras localidades del país.

RESULTADOS ESPERADOS

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Cabe señalar que el proyecto estaba planteado para desarrollarse en dos años¹, al cabo de los cuales se tiene contemplada la construcción y puesta en marcha de dos tecnologías de tratamiento de aguas residuales (una en un Centro Comunitario Municipal y otra en una colonia o barrio periurbano). No obstante, dadas las reglas de operación de la SEDESOL, las cuales obligan a presentar terminadas y funcionando al final del año fiscal las obras iniciadas, se plantea asegurar la conclusión del proyecto que se desarrollará en el Centro Comunitario durante este año y dejar lo más avanzado posible el que se construirá en alguna colonia periurbana, para que durante el segundo año del convenio (2012) se concluyan las actividades programadas.

¹ No obstante, debido a diversos factores que se presentaron a la largo del desarrollo del proyecto, este periodo de tiempo se amplió a cuatro años, siendo el 2014 el año de término.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS SITIOS DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO ONU-HABITAT – SEDESOL - IMTA

ANTECEDENTES

El proyecto “*Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento de aguas residuales en la operación del Programa Hábitat-SEDESOL de la Secretaría de Desarrollo Social, México*”, es parte de las acciones que se desarrollaron para responder a la alianza que establecieron ONU-Hábitat y la Unidad de Programas de Atención de la Pobreza Urbana (UPAPU) de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), los cuales firmaron un Memorando de Entendimiento para el Programa de Apoyo a la Gestión de Agua y Saneamiento de Provisión de Servicios para los pobres urbanos y las comunidades peri-urbanas de México. Este Memorando establece el marco de la colaboración entre ambas entidades para la realización de proyectos e iniciativas conjuntas para el suministro adecuado de agua potable y tratamiento de aguas residuales para las zonas pobres urbanas y periurbanas con población marginada, en atención a los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México.



Los principales objetivos del programa de apoyo son:

- 1) Apoyar a la UPAPU en el desarrollo de capacidades y fortalecimiento institucional de las autoridades municipales y sus organismos operadores en donde interviene Hábitat-SEDESOL, en particular en lo referente a los servicios de agua.
- 2) Facilitar asistencia técnica a la UPAPU y a las autoridades locales participantes en la implementación conjunta de proyectos demostrativos, incorporando la utilización de tecnología apropiada para mejorar la gestión sustentable de los servicios de agua potable, saneamiento y tratamiento de aguas residuales.
- 3) Facilitar la asistencia técnica en apoyo de procesos de planificación participativa y gestión de los servicios antes mencionados y los proyectos.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) fue invitado a participar en este esfuerzo conjunto, a través de un Acuerdo de Colaboración con el programa ONU-Hábitat. En esta alianza estratégica, al IMTA le corresponde, en coordinación con ONU-Hábitat y la UPAPU, la ejecución de los siguientes objetivos del Programa de Apoyo:

- a) Brindar asistencia técnica y apoyar la ejecución de dos proyectos piloto sobre tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales y
- b) apoyar los procesos de planificación participativa y gestión de los proyectos.

Racionalidad explicativa sobre la pertinencia de las tecnologías apropiadas de tratamiento de aguas residuales.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.CO.2.04.01



A pesar de las inversiones importantes realizadas en el ámbito del saneamiento, en México sigue siendo sombría la perspectiva de acceso universal a un saneamiento ambientalmente sostenible, ello debido por un lado a la escasez de recursos y programas para ampliar la cobertura del servicio y por el otro, a la selección de tecnologías centralizadas, costosas y poco sustentables, de tal suerte que en muchas situaciones, la inversión se pierde, transformando las plantas de tratamiento en grandes elefantes blancos. La necesidad de servicios de saneamiento sustentables y descentralizados para los sectores pobres periurbanos adquiere aún mayor significado cuando se consideran los vínculos del saneamiento con otras dimensiones de la pobreza, principalmente la salud y la educación.

Las enfermedades relacionadas con agua y saneamiento imponen pesadas cargas sobre los servicios de salud e impiden la concurrencia de los niños a la escuela. Los desechos humanos representan un tremendo costo ambiental, debido a la contaminación de ríos y tierras cultivables, lo cual impacta directamente a la salud, a través del consumo de alimentos contaminados. Asimismo, la carga extra de trabajo debido a la carencia de saneamiento recae principalmente sobre las mujeres, ya que son ellas las encargadas de cuidar a los niños y adultos mayores cuando contraen enfermedades causadas por la falta de este servicio, limitando sus oportunidades de participación en las esferas productiva y organizativa, ampliando la brecha de género existente en nuestro país.

La decisión de utilizar sistemas descentralizados frente a los sistemas centralizados presenta un cambio en los paradigmas que se observan normalmente en el tratamiento de las aguas residuales. Una de las grandes desventajas de los sistemas centralizados es el de la necesidad de contar con grandes áreas para la construcción de las plantas de tratamiento. En el caso de las zonas periurbanas, objetivo de esta iniciativa, una de las mayores limitantes es la falta de superficie que un municipio pueda proporcionar para el tratamiento de las aguas residuales generadas por su población. Por otro lado, frecuentemente es muy difícil lograr la conexión de todas las comunidades a un sistema de alcantarillado troncal y tratamiento principal, lo que produce descargas de agua servidas constantes a cañadas y áreas públicas, con el subsecuente daño al medio ambiente y los riesgos de salud respectivos. Es en este sentido, por lo cual resulta mucho más conveniente efectuar el tratamiento por cuadras, lotes, barrios o microcuencas, esto es, sectorizar la zona y tratar pequeños volúmenes de agua residual en la misma zona que la genera, para disminuir los costos de recolección y de bombeo a una planta de tratamiento convencional.

Por otra parte, es importante recalcar que los sistemas mecanizados siempre tienen un alto consumo de energía eléctrica para su funcionamiento las 24 horas del día y que requieren de personal para su mantenimiento y operación, por mínimo que este sea. Las tecnologías descentralizadas requieren menor consumo de energía eléctrica, menor costo de mantenimiento y menos personal con un rango menor de capacitación.

Es importante mencionar que el uso de tecnologías descentralizadas para el tratamiento de aguas residuales, contribuye también a la promoción de procesos de planificación participativa y gestión de los proyectos, toda vez que serán las comunidades y autoridades locales quienes deberán apropiarse de la tecnología, garantizando de esa manera la sustentabilidad del proyecto.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.CO.2.04.01

METODOLOGÍA DE SELECCIÓN DEL POLÍGONO HÁBITAT Y DEL CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO (CDC).

En el marco de la metodología aplicada en este proyecto se desarrollaron una serie de etapas, siendo la primera la selección del polígono Hábitat y del Centro de Desarrollo Comunitario (CDC). Para ello se trabajó de manera conjunta con SEDESOL, quien hizo una preselección y proporcionó una serie de sitios a visitar, para que el IMTA pudiera sugerir una selección del sitio final a intervenir. Enseguida se describe el procedimiento seguido para determinar la elegibilidad del polígono Hábitat y del CDC en el marco del presente proyecto.

1. Preselección de las localidades objetivo por SEDESOL.

El criterio de preselección general de los sitios, definidos por SEDESOL en el marco del Programa Hábitat-SEDESOL, se basó en el rezago en servicios de agua entubada y saneamiento; de tal manera que en la primera versión quedaron preseleccionados los siguientes municipios: Cholula, Puebla; Querétaro y El Marqués, Querétaro; Tlaltizapán y Xochitepec, Morelos, en los cuales se buscaría seleccionar tanto el polígono Hábitat como el CDC.

2. Definición de criterios para la elegibilidad del polígono Hábitat y del Centro de Desarrollo Comunitario por parte del IMTA.

En aras de definir en cuál de los sitios predeterminados por SEDESOL se obtendría mayor impacto con el desarrollo del proyecto, tanto en términos sociales como ambientales, el personal del IMTA estableció una serie de criterios a fin de ser probados en campo. A continuación se describen los criterios de selección aplicados a los polígonos periurbanos y a los CDC:



- 4) Acceso a servicios básicos.
 - a) Carencia de servicios de agua entubada conectada a la red pública.
 - b) Carencia de redes de alcantarillado.
 - c) Carencia de planta de tratamiento de aguas residuales.
 - d) Carencia o escasez de agua, en general en la zona.

- 5) Impacto y redes sociales.
 - a) Existencia y consistencia de redes sociales (organizaciones comunitarias y ONG's).
 - b) Número de habitantes a ser beneficiados por el proyecto (densidad poblacional).
 - c) Número de viviendas a ser beneficiadas por el proyecto.

- 6) Condiciones técnicas.
 - a. Existencia de área disponible para la construcción de la tecnología.

Cabe señalar que para el análisis de los CDC se incluyeron variables adicionales en los temas de "Impacto y redes sociales" y "Condiciones técnicas" con el fin de recabar información específica que contribuya a la selección del espacio y el posterior diseño del modelo de la planta de tratamiento a desarrollar. Así de esta forma, en relación con el primer tema (Impactos y redes sociales) se incluyeron las variables:

- a) Número de personas atendidas diariamente por el centro.
- b) Existencia de comité comunitario en la administración del centro.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.CO.2.04.01

- c) Existencia de redes sociales asociadas con el CDC.

En cuanto al tema de condiciones técnicas, además de la existencia de área disponible para la construcción de la tecnología, se incluyeron las variables:

- a) Cantidad de agua residual generada por el CDC.
- b) Existencia de cisternas y su capacidad de almacenamiento.
- c) Existencia de fosas sépticas y su capacidad.

Una vez definidos estos criterios, el personal del IMTA, acompañado por funcionarios de SEDESOL, a nivel federal y estatal, así como del representante de ONU Hábitat, visitó los municipios preseleccionados por SEDESOL. En las visitas se aplicaron entrevistas a pobladores locales, autoridades municipales y funcionarios de los organismos operadores de agua potable y alcantarillado de los municipios.

3) Ponderación de las variables para la determinación de la elegibilidad del polígono Hábitat y del Centro de Desarrollo Comunitario (CDC).

Una vez determinadas y aplicadas en campo las variables de selección del polígono y del CDC, se procedió a definir el peso específico de cada una de las variables. El primer paso fue asignarle a cada área temática un valor en función de su relevancia para la selección del sitio. En seguida se distribuyó dicho valor entre las variables que componen cada área temática, también de acuerdo con su relevancia para la selección del sitio. Posteriormente se sumaron los valores obtenidos por cada variable para determinar el sitio más idóneo para el desarrollo del proyecto, eligiendo el que obtuvo el mayor valor en la suma.

Esta valoración cuantitativa se complementó con una cualitativa, la cual plantea argumentos fundados en las condiciones sociales, políticas e institucionales, determinadas a partir de las reglas de operación de las instituciones involucradas en el proyecto y de las condiciones encontradas en los recorridos de campo.

La selección del Centro de Desarrollo Comunitario

En las visitas a las localidades seleccionadas se pudo asistir a todos los Centros de Desarrollo Comunitario que existen en los polígonos, ahí se entrevistaron a los administradores, se observaron las condiciones físicas de la infraestructura, así como los servicios urbanos con que cuentan y se estimó la afluencia de usuarios que emplean los servicios que se ofrecen. En la Tabla 1 se muestra de manera sintética el proceso de selección del CDC. Asimismo, en la Tabla 2 se indican los valores asignados por tema y variables para establecer el criterio de evaluación.

Tabla 1. Metodología para la selección del Centro de Desarrollo Comunitario (CDC).



Tem	Variables	Valor	Cholula, Puebla		Valle de San José, Qro., Qro.		Atongo, El Marqués, Qro.		Santa Rosa Jáuregui, Qro.		Alpuyeca, Xochitepec, Mor.		Santa Rosa, Tlaltizapán, Mor.		Emiliano Zapata, Tlaltizapán, Mor.	
			R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C
ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS (3)	Carencia de servicios de agua entubada	0.75	NO	0	SI	0.75	SI	0.75	NO	0	SI	0.75	NO	0	NO	0
	Carencia de servicios de alcantarillado	0.75	NO	0	NO		SI	0.75	NO	0	SI	0.75	NO	0	NO	0
	Carencia de planta de tratamiento de aguas residuales	0.75	NO	0	NO	0	SI	0.75	NO	0	SI	0.75	NO	0	NO	0
	Carencia de agua	0.75	SI	0.75	SI	0.75	SI	0.75	NO	0	SI	0.75	SI	0.75	SI	0.75
	Suma	3.0		0.75		0.75		3		0		3		0.75		0.75
IMPACTO Y REDES SOCIALES (3)	Número de personas atendidas diariamente por el centro	2	100	1.5	60	1	40	0.5	400	2	150	2	100	1.5	60	1
	Existencia de Comité comunitario en la administración del centro	0.5	SI	0.5	SI	0.5	SI	0.5	NO	0	NO	0	SI	0.5	SI	0.5
	Existencia de redes sociales asociadas al CDC	0.5	NO	0	SI	0.5	SI	0.5	NO	0	NO	0	SI	0.5	SI	0.5
	Suma	3.00		2		2		1.5		2		2		2.5		2
CONDICIONES TÉCNICAS (4)	Existencia de área disponible para construcción de tecnología	2.00	SI	2	Espacio reducido	1	SI	2	SI	2	SI	2	Espacio reducido	1	Espacio reducido	1
	Cantidad de agua residual generada: Mucha; Regular; Poca. (número de W.C., mingitorios, lavabos, regaderas y cocinas)	1.00	WC: 16	1	WC: 2	0.25	WC: 2	0.25	WC: 8	0.5	WC: 8	0.5	WC: 5	0.75	WC: 2	0.25
			Lavabos: 8		Lavabos: 2		Lavabos: 4		Lavabos: 5		Lavabos: 2					
			Regaderas: 0		Regaderas: 0		Regaderas: 0		Regaderas: 3		Regaderas: 0					
Cocina: 1	Cocina: 0	Cocina: 0	Cocina: 0	Cocina: 1	Cocina: 1	Cocina: 1	Cocina: 1									
Existencia de cisternas (capacidad)	0.50	Una: 10,000 L.	0.25	Una: 10,000 L.	0.25	Una: 10,000 L.	0.25	N/D	0	Tres:	0.5	0.25	Una: 10,000 L	0.25		
										40,000 L.						
										30,000 L.						
									30,000 L.							

ELEGIBILIDAD CUANTITATIVA	Existencia de fosas sépticas	0.50	No	0	NO	0	Si	0.50	N/D	0	Tres	0.5	NO	0	NO	0
	Suma	4.00		3.25		1.5		3.0		2.5		3.5		1.75		1.5
ELEGIBILIDAD CUANTITATIVA	SUMA TOTAL	10.00		6.00		4.25		7.00		4.50		8.00		5.00		4.25
ELEGIBILIDAD CUALITATIVA	¿Es elegible el CDC?		NO.	NO.	NO.	NO.	SI.	NO.	NO.				NO.	NO.		
	¿Por qué?		Cuenta con servicios de agua y drenaje y este llega a una planta de tratamiento de aguas residuales. Además este CDC no cumple las exigencias de CDC sino que se ha transformado en un centro de atención a personas de la tercera edad.	Cuenta con servicios de alcantarillado conectado a una planta de tratamiento de aguas residuales. Además, la afluencia de usuarios al CDC es muy baja. El espacio disponible es muy escaso lo cual condicionaría la selección de la tecnología	Está ubicada en una zona rural y las reglas de operación de UN-Hábitat solo permiten la incidencia en zona periurbana. Además el impacto social sería muy bajo pues el CDC atiende a pocas personas.	Este espacio no es un CDC, sino un deportivo que incluye instalaciones del instituto del deporte municipal y el DIF. Además, no está respaldado por ninguna organización comunitaria ya que lo administra el instituto del deporte municipal.	No cuenta con los servicios de agua entubada ni alcantarillado. Se cuenta con espacio suficiente para la implementación de tecnologías. Existe disponibilidad e interés de las autoridades municipales. Hay suficiente afluencia de personal durante todo el año, asegurando un impacto social positivo.	El CDC está conectado al drenaje y este llega a la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada en Zacatepec.	El CDC está conectado al drenaje y este llega a la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada en Zacatepec. Además de que la afluencia de personas es baja.							

R: Respuesta. C: Calificación

Tabla 2. Valores asignados por tema y variables

TEMA	VARIABLES	VALORES
ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	Carencia de servicios de agua entubada	1) Sí=0.75; 2) No=0
	Carencia de servicios de alcantarillado	1) Sí=0.75; 2) No=0
	Carencia de planta de tratamiento de aguas residuales	1) Sí=0.75; 2) No=0
	Carencia de agua	1) Sí=0.75; 2) No=0
IMPACTO Y REDES SOCIALES	Número de personas atendidas diariamente por el centro	1) De 40 a 59 = 0.5; 2) De 60 a 99=1.0; 3) De 100 a 149= 1.5; 4) 150 y más= 2.0
	Existencia de comité comunitario en administración del CDC	1) Sí=0.5; 2) No=0
	Existencia de redes sociales asociadas al CDC	1) Sí=0.5; 2) No=0
CONDICIONES TÉCNICAS	Existencia de área disponible para construcción de tecnología	1) Sí= 2.0; 2) Espacio Reducido=1.0; 3) No hay espacio=0
	Cantidad de agua residual generada (W.C., mingitorios, lavabos, regaderas y cocinas)	1) De 1 a 5=0.25; 1) de 6 a 11=0.50; 3) De 12 a 24=0.75; 4) De 25 y más=1
	Existencia de cisternas(capacidad)	1) Sin cisterna=0; 2) Cisterna de 10 mil L=0.25; 3) Cisterna de más de 10 mil L=0.50
	Existencia de fosas sépticas (capacidad)	1) Sin fosa=0; 2) Una o más fosas=0.50

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.CO.2.04.01

Con la aplicación de las variables descritas se seleccionó al CDC localizado en la localidad de Alpuyeca del municipio de Xochitepec, Mor. para el desarrollo del proyecto, debido a que dicho CDC presenta mejores oportunidades de éxito. Entre las ventajas comparativas del CDC de Alpuyeca encontramos:

- a) la afluencia constante de personas durante todo el año, asegurando un impacto social positivo del proyecto;
- b) la inexistencia de servicios de agua potable y alcantarillado y la existencia de espacio disponible para la construcción de la planta;
- c) la existencia de un comité comunitario en la administración del centro promueve la apropiación ciudadana del proyecto, apoyando, así, su sustentabilidad.

Con relación a las desventajas de los demás CDC, que inviabilizan su selección, encontramos que en Cholula, Querétaro (Valle de San José) y Tlaltzapán los CDC ya cuentan con el servicio de drenaje conectado a una planta de tratamiento de aguas residuales. En relación con el CDC de El Marqués (estado de Querétaro), el mismo está ubicado en una zona rural y las reglas de operación de UN-Hábitat sólo permiten la incidencia en zona periurbana y finalmente, el espacio ubicado en Querétaro (Santa Rosa Jáuregui) no es un CDC, sino un polideportivo que incluye instalaciones del instituto del deporte municipal y el DIF.

La selección del polígono Hábitat.

En la selección del polígono periurbano se aprovecharon los recorridos para verificar que los polígonos reunieran las condiciones establecidas para ser seleccionados, es decir:

- a) que no tuvieran cubierto el servicio de saneamiento,
- b) que fueran una localidad periurbana.

En el recorrido de campo se pudo constatar que los polígonos seleccionados del municipio de Tlaltzapán (Santa Rosa y Emiliano Zapata) no cumplían con las condiciones requeridas por proyecto, dado que sus viviendas ya están conectadas a una planta de tratamiento de aguas residuales. Asimismo el polígono de Atongo, en el municipio El Marqués (Querétaro) tampoco fue elegible, dado que está situado en una zona rural. En relación con el Valle de San José, ubicado en el municipio de Querétaro, no se hizo el recorrido por dicho polígono. De tal suerte que la evaluación final resultó un estudio comparativo entre Cholula, Pue. y Alpuyeca, Morelos.

En la Tabla 3 se muestra un cuadro resumen de los pasos descritos para la selección del polígono Hábitat y los argumentos que justifican la preselección de dicho polígono. Cabe señalar que, dado que se fueron eliminando los polígonos que no reunían los requisitos mínimos señalados, el cuadro comparativo presenta algunas lagunas informativas:

Tabla 3. Metodología para la selección del polígono Hábitat.



Tema	Variables	Valor	Cholula, Puebla		Valle de San José, Qro., Qro.		Atongo, El Marqués, Qro.		Santa Rosa Jáuregui, Qro.		Alpuyeca, Xochitepec, Mor.		Santa Rosa, Tlaltizapán, Mor.		Emiliano Zapata, Tlaltizapán, Mor.	
			R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C
ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS (3)	Carencia de servicios de agua entubada	0.75	SI	0.75	N/D		N/D		N/D		NO		N/D		N/D	
	Carencia de servicios de alcantarillado	0.75	NO	0	N/D		N/D		N/D		SI		N/D		N/D	
	Carencia de planta de tratamiento de aguas residuales	0.75	NO	0	N/D		N/D		N/D		SI		N/D		N/D	
	Carencia de agua	0.75	SI	0.75	N/D		N/D		N/D		SI	0.75	N/D		N/D	
	Suma	3.00		1.50								2.25				
IMPACTO Y REDES SOCIALES (3)	Existencia de redes sociales	1	NO	0	N/D		N/D		N/D		NO		N/D		N/D	
	Número de viviendas	1	2,715	1	N/D		N/D		N/D		1,555	1	N/D		N/D	
	Numero de habitantes	1	13,,112	1	N/D		N/D		N/D		6,649	1	N/D		N/D	
	Suma	3		2								2				
CONDICIONES TÉCNICAS (4)	Existencia de área disponible para construcción de tecnología	4	N/D	0	N/D		N/D		N/D		SI,		N/D		N/D	
	Suma	4		0								2				
ELEGIBILIDAD CUANTITATIVA	SUMA TOTAL	10.00		3.50								6.25				

ELEGIBILIDAD CUALITATIVA	¿Es elegible la colonia peri urbana?		No.				SI.	No.	No.
	¿Por qué?		Porque la colonia está conectada al drenaje y este llega a una planta de tratamiento de aguas residuales.				Porque carece de los servicios sanitarios y hay un severo problema de contaminación en las calles y en el cuerpo de agua receptor. Existe un proyecto de construcción de planta de tratamiento que se puede retomar. Existe voluntad política de las autoridades municipales.	El polígono ya está conectado al drenaje, llega a la planta de tratamiento, ubicada en Zacatepec. Solicitan ampliación del polígono para beneficiar Acamilpa y Bonifacio García.	El polígono ya está conectado al drenaje y este llega a la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada en Zacatepec.

R: Respuesta. C: Calificación

Tabla 4. Valores asignados por tema y variables

TEMA	VARIABLES	VALORES
ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	Carencia de servicios de agua entubada	1) Sí=0.75; 2) No=0
	Carencia de servicios de alcantarillado	1) Sí=0.75; 2) No=0
	Carencia de planta de tratamiento de aguas residuales	1) Sí=0.75; 2) No=0
	Carencia de agua	1) Sí=0.75; 2) No=0
IMPACTO Y REDES SOCIALES	Existencia de redes sociales	1) Sí=1-0; 2) No=0
	Número de viviendas	1) De 0 a 499=0.25; 2) De 500 a 999=0.50; 3) De 1,000 a 1,499=0.75; 4) De 1,500 y más=1.0
	Numero de habitantes	1) De 0 a 999=0.25; 2) De 1,000 a 2,499=0.50; 3) De 2,500 a 4,999=0.75; 4) De 5,000 y más=1.0
CONDICIONES TÉCNICAS	Existencia de área disponible para construcción de tecnología	1) No= 0; 2) Si en negociación=2; 3) Si disponible=4

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

La Tabla 4 presenta los valores asignados por tema y variables para poder evaluar cual es polígono que presenta las mejores condiciones para desarrollar el proyecto.

Con la aplicación de la metodología antes descrita, el polígono que presentó las condiciones más oportunas para el desarrollo del proyecto, tanto en términos ambientales como sociales, fue el de Alpuyecá – colonia Las Palmas, ubicado en el municipio de Xochitepec, Morelos. No obstante, antes de designar dicho polígono como la opción definitiva para el desarrollo del proyecto, se optó por hacer una visita adicional a dos polígonos Hábitat del municipio de Tehuacán, Puebla, (seleccionados por SEDESOL, basándose en las siguientes variables: a) problemas para el abasto de agua potable, b) carencia de saneamiento, c) número de habitantes del polígono y d) grado de marginación de los habitantes del polígono).

Con la visita en terreno se constató que dichos polígonos no eran susceptibles de ser seleccionados para el desarrollo de una tecnología de tratamiento de aguas residuales descentralizada, principalmente por dos razones: a) su elevado número de habitantes y b) la existencia de infraestructura de conducción de aguas negras a un canal que congrega las aguas servidas de la ciudad de Tehuacán, las cuales se planean sanear mediante una gran planta de tratamiento convencional.

Frente a las condiciones inadecuadas para el desarrollo del proyecto en los polígonos preseleccionados por SEDESOL en el municipio de Tehuacán, funcionarios del Organismo Operador de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Tehuacán (OOSAPAT), secundados por integrantes de SEDESOL estatal, propusieron un nuevo polígono a las afueras del municipio, compuesto por cuatro colonias y que no está contemplado para beneficiarse con la planta de tratamiento municipal. De esa manera, se hizo la visita a las colonias Las Maravillas, 21 de Marzo, Lázaro Cárdenas y El Carmen, pertenecientes al polígono 21163.



En la visita al polígono 21163 del municipio de Tehuacán se constató que presentaba condiciones de elegibilidad para el desarrollo del proyecto UN Hábitat, SEDESOL, IMTA, motivo por el cual se decidió llevar a cabo un estudio comparativo rápido de factibilidad socioeconómica y técnica entre dicho polígono y el seleccionado en la primera etapa. De esta manera se hizo un nuevo recorrido de campo en el polígono 17031 de Alpuyecá, Xochitepec y en el polígono 21163 del municipio de Tehuacán, en donde se hicieron entrevistas a pobladores locales, autoridades municipales y funcionarios del organismo operador de agua potable y alcantarillado, en aras de obtener información que apuntara hacia la elegibilidad de la zona a desarrollar el proyecto.

4) Estudio comparativo rápido de factibilidad socioeconómica y técnica de polígono Hábitat.

Para la elección final del polígono Hábitat, se hizo un rápido estudio comparativo entre los dos polígonos mencionados, donde se analizaron y ponderaron los siguientes temas y variables, con el fin de conocer la factibilidad de intervención:

Tema 1: Acceso a servicios básicos.

- Existencia de la red central de alcantarillado (número de colonias con red de alcantarillado).

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- Conexión de las viviendas a la red central de alcantarillado (% de viviendas conectadas al alcantarillado).
- Existencia de planes para la atención del problema de saneamiento en el polígono (proyecto para construcción de planta de tratamiento, etcétera.).
- Estimación de la cantidad de agua entubada suministrada al polígono.
- Características de la red eléctrica (variaciones del voltaje).

Tema 2: Impactos y redes sociales

- Número de viviendas atendidas por el proyecto.
- Número de habitantes del polígono.
- Grado de marginación de la población atendida.
- Percepción local sobre el impacto del agua residual sin tratamiento en la calidad de vida de la población.
- Percepción local sobre el impacto del saneamiento en la calidad de vida de la población.
- Evaluación del impacto del agua residual sin tratamiento en la salud y en el medio ambiente.
- Existencia de redes y organizaciones sociales en la comunidad.
- Existencia de una visión de Comunidad entre los pobladores.
- Valoración social sobre las ventajas y desventajas de la construcción del sistema de saneamiento de sus aguas residuales.

Tema 3: Impacto económico del saneamiento

- Actividades económicas desarrolladas en el polígono (para determinar el tipo de descargas de aguas residuales y su potencial reúso).
- Percepción local del impacto económico del reúso de agua tratada en la agricultura.
- Percepción municipal del reúso de aguas tratadas en el riego de áreas públicas.
- Percepción de la población sobre el reúso de agua tratada en sus viviendas

Tema 4: Conflictos sociales



- Identificación de conflictos potenciales por el derecho de uso del agua tratada.
- Identificación de posible afectación a intereses existentes por el desarrollo del proyecto.
- Tenencia de la tierra a ser utilizada para construir la obra.

Tema 5: Compromiso institucional y político

- Interés y disponibilidad del municipio (voluntad política)
- Disponibilidad de financiamiento del municipio para invertir en el proyecto (sobre todo en lo que respecta a la conexión de viviendas a red).
- Existencia de organismo operador y nivel de profesionalización de su personal.

Tema 6: Condiciones técnicas

- Existencia de área disponible para construcción/implantación de la tecnología.



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- Aptitud del terreno en términos de: inundación; topografía y extensión.
- Condiciones de precipitación pluvial.
- Disponibilidad de información sobre infraestructura de drenaje y alcantarillado (mapas de la red de infraestructura hidráulica).
- Estimación del caudal de aguas negras generadas en el polígono.

Tema 7: Externalidades

- Identificación del potencial del proyecto para resolver el problema de saneamiento del polígono (si en el polígono existe recepción o contaminación por aguas residuales de localidades vecinas, etcétera).

Con este marco de análisis comparativo, se procedió a realizar los estudios rápidos de factibilidad socio-técnica en los dos polígonos preseleccionados: el 21163 del municipio de Tehuacán, Puebla y el 17031 Xochitepec, Morelos. A continuación se presentan los resultados de ambos estudios.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

CAPÍTULO 3

BREVE ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO INSTITUCIONAL Y TECNOLÓGICA; INCLUYENDO UNA DESCRIPCIÓN INICIAL DE LAS OPCIONES DE TECNOLOGÍAS DE AGUA Y SANEAMIENTO A SER CONSIDERADAS PARA EL PROYECTO ESPECÍFICO.

ESTUDIO RÁPIDO DE FACTIBILIDAD SOCIO-TÉCNICA DEL POLÍGONO 21163 DEL PROGRAMA HÁBITAT SEDESOL.

Antecedentes

El polígono Hábitat número 21163 está ubicado en la zona periurbana de la ciudad de Tehuacán, Puebla, aunque administrativamente pertenece a la Junta Auxiliar de San Diego Chalma (Figura 1 y Figura 2). Este polígono comprende cuatro colonias: Lázaro Cárdenas, Maravillas, 21 de Marzo y El Carmen, las cuales se fundaron en terrenos ejidales. Originalmente eran terrenos agrícolas cultivados por los ejidatarios de San Diego Chalma; sin embargo, se fueron lotificando y se vendieron los terrenos a nuevos colonos. Cronológicamente, las primeras colonias se fundaron hace veinte años: Lázaro Cárdenas y Maravillas; dos años después se fundó la colonia 21 de Marzo y la última fue El Carmen, hace diez años. De las cuatro colonias, las tres más antiguas ya regularizaron la tenencia de la tierra; en El Carmen los colonos están solicitando a las autoridades municipales que les resuelvan este problema.

Este polígono tiene alrededor de 2,700 personas. Según datos recabados con los presidentes de estas colonias, Lázaro Cárdenas cuenta con 1,500 habitantes, le sigue la 21 de Marzo con 1,000 personas, en Maravillas viven 500 individuos y en El Carmen habitan apenas 200 personas. Las colonias tienen diferentes coberturas de servicio de alcantarillado debido principalmente a dos factores: nivel de organización ciudadana y período de fundación de la colonia.

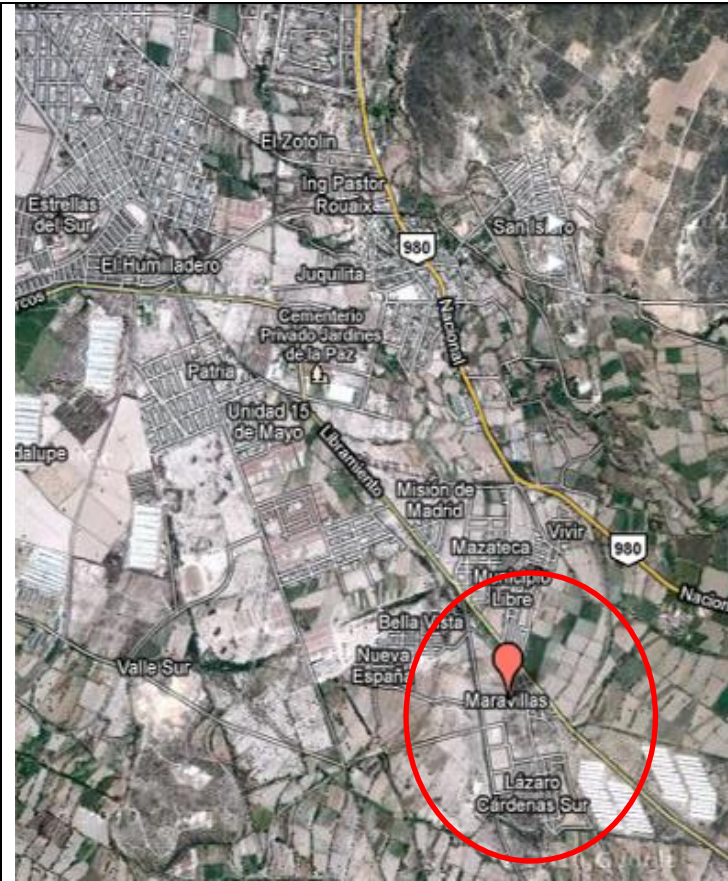


Figura 1. Localización geográfica del polígono 21163 en Tehuacán, Puebla.



Figura 2. Plano de calles

Acceso a servicios básicos.

Según los funcionarios del Organismo Operador de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Tehuacán (OOSAPAT), la dotación de agua a este polígono se realiza de manera homogénea a todas las colonias. Se afirma que se cumple con la norma que establece la Conagua de suministrar 150 litros por día a cada habitante del polígono, mediante tandeos de ocho horas continuas dos días a la semana. No obstante, luego de los recorridos de campo que se realizaron, se encontró que este servicio se otorga de manera diferenciada en las cuatro colonias. En la Tabla 5 se resume la cobertura real de agua en estas colonias:

Tabla 5. Dotación de agua potable en las colonias del polígono

Colonia	Días por semana	Horas por día
21 de marzo	5	9
Maravillas	3	12
Lázaro Cárdenas	2	15
El Carmen	2	24

Un problema que tienen los habitantes del polígono es la insuficiente infraestructura de almacenamiento. La gran mayoría de las viviendas no cuenta con cisternas y el número y capacidad de los recipientes de almacenamiento, varía considerablemente en función del poder adquisitivo de los moradores. De tal suerte que, a mayor poder adquisitivo, mayor capacidad de almacenamiento. Para ilustrar este fenómeno exponemos en la Tabla 6 un resumen con el tipo de recipientes para almacenar el agua con que cuentan algunas viviendas:

Tabla 6. Capacidad de almacenamiento de agua potable por viviendas.

Colonia	Unidad	Capacidad
Lázaro Cárdenas	1 Tambo 8 Cubetas	80 litros 20 litros c/u
Maravillas. Caso 1	1 Rotoplas 2 Tinacos 2 Cubetas	500 litros 100 y 70 litros 20 litros
Maravillas. Caso 2	1 Tanque	2,000 litros
21 de Marzo	1 Pileta	1,500 litros
El Carmen. Caso 1	1 Cisterna 1 Tonel	10,800 litros 200 litros
El Carmen. Caso 2	1 Tanque 1 Rotoplas	800 litros 1,100 litros



Otro tema relativo al servicio de agua potable es la tarifa. Según el OOSAPAT, si bien existen algunas viviendas que tienen medidor, la mayoría tiene una cuota fija, la cual se puede pagar mensual o anualmente. Este es el caso de las colonias del polígono Hábitat 21163, donde se ha definido una tarifa de “zona popular”, la cual representa alrededor de 800 a 900 pesos anuales. Si la familia paga todo el año por adelantado es beneficiada con un descuento de 10% del total al facturar. Si no es así, se puede pagar mensualmente sin dicho beneficio. No obstante, al preguntar a algunos colonos del polígono encontramos una gran diversidad en el monto que reconoce pagar (Tabla 7):

Tabla 7. Pago por el servicio de agua según los usuarios.

Colonia	Costo anual	Concepto
Lázaro Cárdenas. Caso 1	1,200	Agua potable
Lázaro Cárdenas. Caso 2	700	Agua potable
Maravillas. Caso 1	700	Agua potable y drenaje
Maravillas. Caso 2	720	Agua potable
21 de Marzo	900	Agua potable
El Carmen. Caso 1	1100	Agua potable
El Carmen. Caso 2	1100	Agua potable

Cabe señalar que prácticamente toda la población del polígono compra el agua de garrafón para beber, esto por no confiar en la calidad del agua potable suministrada por la red. Esta agua la utilizan los pobladores sólo para lavar ropa, trastes y pisos, para bañarse y en algunas ocasiones para cocinar.

En relación con el servicio de alcantarillado, la problemática que encontramos en este polígono es muy compleja, dado que cada colonia presenta distintos niveles de cobertura. De las cuatro colonias, la 21 de Marzo y las Maravillas ya cuentan, casi al 100%, con el servicio de drenaje (es

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01



decir, sus calles cuentan con colector central de alcantarillado y las viviendas están conectadas a él); la colonia Lázaro Cárdenas cuenta con un colector central en todas sus calles, pero sus viviendas no están conectadas (Figura 3). Finalmente, la colonia El Carmen no tiene ningún avance en la cobertura de este servicio.



Figura 3. Desagüe de vivienda en calle, colonia Lázaro Cárdenas

En el caso de las colonias 21 de Marzo y las Maravillas, el agua residual que se genera en las viviendas se conduce (por medio del sistema de alcantarillado que une a ambas comunidades) a un “pozo de absorción”² (Figura 4) que cuenta con un registro. Según personal del OOSAPAT, la idea original de construir ese pozo, era coleccionar periódicamente las aguas residuales de estas colonias mediante un camión de desazolve, el cual recogería las aguas del pozo y las vertería en un dren de la ciudad de Tehuacán, el cual a su vez, desemboca en el dren Valsequillo. Sin embargo, el estado de sobresaturación del “pozo de absorción” indica que tal práctica ya no se realiza desde hace por lo menos nueve meses; según funcionarios del OOSAPAT el abandono se dio desde el cambio de administración municipal (julio de 2010). Como consecuencia de la falta de

² Un pozo de absorción, también conocido como pozo de filtración, es una cámara cubierta, de paredes porosas, que permite que el agua se filtre lentamente al terreno. El efluente sedimentado proveniente de una tecnología de Recolección y Almacenamiento/Tratamiento o de Tratamiento (Semi) Centralizado es descargado en la cámara subterránea de donde se infiltra al terreno que la circunda.

 <p>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p>	<p>Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.</p>	 <p>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página X de Y</p>	<p>México, 2013</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>



mantenimiento y recolección de las aguas residuales de estas colonias, al momento de realizar el recorrido, encontramos que las condiciones del registro son de absoluta insalubridad, con las aguas negras desbordándose por encima del registro y vertiéndose, por medio de un pequeño canal a un gran canal de riego (Figura 5) que abastece las tierras del ejido de Santa María Coapan.

Sobre la construcción del pequeño canal encontramos dos versiones: la primera señala que existe algún convenio entre los pobladores de las colonias Maravillas y 21 de Marzo con los ejidatarios de Santa María Coapan, para permitirles descargar las aguas residuales en sus canales. Sin embargo, los vecinos que viven frente al pozo de absorción, narran que fueron ellos los que construyeron este pequeño canal (sin consentimiento de nadie), como una medida para aminorar el gran problema de insalubridad que tenían, dado que las aguas negras salían del pozo y se encharcaban en la calle. Cuentan que al principio los agricultores se sintieron afectados por la contaminación de sus aguas de riego y destruyeron dicho canal; durante un tiempo se generó una situación de construcción y destrucción de la pequeña obra realizada por los vecinos hasta que los agricultores optaron por aceptar la obra. Esta última versión es corroborada por los funcionarios de la OOSAPAT, quienes aseguran que no hubo acuerdo entre agricultores y vecinos sobre el manejo de las aguas negras de las colonias.



Figuras 4 y 5. Descarga del pozo de absorción al canal de riego en la colonia Maravillas.

Cabe señalar que los pobladores directamente afectados por el desbordamiento de las aguas negras del pozo de absorción, pertenecen a una nueva sección de la colonia Maravillas, (anteriormente denominada Divina Providencia) la cual está en proceso de regularización de la tenencia de la tierra. En esta zona, actualmente conocida como “Ampliación Maravillas”, existen 32 terrenos, de los cuales diez se encuentran habitados y su totalidad no cuenta con drenaje. Los



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

vecinos comentan que no les interesa conectar al drenaje de la colonia porque ello empeoraría su situación de insalubridad, dado que el pozo de absorción está saturado, el agua negra se desborda y se estanca en la calle junto a sus casas, ocasionando malos olores, infestación de moscos y contaminación, poniendo en riesgo la salud de sus familiares. Opinan que sería más conveniente que se conecten al drenaje de Lázaro Cárdenas, una vez que ya se tenga definido el destino final de las aguas negras y que ello no comprometa su salud.

En el caso de la colonia Lázaro Cárdenas, la mayoría de las calles cuentan con un sistema de alcantarillado central, pero ninguna vivienda está conectada a dicho sistema (Figura 6). La obra quedó inconclusa debido a la escasa participación de los colonos y, principalmente, a la falta de un terreno que reciba las aguas residuales. Narran los colonos que cuando se construyó el colector central del drenaje (hace cinco años) se tenía la anuencia de algunos ejidatarios para descargar en su canal de riego las aguas negras de la colonia; además de que paralelamente se tenían tratos con los ejidatarios de Santa María Coapan para que dejaran pasar el tubo de descarga por sus terrenos. Sin embargo, cuando se concluyó la obra los ejidatarios de Coapan cambiaron de parecer y condicionaron el paso del tubo al pago de 2 millones de pesos. Ni los pobladores ni las autoridades municipales quieren pagar esa cantidad a los ejidatarios y quedó sin concluir la obra. En la actualidad no se tiene ninguna alternativa, mientras no se construya un emisor de 7 km de largo que se tiene planeado, para un mediado plazo, para atender el problema de saneamiento de tres juntas auxiliares del municipio de Tehuacán: San Diego Chalma, San Pablo Tepetzingo y Santa Cruz Acapan.



Figura 6. Calle principal de la colonia Lázaro Cárdenas.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Como se mencionó antes, la colonia El Carmen no cuenta con el servicio de drenaje, debido a dos problemas: en primer lugar, su condición de irregularidad en la tenencia de la tierra, lo cual les ha dificultado el acceso a los servicios básicos y en segundo lugar, la construcción del drenaje está condicionado a la solución de la descarga de aguas negras del polígono.

Impacto y redes sociales

Las condiciones de insalubridad del pozo de absorción donde descargan las aguas residuales de las colonias 21 de Marzo y Maravillas, aunado a las aguas grises que circulan por las calles de las colonias Lázaro Cárdenas y El Carmen, convierten al polígono en una zona de elevado riesgo sanitario. De hecho algunos colonos afirmaron que los niños padecen enfermedades (de la piel y gastrointestinales) ocasionadas por el contacto con aguas contaminadas. Si bien las condiciones mencionadas son críticas, no son las únicas fuentes de contaminación del polígono, toda vez que su área es atravesada por cinco canales de aguas para riego. Uno de los canales es de aguas negras oriundas de Santa María Coapan (con alrededor de 6,800 personas) y los otros cuatro canales teóricamente son de aguas limpias, sin embargo la carencia de saneamiento en colonias aledañas proporciona que las mismas echen sus aguas servidas a los canales, contaminándolos.

Si bien en las colonias Maravillas y 21 de Marzo la gran mayoría de sus viviendas están conectadas al drenaje (el cual recibe tanto las aguas negras como grises de las viviendas), su problema de saneamiento no se encuentra resuelto, toda vez que, de forma paralela a la calle principal de las colonias, pasa un canal de aguas negras que se desborda en el periodo de lluvias y causa severos problemas en las viviendas y en las calles. Al respecto, una vecina de la colonia comentó: “Esta calle cuando llueve se transforma en un río de aguas negras...”.

Los vecinos perciben que el problema de drenaje no está del todo resuelto, no sólo por el canal de aguas negras que les invade en temporada de lluvias, sino porque el pozo de absorción de sus aguas negras no está en buenas condiciones. De esta manera, existe la percepción de inseguridad de que algún día sus aguas negras se les regresen por las coladeras y opinan que el asunto del pozo de absorción se debe resolver con prontitud, antes de que cause más problemas.

La organización y participación comunitaria en el polígono ha estado sujeta a la satisfacción de las necesidades elementales. La participación de los colonos se activa cuando se requiere solucionar una demanda importante: como las colonias se asentaron en terrenos ejidales, se tuvo que actuar colectivamente para lograr la regularización de la tenencia de la tierra; posteriormente se organizaron para obtener los servicios de agua y alcantarillado. En cuanto al saneamiento, las colonias que ya están conectadas al alcantarillado y no conviven con sus aguas residuales, Maravillas (Figura 7) y 21 de Marzo, no tienen en sus agendas la atención de este servicio sino que enfocan su atención a otros servicios como la pavimentación y banquetas. Por su parte, colonias como Lázaro Cárdenas y El Carmen, al no contar o tener incompleto dicho servicio, lo incluyen en su agenda de necesidades.



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01





Figura 7. Calle principal de la colonia Maravillas.

Impacto económico del saneamiento

La gran mayoría de los pobladores del polígono son trabajadores en las maquiladoras textiles o en las granjas avícolas, aunque también existen albañiles, pintores, comerciantes y agricultores. Ante el escaso salario que perciben los trabajadores en estas dos actividades económicas, es frecuente que trabajen hombres y mujeres para complementar los gastos familiares. En las granjas el salario promedio es de \$500 pesos semanales más un bono a la productividad de \$140; en las maquiladoras el salario es de \$550 a la semana.

En las zonas aledañas al polígono existen granjas avícolas que pertenecen a la familia de Zeferino Romero (la gente cuenta la anécdota que cuando se le preguntó a este señor si era de Tehuacán, respondió que no, que Tehuacán era de él). Además, el polígono está rodeado de terrenos agrícolas de los ejidos de San Diego Chalma y de Santa María Coapan.

Los potenciales usuarios del agua residual tratada son varios: a) los agricultores de ambos ejidos, actualmente los ejidatarios de Santa María Coapan usan el agua residual de estas colonias y les convendría tener el agua tratada; b) los avicultores les interesaría contar con esta agua pues actualmente emplean grandes cantidades en la limpieza y mantenimiento de sus granjas y c) los pobladores de estas colonias, ya que se podría construir una cisterna para almacenar el agua tratada, para aumentar la disponibilidad del líquido en el polígono. Cabe señalar que en estas colonias no hay espacios verdes, no hay jardines ni canchas deportivas. Desde luego, si se utiliza

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

el agua tratada para beneficiar a personas ajenas al polígono, se vendería el agua y el recurso obtenido podría beneficiar a los habitantes del polígono.

Conflictos sociales

La presencia de los canales de riego es una fuente de conflictos sociales potenciales (Figura 8). Por un lado los habitantes de las colonias han solicitado a las autoridades municipales la reubicación o el entubamiento de los canales de riego para atenuar o eliminar esta fuente de contaminación. Por otro lado, los ejidatarios no ceden a las pretensiones de los colonos, pues consideran que tienen derecho histórico a utilizar estos canales para el riego de sus parcelas. Cabe señalar que estos canales conducen agua de las galerías filtrantes³ que existen en la ciudad de Tehuacán, algunas de ellas son explotadas desde 1940, mucho antes de la existencia de las colonias periurbanas que se han ido asentando a lo largo de los canales.





Figura 8. Cruce de tres canales de riego en la colonia Maravillas

Compromiso institucional y político.

Originalmente el OOSAPAT contempló la posibilidad de construir un humedal para el tratamiento de las aguas residuales de las cuatro colonias que conforman el polígono. Es por eso que se

³ Las galerías filtrantes son conductos bajo tierra, hechos por el ser humano y de forma natural para transportar agua subterránea. En este caso son abastecidas por los acuíferos del Valle de Tehuacán y del Valle de Tecamachalco.



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

construyó el sistema de alcantarillado en tres de las colonias (Lázaro Cárdenas, Maravillas, 21 de Marzo), sin embargo, no se concluyó por los problemas para conseguir la aceptación de los ejidatarios de Santa María Coapan para ceder o vender el terreno donde se construiría el humedal.

Las autoridades municipales están conscientes de la problemática de saneamiento del polígono y están muy receptivas al proyecto de saneamiento a través de la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales descentralizada.

Condiciones técnicas

Las limitantes técnicas para la dotación del servicio de saneamiento en este polígono presenta al menos tres dificultades: a) las enormes diferencias entre las colonias en cuanto al avance en la construcción del sistema de alcantarillado; b) la dificultad de conseguir un terreno donde construir la planta de tratamiento, y c) las alternativas que presentaron los funcionarios del OOSAPAT (Granjas Patsa, ejido Santa María Coapan y Sergio Herrera -dueño de un predio ubicado en la parte baja del polígono-), están en la parte baja de la zona, la cual se inunda en la época de lluvias. Asimismo la construcción de la planta de tratamiento descentralizada para el polígono no garantiza el saneamiento de la zona en virtud de los canales de riego que atraviesan el polígono.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

10,599.12 m³ /día, de los cuales 9,475.2 m³ (89 %) proceden de los pozos profundos y el resto 1,123.92 m³ (11%) de manantiales.

Con excepción de las áreas habitacionales de reciente creación, el resto de las Administraciones Operadoras de Agua Potable de las comunidades presentan problemas de explotación y distribución debido principalmente a carencias o deficiencias en la infraestructura hidráulica de que se dispone, a la falta de regulación y concesiones claras y a una operación inapropiada de las fuentes de abastecimiento. Además, se estima que se pierde el 40% del vital líquido en fugas.

El padrón de usuarios de la mayor parte de las comunidades carece de actualización, la cartera vencida es considerable, las tarifas no responden a la realidad, la infraestructura es obsoleta así como también los equipos con los que se cuenta. De igual forma, en el caso del drenaje y alcantarillado y con excepción de parte de la Cabecera Municipal y las áreas habitacionales de reciente creación que cuentan con una planta de tratamiento de aguas residuales, el resto de las comunidades vierten sus aguas residuales sin tratamiento alguno a los cuerpos receptores.

El polígono Hábitat número 17031 comprende la comunidad periurbana de Alpuyeca, constituida por las colonias Centro, Santa Fe, Tres de Mayo, Jardines de Alpuyeca y Las Palmas, con un total de 8,330 habitantes, de los cuales 4,087 son hombres y 4,243 son mujeres. La comunidad de Alpuyeca se formó sobre terrenos agrícolas que los mismos comuneros de Alpuyeca fueron lotificando (con una extensión de alrededor de 17 a 18 manzanas), para satisfacer la demanda de viviendas de sus propios hijos y para venta a nuevos colonos. Cuenta con 1,555 viviendas, de las cuales el 58.6% está en condiciones de pobreza. Esta situación de marginación se expresa en la baja cobertura que tienen de los servicios elementales: el 12% no cuenta con drenaje, el 12.4% no tiene agua entubada en sus hogares y el 1.1% no tiene energía eléctrica.

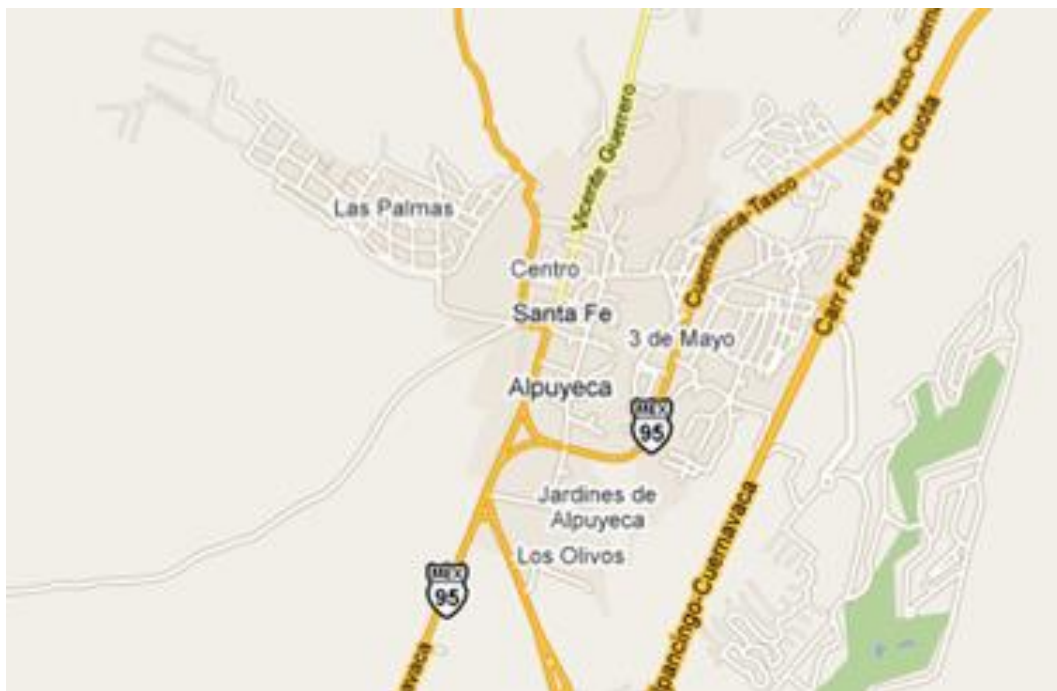


Figura 10. Localidades que conforman la comunidad de Alpuyeca.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de 2010 de INEGI, en la colonia Las Palmas existen alrededor de 201 pobladores, de los cuales 99 son mujeres y 102 son hombres, sin embargo, luego del recorrido de campo se observó un mayor número de viviendas habitadas, lo cual nos lleva a pensar que el número de habitantes es bastante mayor a lo indicado por INEGI. En caso de ser seleccionada esta colonia para desarrollar el proyecto se requerirá la realización de un censo rápido para actualizar los datos, lo cual implica mayor cantidad de tiempo para su ejecución.

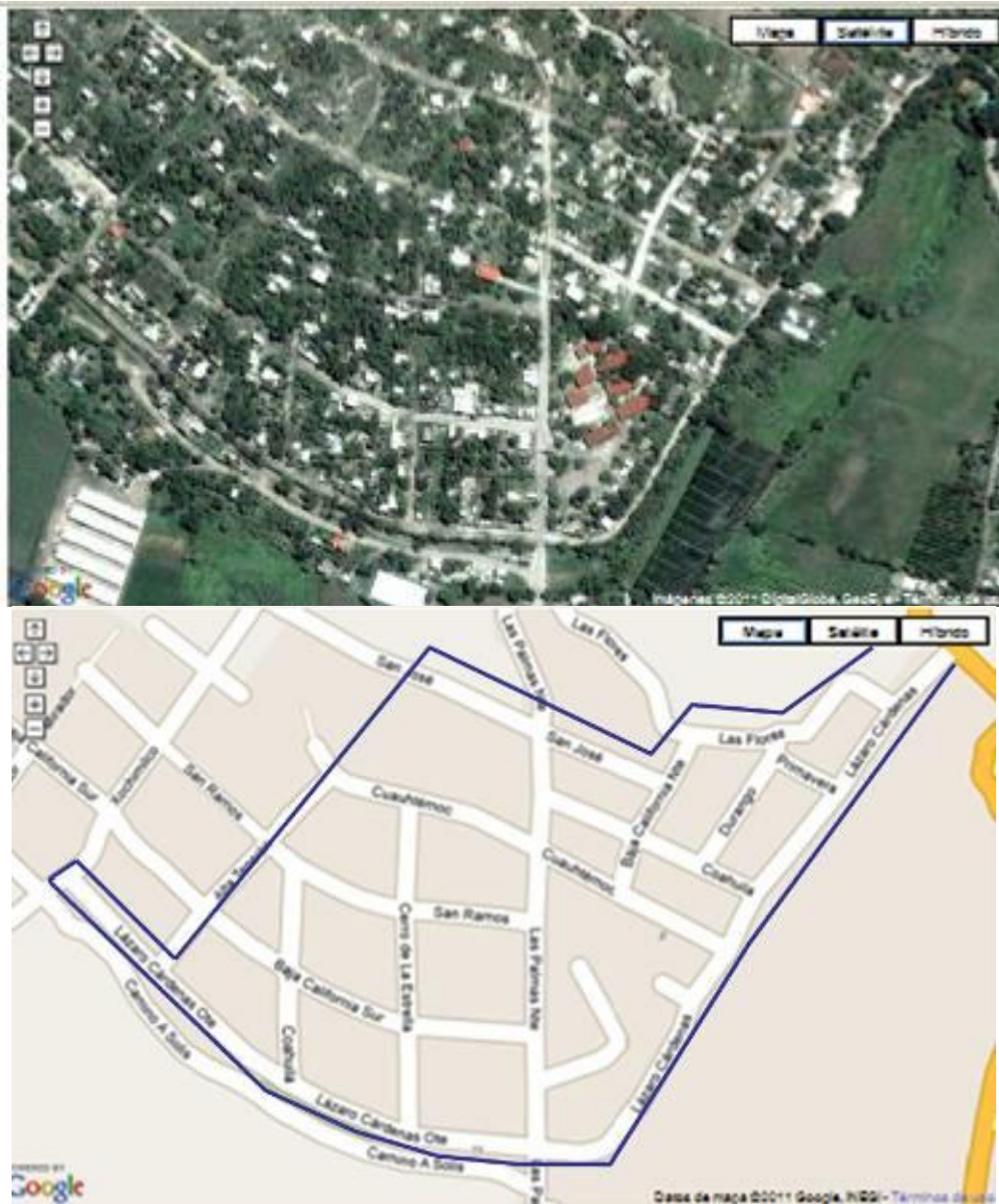




Figura 11. Localización de la Colonia Las Palmas.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Acceso a servicios básicos.

El agua que se dispone en Las Palmas proviene del pozo Alpuyecá I una parte va directo a las casas y otra llega primero a dos tanques de depósito de donde se distribuye. De estos últimos, uno de ellos se encuentra en muy malas condiciones y, por ende, presenta muchas fugas. El servicio de agua es por tandeo. El sistema de aguas dice que se brinda el servicio tres días a la semana aunque personas entrevistadas en la colonia comentaron que sólo cuentan con agua dos horas un día a la semana. La infraestructura con que cuenta la gente para almacenar agua no es suficiente, dado que ninguna de las viviendas cuenta con cisterna o tinacos.

Según el Sistema de Aguas de Alpuyecá, en Las Palmas hay 307 tomas aunque hay muchos terrenos baldíos y varias tomas clandestinas. El cobro del agua se hace por cuota fija mensual de 50 pesos por toma. Actualmente, el Sistema de Agua tiene deudas con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) por el pago de la energía eléctrica. Este problema se debe a la baja recaudación de cuotas (el nivel de pago es del 70%) y a la insuficiente tarifa que se cobra a los usuarios. Se revisó el consumo de energía eléctrica de los dos pozos que surten a Alpuyecá y se constató que, aun en el caso de que todos los usuarios pagaran su cuota, el dinero recolectado no alcanza para pagar el consumo de energía eléctrica de los pozos. Aunado a lo anterior, no hay planes de volver al sistema autosuficiente en términos financieros. La estrategia que se ha seguido es pedir ayuda al municipio. En esto encontramos una paradoja, pues el administrador de la junta de agua se muestra orgulloso de que se manejan por usos y costumbres, pero en términos económicos siguen dependiendo del municipio.



Figura 12. Tubería de agua potable y mangueras.



Figura 13. Nuevo tanque de agua potable.

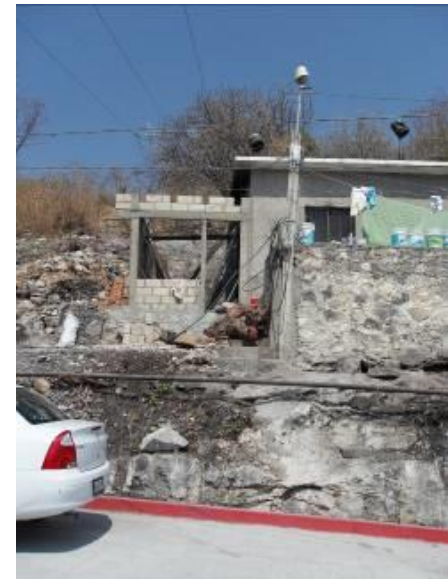


Figura 14. Viejo tanque de depósito de agua potable.



La carencia de una adecuada infraestructura para almacenamiento de agua (no se cuenta con cisternas o tinacos en los domicilios) aunado a la insuficiente dotación de agua a las viviendas, vuelve a la población vulnerable ante la escasez del vital líquido. Dicha situación es padecida con mayor intensidad por las mujeres, quienes tradicionalmente son las responsables del manejo de los recursos hídricos al interior de las unidades domésticas. Un ejemplo de lo anterior lo brinda una pobladora entrevistada, quien posee apenas en su vivienda una pileta de 1.5 x 2 x 1.2 metros y una cubeta de 20 litros y debe administrar el agua, de manera óptima, para que alcance en el desarrollo de todas las actividades domésticas.



Figura 15. Almacenamiento de agua en tambos, cubetas y tinas.



El agua para riego, que pasa en el canal que limita la colonia, proviene del río Apatlaco. Esta agua la administra el comisario ejidal junto con su aguador. Ambos comentan que es suficiente para la superficie sembrada. Este canal llega a la colonia Las Palmas ya con aguas negras afectando a los colonos por la producción de mosquitos, enfermedades gastrointestinales o enfermedades de la piel, ya que con frecuencia en el canal juegan los niños y también se observó a personas lavando ropa.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

En la localidad de Alpuyeca desde hace cuatro años se tiene el proyecto de construir una planta de tratamiento de aguas residuales (la cual atendería a toda la localidad), pero no se ha podido consolidar debido a la falta del terreno. Se tuvo un buen avance para la compra de un terreno pero el dueño cambio de opinión, debido a que piensa que las plantas de tratamiento de aguas residuales producen malos olores y son contaminantes, pues manejan agua sucia.

Hace dos años se pudo dotar de drenaje y pavimentación a la colonia Las Palmas a través del programa Hábitat –SEDESOL. Bajo el amparo de este programa se construyeron los colectores centrales en la mayoría de las calles, pero algunas quedaron pendientes. En este proyecto no se construyeron las conexiones de las viviendas a la red central, debido a que no se tenía un sitio en donde descargar esas aguas.

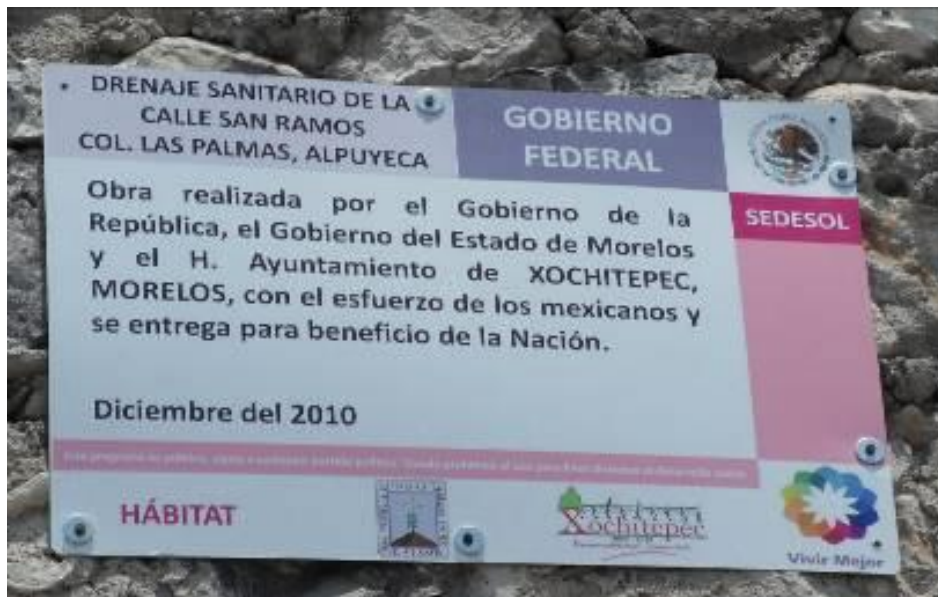


Figura 16. Programa HABITAT-SEDESOL

Actualmente, las viviendas vierten las aguas grises (lavado de ropa, trastes y regaderas) a la calle. La mayoría de los pobladores afirma contar con fosa séptica para las aguas de los baños (WC). Se tiene testimonios de que algunos vecinos cuentan con animales de traspatio como: puercos, chivos, gallinas y guajolotes, o limpian pescado y tiran sus desperdicios a la calle o al canal de riego, el cual va paralelo a lo largo de toda la calle Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, existe una percepción colectiva de que el saneamiento es una necesidad. Reconocen que sin éste la gente se enferma, hay malos olores y proliferación de mosquitos.



Figura 17. Descarga de aguas grises a la calle.



Figura 18. Canal de riego.

Impacto y redes sociales

La participación ciudadana de la colonia es coyuntural y responde a demandas específicas de acceso a servicios básicos. Para la dotación de servicios de saneamiento el programa Hábitat-SEDESOL exige la conformación de comités de obra por calle. Algunas de las calles no lograron la conformación del comité; por lo cual quedaron sin el servicio. Actualmente los pobladores de la calle Lauro Ortega presentan un avance en la conformación de su comité para solicitar drenaje y pavimentación. Pero aún así, quedan varias calles sin dicho colector, como Las Flores, Primavera, Baja California Norte, San José, Durango y Cuauhtémoc; ésta última se encuentra actualmente pavimentada, pero sin el colector. De lograr que todas las calles cuenten con colector con sus respectivas conexiones y que se puedan tratar esas aguas, además que éstas se puedan reutilizar en su propio beneficio, el impacto social sería alto y contribuiría a la mejora de la calidad de vida de los colonos de esta zona periurbana.

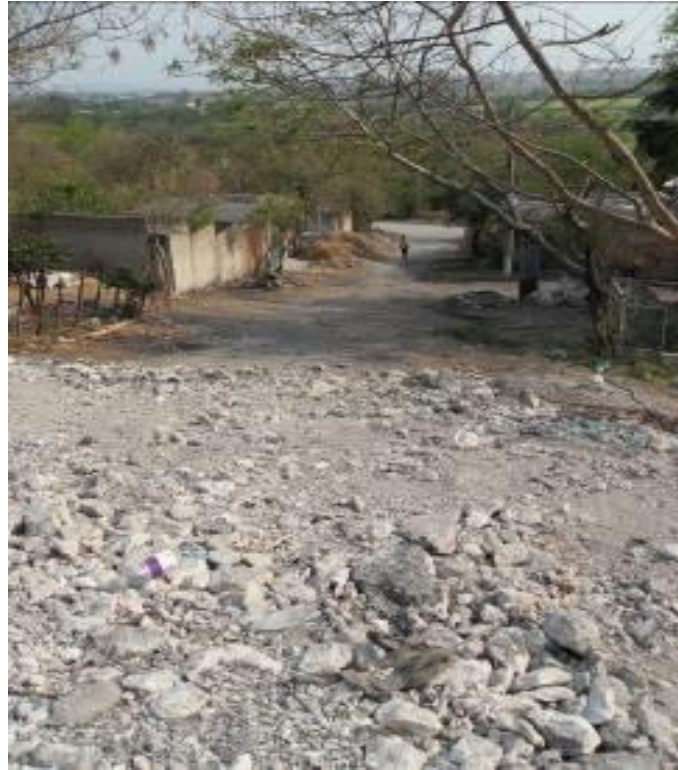


Figura 19. Calle Lauro Ortega, sin drenaje y pavimentación.

Existe interés de la comunidad para involucrarse en el proyecto, a través de la participación en la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales que se construirá. De hecho los colonos plantean la conformación de comités, siguiendo el modo de operación del programa Hábitat.

Impacto económico del saneamiento

En Las Palmas no se desarrollan actividades económicas dentro de las viviendas. La mayoría de los hombres se dedican al campo o se emplean como jardineros en las unidades habitacionales de Xochitepec. Las mujeres son amas de casa o se emplean como trabajadoras domésticas en dichas unidades. Con este proyecto se podrán beneficiar tanto agricultores como colonos: los agricultores a través del regadío de sus cultivos y los colonos podrían tener parques y jardines regados con esta agua, propiciando así, más áreas verdes dentro de la colonia. Al mismo tiempo se evitaría continuar con la contaminación de suelo, aire y acuíferos por las aguas residuales.





Figura 20. Campos e invernaderos en Las Palmas.

Conflictos sociales

Se detectó que algunos vecinos cierran las válvulas para cortar el paso de agua. Los posibles motivos que llevan a estas prácticas son dos: por un lado puede ser un boicot a la nueva administración de la junta de agua de Alpuyecá y, por el otro, parte de una estrategia de algunos colonos para obtener un mayor volumen de agua.



Figura 21. Antiguo depósito de agua.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Entre los vecinos de Alpuyecaca existe la inconformidad de que la antigua administración de la junta de agua permaneciera 12 años en dicha administración, ya que afirman que incurrieron en corrupción, dejando el sistema de agua en bancarrota.



Compromiso institucional y político

El presidente municipal de Xochitepec ha manifestado su interés en que el proyecto se realice en Alpuyecaca, asegurando que apoyará con la obtención del terreno donde se construirá la planta. Al mismo tiempo, tanto los administradores del Sistema de Agua Potable del Municipio de Xochitepec (SAPSX), como los de la junta local de Alpuyecaca, están interesados en el proyecto.

Condiciones técnicas

En Las Palmas no se ha buscado un terreno para la construcción de una planta de tratamiento descentralizada. En el recorrido observamos terrenos en la parte baja de la colonia que serían ideales por su ubicación topográfica. La tenencia de esos terrenos es privada y actualmente es utilizada con fines agrícolas. También se observó un terreno junto a una escuela primaria en la calle de Lázaro Cárdenas, pero resulta que este será parte del patio de la escuela. No sabemos si sea factible que se cedieran 9 m² del patio para poner una planta de tratamiento descentralizada. Otro terreno que podría funcionar es uno que se encuentra también en la calle de Lázaro Cárdenas en contra esquina del Comisariado Ejidal de Bienes Comunes, pero, al parecer es propiedad privada.

Para la selección del terreno se tendrán que definir ciertas características, como que no sea inundable, que realmente llegue toda el agua del colector por gravedad; para evitar bombes, lo que a la larga incrementaría el gasto de consumo eléctrico; el tipo de suelo, etc. También se requiere del mapa de la red de infraestructura hidráulica (drenaje y alcantarillado), si es posible un mapa de niveles, condiciones de precipitación pluvial y estimación real del caudal de aguas negras generadas en el polígono.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

SELECCIÓN DEL POLÍGONO PARA DESARROLLAR EL PROYECTO

Se hallaron varias similitudes en las condiciones sociales de los habitantes de los dos polígonos Hábitat analizados:



- En ambos los ingresos de sus habitantes son escasos y apenas les alcanzan para subsistir, por lo que no pueden invertir en su patrimonio (como infraestructura para almacenar agua potable).
- En ambos todavía no se cuenta con servicios básicos como el alcantarillado, pavimentación y banquetas.
- Es común encontrar en dichos polígonos animales domésticos que defecan en la calle, hay proliferación de basura y descarga de aguas residuales a cielo abierto, contribuyendo así a la generación de focos de infección sanitaria.
- Desde la perspectiva de las condiciones de marginación, pobreza e insalubridad de sus habitantes, cualquiera de los dos polígonos sería apto para el desarrollo del proyecto.

El estudio comparativo entre ambos polígonos involucró, además de la perspectiva social, variables relacionadas con el acceso a los servicios, redes sociales, posible impacto económico del saneamiento, compromiso institucional y político y existencia de condiciones técnicas adecuadas. El análisis de dichas variables en cada uno de los polígonos arrojó como resultado que el polígono que presenta las mejores oportunidades para el desarrollo del proyecto es el 17031, ubicado en Xochitepec, Morelos (Alpuyeca, colonia Las Palmas), pues la implementación del proyecto en el polígono seleccionado realmente contribuiría a mejorar las condiciones y calidad de vida de los pobladores locales.

Las condiciones de elegibilidad del polígono ubicado en Xochitepec están relacionadas con la existencia de voluntad política para el desarrollo del proyecto por parte del presidente municipal y el reducido horizonte temporal para la cobertura plena del alcantarillado, debido a su menor población en comparación con la elevada población del polígono de Tehuacán, de tal modo que se podría lograr la conclusión del proyecto en el período preestablecido de dos años.

De esa manera, el polígono 17031, ubicado en Xochitepec presenta mejores ventajas comparativas que el polígono 21163, ubicado en Tehuacán, el cual presenta desventajas que realmente comprometerían la consecución de los resultados pretendidos con el desarrollo del proyecto. Los argumentos definitivos que inviabilizan la selección del polígono ubicado en Tehuacán son dos:

- Por un lado está la situación de insalubridad de la zona no relacionada al manejo de sus propias agua servidas, sino a la existencia de cinco canales de riego que cruzan el polígono, lo cual tendría consecuencias directas en la consecución de los objetivos de saneamiento del proyecto, dado que la planta de tratamiento no resolvería la problemática de saneamiento vinculada a los canales.
- Por el otro, la existencia de asentamientos que no tienen regularizada la tenencia de la tierra en el polígono, lo vuelve inviable para acceder a los recursos Hábitat Sedesol.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

CAPÍTULO 4

REPORTE DEL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DEL ENTORNO DE LAS LOCALIDADES BENEFICIARIAS ESPECÍFICAS.

DIAGNÓSTICO SOCIOTÉCNICO DEL POLÍGONO 17031 “ALPUYECA, MORELOS”.

A. Contexto socioeconómico y ambiental de la zona de intervención (Alpuyeca, Xochitepec, Morelos.)

La población de Alpuyeca es una de las 14 ayudantías del municipio de Xochitepec, Morelos. Con objeto de tener una visión panorámica del contexto socioeconómico y ambiental en el que se desenvuelve esta comunidad, a continuación expondremos la información elemental sobre el municipio al que pertenece: Xochitepec.

Este municipio está ubicado en la zona centro-poniente del estado a los 18° 42' de latitud norte y 99° 11' longitud oeste, a una altitud de 1,109 metros sobre el nivel del mar, limita al norte con los municipios de Temixco y Emiliano Zapata; al sur con el de Puente de Ixtla; al este con los de Emiliano Zapata y Tlaltizapán y; al oeste con el Municipio de Miacatlán (Figura 1).

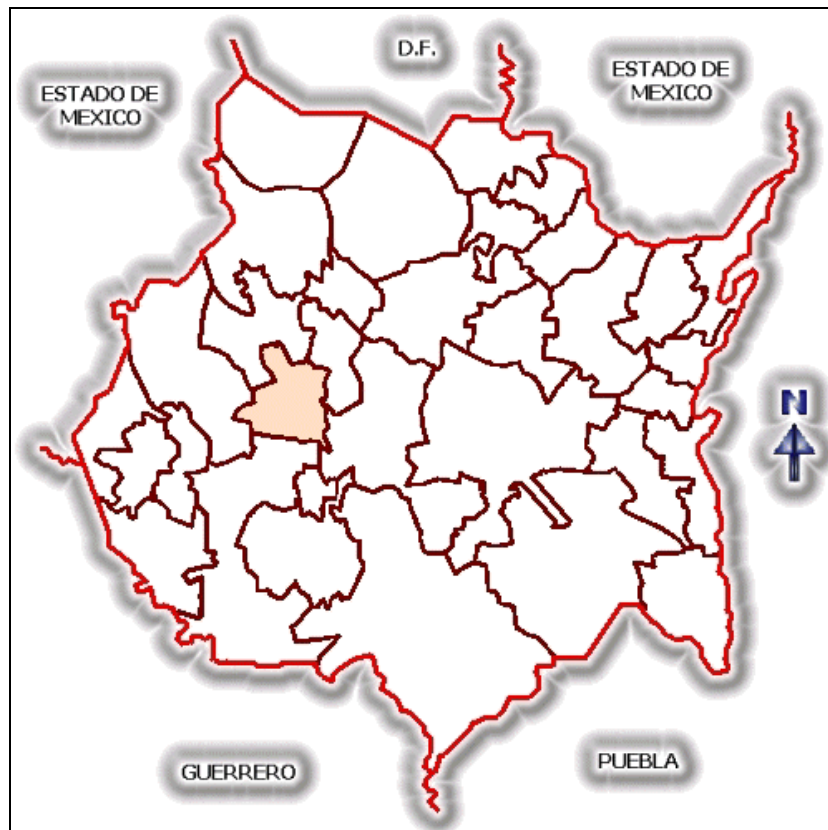




Figura 1. Localización del Municipio de Xochitepec, Morelos Extensión Territorial.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

La superficie total del municipio es de 89,143 km², el 1.8 % con relación a la extensión del estado, ocupando el lugar número 14 de los de menor extensión. El municipio esta constituido por una cabecera municipal; 14 ayudantías: Alpuyeca, Atlacholoaya, Benito Juárez, Chiconcuac, Francisco Villa, Lázaro Cárdenas, Loma Bonita, Miguel Hidalgo, Nueva Morelos, Real del Puente, San Miguel la Unión, Unidad Morelos, Las Flores y Las Rosas, además de seis colonias: La Esperanza, La Cruz, Las Palmas, Tres de Mayo, Obrero Popular y Tierra Verde. También la integran varios fraccionamientos y campos cañeros.

Debido a su estratégica ubicación y como parte integrante de la zona conurbana de la ciudad de Cuernavaca, Xochitepec ha sufrido un acelerado crecimiento urbano que trae como consecuencia un incremento poblacional considerable con las ventajas y complicaciones que ello conlleva.

Orografía

En este municipio se encuentran algunas prominencias aisladas como los cerros de Xochitepec y el de Colotepec al poniente, situados en la cota de los 1250 msnm, en la parte sur se localiza el cerro de Atlacholoaya y la Loma del Mirador sobre la cota de 1000 msnm.

Las zonas accidentadas abarcan aproximadamente el 41% de la superficie municipal, dichas zonas se localizan en la parte central, oeste y sureste del municipio y están formadas por los cerros de Colotepec, el Jumil, Las Flores, Acatlipa, Jumiltepec, Metzontzin, Nance y La Corona, que oscilan entre los 1,220 y 1,370 metros sobre el nivel. Las zonas semiplanas se localizan en el oeste y sur del municipio. La parte Centro y Este del municipio se caracteriza por llanuras y lomeríos; al Norte por mesetas y llanuras; al Oeste por mesetas y sierras y; al Sur por mesetas, llanuras y lomeríos.

Hidrografía

En el territorio que abarca el municipio de Xochitepec se genera una precipitación pluvial en promedio de 750 a 840 mm anuales, con lluvias en verano.

Entre los principales cuerpos de agua con que cuenta Xochitepec, se encuentran los ríos: Tetlama-Cuantepec, Salado y Apatlaco; los arroyos de caudal permanente: El Sábado, El Tlazala, Agua Fría, Corralillo y El Colotepec y los manantiales: San Ramón, Pablo Bolero, Real del Puente y Unidad Deportiva en Campo La Vega.

La hidrología subterránea del Municipio nos indica que está dentro del área del Acuífero Cuernavaca, por lo que se considera de alta permeabilidad. Este acuífero mantiene hasta el momento un balance recarga-extracción positivo (recarga 333 millones de metros cúbicos y se extraen 120 millones de metros cúbicos, es decir hay un diferencial positivo de 215 millones de metros cúbicos) esto nos permite tener una cierta disponibilidad y además aplicar una veda denominada elástica, pudiendo incrementar su explotación, desde luego con la anuencia y la supervisión de la CONAGUA.

Xochitepec cuenta con 20 pozos profundos y 5 manantiales para suministrar el servicio de agua potable, de ellos extraen 10,599.12 m³ /día de los cuales 9,475.2 m³, el 89 % proceden de los pozos profundos y el resto 1,123.92 el 11% de manantiales (Tabla 1).

Tabla 1 Localización de pozos y manantiales en el Municipio de Xochitepec.

Localidad	Núm.	Pozos	Gasto L/s	Manantiales	Gasto L/s
Alpuyeca	3	Alpuyeca I y II Coaxcomoc	18 y 25 6	Coaxcomoc (Los Cuartos)	3
Atlacholoaya y Chiconcuac	2	Samano L. Cárdenas	19.7 28.0	Las Fuentes	7.7
Unidad Morelos	6	Capromor Campo el Plan Ojo de Agua Las Flores Las Rosas Bachilleres	55.9 5.5 3.9 14.0 4.6 3.5	Fuera de servicio	
Xochitepec Centro	2	Xochitepec I Xochitepec II	18 30	Las Vajillas Los Limones La Ventana	4 2 16
Real del Puente y La Cruz	2	Francisco Villa (Alcanfores) Santa Cruz	20 16		
U. Habitacionales	4	Pozo A-B Pozo C-D Arroyos Pozo E	23.5 25.3 10.8 19.2		
Tlazala	1	U. Morelos	30		
TOTAL	20			5	



Datos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Xochitepec, 2011.

Con excepción de las áreas habitacionales de reciente creación, el resto de las Administraciones Operadoras de Agua Potable de las comunidades presentan problemas de explotación y distribución debido principalmente a carencias o deficiencias en la infraestructura hidráulica de que se dispone, a la falta de regulación y concesiones claras y a una operación inapropiada de las fuentes de abastecimiento. Además que se pierde el 40% del vital líquido en fugas.

El padrón de usuarios de la mayor parte de las comunidades carece de actualización, la cartera vencida es considerable, las tarifas no responden a la realidad, la infraestructura es obsoleta así como también los equipos con los que se cuenta.

De igual forma, en el caso del drenaje y alcantarillado, con excepción de parte de la Cabecera Municipal y las áreas habitacionales de reciente creación, el resto de las comunidades vierten sus aguas residuales sin tratamiento alguno a los cuerpos receptores.

Clima

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

El clima predominante es el cálido, que se caracteriza por tener una temperatura media anual de 24 ° a 26° C; con precipitación de 800 a 1000 mm³; con una frecuencia de granizadas de 0 a 2 días y; de 0 a 20 días en frecuencia de heladas. La precipitación máxima se presenta en el mes de septiembre y la mínima se registra en los meses de febrero, marzo, y diciembre. Estas características permiten desarrollar una intensa actividad agrícola basada en cultivos tropicales, destacando principalmente la caña de azúcar, maíz, jitomate, cacahuete, jícama y cebolla.

Vegetación y Uso de Suelo

La vegetación dominante en el municipio es la conocida como selva baja caducifolia, que como se ve sujeta a modos diversos de explotación, se le encuentra perturbada con mucha frecuencia; esto se demuestra por la presencia de especie de selva secundaria como son el Anajote y Casahuate (Tabla 2).

Tabla 2 Estadística del Medio Ambiente en el Municipio de Xochitepec, Morelos.

Estadística	Xochitepec	Morelos
Superficie continental (Kilómetros cuadrados)	92.93	4,892.73
Superficie de agricultura (Kilómetros cuadrados)	69.69	2,705.27
Superficie de pastizal (Kilómetros cuadrados)	7.29	301.63
Superficie de vegetación secundaria (Kilómetros cuadrados)	12.82	1,341.82
Superficie de áreas urbanas (Kilómetros cuadrados)	3.13	180.25



INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Agua potable, saneamiento y tratamiento de aguas residuales.

El Sistema de Agua Potable y Saneamiento de Xochitepec (SAPSXO) dependiente del gobierno municipal, tiene a su cargo el abastecimiento de la zona conurbana y la parte central del municipio. La fuente de abastecimiento del municipio son 11 pozos profundos y los manantiales de Las Vajillas, Los Limones y San Gaspar (Tabla 3). El sistema de agua potable de Chincocuac, descentralizado de la CEAMA, se encarga de las comunidades de Chincocuac y Atlacholaya. Se estima que las necesidades del municipio son aproximadamente de 220 L/s y que podrá atenderse el incremento normal de la demanda si se evita el desperdicio del recurso y se rehabilitan algunos equipos de bombeo y las redes de distribución.

Tabla 3 Fuentes de abastecimiento y suministro de agua potable en Xochitepec.

Obras de captación	Aguas subterráneas
	Gasto de extracción (L/s)
Caja manantial Las Vajillas	4.00
Caja manantial Los Limones	2.00
Pozo profundo Xochitepec 1	18.00
Pozo profundo Xochitepec 2	30.00
Pozo profundo Francisco Villa	20.00
Pozo profundo CAPROMOR	25.00
Gasto total de extracción	99.00
Tanques superficiales de mampostería	Capacidad (m ³)
Central	200.00

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

La Cruz	400.00
Francisco Villa	100.00
Benito Juárez	130.00
Nueva Morelos	100.00
Capacidad total	1,100.00

Datos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Xochitepec, 2011.

Tabla 4. Población con agua entubada en Xochitepec.

Localidad	Población total	Población con agua entubada
Xochitepec	16,627	15,513
Francisco Villa	547	520
Palo Bolero	30	30
Col. Cuaxmac	144	46
La Caseta	109	5
El Pedregal	99	78
Santa Fe	205	196
Campo los Tamarindos	42	33
Carretera a Atlacholoaya	224	169
Col. Crucero de Atlacholoaya	249	12
Campo Ameyalco	100	83
El Capiri	135	109
Col. La Pintora	389	296
La Guamuchilera	238	0
Loma el Encanto	105	57
Col. Santa Cruz	72	32
Col. Ampliación 3 de Mayo	418	220
La Esperanza	526	406
Col. La Cruz	33	28
Villas de Xochiltepec	1,275	1,210
Benito Juárez	13	0
Las Palmas	91	67
Alpuyeca	7,834	6,469
Atlacholoaya	3,722	3,015
Chincocuac	6,503	6,030
UH. José María Morelos y Pavón	9,178	8,573

Datos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Xochitepec, 2011.



Varias localidades ubicadas fuera del área conurbada de la cabecera municipal de Xochitepec, cuentan con sistemas de alcantarillado incompleto con las siguientes coberturas: La Unidad Habitacional José María Morelos y Pavón, el 20%, Alpuyeca, el 25%, Chincocuac y Atlacholoaya carecen de alcantarillado sanitario. En términos prácticos, el sistema de alcantarillado sanitario se encuentra desvinculado, no hay un proyecto que integre los sistemas de las zonas conurbadas, por lo tanto todas las localidades descargan a los cuerpos de agua, que son efluentes del río Apatlaco, o el Apatlaco mismo; además no hay sistema de saneamiento. La cobertura de alcantarillado sanitario de Alpuyeca se estima en un 10%, además de que, el saneamiento es nulo.

Tabla 5 Red de alcantarillado sistema Xochitepec-Chincocuac.

Localidades	Longitud total (m)	Red existente	Red en operación
Chincocuac-Lázaro Cárdenas	34,330.00	0.00	0.00
Real del Puente	2,345.00	265.00	265.00
Benito Juárez	8,935.00	1,950.00	1,950.00
Fracc. Real del Puente	5,010.00	780.00	780.00
San Miguel la Unión	5,747.00	890.00	890.00
Xochitepec	9,623.00	3,965.00	3,965.00
Alpuyeca	9,150.00	3,145.00	2,240.00

Datos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Xochitepec, 2011.

La cobertura de los servicios de alcantarillado en el municipio de Xochitepec para las comunidades rurales corresponde a la Col. Las Palmas con 35%, Atlacholoaya con 30%, Fracc. Santa Fe con 95% y una planta de tratamiento de aguas residuales de 25 l/s, el resto de las comunidades rurales cubren sus necesidades de saneamiento con fosas sépticas o letrinas.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

B. El Polígono Hábitat 17031, Alpuyeca, Xochitepec, Morelos.

Antecedentes.

Alpuyeca es uno de los pueblos más antiguos de la región. Algunos cronistas ubican su origen más remoto en el año de 1600, como una de las colonias del pueblo de Xochicalco. Otros cronistas ubican su origen en 1719, año en que se empezó a fundar el tempo principal del pueblo. Etimológicamente, la palabra Alpuyeca proviene de tres vocablos náhuatl: *Atl* que quiere decir agua, *Poyelt* que significa salado y *Ca*, lugar. Por tanto, su significado es “*Lugar de agua salada*”. Antiguamente se llamaba Santa María Alpuyeca Tlanepantla.



Ubicación.

Alpuyeca se encuentra en las siguientes coordenadas GPS: Longitud 99° 52' 29", Latitud 18° 44' 37". Esta localidad se encuentra a una altura promedio de 1,045 metros sobre el nivel del mar.



Mapa de ubicación del poblado de Alpuyeca

Composición poblacional del Polígono Hábitat 17031, Alpuyeca.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

El actual crecimiento poblacional del municipio de Xochitepec se ha manifestado en el pueblo de Alpuyeca con la aparición de colonias periurbanas en terrenos agrícolas que los comuneros y ejidatarios de Alpuyeca han ido lotificando. Por un lado, han urbanizado considerables extensiones de terreno para satisfacer la demanda de vivienda de sus propios hijos; aunque, de manera irregular, también han auspiciado la venta irregular de terrenos ejidales y comunales a pobladores que vienen de otros lugares.

Administrativamente el polígono Hábitat número 17031 comprende el antiguo pueblo de Alpuyeca y las colonias periurbanas que se han ido formando en los terrenos ejidales y comunales de sus pobladores originales. Para conocer cuáles son las colonias que conforman este polígono y la cantidad de personas que lo habitan actualmente, veamos los datos que arrojó el Censo de Población del 2011

Tabla 6. Población del polígono 17031

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	
	Absolutos	%
Alpuyeca (Centro)	8,330	87.3
Santa Fe	297	3.1
Ampliación 3 de Mayo	637	6.7
Campo Los Olivos	77	0.8
Las Palmas	201	2.1
Total localidades Alpuyeca	9,542	100

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda del 2011

Al polígono 17031 lo componen cinco colonias donde viven 9,542 personas: a) Alpuyeca Centro, el poblado original y donde se concentra el mayor número de habitantes (8,330, el 87%); b) Ampliación 3 de Mayo, la segunda en extensión y población (con 637 habitantes, el 6.7%) y donde se encuentra ubicado el CDC; c) Santa Fe, que tiene 297 habitantes (el 3.1%); d) Las Palmas, la colonia más reciente y que concentra a 201 personas (el 2.1%) y e) el Campo Los Olivos, la colonia más pequeña, con apenas 77 habitantes.

En relación a la composición por sexo, encontramos que en su conjunto este polígono tiene más mujeres que hombres (51% de mujeres contra 49% de hombres), a diferencia de los datos a nivel municipal donde la relación se invierte. Entre las colonias que componen el polígono, también difiere distinto el predominio de uno u otro sexo: en Alpuyeca Centro y en Santa Fe, predominan las mujeres y en la Ampliación 3 de Mayo y en Las Palmas son más los hombres.

Tabla 7. Población del polígono 17031 dividido por sexo

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	HOMBRES		MUJERES		RELACIÓN HOMBRES-MUJERES
		Número	%	Número	%	
Xochitepec	63,382	32,161	50.7	31,221	49.3	103.01
Alpuyeca (centro)	8,330	4,087	49.1	4,243	50.9	96.32
Santa fe	297	143	48.1	154	51.9	92.86
Colonia Ampliación 3 de Mayo	637	324	50.9	313	49.1	103.51
Campo Los Olivos	77	35	45.5	42	54.5	83.33
Las Palmas	201	102	50.7	99	49.3	103.03
Total localidades Alpuyeca	9,542	4,691	49.2	4,851	50.8	96.70

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda del 2011

ACCESO A SERVICIOS BASICOS.

Servicio de Agua Potable en el polígono

El poblado de Alpuyeca se abastece de agua potable de dos pozos. Existe una Junta de Agua que administra el sistema de agua de toda la comunidad. Esta junta tiene un administrador que es nombrado en asamblea ejidal (por usos y costumbres) y su periodo es de 3 años. La anterior administración llevaba 12 años.

Tabla 8. Abastecimiento y suministro de agua potable en Alpuyeca

Obras de captación	Aguas subterráneas	
	Profundidad (m)	Gasto (L/s)
Pozo profundo Alpuyeca	80.00	26.40
Tanque superficial de mampostería		Capacidad (m³)
Alpuyeca		300.00
Tres de Mayo 1		100.00
Tres de Mayo 2		50.00
Las Palmas		50.00
	Capacidad total	500.00

El cobro del agua se hace por cuota fija mensual de 50 pesos por usuario. En Alpuyeca existen 2,016 usuarios. Se dice que hay tomas clandestinas. El nivel de pago es del 70%. El sistema tiene muchas deudas con la CFE por falta de pago de la electricidad que se consume en ambos pozos, no es suficiente el dinero que se recauda por cuotas y no se ve que suban la tarifa, la estrategia que has seguido es pedir ayuda al municipio.

El servicio de agua es tanteado, el sistema de aguas dice que en Alpuyeca se brinda el servicio tres días a la semana, aunque personas entrevistadas en distintas colonias como Las Palmas comentaron que solo reciben agua un día a la semana y solo por 2 horas. Un problema adicional es que la gente no cuenta con infraestructura para almacenar agua. Un ejemplo de lo anterior, lo brinda una pobladora de la colonia Las

Palmas que afirmó tener la siguiente infraestructura de almacenamiento: 1 tanque de 1.5 x 2 x 1.2 mt; una cubeta de 12 litros y dos bidones sin medidas específicas

El servicio de alcantarillado

En la localidad de Alpuyeca desde hace 4 años se tiene el proyecto de construir una planta de tratamiento de aguas residuales pero no se ha podido consolidar debido a la falta del terreno. Ya se tenía buen avance para la compra de un terreno pero el dueño cambió de opinión. Hay reticencia porque se piensa que el agua tratada es agua sucia, huele mal y es contaminante.

Un ejemplo de la problemática anterior se encuentra en la colonia Las Palmas donde hace poco más de dos años el programa Hábitat –Sedesol desarrolló un proyecto para dotar de drenaje y pavimentación a la colonia. Se construyeron los colectores centrales en la mayoría de las calles, pero quedaron pendientes las calles: a, b y c. Además, por el crecimiento continuo de la colonia, han surgido nuevas casas en calles donde ya se construyó el drenaje. En este proyecto no se construyeron las conexiones de las viviendas a la red central. Es algo que quedó pendiente.

Existe una percepción colectiva de que el saneamiento es una necesidad. Reconocen que sin saneamiento la gente se enferma de la piel, del estómago, hay malos olores y mosquitos. Actualmente, las viviendas vierten las aguas grises (de lavar ropa, trastes y del baño) a la calle. La mayoría afirma contar con fosa séptica para las aguas negras. Se tiene testimonios de que algunos vecinos matan puercos, chivos o limpian pescado y tiran sus desperdicios a la calle o al canal de riego.



Tabla 9. Acceso a los servicios de agua potable y drenaje en Alpuyeca.

Localidades	Viviendas Particulares Habitadas (VPH)	VPH con agua dentro de la vivienda		VPH con excusado sanitario		VPH con drenaje	
	Absolutos	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Alpuyeca Centro	1972	1476	74.8	1832	92.9	1781	90.3
Santa Fe	111	109	98.2	111	100.0	111	100.0
Ampliación 3 de Mayo	149	98	65.8	142	95.3	141	94.6
Campo Los Olivos	14	0	0.0	14	100.0	14	100.0
Las Palmas	44	21	47.7	33	75.0	33	75.0
Total Alpuyeca	2290	1704	74.4	2132	93.1	2080	90.8

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda del 2011

Actividades económicas de la población.

Alpuyeca ha sido tradicionalmente un pueblo dedicado a la agricultura. Dentro de sus principales cultivos están la caña de azúcar y el cacahuete. En estas colonias no se desarrollan actividades económicas dentro de las viviendas. La mayoría de los hombres se dedican al campo o se emplean como jardineros en las unidades habitacionales de Xochitepec. Las mujeres son amas de casa o se emplean como trabajadoras domésticas en dichas unidades.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.CO.2.04.01

El agua para riego, que se utiliza en este poblado proviene del río Apatlaco. Esta agua la administra el comisario ejidal junto con su aguador. Es suficiente esta agua para la superficie sembrada.

C. Caracterización del CDC de Alpuyeca, Xochitepec, Morelos.

Los Centros de Desarrollo Comunitario (CDC)

Los Centros de Desarrollo Comunitario (CDC) son espacios físicos que se constituyen de una o más aulas, así como de espacios para la recreación y/o esparcimiento. Ofrecen diversos servicios, cursos y talleres a la población.

Los CDCs tienen como función social, la de responder a las demandas poblacionales de aquellas comunidades asentadas en zonas marginadas o que aún son catalogadas como “pobres”, con la finalidad de que se registren avances en cuanto a las condiciones y calidad de vida.



La construcción de ese tipo de espacios se cuenta con la inversión de los tres niveles de gobierno, correspondiendo un 25 por ciento del municipal, otro tanto del estatal y el 50 por ciento restante de la federación, a través del programa Hábitat, en colaboración con la población beneficiaria.

En lo específico, los propósitos de los CDCs son los siguientes:

- Ofrecer servicios preventivos y atención primaria a grupos de población prioritaria (mujeres, niñas y niños, jóvenes, personas adultas mayores o con capacidades diferentes) en aspectos básicos para su desarrollo integral como la salud, educación no formal, cultura, recreación, deporte, capacitación para el trabajo y fomento de proyectos productivos.
- Fortalecer el tejido social mediante la promoción de la organización y participación de los vecinos.
- Impulsar la construcción de la ciudadanía, con énfasis en el conocimiento y ejercicio de los derechos ciudadanos.
- Propiciar la transformación de actitudes y conductas que tiendan a mejorar las relaciones interpersonales de las familias y vecinos.
- Promover acciones con las mujeres y sus familias hacia la equidad de género y contribuir a una cultura de la no violencia hacia las mujeres y sus hijos.
- Impulsar la instrumentación de medidas colectivas que refuercen la seguridad de las personas y familias del barrio o colonia a partir de su organización e interacción en el CDC.

Entre las fuentes potenciales de financiamiento para la operación de un CDC se encuentran:

- El ayuntamiento, dependencias del gobierno estatal u organizaciones de la sociedad civil.
- El gobierno federal, mediante los apoyos que otorga para proyectos sociales dirigidos al desarrollo de capacidades de los grupos de población prioritaria. El Programa Hábitat es una de las fuentes de recursos principales, pues otorga

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.CO.2.04.01

apoyos para la construcción, ampliación, remodelación y/o equipamiento de los CDC y/o para la provisión de los distintos servicios sociales.

- Empresas, fundaciones o instituciones privadas que pueden aportar apoyo financiero o en especie, pago de especialistas o becas de estudio y capacitación para la población de la comunidad.
- Cuotas de recuperación por parte de los usuarios del Centro, las cuales tendrán que ser bajas, pues lo importante es favorecer el acceso de la gente a los servicios y no la acumulación de recursos.

Bajo este contexto se consideran tres modalidades de administración de los CDCs:

1. Pública (estatal o municipal). En la cual las dependencias gubernamentales se encargan de costear los gastos de operación y mantenimiento, así como de proporcionar los servicios comunitarios.
2. Autogestiva. Dirigida por los integrantes de la comunidad o una Organización de la Sociedad Civil (OSC).
3. Cogestión. Esta modalidad se caracteriza por la participación conjunta de las instituciones gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil y la comunidad en el mantenimiento de las instalaciones y en el ofrecimiento de los servicios.

La forma de administración depende de los recursos e intereses y enfoque de las instituciones, de la capacidad de organización y participación de los organismos de la sociedad civil y de las mismas comunidades.

El Municipio de Xochitepec, cuenta con dos CDCs, el de La Cruz y el de Alpuyeca, el cual ha sido seleccionado para el presente proyecto.

El Centro de Desarrollo Comunitario del Polígono Hábitat de Alpuyeca.

El CDC, Alpuyeca se encuentra localizado en el Antiguo Camino a Santa Fe, Alpuyeca, Xochitepec, Morelos (figura 2.1). Este fue inaugurado en el 2008 (figura 2.2), y desde entonces ha venido operando satisfactoriamente.

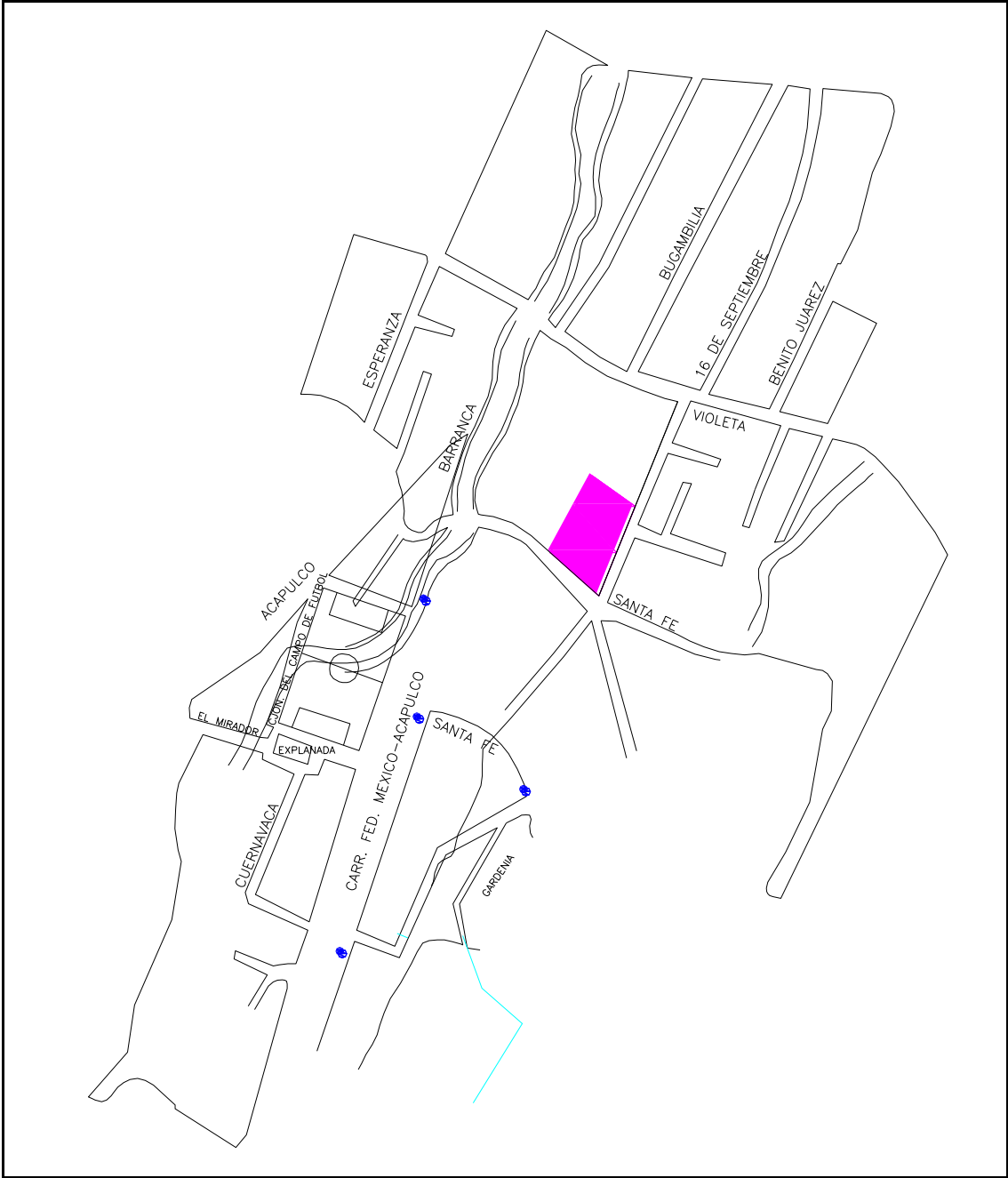


Figura 2.1. Ubicación del CDC, Alpuyecá.



Figura 2.2. CDC Alpuyeca

Manejo del agua potable y saneamiento en el CDC

El CDC cuenta con una cisterna para agua potable (figura 2.3) de 19,500 L de capacidad, que se localiza por abajo del patio del CDC, la cual se llena con pipas de 8,000 L cada semana. El agua pasa a un tinaco de 1,100 L, con ayuda de una bomba para subir el agua (figura 2.4), la cual sirve para los baños, lavabos y riego de jardines, con un consumo diario de 600 L. Para consumo humano se compran garrafones de 19 L de agua, solo para consumo de los empleados, también cada semana (figura 2.5).



Figura 2.3. Cisterna del CDC.



Figura 2.4. Bomba del CDC.

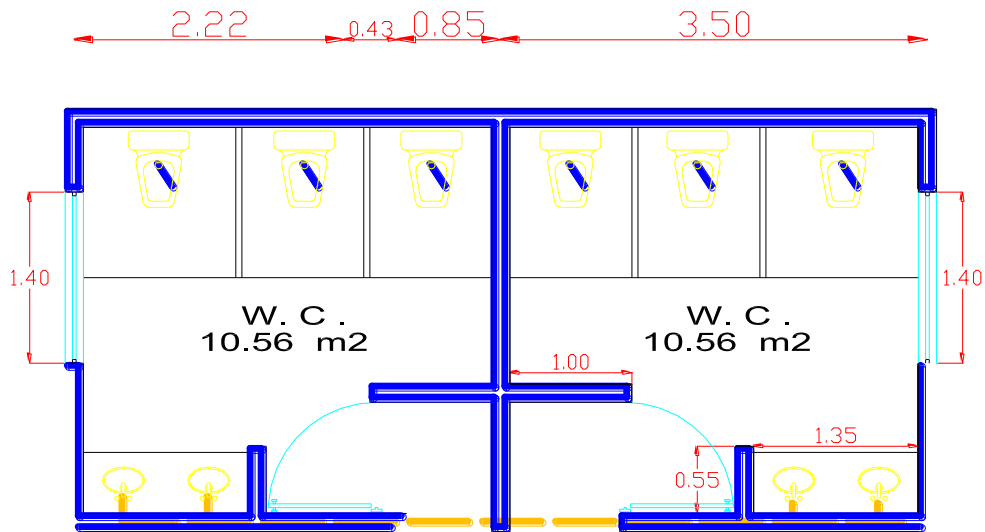


Figura 2.7. Plano de baños en el CDC.

Para el saneamiento, el CDC cuenta con una fosa séptica de 6 m³ de capacidad (figura 2.8), a la que llegan directamente las aguas negras y de aquí pasan a un campo de oxidación (figura 2.9). Las aguas grises, en cambio, llegan directamente al campo de oxidación de 36.05 m² (figuras 2.10 y 2.11).

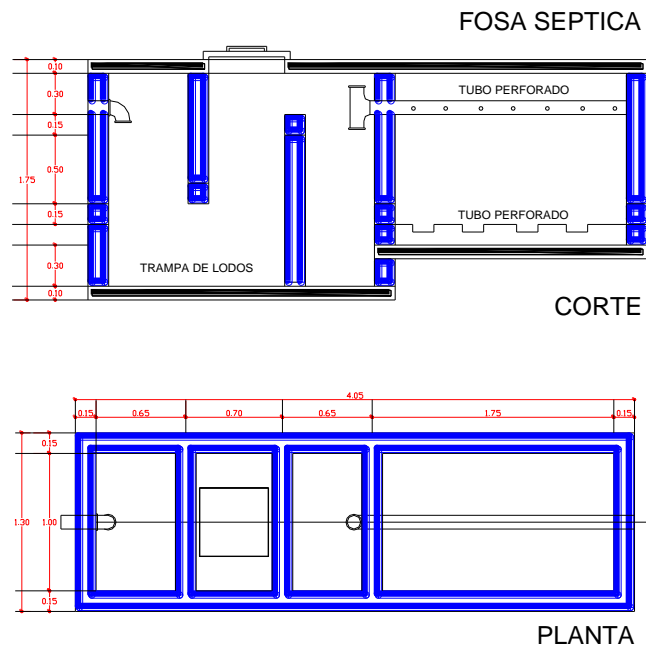


Figura 2.8. Plano de la fosa séptica del CDC.

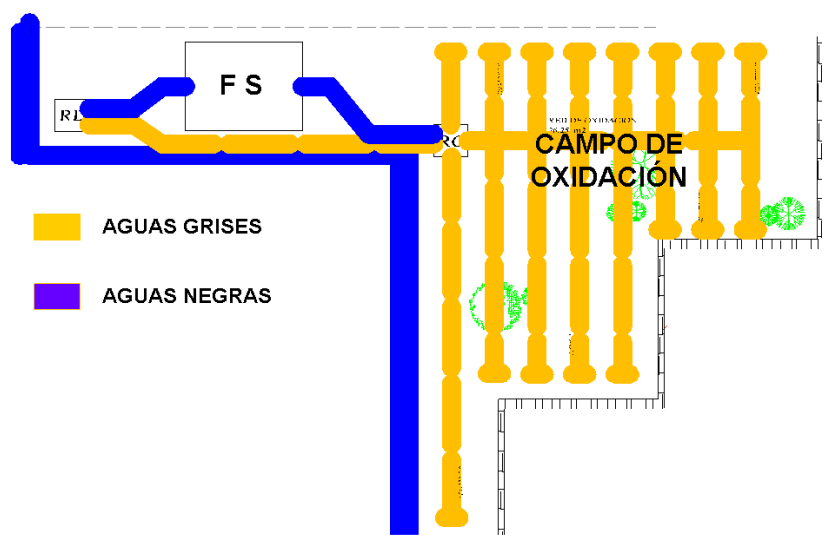


Figura Plano de

2.9. la

ubicación de la fosa séptica y el campo de oxidación.



Figura 2.10. Fosa séptica



Figura 2.11. Campo de oxidación

El Centro de Atención Infantil Comunitario (CAIC) adjunto al CDC (figura 2.12), cuenta con 2 cisternas (figura 2.13) de 19,000 L cada una, las cuales se llenan con pipas de 8,000 L cada semana. De las cisternas pasa en agua a dos tinacos de 1,100 L cada uno. Uno surte un edificio con 2 oficinas, un consultorio médico y 3 baños, que cada uno tiene un WC y un lavabo (figura 2.14). El otro tinaco da servicio a la guardería en si en donde se cuenta con un área de descanso, un comedor, maternal y preescolar.

Cuenta además con dos baños: uno para niñas y otro para niños, cada uno cuenta con 4 WC y 3 lavabos, siendo un total de 11 WC y 9 lavabos (figura 2.15 y 2.16).

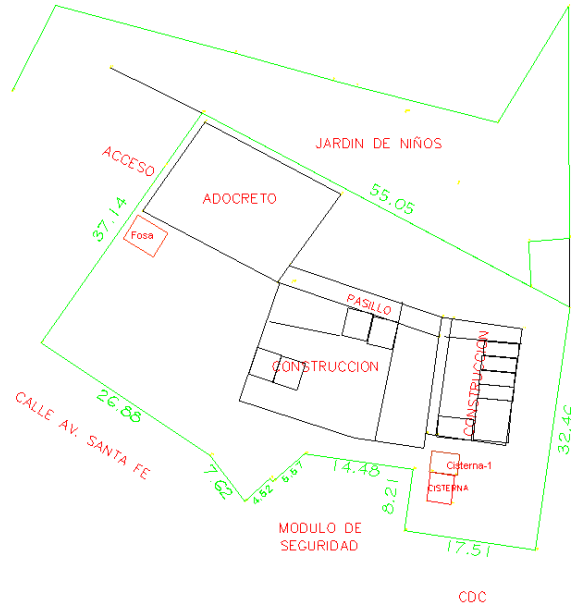


Figura 2.12. Plano de CAIC.



Figura 2.13. Cisternas del CAIC



Figura 2.14. Baños en oficinas del CAIC

Al igual que el CDC, el CAIC cuenta con una fosa séptica de 6 m³ (figura 2.17) a la cual llegan las aguas negras y luego pasan al campo de oxidación (figura 2.18), y las aguas grises pasan directamente al campo de oxidación de 36 m² (figuras 2.19 y 2.20).

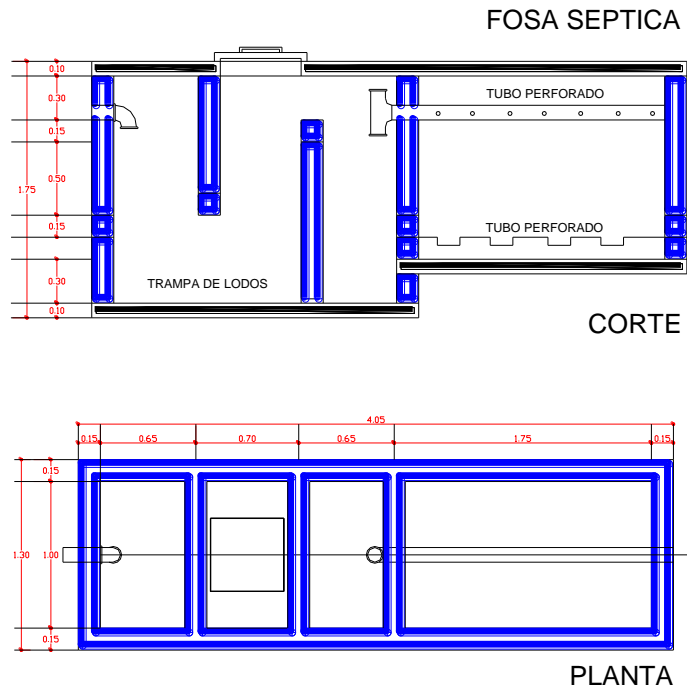


Figura 2.17. Plano de la fosa séptica del CAIC.

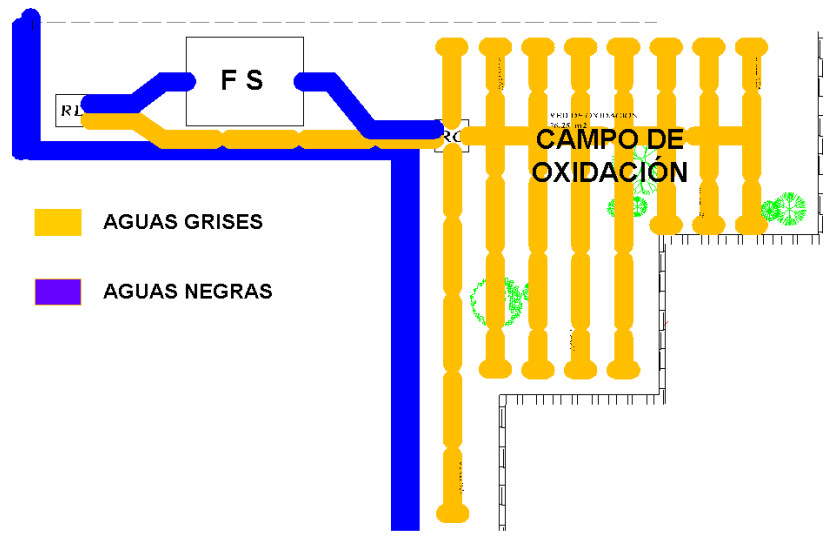


Figura Plano de

2.18. la

ubicación de la fosa séptica y el campo de oxidación.



Figura 2.19. Fosa séptica del CAIC.





Figura 2.20. Campo de oxidación del CAIC.

Actividades del CDC-HABITAT-ALPUYECA

En el CDC se imparten diferentes tipos de cursos, algunos de ellos son gratis y otros se cobra una cuota de \$240.00 (doscientos cuarenta pesos 00/100 MN).

De los cursos gratis, que son por parte de SEDESOL son los siguientes:

- Guarachearía

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- Bisutería
- Cuidado de manos y piel
- Computación
- Reparación de aparatos electrodomésticos
- Regularización de niños de primaria

Estos cursos empiezan en julio y terminarán entre octubre y noviembre del presente año.

Durante el mes de diciembre no hay actividades en el CDC, se dedican al mantenimiento del inmueble y comienzan nuevamente en enero del siguiente año.

A partir de enero se hace la promoción de los cursos de enero a julio, en donde el Instituto de Capacitación para el Trabajador Morelense ICATMOR ofrece cursos de 80 horas con un costo de \$240.00 y son los siguientes:

- Belleza
- Cuidados faciales y corporales
- Electricidad
- Mecánica
- Pintura textil
- Bordado de listón
- Repostería
- Corte y confección
- Tejido
- Bordado en tela



El ICATMOR firmó convenio con el Ayuntamiento de Xochitepec al tenor del programa HABITAT. Derivado de ese convenio se impartirá capacitación a más de 100 personas de los poblados y colonias del Municipio de Xochitepec.

El Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Morelos, se creó como Organismo Público Descentralizado con Personalidad Jurídica y Patrimonio propios, con domicilio social en la Ciudad de Cuernavaca, Morelos.

Su constitución formal se realizó, el 9 de Julio de 1992 de acuerdo con la publicación de la ley que lo rige dada a conocer el 8 de Julio del mismo año en el Periódico Oficial "Tierra y Libertad". Esta iniciativa presentada por el entonces Gobernador Constitucional del Estado, Lic. Antonio Rivapalacio López, establece la función primordial que consiste en ofrecer capacitación para y en el trabajo a través de la creación de tres planteles (Cuernavaca, Anenecuilco y Puente de Ixtla), ubicados en la actualidad en los municipios de Cuernavaca, Ayala y Puente de Ixtla. Éstos iniciaron su tarea con seis especialidades planeadas de acuerdo a las necesidades de capacitación según su entorno económico y social.

DIAGNÓSTICO SOCIOTÉCNICO DEL POLÍGONO 17023, "TEMIXCO".

A. Contexto socioeconómico y ambiental de la zona de intervención

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

El municipio de Temixco está incorporado a la dinámica poblacional del área metropolitana de Cuernavaca desde hace dos décadas y media, cuando se acelera la expansión urbana del estado de Morelos, con un acumulado de problemáticas originadas a partir del tipo de conurbación y la llegada de nuevos pobladores de distintas partes de Morelos y otros estados vecinos.

El municipio se encuentra en la región noroeste del Estado, en las coordenadas 18° 51' de latitud norte y los 99°14' de longitud oeste, a una altura promedio de 1280 msnm. Abarca una superficie de 89,869 km², cifra que representa el 1.77% del total del estado. La mayor parte se encuentra cubierto de selva baja caducifolia, muy perturbada por actividades humanas. De su superficie en forma general se utilizan 13,262 hectáreas para uso agrícola, 5,676 hectáreas para uso pecuario y 5 hectáreas para uso industrial. En cuanto a la tenencia de la tierra se puede dividir en: 2,651 hectáreas de propiedad ejidal, 2,900 hectáreas de propiedad comunal y 1,515 hectáreas de propiedad privada.

Datos de la SAGARPA, señalan que Temixco cuenta con una superficie de 3621 hectáreas de las cuales 726 Hectáreas son de superficie fertilizada, 706 hectáreas de superficie sembrada con semilla mejorada, 736 con asistencia técnica, 736 atendida por servicios de sanidad vegetal y 717 con asistencia mecánica. La zona temporalera de Tetlama y Cuentepec cultiva principalmente sorgo y maíz, estimándose que la superficie que se destina a estos propósitos es de 1200 hectáreas aproximadamente. No existe el municipio una industria dominante, más bien una gran cantidad de pequeños talleres de cerámica y maquiladoras de prendas de vestir.

Temixco cuenta con 108,126 habitantes de acuerdo con el censo de Población y Vivienda de 2010, con una relación hombres-mujeres de 93.9, que expresa el carácter ligeramente expulsor de población que tiene ahora el municipio. Existen 27513 hogares, de los cuales 27% tienen jefatura femenina y un promedio 3.9 miembros por hogar. El 59.3% de la población es derechohabiente a servicios de salud, principalmente al IMSS. Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010 es de 8 años, siendo el estatal de 8.9, con un porcentaje del 9.8% de población analfabeta a nivel municipal en 2005.

La porción del municipio que se encuentra conurbada con la ciudad de Cuernavaca, de acuerdo a la caracterización de Conapo de 2005, incluía a 98,560 habitantes en 2005, que representaba el 100% de la población en ese año, siendo su tasa media de crecimiento medio anual de 1.1% entre 2000 y 2005, igual al conjunto metropolitano de 7 municipios que conforman el área metropolitana de Cuernavaca, ya que la mayor expansión en la última década se ha trasladado al municipio contiguo de Zapata, pero que si se analiza en las dos últimas décadas, pasó de 67736 habitantes en 1990 a 98560 en 2005, a más de 108 mil en 2010, lo que significa que la Tasa Media de Crecimiento Anual entre 1990 y 2005 de 2.53 %, cayendo posteriormente. Dentro del municipio se distinguen 2 zonas diferentes: la zona urbana que concentra el 86% de la población con alta densidad de población y la zona rural escasamente poblada; el 86% de la población existente se asienta en el 15% del territorio, mientras que en el restante 85% del territorio solo se localiza el 14% de la población. La densidad media urbana es de aproximadamente 57.3 (hab/ha) (Conapo, 2007), lo que nos habla de cierta conurbanización difusa, fundamentada en parte en fraccionamientos y zonas habitacionales con acceso precario a varios servicios. Pero si se analiza la densidad total del municipio, este es un municipio con una muy alta densidad de población. El 35.5% de sus habitantes nacieron fuera del estado de Morelos, lo que lo ubica como

una zona urbana de atracción a migrantes de fuera de la entidad, pero el saldo migratorio fue principalmente importante en la década de 1970 a 1980, proveniente del estado de Guerrero.

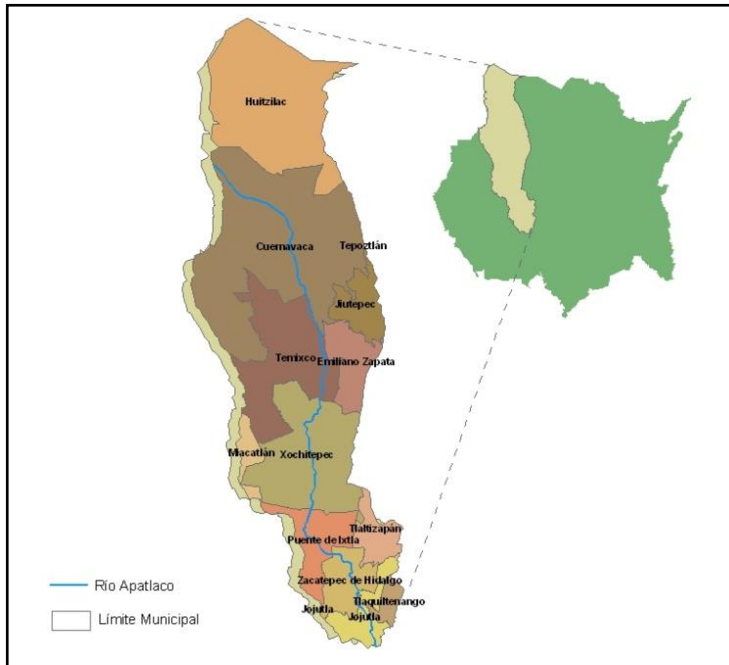




Figura 1. Ubicación de Temixco en la cuenca del río Apatlaco.

En el Municipio se identifican dos usos predominantes, el habitacional de tipo popular y el de tipo residencial; la vivienda de interés social recién se empieza a desarrollar en el Municipio (Campo San Felipe al poniente y Campo Sotelo al suroriente, en la colindancia con el Municipio de Emiliano Zapata, y recientemente al norponiente, en Pueblo Viejo, Campo Verde). Los usos habitacionales se agrupan a su vez en cinco zonas fácilmente identificables: al norponiente se localizan las colonias Santa Úrsula y su ampliación

asentadas sobre terrenos de la ampliación del Ejido de Acatlipa; por la misma vía de acceso, en dirección sur se localizan las colonias Solidaridad y Eterna Primavera asentadas sobre el Ejido de Temixco; este tipo de asentamientos se alinean sobre un eje vial que apunta a la principal tendencia de crecimiento del Municipio. Formando parte del núcleo urbano principal del Municipio, en la zona sur, colindando con el Aeropuerto Mariano Matamoros, se identifican a las colonias Aeropuerto, Santa Mónica y Los Laureles, asentadas sobre terrenos del Ejido de Tetlama. Como localidades rurales; menores a 2,500 habitantes se identifican, entre otras, colonias águilas de los Tehuixtles, Campo Sételo, La Parota, El Ajonjolinar, entre otras.

En el 2000, la Población Económicamente Activa (PEA) de Morelos fue de 558,754 habitantes, de los cuales 71% eran hombres y 29% eran mujeres. Los municipios con mayor PEA eran Cuernavaca con 138,521 habitantes, Jiutepec con 65,409, Cuautla con 57,581, y Temixco en cuarto lugar con una PEA de 32,787 habitantes, que representa hasta la fecha un porcentaje un poco mayor al 50% de su población en edad de trabajar, mayormente dedicada a actividades del sector terciario, por arriba del 60%, en tanto que la dedicada a actividades primarias es poco más del 6%. Para el año de 2005, el 35% de su población ocupada tiene ingresos menores a los 2 salarios mínimos, sin embargo, debido a la dotación de servicios públicos a nivel municipal, aparece con un índice de marginación bajo, pero si se separan las localidades de la cabecera, las primeras se encuentran en un rango de Muy Alta y Alta marginación. Hay que resaltar que en parte Temixco se ha convertido en ciudad dormitorio de la zona metropolitana de Cuernavaca, al mismo tiempo que conserva algunas localidades rurales y, como ocurre con Cuentepec, con población indígena.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

El rasgo más significativo del municipio es su orientación al comercio y los servicios. Destacan por su importancia los servicios educativos. En el municipio se asientan, el Instituto de Energía de la UNAM, el Tecnológico de Monterrey y recientemente la Universidad del Valle de México. Existe una tasa de autoempleo alta; 1 de cada 17 habitantes. Por el otro lado está la pérdida permanente de áreas de cultivo y de personas ocupadas en agricultura. Una de las razones es que la pérdida de cultivos está en razón a la contaminación de los efluentes que conforman los sistemas de riego. Esto ha colocado a Temixco como zona de veda para el cultivo de hortalizas y legumbres que por un tiempo fueron un gran potencial del municipio. Las áreas de riego de los ejidos de Alta Palmira, Temixco, Acatlipa y últimamente Pueblo Viejo, están siendo fuertemente presionados por el avance de la mancha urbana.



Los escurrimientos y causes que atraviesan el municipio de norte a sur, que se forman en el municipio de Cuernavaca, dan vida al río Aplataco y este a la vez recibe las aguas de la barranca de Pilcaya. En la colonia Alta Palmira pasa la corriente llamada Pilapeña y por la localidad de Pueblo Viejo, Las Panocheras. Al poniente tenemos las corrientes del río Toto o Atengo, que pasa por el pueblo de Tetlama y Cuentepec con rumbo al poniente del Estado. Los ríos con que cuenta el municipio son: Atengo, Del Pollo, Panocheras, Tembembe, y las barrancas son: Colorada, del Limón, Pilapeña y Seca. El 77% de la superficie municipal corresponde a la cuenca del río Apatlaco, pero en ella está el 96% de su población, en la cual se ha constituido una Comisión de cuenca por parte de la Conagua, la cual se ha organizado un programa de construcción de infraestructura para la construcción de infraestructura de saneamiento de la cuenca, ya que corresponde a una de las regiones hidrológicas más contaminadas del país. En este caso, los cuerpos de agua del municipio y los que cruzan la mancha urbana de Temixco están contaminados en su totalidad, ya que por la distribución orográfica de las barrancas que caracterizan a la región, con una orientación norte-sur, acarrearán todas las aguas residuales de Cuernavaca y pasan por la porción oriente del municipio. Se tiene una disposición inadecuada de residuos sólidos en toda la zona metropolitana de Cuernavaca, problema que se ha agravado con varios conflictos socioambientales respecto a su ubicación. En Temixco se enfrenta el problema del cierre del basurero de Milpillas y la carencia de un relleno sanitario alterno.

En 2010 se registran 27646 viviendas, de las cuales se estima que 92.3% disponen agua de la red pública dentro de la misma, lo cual implica un incremento considerable ya que en 2005 sólo el 71% estaba conectada a la red pública. Las que cuentan con energía eléctrica es del 98.4% y drenaje el 96.7%, con sanitario o excusado el 97%. La cobertura de agua entubada en el municipio se estima por parte del organismo operador en 94% y se da a través de 16,978 tomas intradomiciliarias que se abastecen de 16 pozos profundos y un manantial, los cuales son operados por el Sistema de Agua Potable Municipal, organismo operador Municipal, SCAPSATM, y por la Dirección General de Agua Potable y Saneamiento. Cabe señalar que en algunos indicadores de abastecimiento de agua se muestra una cierta variación al alza en cuanto a población sin agua entubada, esto debido al crecimiento de áreas marginadas de poblamiento irregular, por ejemplo entre 2000 y 2005 paso de 2.6 a 3.6 la población sin acceso a agua entubada. En el Plan Estratégico para la Recuperación Ambiental de la Cuenca del Río Apatlaco se estima que la eficiencia global del organismo operador de Temixco se encontraba en 37%, la eficiencia física en 43% y la eficiencia comercial en 87%.

B. La zona de intervención. Colonia Aeropuerto

Para la definición de la zona donde se desarrollará el proyecto se realizaron al menos tres reuniones con las autoridades municipales de Temixco. En estas reuniones se han expuesto las características financieras, técnicas y sociales del proyecto y se han evaluado las ventajas que tiene la utilización del tipo de tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales en zonas urbanas y periurbanas de difícil cobertura. Como fruto de estas negociaciones se determinó una zona de la colonia Aeropuerto como la zona más idónea para la implementación del proyecto.

A estas reuniones han asistido los directores de las áreas vinculadas con el desarrollo del proyecto, por ejemplo Obras Públicas, Programas Federalizados, Ecología y Medio Ambiente y Agua potable y Saneamiento. Para ejemplificar el tipo de asistentes a las reuniones entre las instituciones involucradas en el desarrollo del proyecto, presentamos la lista de asistencia a la reunión efectuada el 18 de octubre de 2011.



Mejora todo lo que te rodea

REUNIÓN DE TRABAJO CON AUTORIDAD MUNICIPAL DE TEMIXCO, ONU HABITAT, IMTA Y SEDESOL

Octubre 18 de 2011

NOMBRE	DEPENDENCIA O INSTITUCIÓN	CARGO	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO
Antonio Ramirez G.	IMTA	INVESTIGADOR	777-3-29-36-22	tramirez@tla.loc. imta.mx
Irma Cecilia Tomasini Ortiz	IMTA	Investigador	(777)329-36-22	atomasini@tla.loc. imta.mx
Roman Gomez	ONU/Habitat	Asesor	0445529001146	romangomez@un.org
Rodrigo Ramirez Ruiz	IMTA	INVESTIGADOR	777 3293668	vromen@tla.loc.imta.mx
Edgardo Juarez Garcia	Sedesol	Subdir.	5088 0940 Ext. 53254	edgardo.juarez@sedesol.mx
Lic. Luis Manuel Blanco Sec. Part. Presidente	H. Ayuntamiento Temixco	Sec. Part.	2036782	luismanuelblanco@temixco.gob.mx
Rodrigo Ruiz C.	HABITAT/SEDESOL	Ar. Técnico	57121	rodrigo.ruiz@sedesol.gob.mx
Helene Dupre	Habitat Sedesol	Jefe de depto	57271	helene.dupre@sedesol.gob.mx

Figura 2. Asistentes a la reunión del 18 de octubre de 2011. Primera hoja de firmas

Mejora todo lo que te rodea



REUNIÓN DE TRABAJO CON AUTORIDAD MUNICIPAL DE TEMIXCO, ONU HABITAT, IMTA Y SEDESOL

Octubre 18 de 2011

NOMBRE	DEPENDENCIA O INSTITUCIÓN	CARGO	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO
Aramando Rodríguez Alcantara	SEDESOL	ENLACE DE N. L. E. RESPONSABILIDAD	777 2354133	aramando.alcantara@sedesol.gob.mx
Luz HARGARDO CABRERA MORENO	MUNICIPIO DE TEMIXCO	Director de Programas Federalizado y enlace Hábitat y REP.	7773260360	temixco-imta@temixco.gob.mx
Eng. LORENZO RAMOS VILLAN	SELU. PUEBLOS TEMIXCO	DIRECTOR ECOLOGIA	3621830	ramos_sepca@yukoo.com.mx
Ing. Noel Garcia Cortes	Obios Públicos Temixco	Jefe de Departamento de Normatividad	777 1257776	tem_gc@hotmail.com
Luzero Juarez Kounera	AGUA POTABLE	AUX. PLANEACION	734-131-4503	
Ing. G. Juan Manuel Batallas Saucedo	AYUDA SOCIAL	DIRECTOR	1692691	juamanuelbatallas@comtel.com.mx
MANUEL VILLASANA DIAZ	DIRE. DE OBRAS PUBLICAS	DIRE. OBRAS PUBLICAS		
Rep. Luis CHAVEZ AREAS		DIRE. OBRAS PUBLICAS		LUCHAZ73@HOTMAIL.COM

Figura 3. Asistentes a la reunión del 18 de octubre de 2011. Segunda hoja de firmas.

Desde el principio de las negociaciones, las autoridades municipales mostraron interés en que el proyecto se realizará en la cabecera municipal. Esto debido a la existencia de diversas colonias urbanas que no cuentan con el servicio de saneamiento y que están vertiendo sus aguas residuales, sin tratar, en las barrancas y cuerpos de agua que existen en la cabecera municipal. Esta práctica está contaminando los mantos freáticos y afectando la salud de los habitantes de Temixco.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01



Fotografía 1. Reunión de trabajo en la presidencia municipal de Temixco

La falta de saneamiento en la cabecera municipal de Temixco, es una tema que preocupa a sus autoridades; sin embargo, no se cuenta con un proyecto que solucione este problema en el corto ni en el mediano plazo. En una de las reuniones efectuadas, los funcionarios municipales presentaron su plan integral de atención de la zona que cubre el Polígono Hábitat donde se desarrollará el proyecto, el 17023: no obstante, este es un proyecto a largo plazo que todavía están en la fase de elaboración y está en la búsqueda de instituciones que aporten recursos para financiar las obras.



En la zona del proyecto (colonia Aeropuerto) se tiene contemplado construir una planta de tratamiento a futuro, por lo que están construyendo la red de drenaje y las conexiones domiciliarias con los colectores principales. Dicha infraestructura será aprovechada para la instalación y operación de los dos sistemas de tratamiento (de tipo BIOSTAR) que propone instalar el IMTA. Estas plantas tienen la posibilidad de ser movidas y reutilizadas en otro sitio, una vez que se cuente con un plan de saneamiento integral de la zona completa.



Fotografía 3. Platica con algunos pobladores de la colonia Aeropuerto.



Fotografía 4. Arroyo donde se vierten las aguas residuales sin tratar de la colonia Aeropuerto,

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

CAPÍTULO 5

BREVE METODOLOGÍA PARTICIPATIVA

I. Presentación y antecedentes

La metodología que se presenta a continuación, forma parte del proyecto “*Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento de aguas residuales en la operación del Programa Hábitat-SEDESOL de la Secretaría de Desarrollo Social, México*”.

Se realiza en el marco de la alianza establecida por ONU-Hábitat y la Unidad de Programas de Atención de la Pobreza Urbana (UPAPU) de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) para la realización de proyectos e iniciativas conjuntas para el suministro adecuado de agua potable y tratamiento de aguas residuales para las zonas pobres urbanas y periurbanas con población marginada, en atención a los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México.



Los principales objetivos del proyecto son:

- 4) Apoyar a la UPAPU en el desarrollo de capacidades y fortalecimiento institucional de las autoridades municipales y sus organismos operadores en donde interviene Hábitat-SEDESOL, en particular en lo referente a los servicios de agua.
- 5) Facilitar asistencia técnica a la UPAPU y a las autoridades locales participantes en la implementación conjunta de proyectos demostrativos, incorporando la utilización de tecnología apropiada para mejorar la gestión sustentable de los servicios de agua potable, saneamiento y tratamiento de aguas residuales.
- 6) Facilitar la asistencia técnica en apoyo de procesos de planificación participativa y gestión de los servicios antes mencionados y los proyectos.





Los proyectos se llevarán a cabo en dos localidades del estado de Morelos. En un caso las tecnologías serán instaladas en un Centro de Desarrollo Comunitario para solventar los problemas de suministro de agua y saneamiento con fines demostrativos. El otro proyecto se desarrollará en un polígono Hábitat que reúna las características sociales, ambientales y técnicas para la instalación de las tecnologías, también con carácter piloto.



En este proyecto de colaboración, corresponde al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) brindar la asistencia técnica y apoyar la ejecución de dos proyectos piloto sobre tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales, así como contribuir con los procesos de planificación participativa.

La metodología que a continuación se desarrolla, tiene como propósito proporcionar las orientaciones conceptuales y las herramientas aplicables a los procesos de planificación, instrumentación y evaluación del proyecto, de tal suerte que se realicen con de manera conjunta con la población usuaria y contribuyan a establecer un modelo de participación social para la introducción y adopción de tecnologías apropiadas para el suministro de agua y saneamiento de aguas residuales. En otras

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

palabras, la metodología se orienta a fortalecer las dimensiones sociales y su articulación con los aspectos técnicos y económicos del proyecto. La metodología contiene los siguientes apartados:

OBJETIVO	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
I. PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES		
 Describir el proyecto y las instituciones participantes		
II. ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS		
 Exponer los conceptos y principios que fundamentan la metodología		
III. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO		
 Establecer los factores de éxito del proyecto y su interrelación		
IV. PREDIAGNÓSTICO		
 Identificar las localidades, establecer los criterios y elegir la localidad y polígono	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pre-selección de localidades ■ Recorridos– Estudio rápido ■ Redacción de documento 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Documento de pre diagnóstico
II. DIAGNÓSTICO Y PLANEACIÓN PARTICIPATIVOS		
 Conocer el contexto, caracterizar a los actores, y la factibilidad técnica, integrar y sensibilizar a un equipo local, formular un plan de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Investigación documental ■ Entrevistas a actores clave ■ Talleres de diagnóstico y planeación participativos ■ Estudio de factibilidad técnica ■ Formulación de un plan de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Documento de diagnóstico socio-ambiental ■ Formación equipo local ■ Plan de Trabajo.
III. GENERACIÓN DE CAPACIDADES E INSTALACIÓN DEL SISTEMA		
 Sensibilizar a servidores/as públicos, instalar el sistema, capacitar al equipo local, fortalecen capacidades organizativas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Taller de sensibilización a servidores/as públicos/as ■ Reuniones de capacitación técnica ■ Instalación del sistema de saneamiento ■ Taller de fortalecimiento organizativo 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Personal del servicio público sensibilizado e involucrado ■ Equipo local capacitado social y técnicamente. ■ Sistema instalado y funcionando
V. PLANEACIÓN PARA LA SUSTETABILIDAD DEL SISTEMA		
 Realizar un plan para garantizar la operación y mantenimiento del sistema en el largo plazo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Taller de planeación de la operación y mantenimiento de las tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Plan que describe las actividades, recursos y responsables
VI. MONITOREO Y EVALUACIÓN		
 Evaluar el cumplimiento de los objetivos y acompañar el seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reuniones periódicas ■ Revisión de indicadores ■ Cuestionarios de evaluación ■ Visitas de acompañamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proyecto evaluado y asesorado

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

II. Aspectos conceptuales y metodológicos

La metodología se sustenta en un conjunto de conceptos y principios que se exponen a continuación, con el fin de que las personas que harán uso de este instrumento compartan una visión común. Las definiciones tienen como propósito explicitar las acepciones que se han adoptado y, como tales, no constituyen un marco conceptual exhaustivo.

Los principales conceptos son:

- Apropiación tecnológica
- Gestión integral del agua
- Saneamiento ecológico
- Participación y ciudadanía
- Enfoque de género

Se ha adoptado el concepto de sistema de saneamiento ecológico para referirse a las tecnologías alternativas que se instalarán como parte del proyecto, pues se considera que la propuesta no se restringe a la “construcción” o instalación de las mismas, sino que se requiere un proceso social de reflexión, generación de capacidades y acción que involucrará tanto a las instituciones ejecutoras del proyecto como a las personas de las localidades seleccionadas.



Apropiación tecnológica.

La apropiación tecnológica es un proceso planificado y dirigido que tiene como fin trasladar la capacidad de aplicar tecnología –entendida como instrumentos, conocimientos, técnicas y organización– a un grupo social determinado, que no desarrolló la alternativa y el conocimiento en cuestión (Sánchez Izquierdo, citado por Soares, 2006).

De acuerdo con Neümmann (2008), la apropiación implica cuatro elementos. El primero se refiere a la apropiación como un acto intencional (del que se apropia); supone la “autonomía de la acción”, y, por ello, “lo que se apropia le será desde ese momento propio” (p. 4). Esta premisa, que parece una obviedad, es con frecuencia la causa del fracaso de muchos proyectos de transferencia de tecnología. Durante el proceso de interacción entre el sujeto que propone la tecnología y el grupo que la adoptará es preciso asegurarse que se ha desarrollado la voluntad de éste último, pues sin ella la apropiación simplemente no existirá.

Un segundo elemento se refiere a que lo apropiado sea ajeno, en este caso, que la tecnología haya sido desarrollada por un agente externo, ya que “no se apropia lo propio”. La apropiación es entonces “la asimilación, transformación o recepción activa en base a un código distinto y propio” (Ibíd., p.5).

El tercer elemento señala que apropiación implica una especie de filtro, pues lo que se apropia ya no llega al nuevo usuario tal cual era sino que hasta que ha pasado un proceso de re-codificación, donde el nuevo código proviene del que se apropia. De ello surge una cuarta característica que propone que la apropiación es un concepto relacional, porque “la relación es la base de la comprensión del ‘otro’”.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Estos elementos propuestos por Neümman tienen mucha utilidad para subrayar la importancia de generar procesos profundos de interacción entre los dos principales sujetos de los proyectos de apropiación tecnológica. Subraya la pertinencia de generar una participación que vaya más allá de la mera aceptación de un sujeto (individual o colectivo) de conocer una tecnología o participar en actividades de capacitación, sino que es necesario desarrollar una relación creativa entre el sujeto externo –aquel que ha desarrollado la tecnología- y el grupo que ha de adoptarla de tal suerte que los códigos de ambos se alineen. Supone una disposición de ambas partes a adquirir nuevos conocimientos y comprender códigos culturales distintos a los propios en el reconocimiento de un problema, la voluntad de resolverlo y la forma de hacerlo.

Por su parte, Serge Proulx considera que se requieren cuatro condiciones para la apropiación social de una tecnología:

“a) El dominio técnico y cognitivo del artefacto; b) la integración significativa del objeto técnico en la práctica cotidiana del usuario; c) el uso repetido de esta tecnología que abre hacia posibilidades de creación (acciones que generan novedad en la práctica social); d) finalmente, a un nivel propiamente más colectivo, la apropiación social supone que los usuarios estén adecuadamente representados en el establecimiento de políticas públicas y al mismo tiempo sean tenidos en cuenta en los procesos de innovación (producción industrial y distribución comercial)” (Proulx citado por Cardon, Dominique, 2006: s/p).

Este autor también señala que para que la apropiación social se dé realmente es preciso que se produzca un cambio, no sobre lo apropiable sino en las prácticas sociales asociadas con lo apropiable y luego un paso más allá: los que se apropian deben poder regular el resultado del cambio en las prácticas sociales.



Esta última característica remite a procesos de mediano y largo plazos que realmente constituyen la “prueba de fuego” de los proyectos de apropiación tecnológica. Cuando los grupos no son capaces de regular los resultados de los cambios en las prácticas sociales es cuando se abandonan las tecnologías y se vuelve a las formas previas o a la búsqueda de nuevas soluciones.

En suma, la apropiación tecnológica implica:

- ✓ El reconocimiento social del problema que se quiere resolver, la decisión de emprender la búsqueda de soluciones y la aceptación de que la tecnología diseñada externamente constituye una propuesta adecuada.
- ✓ Un proceso social que involucra tanto al sujeto que propone la tecnología como al que decide adoptarla.
- ✓ La participación plena de los sujetos involucrados (el que diseña la tecnología y quien la adopta), y su disposición para adquirir nuevas prácticas y conocimientos en el corto, mediano y largo plazos.

Gestión integral del agua *

* Tomado de diversas publicaciones de Mujer y Medio Ambiente, A.C.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

El concepto de gestión integral del agua surge del reconocimiento de las múltiples dimensiones contenidas en la obtención, distribución, uso y disposición y/o tratamiento del agua y de la necesidad de ampliar los marcos institucionales para transitar de los enfoques sectorizados a los inter o multisectoriales.

El término gestión ha sido adaptado del campo de la administración y se refiere a una forma de organizar y administrar los recursos. Algunos organismos internacionales han acuñado el concepto Gestión Integrado de los Recursos Hídricos (GIRH) el que definen como “...un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales” (GWP, 2000).

La visión multidimensional engloba los aspectos sociales, políticos, culturales, ambientales, económicos, sin otorgar preeminencia a ninguno de ellos, y hace una revisión crítica de las tendencias que privilegian el agua como un bien económico y al mercado como el regulador exclusivo de su uso, acceso y control.



La gestión democrática del agua se vincula con el concepto de gobernabilidad, definido como “el ejercicio de la autoridad económica, política y administrativa para gestionar los asuntos de un país a todos los niveles. Esto comprende los mecanismos, los procesos y las instituciones a través de los cuales los ciudadanos y grupos articulan sus intereses, ejercen sus derechos legales, cumplen con sus obligaciones y median sus diferencias” (PNUD, 2010).

La gestión integral y democrática del agua requiere del desarrollo de una ciudadanía fuerte y actuante. La participación ciudadana es un proceso que involucra, por un lado, a las y los ciudadanos, grupos y actores sociales, quienes interactúan para tomar decisiones, para gestionar y para buscar soluciones a problemas específicos de su interés y, por el otro, al Estado y los órganos de gobierno, quienes tienen la obligación de garantizar el ambiente legal para que la ciudadanía ejerza plenamente sus libertades y derechos democráticos (PNUD, 2010).

El investigador Esteban Castro considera crucial la liga entre agua y ciudadanía para comprender “la situación de desigualdad extrema que impera en el ámbito planetario tanto en el acceso a los beneficios del agua, como en el sufrimiento causado por la ineficiencia y la injusticia en la gestión de este elemento” (Castro, 2006). Así, el concepto de ciudadanía y derechos ciudadanos contribuyen a identificar posibles soluciones prácticas a los problemas del agua.

Por su parte, Pedro Arrojo subraya las funciones ecológicas y los servicios ambientales que presta el agua y los ecosistemas hídricos. Desde el ámbito de la gestión propone “un nuevo enfoque holístico que reconozca y valore esa dimensión múltiple –ambiental, social, económica, emocional y cultural- de los ecosistemas acuáticos. Necesitamos, en este sentido, pasar de los tradicionales enfoques de gestión del agua como un simple recurso, a nuevos enfoques ecosistémicos. Los ríos no pueden seguir gestionándose como simples canales de H₂O, al igual que el bosque no debe gestionarse como un simple almacén de madera” (Fundación Heinrich Böll, 2006, p. 189).

En suma, el concepto gestión democrática del agua supone un enfoque holístico, multisectorial y multidimensional, basado en el reconocimiento de los distintos actores

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

que intervienen en su gestión a partir de un esquema de gobernabilidad democrática, sustentado en el ejercicio pleno de los derechos ciudadanos. Reconoce la múltiple dimensión del agua y reivindica una visión ecosistémica que observa al agua en su ciclo completo y en el entorno ambiental en el que se encuentra.

Los elementos más importantes de una gestión democrática del agua son:

- ✓ El reconocimiento de la dimensión múltiple del agua: ambiental, social, económica y cultural.
- ✓ La intervención de los distintos actores que intervienen en su gestión: instituciones de gobierno, sociedad civil (organizaciones sociales, academia, organismos no gubernamentales), asociaciones políticas, sector privado.
- ✓ La articulación multisectorial de las instituciones públicas que favorezcan una gestión coordinada de los recursos hídricos.
- ✓ El ejercicio pleno de los derechos ciudadanos vinculados al agua y de la democracia en la toma de decisiones.

Saneamiento Ecológico.



Según las Naciones Unidas “la definición de saneamiento debe incluir el concepto de ‘gestión segura de los excrementos humanos’ usualmente por medio de un retrete que o bien descargue las excretas en una alcantarilla, o bien las aisle mientras son sometidas al proceso de compostaje. En un sentido completo (...) también abarca la limpieza del medio ambiente, el lavado de las manos, la remoción de las basuras y la eliminación de las aguas residuales” (ONU Agua, 2008).

Las Naciones Unidas declararon 2008 como el Año Internacional del Saneamiento como un reconocimiento a la crisis expresada en la gran cantidad de personas que aún carece de estos servicios básicos en el mundo. En julio de 2010, este mismo organismo en su resolución A/64/L.63/Rev. 1 declaró “El derecho al agua potable y el saneamiento como derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos”.

La vinculación del agua y saneamiento no es casual, ya que el buen estado de las fuentes de abasto de agua dulce para consumo humano depende, en gran medida, de la reducción de la contaminación ocasionada por las aguas residuales.

La descarga de aguas negras proveniente de sistemas de drenaje convencional es el mayor causante de contaminación del agua en todo el planeta (ASDI, 1999, p.7). Además, el saneamiento está vinculado con otros aspectos cruciales del desarrollo como la salud, el desarrollo social, el medio ambiente. La falta de servicios de saneamiento –junto con el acceso al agua para consumo humano- es aún la causa de un elevado porcentaje de problemas de salud. El contacto con los excrementos por su inadecuada disposición o malos hábitos (a su vez asociado con otros factores como la pobreza, el hacinamiento, la baja educación) es causa de un elevado porcentaje de enfermedades diarreicas, dermatológicas, ginecológicas y otras.

Las tecnologías más comunes de saneamiento en la actualidad son la letrina convencional y el inodoro de desagüe. Estos sistemas no sólo son insuficientes sino en muchos casos también son inadecuados. En las últimas décadas se ha generado

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

una discusión sobre la necesidad de transitar a formas más sustentables ambientalmente y asequibles desde un punto de vista económico para resolver la disposición de las excretas y de las aguas residuales domésticas.

El México, sólo un 25% de las aguas domésticas residuales e industriales recibe algún tipo de tratamiento, además de que los sistemas convencionales son muy costosos tanto en su instalación como en su mantenimiento. Hay una importante subutilización de la capacidad instalada de las plantas de tratamiento existentes, lo que hace necesaria una revisión de su viabilidad y formas de operación, tanto desde una perspectiva social como económica.

Por otro lado, las letrinas convencionales también tienen ciertas desventajas, especialmente si se encuentran en áreas densamente pobladas, donde se corre el riesgo de contaminar los mantos acuíferos (Ibíd.).



Las cifras oficiales de cobertura de drenaje incluyen a las viviendas que cuenta con un desagüe conectado a la red pública de alcantarillado, a una fosa séptica, a un río, lago o mar, o a una barranca o grieta (CONAGUA, 2010). Este concepto de cobertura no considera el destino de los desechos, por lo que resulta muy limitado. Por otra parte, los promedios no son representativos de las desigualdades entre zonas urbanas y rurales y de las existentes entre poblaciones con diferentes rangos de ingreso y desarrollo. Los promedios ocultan condiciones de notables desiguales no sólo en el acceso a los servicios sino en la calidad y características de los mismos.

Como una alternativa a los sistemas convencionales se han desarrollado propuestas que se denominan saneamiento ecológico. Estas ofrecen una diversidad de tecnologías descentralizadas que consideran total el cuidado del medio ambiente, la salud de las personas y la posibilidad de control de las instalaciones y tecnologías por parte de las comunidades. Proponen un nuevo enfoque que transforma radicalmente la forma de valorar los desechos humanos. “El enfoque ecológico considera a la orina y las heces como un valioso recurso que debe ser reciclado”, es decir no se consideran a los desechos humanos como un problema, sino como parte de la solución. En particular el enfoque llamado *Ecosan*, se basa en tres aspectos fundamentales: convertir la excreta humana en material seguro; prevenir la contaminación en vez de controlarla después de contaminar, y usar en la agricultura los productos seguros de excreta humana saneada (ASDI, p. 3-4).

En resumen, el acceso al agua y al saneamiento es un derecho humano esencial para el bienestar de las personas asociado a otros derechos y aspectos del desarrollo como la salud, la alimentación, el medio ambiente sano, la vivienda digna. En un sentido amplio, el saneamiento se refiere no sólo a la disposición de los desechos fuera de las viviendas sino a su adecuado tratamiento para evitar que contamine las fuentes de agua y el entorno.

Los elementos centrales de una noción amplia de saneamiento son los siguientes:

- ✓ Una gestión segura de los desechos humanos en condiciones de dignidad, privacidad a nivel personal, familiar y comunitario.
- ✓ Una visión completa de todo el ciclo en el manejo de los desechos humanos y las aguas residuales que incluyen su tratamiento o reciclaje para la prevención de enfermedades y de la contaminación ambiental.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- ✓ La adopción de sistemas que contribuyan a aminorar las desigualdades en el acceso y la calidad de los servicios, aseguren el control social de las instalaciones y garanticen su permanencia y funcionamiento en el corto, mediano y largo plazos.

Participación social y ciudadanía.

La participación es un proceso social mediante el cual los distintos actores de la población, en función de los intereses propios –personales y de grupo- intervienen directamente y/o por medio de sus representantes en la marcha de los distintos aspectos de la vida colectiva (Zaldaña, 2002).



Los procesos de planeación participativa parten de los intereses y necesidades de las comunidades y considera que sus integrantes son los portadores reales de la acción comunitaria. Sobre esta base, la acción debe implementarse concibiendo que su núcleo conductor esencial es el protagonismo de las y los miembros de la comunidad en la solución de sus problemas y, en general, en la satisfacción de sus necesidades y en la proyección de su futuro (Tovar, 1994).

Ziccardi plantea que la participación social es un componente esencial de la democracia y sustancial en la conformación de las organizaciones sociales y las acciones de gobierno. Identifica distintas formas de participación: social, comunitaria, ciudadana y políticas, todas importantes para generar una ciudadanía basada en derechos y obligaciones sociales (Ziccardi, 1998).

Hay también diferentes niveles de participación entre los que se encuentran: la información (por ejemplo, cuando el gobierno divulga entre la ciudadanía aspectos relevantes de su quehacer público); la consulta (para recoger opiniones y validar propuestas sobre aspectos específicos de la acción pública); la participación en las decisiones (algunos mecanismos de ello son el referéndum, el plebiscito o los presupuestos participativos); la delegación (cuando el gobierno otorga a las organizaciones ciudadanas o comunitarias la ejecución de proyectos o parte de ellos); la asociación (un ejemplo de esta forma de participación son los proyectos de coinversión) y; finalmente el control (las organizaciones realizan acciones de gobierno, evalúan a las instituciones, fiscalizan la aplicación de recursos públicos) (PNUD, 2010). Estos distintos niveles de participación no se desarrollan en procesos lineales sino que dependen de los diferentes contextos, la cultura y tradición de las personas y comunidades y la voluntad política de los gobiernos y servidores públicos.

La participación social entendida como la intervención de la ciudadanía y las organizaciones sociales, civiles y comunitarias en los asuntos públicos ha ido ganando terreno y legitimidad. Sin embargo, aún persisten factores como la apatía o el desinterés -de parte de la sociedad- y el autoritarismo o corporativismo -del lado de las instituciones públicas-, que requieren remontarse para lograr una relación constructiva y horizontal, en donde cada parte tiene diferentes capacidades, obligaciones y responsabilidades.

La participación social se fundamenta en la convicción de que el trabajo voluntario de las personas y las comunidades reeditará en la resolución de problemas concretos, en el aumento de la capacidad de incidencia en el diseño de los programas de gobierno y en la confianza de que la interrelación del gobierno con la sociedad se sustentará en

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.CO.2.04.01

reglas claras, en el cumplimiento de los acuerdos y en la transparencia y la honestidad del manejo de los recursos y las relaciones (Ziccardi, 1998).

El ejercicio de la ciudadanía tiene mayores posibilidades de ser efectiva en el ámbito local, pues es en estos espacios (el barrio, la colonia, la comunidad, el municipio) donde la interrelación gobierno sociedad es más directa y en donde toman forma las políticas y acciones públicas y también comunitarias (Ibíd.).

Ahora bien, es preciso reconocer que las comunidades –al igual que cualquier otro conglomerado social- no son homogéneas y a su interior se gestan relaciones tanto de colaboración como de conflicto. El ejercicio de relaciones de poder y dominación se expresan también en estos espacios así como las desigualdades sociales (como las de género) que se reproducen al interior de las familias, las organizaciones formales e informales y en los espacios e instituciones públicas como la escuela, la iglesia, las organizaciones políticas.

Los espacios de participación social propician la expresión e intercambio de ideas y opiniones entre los diferentes miembros de la comunidad y son susceptibles de generar relaciones más democráticas e incluyentes. Por ello, los procesos que propician la formación de colectivos y la participación social deben tener en cuenta criterios incluyentes para que todas las personas –sin discriminación ni exclusión- encuentren espacios de aprendizaje, expresión de intereses y formulación de soluciones y toma de decisiones.



Los principales elementos de la participación social en proyectos promovidos por entidades públicas pueden resumirse en lo siguiente:

- ✓ Los y las integrantes de las comunidades son los protagonistas de la acción comunitaria y quienes definen los problemas y la forma de solucionarlos.
- ✓ Las distintas formas de participación (ciudadana, social, comunitaria y política) son valiosas y constituyen el punto de partida para emprender procesos de asociación entre las instituciones públicas y las comunidades. Las intervenciones externas respetan las formas pre-existentes de organización formal e informal de las comunidades.
- ✓ La conformación de grupos y la selección de participantes en un proyecto debe considerar la diversidad de intereses y capacidades de los integrantes de una comunidad, promoviendo la democracia y evitando profundizar desigualdades pre-existentes basadas en la discriminación, subordinación y exclusión social.

El enfoque de equidad de género.

Las visiones multisectoriales y multidimensionales han mostrado que los factores sociales son fundamentales en el análisis de los problemas hídricos. Las cifras de cobertura muestran que la pobreza, junto con la falta de desarrollo social y económico, tiene mucho mayor peso que la disponibilidad natural del agua en el acceso y disposición de servicios de agua y saneamiento.

Las desigualdades en el acceso al agua y al saneamiento están estrechamente asociadas a factores de diferenciación social prevalecientes en nuestra sociedad. Estos son: el sexo, la etnia y la clase social a la que se pertenece. Son justamente las franjas de la población más pobre, del campo y las ciudades y la población indígena la

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

que enfrenta de manera cotidiana la falta de agua y saneamiento. Para las mujeres pobres e indígenas las carencias se exageran pues se fusionan y combinan estas tres formas de desigualdad social.

La falta de agua y saneamiento afecta a mujeres y hombres, pero las desigualdades de género provoca que los impactos sean diferenciados y en muchos ámbitos más agudos para las mujeres que para los hombres.

El acceso de mujeres y hombres al agua muestra diferencias que se relacionan con las actividades que realizan cotidianamente en el ámbito doméstico, en las actividades productivas y en las acciones comunitarias. Las diversas posiciones de poder de mujeres y hombres determinan “el acceso al agua, a su propiedad, control, uso y manejo así como a la participación en la toma de decisiones sobre el destino del agua. A su vez, las diferencias de clase entre mujeres y entre hombres añaden una variable sustancial que no debe perderse de vista en el análisis de los vínculos entre los recursos, en particular el agua, y las relaciones sociales entre mujeres y hombres.” (Rico, 1998).



El concepto de género se utiliza para explicar las diferencias en las actividades, comportamientos y la forma de relacionarse de mujeres y hombres, con los diferentes recursos a su alcance, Este concepto muestra el diferente uso que mujeres y hombres hacen de los recursos debido a los roles, actividades y responsabilidades diferenciadas que la sociedad asigna a cada cual según el sexo al que pertenece.

El concepto de género muestra cómo la sociedad asigna a las mujeres y los hombres, desde la niñez, actividades de acuerdo a los estereotipos culturales. De esta manera, se establece también un cierto uso del tiempo y se determina el acceso a los conocimientos, los espacios (temporales y geográficos), las decisiones y, en general, a las relaciones sociales prevalecientes.

La incorporación de la perspectiva de género es el proceso de evaluación de las consecuencias para las mujeres y los hombres de cualquier actividad planificada, inclusive las leyes, políticas o programas, en cualquier sector y a todos los niveles. Es una estrategia destinada a hacer que las preocupaciones y experiencias de las mujeres, así como de los hombres, sean un elemento integrante de la elaboración, la aplicación, la supervisión y la evaluación de las políticas y los programas en todas las esferas políticas, económicas y sociales, a fin de que las mujeres y los hombres se beneficien por igual y se impida que se perpetúe la desigualdad. El objetivo final es lograr la igualdad entre los géneros (Naciones Unidas, 1997).

La desigualdad entre mujeres y hombres se expresa tanto en la esfera privada –de las relaciones interpersonales, de pareja y familiares-, como en la pública –las instituciones, las organizaciones sociales, políticas, culturales y religiosas- e impide que hombres y mujeres tengan un mismo acceso a oportunidades para su desarrollo personal y colectivo. Como construcción social, el orden de género es susceptible de ser transformado por razones de justicia y equidad social.

A las estrategias destinadas a propiciar la igualdad de oportunidades por medio de medidas que permiten contrarrestar o corregir las discriminaciones resultantes de prácticas o sistemas sociales, se les llama acciones positivas. Su finalidad es poner en marcha programas para proporcionar a las mujeres ventajas concretas. Esto significa que deben existir condiciones en que las mujeres y los hombres tengan las mismas

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

posibilidades de desarrollar sus capacidades y de alcanzar distintas posiciones en la sociedad.

Las políticas de igualdad enfocan la remoción de barreras y trabas que impiden a uno y otro género gozar plenamente de las oportunidades que ofrece la sociedad (Anderson, 2000). La promoción de la igualdad de oportunidades surge ante la evidencia de que no basta ofrecer un trato de igualdad a las personas, pues no todas han tenido las mismas posibilidades de recibir educación o capacitación laboral.

La intervención del estado para aminorar las asimetrías de género, ha dado lugar a estrategias para modelar las políticas públicas de tal suerte que éstas no reproduzcan las desigualdades y contribuyan a remontar las desventajas.

Algunos elementos esenciales que orientan las intervenciones públicas hacia relaciones más equitativas de género son:



- ✓ Hacer visibles a las mujeres (y los hombres) como sujetas sociales y partícipes del proceso de desarrollo.
- ✓ Incluir las necesidades e intereses de las mujeres, al igual y en el mismo plano que los de los hombres, en todos los niveles, áreas y ámbitos de las políticas públicas.
- ✓ Identificar los obstáculos para la participación de las mujeres en las iniciativas de desarrollo y crear las condiciones que aumenten la calidad de su intervención.
- ✓ Diseñar acciones que garanticen que los beneficios del desarrollo serán equivalentes para mujeres y hombres de una manera sistemática.
- ✓ Favorecer procesos de empoderamiento de las mujeres y las personas en situación de desventaja con el fin de reducir las brechas.

III. Factores críticos de éxito

Un minucioso ejercicio de planeación participativa es la forma más efectiva de acrecentar las posibilidades de éxito de un proyecto. En los siguientes capítulos se exponen los pasos recomendados para ello, que van desde la realización de un pre-diagnóstico hasta las actividades de evaluación y seguimiento.

En este apartado interesa destacar los factores críticos de éxito en proyectos de apropiación tecnológica, en particular en aquéllos que promueven la adopción de tecnologías alternativas, descentralizadas y que exigen un alto compromiso social y comunitario.

Conviene resaltar que las propuestas de tecnologías alternativas a los sistemas tradicionales del saneamiento surgen de dos preocupaciones: una se refiere a la falta de eficiencia de las formas convencionales para resolver los rezagos en la prestación de servicios de saneamiento, especialmente de poblaciones pobres y marginadas tanto de zonas rurales como urbanas. El segundo aspecto, ligado al primero, es que la inversión para la construcción de infraestructura tradicional es muy alta y los recursos son insuficientes, por lo que se desata una fuerte competencia por el presupuesto público. En general, ha predominando la tendencia a priorizar los asentamientos urbanos bajo la lógica que se beneficiará a un mayor número de personas, lo que ha propiciado que las poblaciones pequeñas y rurales estén en situación de permanente

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.CO.2.04.01

desventaja y, por ello, presenten los porcentajes más bajos de cobertura. Las disparidades también están presentes en las ciudades, en las que –al igual que en las zonas rurales- la carencia de servicios está asociada con la pobreza.

Las tecnologías alternativas descentralizadas apuntan a aliviar estas dos tensiones: están orientadas a satisfacer las necesidades de poblaciones tradicionalmente rezagadas y buscan hacerlo a un costo económico menor que las formas convencionales. El cumplimiento de estos dos supuestos se convierte así en factores críticos de éxito en la medida en que se conciben justamente como una opción válida, lo que podría entenderse como su “ventaja comparativa”.



Sin embargo, esto ha generado una idea errónea de que las tecnologías alternativas “son para los pobres” propiciando la falta de calidad en los servicios que va en detrimento de los supuestos de dignidad y privacidad referidos en la definición de las Naciones Unidas. Por ejemplo, la instalación de baños secos con deficiencias técnicas y con construcciones precarias ha abonado a estas visiones y produce un rechazo pues las personas aspiran a acceder a un sanitario convencional porque lo asocian con la superación de la pobreza. La exaltación de lo urbano como símbolo de la modernidad y de lo rural del atraso, afianza las resistencias culturales a las propuestas alternas.

La búsqueda de soluciones diferentes también ha sido impulsada por los impactos que tienen los sistemas tradicionales sobre el medio ambiente, ya sea porque no cierran el ciclo mediante el tratamiento de las aguas residuales, ya porque las plantas presentan problemas de funcionamiento y también generan residuos (lodos) muy contaminantes.

El cuidado del medio ambiente ofrecido por las tecnologías alternativas es una contribución que tiene que valorarse y hacerse visible. Ello implica la generación de una conciencia que posibilite que estas tecnologías sean aceptadas no sólo por sus beneficios inmediatos e individuales, sino por su aporte a la conservación de los recursos naturales como un patrimonio común.

De ahí que sea crucial la forma en que se concibe y realiza el planteamiento desde el inicio del proceso, como una solución viable desde el punto de vista **económico, técnico, ambiental y cultural**. El equilibrio entre estas cuatro dimensiones es importante y por ello es preciso analizar las condiciones tanto internas (de las instituciones promotoras), como externas (las localidades y su contexto), en cada caso concreto.

Los aspectos **técnicos** son centrales en proyectos de esta naturaleza, pero no por ello debe obviarse su correlación con los factores económicos, sociales y culturales o colocarse por encima de ellos. Las tecnologías propuestas deben ajustarse al contexto en el que serán puestas en funcionamiento y contar con las condiciones materiales (como terreno suficiente y disponible para las plantas de tratamiento mediante humedales, por ejemplo); geológicas, físicas, ambientales, etc. Todo esto se considera en los estudios técnicos correspondientes, pero es indispensable que los profesionales que realizan estos estudios, tomen en cuenta que las tecnologías deben ser aceptadas y apropiadas por sus potenciales usuarios, por lo que la coordinación entre ellos y las personas que se responsabilizan de la investigación e intervención social es indispensable.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Los proyectos propuestos y las expectativas que generan en la población tienen que ajustarse a la **capacidad económica** tanto de las instituciones que participan en su financiamiento como de las posibilidades de las comunidades e instituciones locales para la operación y mantenimiento de las mismas. Es pertinente que, junto con los gastos de construcción o instalación de las tecnologías, se realicen proyecciones de mediano y largo plazo sobre los costos de operación y mantenimiento de las instalaciones. No basta con establecer que serán las comunidades las responsables de hacerlo para que ello realmente suceda, sino que dependerá de las condiciones económicas de la población, de la tradición de cooperación y de la voluntad y capacidad de las autoridades locales. Estos servicios, aunque descentralizados, siguen siendo responsabilidad pública y en muchos casos la aportación comunitaria requiere ser complementada con recursos públicos en forma permanente. Hay que trascender las tendencias a privilegiar los criterios de mercado por sobre las consideraciones sociales y ambientales. La autosuficiencia financiera de un sistema no siempre es posible mediante el cobro de cuotas o pago por los servicios, sobre todo en contextos en donde los rezagos han sido históricos. No hay que olvidar que una razón intrínseca de ser de las instituciones públicas es justamente velar por el reparto adecuado de la riqueza social y el ejercicio de los derechos humanos.



El trabajo al interior de las unidades domésticas forma parte de la contribución de las comunidades en lo que se refiere a la provisión de servicios de agua y saneamiento. La falta de valoración social y económica que aún prevalece del trabajo doméstico, mayoritariamente realizado por las mujeres, no sólo reproduce las asimetrías de género, sino que obvia problemáticas como intensificación y extensión de las jornadas laborales y reduce las posibilidades de desarrollo personal de quienes, en la familia y en la comunidad, se encarga de proveer el agua, realizar labores de limpieza de las instalaciones, cuidado de personas enfermas por problemas hídricos o por falta de servicios.

Es preciso que estas contribuciones se tomen en cuenta para seleccionar las localidades (polígono) y su aporte durante las actividades de instalación, operación y mantenimiento de las tecnologías alternativas, es decir, se les asigne un valor social y económico.

Las soluciones tecnológicas alternativas y su apropiación ponen en un primer plano los aspectos sociales porque demandan la participación comunitaria –individual y colectiva- y porque exigen **cambios culturales** que son los más difíciles de lograr. Esto ha sido el talón de Aquiles de los proyectos de apropiación tecnológica, pues aunque las otras tres dimensiones hayan sido adecuadamente valoradas (ambientales, técnicas y económicas), el proyecto fracasará si no existe la convicción de las y los usuarios de que las tecnologías son adecuadas y vale la pena la inversión de recursos, tiempo y energía social para mantenerlas.

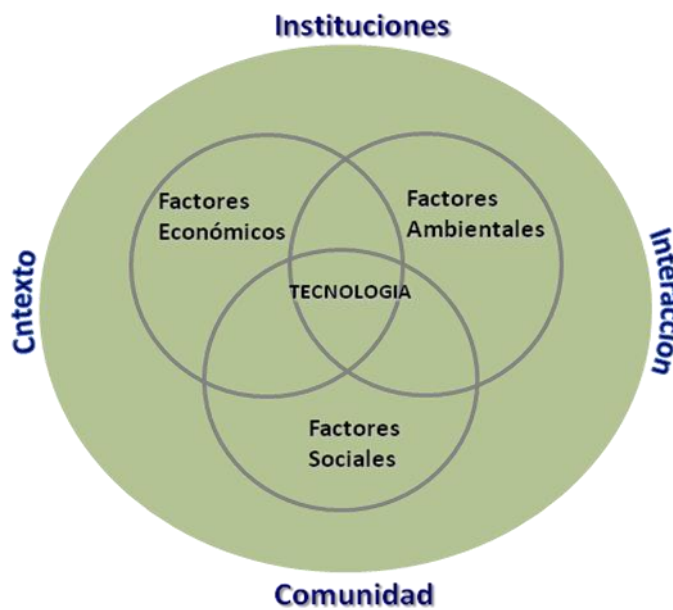
Si fuera posible adoptar el concepto de “factor asesino” (killer issue)⁴ usado en la metodología de marco lógico, podría decirse que la falta de participación social llevará a la muerte de los sistemas de saneamiento mediante tecnologías alternativas.

⁴ Los factores asesinos son aquellos que adquieren mucha importancia en el caso de que ocurran. Pueden tener escasa probabilidad de presentarse (por ejemplo, la brusca modificación en la paridad del tipo de cambio en momentos de estabilidad económica si el proyecto tienen financiamiento externo), pero si lo hacen, el proyecto fracasará. Si



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Hay que sopesar adecuadamente las condiciones sociales y las posibilidades reales de generar procesos comunitarios lo suficientemente sólidos con el fin de tener una certeza relativa de las posibilidades de éxito del proyecto. No es un asunto menor pues no puede dejar de señalarse que hay una merma en las tradiciones comunitarias y que se ha quebrado, en gran medida, el tejido social. No obstante, no hay mejor camino para trascender este déficit de ciudadanía que la promoción de la búsqueda colectiva de soluciones a los problemas sociales.

En resumen, los proyectos de saneamiento mediante tecnologías alternativas descentralizadas implican cuatro dimensiones que deben estar alineadas y concatenadas. El desbalance en una de ellas puede dar al traste con todo el proyecto. Por ejemplo, un cálculo económico inadecuado puede dejar una instalación construida pero sin posibilidades de operación o mantenimiento. Muchos otros ejemplos pueden mencionarse, como la falta de una valoración certera de factores ambientales, técnicos o sociales. La interrelación de estos cuatro factores críticos de éxito, podría ilustrarse como se muestra en el esquema.



tienen alta probabilidad de ocurrencia y son totalmente negativos se deberá reformular el proyecto o en su defecto abandonarlo (Örtengren, 2005).

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

IV. Prediagnóstico para la selección de las localidades.

El objetivo del prediagnóstico es seleccionar las localidades para la ejecución del proyecto mediante el análisis de las condiciones económicas, ambientales, técnicas y sociales mínimas para su instrumentación.

Se trata de una investigación preliminar importante porque permite tomar decisiones sobre la conveniencia o no de iniciar actividades en un espacio territorial determinado, pero como tal, no debe absorber una parte demasiado grande del tiempo y el presupuesto del proyecto.

El método propuesto para realizar el pre-diagnóstico o estudio rápido, consiste en una investigación documental, la identificación y realización de entrevistas con actores clave, recorridos de observación y la redacción de un reporte en el que se establece si debe continuarse con el proceso o buscar una localización diferente. Puede realizarse de manera simultánea en varias localidades y decidir la selección mediante criterios comparativos.

Se parte del supuesto de que las instituciones promotoras de los proyectos de saneamiento realizarán una pre-selección de localidades que dependerán de sus objetivos, intereses, conocimiento, presencia, relaciones con otros actores e instituciones y capacidades institucionales para ubicarse en determinados espacios geográficos. En este caso, las acciones están orientadas a zonas marginadas en espacios periurbanos que cumplen con determinadas características socio-demográficas.

Antes de iniciar la investigación es necesario definir los criterios con base en los cuáles se determinará si una localidad es elegible. Se sugieren los siguientes temas o variables:



Tema 1. Cobertura y características de los servicios de agua y saneamiento en las localidades pre-seleccionadas.

La existencia del problema (inexistencia, insuficiencia o un sistema inadecuado) es una premisa básica para fundamentar la realización de un proyecto de saneamiento de aguas residuales mediante tecnologías alternativas y descentralizadas.

Con el fin de identificar las necesidades de saneamiento es necesario conocer la cobertura de los servicios, sus características, el porcentaje de la población que accede y carece de servicios y el alcance de la tecnología propuesta para la solución del problema. Esto no necesariamente se mide por la cantidad de personas beneficiadas, pues el proyecto puede buscar efectos demostrativos y/o de incidencia en las políticas públicas. La falta o insuficiencia de servicios se convierte entonces en el primer criterio de elegibilidad.

Tema 2. Condiciones socio-económicas de la potencial población usuaria de las tecnologías.

Las características socio-económicas de la localidad pre-seleccionada es importante para asegurar que se beneficiará a un segmento de la población que requiere

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

prioritariamente de la intervención pública. Las instituciones responsables de atender a segmentos de la población que padece importantes rezagos, han clasificado zonas prioritarias con base en criterios sociales y económicos (Zonas de Atención Prioritaria de la Secretaría de Desarrollo Social⁵ o la Comisión Nacional de Desarrollo de los Pueblos Indios⁶). Los índices de marginación de CONAPO también documentan la situación de las localidades con base en un conjunto de indicadores que permiten identificar las zonas con mayor marginación.

El grado de marginación, rezago o desatención pública de una zona o un grupo poblacional es un segundo elemento a considerar para la selección de la localidad o polígono para promover el sistema de saneamiento.

Tema 3. Existencia de organizaciones comunitarias y redes sociales.

Como ya se ha enfatizado, para la apropiación y funcionamiento de tecnologías alternativas es indispensable la participación social que, de acuerdo a las tecnologías propuestas, requerirán de grados más o menos consolidados de organización. Es posible alentar la participación y organización social mediante la puesta en marcha de proyectos de saneamiento ecológico comunitario, sin embargo, la construcción de colectivos es un proceso lento que requiere del acompañamiento permanente hasta que el grupo se ha consolidado. La pre-existencia de organizaciones comunitarias favorece el desarrollo de los proyectos o incluso puede ser considerada una condición “sin la cual no” (*sine qua non*) para la instrumentación de los proyectos, lo que deberá valorarse de acuerdo a los objetivos y posibilidades de las instituciones ejecutoras.

Ahora bien, la mera existencia de organizaciones sociales no es suficiente; es necesario conocer si hay redes de colaboración entre ellas o si se presentan conflictos agudos que puedan complicar la selección de grupos que compiten entre sí. También conviene sondear la tradición de acción conjunta y de colaboración con las instituciones públicas (estos aspectos se profundizarán en etapas posteriores del proyecto, ver Mapeo de Actores en el apartado de diagnóstico).

Tema 4: Condiciones técnicas y ambientales.

La instalación de las tecnologías –según el menú de opciones que se ofrezca- siempre requiere de un mínimo de condiciones técnicas y ambientales que deben cubrirse. En algunos casos, por ejemplo, las plantas de tratamiento con base en humedales, requieren de una superficie mínima con condiciones ambientales específicas. La topografía, condiciones del suelo, la susceptibilidad a fenómenos naturales (huracanes, lluvias torrenciales, sismos) o desastres sociales (inundaciones) deben considerarse para elegir una localidad o polígono. En el caso de que las tecnologías

⁵ Las zonas de atención prioritaria se determinan por el acceso a infraestructura básica en la vivienda. El índice es un promedio simple de incluye las siguientes variables: porcentaje de viviendas con agua entubada a la red pública; con electricidad, con sanitario, con piso firme y con drenaje.

⁶ El Índice de Rezago Social de los Pueblos Indígenas (IRSPI) permite conocer el grado de rezago en que viven los pueblos y comunidades indígenas entre las diferentes áreas geográficas (entidades, municipios y regiones), a través de las cuatro dimensiones que contempla, educación, infraestructura social, condiciones de las viviendas y disponibilidad de bienes que integran el patrimonio del hogar

incluyan captación de agua de lluvia o su potabilización, también debe considerarse la información sobre precipitación y la calidad del agua.

La ponderación de cada variable puede realizarse asignando un valor a cada una, de acuerdo a los objetivos y prioridades del proyecto lo que dará la pauta para la elegibilidad cuantitativa. Se sugiere hacer también una valoración cualitativa, como resultado de las entrevistas y recorridos.

Una matriz como la siguiente ayudará a establecer los criterios de elegibilidad y a sistematizar la información que se recabará.

TEMA	VARIABLES	VALOR	LOCALIDAD 1	LOCALIDAD 2	LOCALIDAD 3
			CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN
ACCESO A SERVICIOS RELACIONADOS	Carencia de servicios de alcantarillado	1			
	Carencia de planta de tratamiento de aguas residuales	1			
	Carencia de servicios de agua entubada	1			
	Subtotal	3			
CONDICIONES SOCIO-ECONÓMICAS	Índice de marginación (alto, medio y bajo)	.75			
	Zona prioritaria SEDESOL	.75			
	Índice de desarrollo de humano género	.5			
	Subtotal	2.0			
CONDICIONES ORGANIZATIVAS E INSTITUCIONALES	Existencia de comités de agua y saneamiento	1			
	Existencia de organizaciones comunitarias	1			
	Presencia de instituciones locales interesadas	1			
	Presencia de redes de articulación y colaboración	.5			
	Subtotal	3.5			
CONDICIONES TÉCNICAS	Áreas disponibles para construcción de la(s) tecnología(s)*	1			
	Riesgo ante fenómenos naturales y sociales para la tecnología	.5			
	Subtotal	1.5	3.25	1.5	3.0

TEMA	VARIABLES	VALOR	LOCALIDAD 1	LOCALIDAD 2	LOCALIDAD 3
			CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN
ELEGIBILIDAD CUANTITATIVA	SUMA TOTAL	10.00	6.00	4.25	7.00
ELEGIBILIDAD CUALITATIVA	¿Es elegible la localidad?	SI/NO			
	¿Por qué?				

*Esta variable puede ser determinante para la selección de una localidad o polígono. La calificación se refiere entonces no a las condiciones técnicas y ambientales indispensables para la instalación de la tecnología, sino a otros factores como la accesibilidad social (propiedad de los predios), económicos (inversión requerida para adecuar el terreno), etc.



Investigación documental.

Consiste en recabar información general que proporcione un referente del contexto de las localidades pre-seleccionadas, mediante la consulta de las fuentes disponibles (ver ligas a páginas electrónicas en el anexo bibliográfico) y en las principales instituciones relacionadas con los temas del proyecto. Esta primera aproximación puede conducir, eventualmente, a eliminar alguna de las localidades preseleccionadas y elegir otras.

La información que se sugiere recabar es la siguiente:

- 1) Información socio-demográfica.
 - ✓ Localización.
 - ✓ Población total del municipio y la localidad, por sexo y composición étnica.
 - ✓ Marginación (de acuerdo a los indicadores de CONAPO).
 - ✓ Educación (población analfabeta, grado de escolaridad y rezago educativo por sexo)
 - ✓ Salud (derechohabiencia, mortalidad infantil, mortalidad materna por municipio o estado, en su caso).
 - ✓ Índice de desarrollo humano y de género de Naciones Unidas (por localidad y municipio).

- 2) Información económica
 - ✓ Principales actividades económicas
 - ✓ Población económicamente activa por sexo
 - ✓ Formas predominantes de tenencia de la tierra y el suelo urbano por sexo

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- 3) Datos sobre acceso a servicios de agua, saneamiento y red eléctrica
 - ✓ Disponibilidad de agua de la red pública y forma de disposición (dentro de la vivienda, fuera de la vivienda pero dentro del terreno, etc.)
 - ✓ Fuentes de abasto de la población que no dispone de agua de la red pública
 - ✓ Disposición de drenaje por formas de conexión
 - ✓ Mapas de la red de infraestructura hidráulica
 - ✓ Infraestructura para el tratamiento de aguas residuales (en el municipio o las localidades)
 - ✓ Estimación del caudal de aguas residuales generadas en la localidad (o que se reciben de otras localidades)
 - ✓ Cobertura de energía eléctrica en las viviendas.



- 4) Instituciones relacionadas
 - ✓ Organismo operador o instancia municipal responsable de los servicios de agua y saneamiento
 - ✓ Presencia de instituciones con programas de atención a los problemas de agua y saneamiento en la localidad (Comisión Estatal del Agua, CONAGUA, CDI, SEDESOL, otras)

Entrevistas con actores/as clave.

El objetivo es complementar la información obtenida y tener una primera visión de la percepción de algunos/as actores/as sobre el proyecto y su viabilidad. La lista inicial propuesta es:

- ✓ Funcionarios/as municipales y/o del organismo operador.
 - ✓ Delegado municipal en la localidad.
 - ✓ Comisariado ejidal o comunitario, en su caso.
 - ✓ Promotora de salud.
 - ✓ Promotora del Programa Oportunidades.
 - ✓ Director/a de escuela.
 - ✓ Comerciante, representante de industria o servicios.
 - ✓ Integrantes del comité de agua.
- 1) Problemas relacionados con el agua y saneamiento
 - ✓ Validación de los datos de cobertura de agua y saneamiento.
 - ✓ Problemas de suministro de agua (escasez, tandeo, provisión mediante pipas, calidad, inequidad en la distribución).
 - ✓ Problemas en los servicios de saneamiento: disposición en ríos, lagos, barrancas, arroyos, etc.; contaminación de suelo y agua; problemas de salud; manejo (falta) de residuos sólidos; instalaciones inadecuadas o mantenimiento deficiente.
 - ✓ Problemas de salud asociados a la falta o deficiencia en los servicios.
 - ✓ Problemas de sobre-carga de trabajo para grupos poblacionales (mujeres, niños y niñas) para suplir la falta de servicios.

 - 2) Organización social y comunitaria
 - ✓ Presencia y características de comités comunitarios por sexo (agua, salud, recreación, educativos).
 - ✓ Presencia y características de organizaciones productivas y gremiales por sexo (productores/as, campesinas, comerciantes, etc.).
 - ✓ Presencia y características de otras formas de organización (por sexo).

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- ✓ Percepción sobre las relaciones de colaboración y conflicto entre organizaciones de diverso tipo.
- 3) Interés de las instituciones y comunidades en proyectos de saneamiento mediante tecnologías alternativas descentralizadas
- ✓ Conocimiento de proyectos similares.
 - ✓ Percepción acerca de la pertinencia de las tecnologías alternativas descentralizadas para resolver el problema de saneamiento en la localidad.
 - ✓ Interés por involucrarse y posibles aportes (técnicos, materiales, financieros y sociales).
 - ✓ Capacidad para convocar a posibles interlocutores/as del proyecto en la localidad.

Recorridos

El objetivo es obtener una primera aproximación de las condiciones técnicas, ambientales y sociales para la instrumentación del proyecto⁷. Se recomienda recabar información sobre:



- 1) Condiciones técnicas y ambientales:
 - ✓ Existencia de áreas disponibles para la construcción/implantación de la(s) tecnología(s) y su ubicación.
 - ✓ Aptitud de los terrenos en términos de: inundación; topografía y extensión.
 - ✓ Red de alcantarillado, sus condiciones y su ubicación.
 - ✓ Condiciones de las plantas de tratamiento existentes o sitios donde desalojan las aguas residuales.
 - ✓ Presencia de residuos en las calles y áreas públicas.
 - ✓ Características de la red eléctrica (variaciones del voltaje).

- 2) Condiciones sociales de áreas potencialmente elegibles:
 - ✓ Características de las viviendas en áreas sin cobertura de servicios.
 - ✓ Características del hábitat (pavimentación, iluminación pública, limpieza, áreas verdes).
 - ✓ Composición de uso del suelo y características de los establecimientos comerciales, industriales y de servicios en zona para estimación de producción de aguas residuales.
 - ✓ Percepción municipal del reúso de aguas tratadas en el riego de áreas públicas.
 - ✓ Percepción de la población sobre el reúso de agua tratada en sus viviendas

Redacción del documento de prediagnóstico.

El documento sistematizará la información recabada y su finalidad será asentar con claridad los criterios de elegibilidad que se establecieron y las evidencias obtenidas para seleccionar la localidad y el polígono para el desarrollo del proyecto.

⁷ Todos estos aspectos serán profundizados en la formulación del diagnóstico de la localidad y polígono seleccionados.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Asimismo proporcionará elementos para realizar el diagnóstico participativo que permitirá complementar la información y profundizar el análisis de las condiciones sociales, económicas técnicas y ambientales (y su interrelación) así como los factores específicos que requieren mayor atención para la convocatoria, sensibilización, capacitación e involucramiento de las contrapartes en la iniciativa.

El documento de pre-diagnóstico puede tener la siguiente estructura o cualquier otra que cumpla con el objetivo de este producto:

- 1) Antecedentes.
 - ✓ Describe los objetivos del proyecto, las instituciones participantes y los criterios de pre-selección de la(s) localidad(es).
 - ✓ Detalla las alternativas tecnológicas propuestas y las necesidades económicas, técnicas, sociales y ambientales que involucran.
 - ✓ Establece la capacidad de las tecnologías para el tratamiento de aguas residuales y la captación de agua de lluvia, en su caso.



- 2) Criterios de elegibilidad.
 - ✓ Establece los criterios de elegibilidad de las localidades y/o polígonos para realizar el proyecto.
 - ✓ Explicita la ponderación cada una de las variables propuestas.

- 3) Descripción de la(s) localidad(es) seleccionada(s) y estudiada(s) de acuerdo a las principales variables de selección.
 - ✓ Informa sobre el acceso (falta) a/de los servicios seleccionados: agua y saneamiento.
 - ✓ Describe las condiciones socio-económicas de la población.
 - ✓ Describe las condiciones organizativas e institucionales.
 - ✓ Informa sobre las condiciones técnicas y ambientales de las localidades y/o polígono pre-seleccionados.

- 4) Presentación de resultados y propuesta de polígono para la instrumentación del proyecto.
 - ✓ Resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos.
 - ✓ Localidad y/o polígono seleccionado
 - ✓ Observaciones sobre los factores favorables y desfavorables que deben considerarse en las etapas subsecuentes del proyecto.
 - ✓ Mapas e información anexa pertinente.

V. Diagnóstico y planeación participativos

El diagnóstico se realizará en la localidad seleccionada y se enfocará al polígono donde se llevará a cabo el proyecto. La información recabada y las relaciones establecidas durante el pre-diagnóstico serán de gran utilidad para esta actividad, aunque el propósito del diagnóstico es diferente. En este caso, además de ampliar y profundizar la información y los conocimientos sobre la localidad y el polígono seleccionado, se trata de poner en marcha un proceso de planeación participativa de todo el ciclo del proyecto, desde la identificación del problema hasta el establecimiento de los mecanismos de evaluación y seguimiento y hacerlo, además, desde un enfoque de género para garantizar que los intereses y la participación de las mujeres sean tomados en cuenta con el mismo plano que los de los hombres.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

El diagnóstico permitirá asimismo establecer la factibilidad técnica y económica de las alternativas propuestas y la selección de la que resulte más idónea, así como precisar el alcance del proyecto y los resultados esperados. Se identificarán los actores clave para convocarlos y sensibilizarlos para su participación en el proyecto y formar el o los grupos locales que constituirán las contrapartes del proyecto.

El diagnóstico se realizará a través de los siguientes métodos:

- Investigación documental.
- Mapeo de actores e integración de grupo(s) locales que constituyen la contraparte del proyecto.
- Difusión del proyecto en la localidad
- Talleres de diagnóstico y planeación participativos.
- Estudio de factibilidad técnica y financiera de las tecnologías.



Algunas actividades pueden realizarse en forma simultánea, como la investigación y el mapeo de actores, en tanto que la realización de los talleres diagnóstico participativo se realizarán una vez que se hayan integrado los grupos locales. De igual manera, se sugiere efectuar el estudio de factibilidad técnica y financiera una vez que se han concluido los talleres de diagnóstico y planeación participativos, que las tecnologías han sido seleccionadas y validadas por los grupos locales y con el fin de que algunas personas –mujeres y hombres- participen en los estudios técnicos de acuerdo a sus posibilidades.

Investigación documental.

La información recabada y sistematizada durante el pre-diagnóstico será retomada de acuerdo a los apartados sugeridos: información socio-demográfica; información económica; datos sobre acceso a servicios de agua, saneamiento y red eléctrica; información sobre las instituciones relacionadas. Se realizará una revisión de la información recabada y se complementará especificando los datos para la localidad y polígono seleccionados. Entre otras, se sugiere consultar las siguientes fuentes:

- ✓ INEGI (información socio-demográfica, datos sobre cobertura de servicios básicos de las viviendas y la población, principales actividades económicas).
- ✓ CONAPO (índices de marginación por municipio y localidad).
- ✓ SEDESOL (zonas prioritarias).
- ✓ CONEVAL (mapas de pobreza).
- ✓ Municipio (datos sociodemográficos, principales actividades económicas).
- ✓ Comisión estatal del agua (infraestructura, cobertura, funciones y atribuciones).
- ✓ Organismo operador municipal (funciones y atribuciones, cobertura por colonia o comunidad, programas, tarifas, mantenimiento).
- ✓ Comisariado ejidal y comunal (organización comunitaria, principales problemas relacionados con el acceso al agua y los servicios, formas de propiedad y tenencia de la tierra por sexo).
- ✓ Centros de investigación, organismos no gubernamentales.

El objetivo es contar con elementos suficientes para planear las actividades. Adicionalmente se realizarán entrevistas con actores clave para contar con

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

percepciones y datos sobre irregularidad, calidad, insuficiencia y problemas de agua y saneamiento que las cifras oficiales no reportan. En el anexo 1 se sugiere un guión para realizar dichas entrevistas. Es importante establecer con precisión lo siguiente:

- ✓ La disponibilidad de los espacios físicos para la instalación de la(s) tecnología(s), incluyendo los derechos de propiedad (tenencia del suelo).
- ✓ Estimación del caudal de aguas residuales generadas en la localidad y el polígono seleccionado y su relación proporcional con el caudal que puede tratarse mediante las tecnologías propuestas.
- ✓ Cobertura de energía eléctrica y el costo del servicio (para realizar los cálculos correspondientes para las tecnologías que lo requieren).
- ✓ Las condiciones ambientales, físicas y geológicas que potencialmente constituyen un riesgo para la instalación y funcionamiento de la(s) tecnología(s) (hundimientos, inundaciones, agrietamientos, etc.).

Mapeo de actores e integración de un equipo local

El mapeo de actores es un instrumento que proporciona información calificada sobre las diferentes personas, grupos, instituciones, organizaciones y redes sociales (formales e informales) que potencialmente pueden intervenir –directa o indirectamente- en el desarrollo del proyecto. La información se recaba recuperando los resultados del pre-diagnóstico y realizando entrevistas complementarias.



El mapeo no sólo proporciona un listado exhaustivo de los diferentes actores sino que permite aproximarse a la compleja red de relaciones que se establecen en una comunidad, mediante engranajes de poder que se expresa en formas de colaboración y conflicto. El mapeo de actores también proporciona una visión general de los términos imperantes en las relaciones del gobierno (o grupos dentro de los diferentes órdenes de gobierno) con los grupos sociales (o personas dentro de ellos), de los grupos en situación de desventaja y desigualdad (mujeres, indígenas, etc.) y, por ende, las posibilidades potenciales de emprender acciones conjuntas. El objetivo es identificar a las personas para conformar un o más equipos locales.

El mapeo de actores se considera como el primer paso para lograr la convocatoria la puesta en marcha de proyectos participativos. Ello no solo se asegura el número sino la representatividad de las personas o entes que se invita a participar (Pozos, s/f).

Los pasos para realizar el mapeo de actores son:

- ✓ Enlistado y clasificación de los actores.
- ✓ Caracterización de los actores con relación a su vínculo potencial con los temas del proyecto (de acuerdo a sus actividades, roles e intereses).
- ✓ Elaboración de un sociograma para identificar los grupos de interés e invitarlos a formar parte del proyecto.

1) Enlistado y clasificación de los actores.



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Se trata de realizar un listado lo más exhaustivo posible de los actores que están presentes en la localidad o que actúan en ella y que tienen una relación (directa o indirecta) con los temas relacionados con el proyecto. Se sugiere agrupar a estos actores de acuerdo a sus características. Una clasificación convencional es la siguiente:

- **Organizaciones sociales.** Dentro de ellas se pueden agrupar las siguientes:
 - ✓ Comunitarias: comités de salud, comités o patronatos de agua, comités de padres y madres de familia, patronatos de iglesia.
 - ✓ Gremiales: campesinas, ganaderas, silvícolas, de comerciantes, servicios, empresariales.
 - ✓ Temáticas o sectoriales: mujeres, proyectos productivos, jóvenes, deportivas.
 - ✓ No gubernamentales: asociaciones civiles, ambientales, por la equidad de género, culturales, otras
 - ✓ Personas o líderes/as comunitarios/as.
- **Instituciones gubernamentales:**
 - ✓ Gobierno Federal: Desarrollo Social, Comisión Nacional del Agua, Consejos de Cuenca, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indios, Salud, Desarrollo Integral de la Familia.
 - ✓ Gobierno Estatal: Desarrollo Social, Obras y Desarrollo Urbano, Salud, Medio Ambiente, Instituto de las Mujeres, Protección Civil, Comisión Estatal del Agua.
 - ✓ Gobierno Municipal: Obras, Desarrollo Urbano, Salud, Coordinación de las Mujeres, Ecología, Protección Civil, Limpia, Participación Ciudadana, Organismo Operador del Agua.
 - ✓ Autoridades locales: Delegado Municipal, Comisariado Comunitario, Comisariado Ejidal.
- **Instituciones políticas:**
 - ✓ Partidos políticos / representaciones estatales, municipales y locales.
 - ✓ Asociaciones políticas
 - ✓ Diputados locales
 - ✓ Regidores.
- **Medios de comunicación**
 - ✓ Periódicos y revistas locales
 - ✓ Radios comunitarias
 - ✓ Voceos comunitarios
 - ✓ Otros





2) Caracterización de los actores de acuerdo a su relación con el proyecto.



El siguiente paso es establecer la relación de los actores con los temas del proyecto y conocer su interés y posición frente al mismo. Para ello se recomienda indagar si las actividades o servicios realizados por los distintos actores tienen una relación directa o indirecta con los temas de agua, saneamiento y participación social y de género eliminar a aquellos actores que no son de interés para los fines del proyecto. Se calificará el interés frente al proyecto (alto, medio, bajo o nulo), su posición frente al

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

mismo (de respaldo, oposición o neutralidad) y también su importancia y grado de influencia en el desarrollo de las actividades del proyecto y su ulterior funcionamiento (alto, medio y bajo). Asimismo es conveniente conocer los conflictos o redes de relación entre los distintos actores pues todos estos elementos permitirán identificar a los potenciales integrantes de los grupos locales y algunas estrategias para prevenir desacuerdos e incluso enfrentamientos. Es necesario tener cuidado de no excluir a personas o grupos sociales que no están presentes o suficientemente representados en las organizaciones formales. En la caso de las mujeres, conviene acudir a los espacios en los que ellas se desenvuelven como los comités de salud, comités de madres y padres de familia, etc.

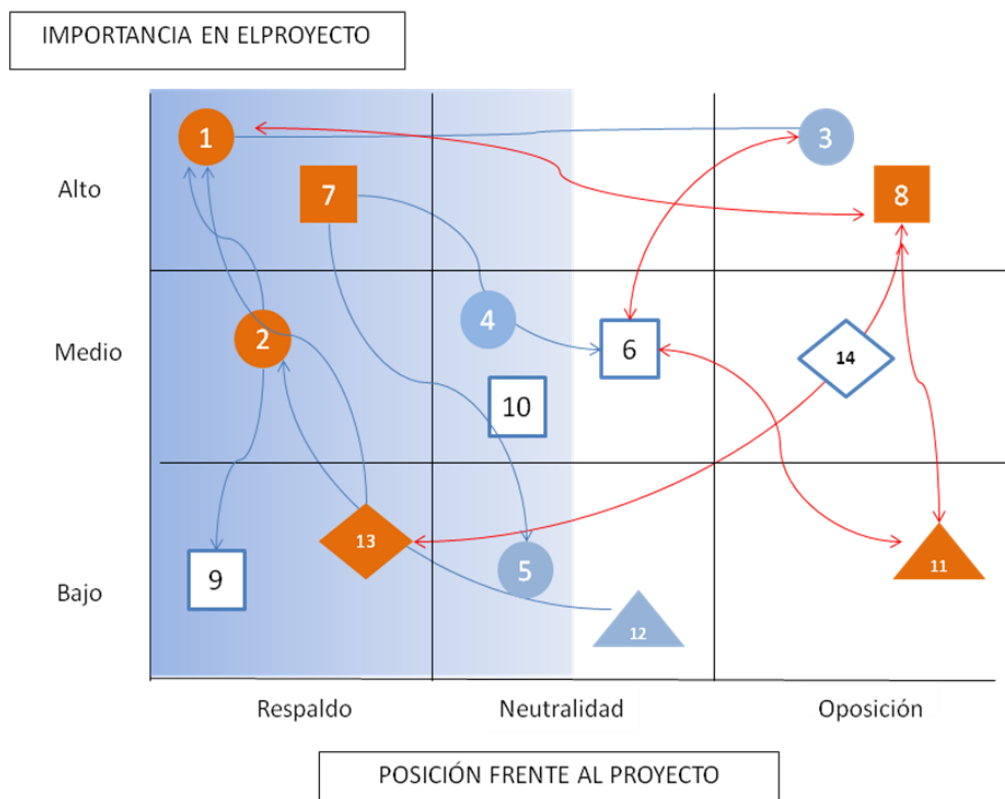
La información puede vaciarse en una matriz como la que sigue:

Actores	Actividades o servicios	Interés en los temas del proyecto (Alto, medio, bajo)	Posición frente al proyecto (Respaldo, oposición, neutralidad)	Influencia en el proyecto (Alta, media, baja)	Relaciones con otros actores (colaboración, conflicto, sin relación)
 Organizaciones sociales					
Comunitarias					
Organizaciones gremiales					
Temáticas y sectoriales					
Organizaciones no gubernamentales					
Personas o líderes(as) comunitarios(as)					
 Instituciones gubernamentales					
Gobierno Federal					
Gobierno Estatal					
Gobierno Municipal					
Autoridades Locales					
Actores	Actividades o servicios	Interés en los temas del proyecto (Alto, medio, bajo)	Posición frente al proyecto (Respaldo, oposición, neutralidad)	Influencia en el proyecto (Alta, media, baja)	Relaciones con otros actores (colaboración, conflicto, sin relación)
 Instituciones políticas					
Partidos políticos					
Diputados/as locales					
Regidores/as					
 Medios de comunicación					

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Un ejemplo de la representación gráfica es la siguiente manera:

MAPEO DE ACTORES



Actores:

Organizaciones Sociales

- 1 Patronato de agua de Temixco
- 2 Grupo de promotoras de salud de programa Oportunidades
- 3 Grupo "Agua y Vida de Morelos"
- 4 Ejido Loma Bonita
- 5 Asociación de comerciantes y restauranteros

Instituciones de gobierno

- 6 Dirección de Desarrollo Urbano Municipal
- 7 Instituto Mexicana de Tecnología del Agua
- 8 Presidente del Municipio de Temixco
- 9 Coordinación Municipal de las Mujeres
- 10 Oficina de participación ciudadana del municipio

Instituciones políticas

- 11 Partido Autonomista Social
- 12 Asociación Política por el Empoderamiento de las Mujeres

Medios de comunicación



- 13 Radio comunitaria "La voz del pueblo"
- 14 Juan José Villegas reportero de medio ambiente del Diario de Morelos

Interés: Alto Medio Bajo

Relaciones:

Conflicto ↔

Colaboración ⋯→

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

El ejemplo anterior, indica que el grupo local puede integrarse con el Patronato del Agua de Temixco, el Instituto de Tecnología del Agua, el Grupo de promotoras de salud del Programa Oportunidades, los representantes del Ejido Loma Bonita, la Oficina de participación ciudadana del municipio, la Coordinación Municipal de las Mujeres y la Radio Comunitaria “La Voz del Pueblo”, aunque los dos primeros son indispensables por su importancia en el proyecto. Sin embargo, aunque la participación de la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal puede no ser indispensable para la instalación del sistema de saneamiento (por ejemplo, cuando hay fuentes de financiamiento externas), si puede ser indispensable para la operación y mantenimiento en el mediano plazo, por lo que sería conveniente realizar un trabajo de cabildeo para lograr un mayor respaldo e interés de este actor social. De igual manera, se ha colocado al Presidente del Municipio de Temixco como un actor con alta importancia e interés en el proyecto porque se ha supuesto que éste se realizará en esa localidad. En este ejemplo, este actor está en una posición contraria a la instrumentación del mismo. Esto implica un foco rojo que debe resolverse, a diferencia del Grupo “Agua y Vida de Morelos”, pues aunque sería deseable la colaboración de una organización civil, su oposición al proyecto y su relación de conflicto con la instancia del gobierno municipal a quien se intentará sumar al grupo local, indica que es mejor prescindir de este actor.

En suma el mapeo de actores contribuye a:

- ✓ Identificar a los actores clave en la realización del proyecto.
- ✓ Las personas y grupos sociales interesados en participar y que son los integrantes potenciales de un equipo local.
- ✓ Las relaciones de colaboración y conflicto para establecer las alianzas posibles y también las tensiones que deben abordarse o evitarse.

Difusión del proyecto en la localidad

En la medida en que el proyecto tiene un carácter piloto y demostrativo, es conveniente elaborar un material de divulgación (folleto, cartel, díptico, etc.) para que la población esté informada de las actividades que se realizarán, sus objetivos y los resultados esperados.



Esta actividad puede fortalecer la conformación del o los equipos locales si, de acuerdo al mapeo de actores, se ha decidido que es conveniente realizar una convocatoria abierta.

Es importante que el material de divulgación cubra los siguientes aspectos:

- ✓ El planteamiento del problema de saneamiento de una manera integral, es decir como un asunto social, técnico, económico y ambiental.
- ✓ La importancia de la participación ciudadana para la solución real y duradera del problema.
- ✓ Las características de las tecnologías alternativas, sus ventajas y alcances para contribuir a resolver el problema de saneamiento.

Taller de diagnóstico participativo.

El taller de diagnóstico participativo tiene como objetivo recoger información de primera mano y conocer la percepción sobre los problemas del agua y el saneamiento de las personas que

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

conformarán el grupo local⁸. La sistematización de los resultados del taller es complementaria a la investigación documental y a las entrevistas con actores clave para la redacción del documento de diagnóstico.



Durante del taller, se realiza un análisis colectivo que contribuye a que las y los participantes se sensibilicen y conozcan las propuestas; reflexionen sobre sus beneficios y se involucren en el proceso de implementación de las soluciones. Al mismo tiempo, las instituciones participantes conocerán las necesidades, intereses y propuestas para realizar las adecuaciones necesarias al proyecto.

La duración del taller (ya sea que se realice en una o varias sesiones) se establecerá de común acuerdo con el grupo local y se procurará que se cubran los siguientes temas:

- ✓ **El ciclo del agua y los impactos de las actividades humanas en el mismo.** Esta aproximación conduce a una visión ecosistémica sobre el uso del agua y su impacto en el medio ambiente. De esta forma, los sistemas de aprovisionamiento y desalojo dejan de apreciarse como meros servicios, lo que contribuye a sensibilizar a las y los participantes en soluciones que consideren los aspectos ambientales.
- ✓ **Las fuentes de abastecimiento de agua, su uso y su desalojo.** Se sugiere re-construir con las y los participantes la ruta del agua de la localidad y el polígono identificando los siguientes aspectos: fuentes de aprovisionamiento, usos del agua por actividad y por sexo, formas y lugares de desalojo, problemas asociados a la falta de agua y saneamiento y su impacto en los diferentes grupos de población (por sexo). Este ejercicio arroja información valiosa sobre los problemas y la forma en que las personas los perciben (en especial mujeres y hombres). En análisis de los impactos conduce al análisis sobre las fuentes de suministro, la contaminación del agua y su relación con problemas de salud, medio ambiente y hábitat. Esta línea reflexiva muestra la importancia de las dimensiones sociales y ambientales en la gestión del agua y el saneamiento.
- ✓ **Ventajas y desventajas de las formas convencionales y no convencionales (alternativas y descentralizadas) de saneamiento.** Una vez que se tiene una visión amplia e integral sobre el uso del agua y los problemas que surgen por la falta de saneamiento de las aguas residuales, es posible analizar las ventajas y desventajas de los distintos sistemas desde un punto de vista económico, ambiental, social y cultural. Este tema permite proporcionar información sobre los diferentes sistemas de saneamiento, conocer las percepciones locales sobre las tecnologías que se proponen y la disposición de las personas del grupo a involucrarse en el proyecto.

En resumen, el taller de diagnóstico participativo arroja los siguientes resultados:

⁸ La conformación de uno o varios grupos dependerá del análisis que arroje el mapeo de actores y del alcance del proyecto (si se instalarán las tecnologías en varios sitios del polígono). En general se recomienda que los talleres no se realicen con grupos demasiado amplios (no más de 30-35 personas) ni muy pequeños (no menos de 15). Los grupos muy grandes dificultan la participación de todas las personas asistentes y los muy reducidos empobrecen la reflexión y el intercambio de saberes y conocimientos.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- ✓ Generación de información cuantitativa y cualitativa sobre los problemas de agua y saneamiento en la localidad y el polígono para el documento de diagnóstico.
- ✓ La reflexión colectiva sobre los problemas de agua y saneamiento para generar el interés e involucramiento de las y los participantes como grupo local.
- ✓ El conocimiento acerca de los sistemas de saneamiento ecológico propuestos y el inicio del proceso de apropiación.



Taller de planeación participativa.

Esta actividad arrojará un plan de trabajo que involucrará tanto a las instituciones promotoras como al o los grupos locales⁹. Se precisarán (o ajustarán) los objetivos, alcances, actividades, responsables, tiempos de realización y formas de evaluación y seguimiento del proyecto. Este ejercicio permitirá validar el proyecto pero también tendrá como resultado la integración del grupo local con el equipo de trabajo de las instituciones promotoras. La planeación y desarrollo de las actividades de manera conjunta es el inicio del “pase de estafeta” para que la apropiación de la tecnología tenga efecto. Contribuye también a generar las condiciones para la operación y funcionamiento del sistema de saneamiento una vez que las instituciones promotoras se retiren.

Los temas a abordar durante este taller son:

- ✓ **Recuperación de los resultados del diagnóstico.** Se devuelve la información obtenida (de las diferentes fuentes y métodos) de manera sistematizada con el fin de que todas las personas tengan un panorama completo de la situación de la localidad y el polígono. Este ejercicio contribuye a mostrar cómo los conocimientos y la información proporcionada por las y los integrantes del grupo local validan, complementan o muestran diferencias con la información obtenida de otras fuentes.
- ✓ **Exposición sobre la tecnología propuesta (o las posibles alternativas).** Se proporciona la información sobre las características (técnicas, económicas, sociales y ambientales) de la tecnología, los aportes de las instituciones, las contribuciones requeridas por parte del grupo local y otros actores (por ejemplo, gobierno municipal, organismo operador, etc.).
- ✓ **Definición de los objetivos y el alcance del proyecto.** Se validan o reformulan los objetivos y alcances del proyecto incorporando los puntos de vista del grupo local.
- ✓ **Establecimiento de las actividades a desarrollar.** Se enumeran y detallan las actividades que es preciso realizar, se agrupan por similitudes (componentes tales como

⁹ La integración de uno o varios grupos locales dependerá de las condiciones específicas que deben valorarse a lo largo del proceso, entre otras: el alcance del proyecto (instalación de uno o varios sistemas), la afinidad o conflicto entre los diversos actores; las posibilidades de participación de cada grupo (tiempo disponible, horarios, capacidades y cultura organizativa). Desde un enfoque de género, es importante valorar si es conveniente la formación de un grupo de mujeres para alentar su participación y evitar que la falta de experiencia o de poder inhiba su expresión en grupos mixtos.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

capacitación, estudios técnicos, construcción y funcionamiento de las tecnologías, evaluación y seguimiento, gestiones, difusión, etc.).

- ✓ **Calendarización, establecimiento de responsables.** Se exponen los tiempos sugeridos por las instituciones, se validan con el grupo local, se establece un calendario de actividades, así como las personas, se constituyen comités o subgrupos, y se nombran responsables.
- ✓ **Indicadores, formas de evaluación y seguimiento.** Se consultan los indicadores propuestos, formas y tiempos de evaluación y seguimiento, se incorporan los puntos de vista del grupo local.

En resumen, el taller de planeación participativa permitirá:

- ✓ La validación del proyecto diseñado por las instituciones promotoras y/o la incorporación de los ajustes necesarios.
- ✓ La formulación de un plan de trabajo con participación del grupo local.
- ✓ La integración del grupo local con el equipo de las instituciones participantes.

Estudio de factibilidad técnica y financiera del sistema de saneamiento seleccionado

Una vez que se ha validado con el grupo el sistema de saneamiento más adecuado a la localidad y el polígono, se realizarán el estudio de factibilidad técnica y financiera.



Se sugiere que el grupo local comprenda los aspectos que involucran estos estudios y, en la medida de lo posible, algunas personas del grupo local se integren en la formulación del mismo o en algunos aspectos en los que tal participación sea posible.

Redacción del documento de diagnóstico y planeación.



Es conveniente que los resultados de las actividades de diagnóstico y planeación se recojan en un documento que constituye la guía para la instrumentación del proyecto en las etapas siguientes.

Un guión tentativo para sistematizar la información es el siguiente:

- 1) Descripción del proyecto.
 - ✓ Objetivos del proyecto (reformulados por el proceso de validación).
 - ✓ Instituciones participantes incluyendo el grupo local.
 - ✓ Localidad y polígono donde se llevará a cabo.
- 2) Información general de la localidad y polígono seleccionados
 - ✓ Ubicación geográfica y principales características ambientales.
- 3) Datos socio-demográficos y económicos.
 - ✓ Datos demográficos (población por sexo, composición étnica, principales grupos de edad, jefatura de edad por sexo).

 <p>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p>	<p>Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.</p>	 <p>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página X de Y</p>	<p>México, 2013</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

- ✓ Características socio-económicas de la población: índice de desarrollo humano, índice de marginación, educación y escolaridad por sexo (analfabetismo, escolaridad promedio y rezago educativo); acceso a servicios de salud por sexo (derechohabiencia, servicios) principales enfermedades vinculadas con los recursos hídricos, mortalidad infantil, mortalidad materna.
 - ✓ Género: Índice de desarrollo relativo a género, índice de potenciación de género, principales características de las relaciones y comportamientos de género en la localidad, en especial relacionados con los procesos de gestión del agua y el saneamiento.
 - ✓ Principales actividades económicas y participación: por sector de actividad, población económicamente activa, no activa, desocupación por sexo.
 - ✓ Tenencia de la tierra. Principales formas de tenencia de la tierra; proporción de propiedad ejidal y comunal por sexo incluyendo, asignación individual de la parcela.
- 4) Organización y participación política y social.
- ✓ Principales actores/as y formas de organización por sexo (características, relaciones de colaboración y conflicto).
 - ✓ Organizaciones e instituciones relacionadas con el agua y el saneamiento (actividades y atribuciones).
 - ✓ Participación y toma de decisiones en las instituciones y organizaciones relativas al agua y el saneamiento por sexo.
 - ✓ Descripción de las organizaciones y personas participantes en el grupo local.
- 5) Agua y saneamiento.
- ✓ Acceso y abasto de agua: disposición de agua de la red pública, fuentes de abasto de las personas que no disponen de agua en la red pública, problemas relacionados con el acceso al agua (escasez, tandeo, calidad, accesibilidad, asequibilidad).
 - ✓ Acceso a servicios de drenaje y saneamiento: Disposición de drenaje y formas de conexión, problemas asociados a la falta o deficiencia en los servicios de saneamiento (ambientales, en la salud humana, en el hábitat).
 - ✓ Análisis de las consecuencias por la falta o deficiencia en el acceso al agua y saneamiento desde un enfoque de género.
- 6) Sistema de saneamiento ambiental seleccionado.
- ✓ Descripción del sistema
 - ✓ Resultados de los estudios de factibilidad técnica, económica y social
 - ✓ Alcance del sistema
 - ✓ Operación y mantenimiento
- 7) Plan de actividades de las instituciones promotoras para la puesta en marcha del sistema
- ✓ Actividades
 - ✓ Responsables

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- ✓ Cronograma
- ✓ Formas y tiempos de evaluación: indicadores.

El documento de diagnóstico permitirá conocer:

- ✓ El contexto económico, social y ambiental de la localidad y/o polígono en donde se llevará a cabo el proyecto.
- ✓ Las condiciones de acceso a los servicios de agua y saneamiento y los problemas relacionados a estos temas según las cifras oficiales y la percepción de la población (mujeres y hombres).
- ✓ Las características del sistema seleccionado.
- ✓ Las personas, organizaciones, instituciones y grupos que actúan en la localidad detallando sus características, interés en los temas de agua y saneamiento, interrelaciones, así como las y los potenciales participantes en un equipo local.
- ✓ La formulación de un plan de trabajo con participación del grupo local.
- ✓ La integración del grupo local con el equipo de las instituciones participantes.
- ✓ Una propuesta de plan de trabajo.

VI. Generación de capacidades e instalación del sistema de saneamiento

En esta etapa se realizarán las actividades de instalación del sistema seleccionado, lo que constituye propiamente la fase de ejecución del proyecto. Si ello se realiza mediante un método participativo, este momento es también de aprendizaje y capacitación del grupo local y otros/as actores/as involucrados.

Si el grupo local se integró a partir de la convocatoria de las instituciones promotoras es necesario realizar talleres de fortalecimiento organizativo para asegurar que seguirá funcionando una vez que finalicen las actividades de acompañamiento de las instituciones promotoras. En caso de que el grupo local sea una organización pre-existente, el contenido del taller sobre organización puede adecuarse a las necesidades del grupo.



Las actividades sugeridas son:

- Taller de sensibilización con servidores/as públicos/as municipales.
- Plática o taller sobre la instalación del sistema de saneamiento.
- Instalación del sistema con la participación de integrantes del grupo local
- Taller de fortalecimiento organizativo para actividades de agua y saneamiento.

Las actividades enunciadas no son necesariamente secuenciales.

Taller de sensibilización con servidores/as públicos/as municipales y del organismo operador.

Esta actividad tiene como objetivo sensibilizar a las y los servidores públicos municipales y del organismo operador sobre las ventajas de los sistemas de saneamiento basados en tecnologías

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

alternativos y la necesidad de fortalecer los procesos de participación social en el diseño de las políticas hídricas municipales.

Se sugiere realizar una convocatoria amplia que incluya las siguientes áreas del gobierno municipal:

- ✓ Obras y servicios
- ✓ Desarrollo urbano
- ✓ Participación ciudadana
- ✓ Coordinación de equidad de género
- ✓ Ecología (regiduría)
- ✓ Salud
- ✓ Educación
- ✓ Desarrollo rural
- ✓ Servicios de limpieza

En el caso del organismo operador, se sugiere que asista personal de las diferentes áreas y niveles (planeación, programático y operativo).

Los temas a abordar durante este taller son:

Las políticas públicas y la participación ciudadana. Con este tema, se busca que las y los servidores públicos reconozcan que las políticas públicas son el resultado de la interacción del gobierno y la sociedad. Mediante ejercicios que recogen planteamientos conceptuales al respecto¹⁰, se promueve la reflexión sobre la construcción de los problemas sociales, la agenda pública y, finalmente, los programas de gobierno como el resultado de la acción de la sociedad expresada en la capacidad de grupos o personas para colocar los asuntos de su interés en la agenda del gobierno.



Los modelos de gestión del agua y sus implicaciones. Se trata de hacer una revisión crítica de los modelos prevalecientes en la gestión del agua y sus impactos sociales, económicos y culturales, así como la búsqueda de alternativas sustentables y tendientes a una mayor equidad y cuidado del medio ambiente.

Sistemas y tecnologías alternativas de agua y saneamiento. El propósito de este tema es dar a conocer las tecnologías alternativas existentes, sus ventajas y limitaciones. La idea es que estas instituciones se involucren en el proyecto y se comprometan con sus resultados. Asimismo se busca que este tipo de propuestas formen parte de las políticas de agua y saneamiento de estas instituciones.

En resumen, el taller debe cubrir lo siguiente:

- ✓ Sensibilizar a las y los servidores públicos sobre la pertinencia de promover la participación ciudadana en los procesos de formulación de las políticas hídricas.

¹⁰ Se recomienda recoger los planteamientos de Luis F. Aguilar en “Estudio introductorio”, en *Problemas públicos y agenda gobierno*, Miguel Ángel Porrúa, México, 1993.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- ✓ Dar a conocer las tecnologías alternativas como propuestas de solución a los problemas de agua y saneamiento, en particular en zonas y poblaciones con rezagos.
- ✓ El involucramiento del gobierno municipal y el organismo operador, en su caso, en el proyecto.

Plática o taller sobre la instalación del sistema de saneamiento ecológico.

La capacitación se concibe como un proceso que combina la teoría con la práctica. En los talleres de diagnóstico y planeación se ha proporcionado ya información sobre las características de las tecnologías alternativas. En esta etapa se trata de poner en práctica los conocimientos adquiridos. Se sugiere que antes de iniciar el proceso de instalación y/o construcción de la tecnología seleccionada, se realice una plática en la que se exponga de manera detallada y sencilla en qué consistirá la instalación y/o construcción, los requerimientos de tiempo y conocimientos.

Instalación del sistema de saneamiento ecológico con participación del grupo local.

Se pedirá al grupo local que nombre a varias personas para que se integren a las actividades de instalación del sistema de saneamiento, se procurará que en esta actividad participen tanto hombres como mujeres, pues es importante que ellas adquieran también los conocimientos técnicos y prácticos para que accedan a conocimientos y adquisición de habilidades y destrezas de las que normalmente son excluidas.

El resto de de la capacitación será mediante la participación directa en la instalación o construcción de las tecnologías, haciendo pausas (reuniones, pláticas, talleres) para dar explicaciones, responder dudas o inquietudes o recoger las sugerencias de las personas de la localidad.



El objetivo de esta capacitación es que se generen capacidades locales mediante la formación de personas con conocimientos suficientes para replicar el proceso o asesorar a otros grupos de la localidad interesados en instalar sus propios sistemas.

Taller de fortalecimiento organizativo.

El momento adecuado para realizar esta actividad deberá definirse de acuerdo a las necesidades del equipo local. El objetivo es reforzar la toma de conciencia sobre la importancia de que sea la comunidad, mediante sus organizaciones, la que garantice el funcionamiento del sistema en el mediano y largo plazo a través la acción colectiva de sus integrantes, la intervención de las instituciones públicas locales o una combinación de ambas.

Los contenidos del taller corresponderán a las características del grupo y su grado de cohesión y consolidación. Se sugiere reforzar los siguientes temas:

- ✓ Ciudadanía, organización y políticas públicas. Al igual que el contenido sugerido para servidores/as públicos/as, es importante que las y los integrantes del equipo local reconozcan el peso que tiene la participación ciudadana en la formulación de las políticas públicas. En este caso se sugiere abordar esta temática enfatizando tres aspectos: el derecho humano al agua, la organización social o ciudadana y la incidencia en las políticas públicas. Este abordaje permite superar las visiones clientelistas al reconocer que es al

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

estado –y sus diferentes instancias- a quien corresponde ser garante de los derechos, proporcionar y administrar los recursos públicos y a la ciudadanía participar e involucrarse en la solución de los problemas sociales mediante diversas formas.

- ✓ Experiencias sociales de gestión del agua y saneamiento. Se recomienda ejemplificar y obtener lecciones mediante la exposición y análisis de experiencias comunitarias de gestión exitosa y también infructuosa. Esto puede efectuarse mediante la visita a otras comunidades o a través del análisis de casos.
- ✓ La organización comunitaria como factor clave en la gestión local. Mediante esta temática se propone analizar los ciclos que normalmente sigue una organización (integración, crecimiento-decrecimiento, generación y resolución de conflictos y consolidación). Se puede realizar un ejercicio FODA para que se identifiquen las fortalezas y debilidades del grupo y se formulen acciones para su fortalecimiento. Este apartado puede culminarse enfatizando la importancia de la organización comunitaria para lograr una gestión del agua eficiente y democrática en el mediano y largo plazos.

VII. Planeación para la sustentabilidad del sistema de saneamiento



Una vez que se han concluido las obras y actividades de instalación del sistema de saneamiento, se realizará el plan para garantizar la operación y mantenimiento del mismo. El objetivo es establecer con precisión las responsabilidades y los compromisos de las distintas instancias participantes en el proyecto, a saber: el equipo local, las instituciones promotoras y las instancias gubernamentales involucradas (gobierno municipal y organismo operador).

Para ello se sugiere realizar un taller o reunión de planeación con todos los actores involucrados, si es posible, de manera conjunta.

Este taller cubrirá los siguientes contenidos:

- ✓ Actividades y requerimientos para la operación del sistema. Se analizarán de manera detallada las actividades necesarias para la operación del sistema, su periodicidad, los costos, tiempo de realización y personas responsables de llevarlas a cabo, así como su financiamiento.
- ✓ Actividades y requerimientos para el mantenimiento del sistema. De igual manera se enlistarán todas las actividades, su periodicidad, los recursos necesarios y las personas o instituciones que las ejecutarán y su financiamiento.
- ✓ Plan de acción a uno, tres y cinco años. Se sugiere se formule un plan de acción en tres plazos (corto, mediano y largo plazo). En este caso es conveniente considerar los tiempos de cambio de los gobiernos locales (municipal y estatal) y los períodos de nombramiento de los comités o patronatos de agua (en su caso).

Como se mencionó anteriormente, es conveniente que las áreas municipales correspondientes o el organismo operador incluyan estos sistemas como parte de los servicios públicos bajo su responsabilidad. Esto no excluye la participación de las organizaciones comunitarias en tareas de operación y mantenimiento ya sea mediante el cobro de cuotas por el servicio, trabajo voluntario o la forma que se considere más pertinente.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Es ideal que los resultados del plan se conviertan en compromisos que adquieran cierta formalidad, ya sea mediante la firma de convenios de colaboración, memorándum de entendimiento, inclusión en los programas de gobierno o la forma que se considere más conveniente.

El plan de operación y mantenimiento debe incluir como mínimo:

- ✓ Una descripción detallada de las actividades necesarias para la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Un cálculo monetario y en especie de los requerimientos para la operación y mantenimiento del sistema (equipo, energía eléctrica, tiempo o costo de mano de obra, materiales) y fuentes de financiamiento.
- ✓ El establecimiento preciso de las personas, instituciones o grupos responsables de la realización, supervisión y financiamiento de las actividades.
- ✓ El compromiso expreso de cada actor/a social.

VIII. Monitoreo y evaluación.



Las actividades de monitoreo y evaluación se realizan en diferentes momentos de desarrollo del proyecto, desde la planeación hasta el acompañamiento una vez que el sistema se ha instalado. Los momentos y formas de evaluación y monitoreo, así como los indicadores forman parte del documento de diagnóstico y planeación participativos, como se enunció previamente.

El objetivo es acompañar el desarrollo y seguimiento del proyecto de una manera sistemática con el fin de valorar que los objetivos planteados se van cubriendo y que los resultados esperados se alcanzarán.

El monitoreo es un proceso continuo de recolección y análisis de los datos que permite describir las anomalías durante la ejecución del proyecto. El monitoreo lo realiza el equipo responsable del proyecto con la participación del equipo local. Este proceso permite averiguar si se están cumpliendo los objetivos y, a la vez, permite asegurar que las actividades se realicen de acuerdo al plan de trabajo y, en caso contrario, permite realizar adecuaciones y correcciones.

El monitoreo es un mecanismo para dar seguimiento a las acciones que se realizan con base en indicadores y los tiempos previamente definidos en el plan de actividades. El monitoreo proporciona información sobre el nivel de eficiencia alcanzado por el proyecto, es decir, la capacidad del proyecto para lograr el impacto con el menor costo económico, social y ambiental posible (Soares, 2006).

La evaluación se refiere al impacto, determina el grado de éxito o fracaso del proyecto; es una etapa de examen, comparación y balance de los logros en relación con los objetivos. Este proceso permite identificar qué problemas nuevos aparecen, cómo enfrentarlos, qué factores del proyecto han fallado y cuáles son los más importantes. Con base en este ejercicio se identifica la brecha entre lo planeado y lo logrado y se reorientan rumbos, objetivos y acciones. La evaluación facilita el análisis crítico de las acciones del proyecto con la finalidad de determinar la pertinencia de los métodos utilizados, la validez de los objetivos, la eficiencia en el uso de los recursos y el impacto en relación con los grupos participantes en el proyecto. La evaluación se refiere a la eficacia de

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

las acciones, es decir, a la capacidad de las actividades del proyecto para alcanzar los objetivos propuestos (Ibíd.)

Tanto el monitoreo como la evaluación, se conciben como herramientas para el análisis y la toma de decisiones sobre el desarrollo del proyecto, más que como actividades de vigilancia o supervisión. Las diferencias entre ambos procesos se refieren a los mecanismos utilizados y a su periodicidad. El monitoreo permite el seguimiento cotidiano del proceso y aporta información que constituye un insumo para la evaluación.

Los indicadores son instrumentos que miden los cambios logrados como consecuencia del proyecto y dan elementos para evaluar si el proyecto tuvo la capacidad de resolver el problema propuesto. Hay diferentes referentes en la construcción de indicadores (de proceso, de resultado, de impacto)¹¹.

El diseño de los indicadores se debe efectuar en la fase inicial del proyecto ya que la definición de las variables que se van a medir y evaluar determinarán qué tipo de información se deberá recolectar para establecer las comparaciones que se requieren.

Algunos indicadores para evaluar un proyecto de saneamiento con base en tecnologías alternativas, con enfoque de género son los siguientes:

Indicadores técnicos y ambientales

- ✓ Número de viviendas, familias y personas que acceden al sistema de saneamiento.
- ✓ Número de litros de agua residual tratada por segundo.
- ✓ Número de litros de agua tratada reusada.

Indicadores sociales



- ✓ Número de personas que modificaron su percepción sobre el manejo de aguas residuales y sistemas de saneamiento.
- ✓ Número de personas capacitadas en la implementación de sistemas de saneamiento mediante tecnologías alternativas.

Indicadores de género

- ✓ Proporción de mujeres involucradas en la construcción, operación y mantenimiento del sistema de saneamiento.
- ✓ Proporción de mujeres que participan en las decisiones de las organizaciones (equipo local) de agua y saneamiento comunitarias.

El monitoreo y evaluación puede realizarse mediante:

¹¹ Para la formulación de indicadores con enfoque de género se recomienda consultar a Rodríguez Villalobos, Rocío, "Compartiendo Secretos. Sistematizando desde la equidad", Canteras, REDNAS Centroamericanas. Serie hacia la equidad, No. 8, Unión Mundial para la Naturaleza y Fundación Arias para la Paz y el Progreso Humano. San José, Costa Rica, 1999. Disponible en línea www.generoyambiente.org

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Reuniones periódicas. Del equipo responsable para analizar el avance de las acciones, identificar los problemas que se presenten y plantear alternativas de solución. En estas reuniones deberán participar los integrantes del equipo local. Se hará un registro escrito de los acuerdos de las reuniones.

Reuniones de evaluación. Se fijarán de acuerdo a los momentos clave del proyecto: al finalizar las actividades de diagnóstico y planeación participativa; al concluir la instalación del sistema; después de un período de operación del sistema.

Cuestionarios y/o entrevistas con personas clave. Se sugiere recabar la percepción tanto de las personas directamente involucradas en el proyecto como a un grupo de la población mediante un instrumento que contemple los principales aspectos a evaluar, de acuerdo a los indicadores diseñados.

Revisión de indicadores. La aplicación de los indicadores deberá realizarse en un plazo razonable, de tal suerte que sea posible que el funcionamiento del sistema haya tenido suficiente tiempo de operación para que los resultados puedan medirse. Se recomienda sistematizar esta revisión se en un documento para que sirva de base de una reunión de evaluación. Esto permitirá reforzar algunos aspectos del proyecto, planear nuevas etapas y sacar las lecciones aprendidas.

Visitas de acompañamiento y asesoría técnica y social. Con frecuencia las instituciones promotoras consideran concluida su labor cuando se termina la instalación de los sistemas. Es conveniente que se considere un período de acompañamiento y asesoría para auxiliar a las personas e instituciones comprometidas con la operación y mantenimiento del sistema. Ello permitirá corregir fallas, reforzar procesos sociales y complementar la capacitación técnica.




Las actividades de monitoreo y evaluación permiten:

- ✓ Realizar una revisión sistemática del desarrollo de las actividades del proyecto, identificar anomalías, corregir fallas, ajustar actividades y replantear objetivos, responsabilidades y alcances.
- ✓ Valorar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, su eficacia y eficiencia.
- ✓ Otorgar el acompañamiento y asesoría durante la realización del proyecto y, posteriormente, durante la operación y el mantenimiento para incrementar las posibilidades de sustentabilidad



AVANCES EN EL DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA PARTICIPATIVA

Además de la redacción del presente documento, se han diseñado y desarrollado diversos talleres participativos, los cuales han aportado datos para la redacción tanto del diagnóstico sociotécnico y por otro lado, son parte elemental en el desarrollo del proceso de generación de capacidades entre los pobladores de Alpuyecá, los trabajadores del Centro de Desarrollo Comunitario y de los funcionarios municipales de Xochitepec.

A continuación se anexan las cartas descriptivas y las memorias de tres talleres que se han realizado, a saber



 	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- 1) Taller de Diagnostico de Agua y Saneamiento en el CDC en Alpuyeca
- 2) Taller Alternativas Tecnológicas sobre Agua y Saneamiento
- 3) Taller Sensibilización sobre Alternativas Tecnológicas de Agua y Saneamiento en Alpuyeca.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Bibliografía

- Anderson, Jeanine (2000), *La dimensión de género en las políticas públicas*, Mimeo.
- ASDI (1999), *Saneamiento Ecológico*, Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (ASDI)-Fundación Friedrich Ebert, México, en <http://www.ecohabitar.org/PDF/saneamientoecologico.pdf> (último acceso: octubre 25, 2011).
- Cardon, Dominique (2006), “La innovación por el uso” en *Palabras en Juego: Enfoques multiculturales sobre las sociedades de la información*. Alain Ambrosi, Valérie Peugeot y Daniel Pimienta (Compiladores), C & F Ediciones, París <http://cfeditions.com/public/> Disponible en http://www.vecam.org/article.php3?id_article=590&nemo=edm (último acceso: octubre 25, 2011).
- Castro, Esteban, (2006). “Agua, democracia y la construcción de ciudadanía” en *La gota que da la vida: hacia una gestión sustentable y democrática del agua*, Fundación Heinrich Böll, México.
- CONAGUA (2010), *Estadísticas del agua en México*, CONAGUA, México.
- Fundación Heinrich Böll (2006), *La gota que da la vida: hacia una gestión sustentable y democrática del agua*, México, en http://www.boell-latinoamerica.org/download_es/Libro_La_Gota.pdf (último acceso: octubre 25, 2011).
- Naciones Unidas (1997), *Incorporación de la perspectiva de género en todas las políticas y programas del sistema de Naciones Unidas*, Informe del Secretario general (E/1997/66), período de sesiones sustantivo de 1997, Ginebra, Consejo Económico y Social, 20 de junio a 25 de julio.
- Neüman de Segá, María Isabel (2008), “La apropiación tecnológica como práctica de resistencia y negociación en la globalización”, Ponencia presentada en el **IX Congreso Latinoamericano de Investigación de la Comunicación, Estado de México**, 9-11 octubre de 2008, en http://www.alaic.net/alaic30/ponencias/cartas/Tecnologia/ponencias/GT18_14%20Neuman.pdf (último acceso: octubre 25, 2011).
- ONU Agua (2008), *Hacia la solución de una crisis mundial: Año Internacional del Saneamiento 2008*, en http://www.unwater.org/downloads/media/sanitation/flagship_ES.pdf (último acceso: octubre 25, 2011).
- Örtengren, Kari (2005), *Método del marco lógico*, ASDI, en <http://www.accionsocial.gov.co/documentos/Cooperacion%20Internacional/MetodoMarcoLogico.pdf> (último acceso: octubre 25, 2011).
- PNUD (2010), *Igualdad de género y derechos de las mujeres a una vida libre de violencia: Guía para el monitoreo ciudadano*, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. México.
- Programa Hábitat – ONU (2001), “Tools to support participatory urban decision making process_ stakeholder analysis”, sería *Urban Governance Toolkit*. Disponible en: <http://www.unhabitat.org/cdrom/governance/start.htm>, citado por Pozos Solís, Antonio (2007). Pozo Solís, Antonio (2007)
- Rico, María Nieves (1998), *Género, medio ambiente y sustentabilidad del desarrollo*, Serie Mujer y Desarrollo No.25, CEPAL, Santiago de Chile.
- Soares, Denise e Hilda Salazar(2006), *Mujeres y Tecnología. Aproximaciones metodológicas desde Chiapas*, Semarnat-IMTA-Conacyt-MMA, México.
- Tovar M. (1994), *Psicología Social Comunitaria. Una Alternativa teórica metodológica desde la subjetividad*, Tesis de Doctorado. La Habana, Cuba.
- Zaldaña, Claudia Patricia (2002), *La Unión hace el poder. Procesos de participación y empoderamiento*, Serie hacia la equidad No. 5., Unión Mundial para la Naturaleza- Fundación Arias para la Paz- Instituto Nacional de las Mujeres, México.
- Ziccardi, Alicia (1998), *Gobernabilidad y participación ciudadana en la ciudad capital*, IIS-Miguel Ángel Porrúa, México.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

CAPÍTULO 6.

La selección de tecnologías

PROPUESTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DESCENTRALIZADAS EN EL CDC-CAIC DE ALPUYECA, MPIO. XOCHITEPEC, MOR.

En este documento se presentan las propuestas desarrolladas para el proyecto de tecnologías alternativas de agua, saneamiento y tratamiento de aguas residuales en el Centro de Desarrollo Comunitario (CDC), ubicado en la localidad Alpuyea del Municipio Xochitepec, Estado de Morelos. La definición de la propuesta tecnológica atenderá las necesidades de tratamiento de las instalaciones existentes: oficinas del centro de consulta y servicio social, oficinas y aulas del CDC en donde se imparten los diferentes cursos de capacitación y la Guardería.



En común acuerdo con el personal de ONU-Hábitat se determinó la capacidad del sistema de almacenamiento de agua pluvial y su ubicación. En esta propuesta se intentó afectar lo menos posible las áreas verdes con que cuenta el CDC.

INTRODUCCIÓN

La utilización de tecnologías descentralizadas se presenta como una nueva modalidad en el tratamiento de las aguas residuales de origen doméstico o municipal. En las nuevas tendencias del tratamiento se han analizado los sistemas descentralizados como una manera de promover el reúso del agua residual tratada en el sitio en donde se genera. Normalmente, y en el marco de una economía de escala, resulta menos oneroso tratar la mayor cantidad de caudal en una sola planta de tratamiento, ya que se reducen los gastos administrativos, de operación y de mantenimiento. Sin embargo, en estos análisis normalmente no se ha considerado el costo que implica la construcción de los sistemas alcantarillado que van a recolectar el agua residual, el cual puede incrementarse si la localidad se presenta en una zona con muchos accidentes geográficos, con cañadas y barrancas o si el suelo de la zona es muy duro como los suelos kársticos, en donde los costos de excavación son muy altos. Asimismo, no se consideran en estos análisis el costo de los bombeo y del mantenimiento, sobre todo en aquellas redes que son muy extendidas y de gran longitud. Además, en nuestro país los sistemas de alcantarillado son sistemas combinados, esto es, se conduce al mismo tiempo las aguas pluviales y las aguas residuales y se tiene menor control de las descargas.

Por otra parte, los planes de desarrollo de saneamiento local, las zonas periurbanas que se encuentran muy alejadas o si la localidad está “atomizada” no se incluyen en los programas generales ya que pueden generar un costo muy elevado conectarlas al drenaje general.

Al utilizar sistemas descentralizados se puede tener un mayor control de la red de alcantarillado y reducir los costos de la operación y mantenimiento de la misma. Asimismo y como se mencionó anteriormente, al tratar el agua en el sitio que se genera se puede favorecer su reúso ya que, para empezar, su tratamiento no estaría fuera de la localidad y los costos de transporte del agua residual tratada hacia el nuevo usuario sería más eficiente y promovería la liberación de agua de primer uso para usos “no potables”.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

En este sentido, en el CDC-CAIC se propone la instalación de un sistema de tratamiento descentralizado de sus descargas, con el propósito de aprovechar las instalaciones existentes.

TECNOLOGÍAS PARA EL CDC-CAIC

Para cumplir con los requerimientos de ONU-Hábitat y SEDESOL, se desarrollaron dos propuestas de captación de agua de lluvia y dos esquemas para el tratamiento de las aguas residuales generadas por las instalaciones. Para el desarrollo final de la propuesta de tratamiento, se realizaron tomas de muestras del agua residual generada por las instalaciones. Asimismo, se analizó la posibilidad de unir los drenajes (mediante un sistema de bombeo o mediante la modificación del sentido de flujo del drenaje) o tratar cada uno de los efluentes por separado. A solicitud de ONU-Hábitat, para evitar obras de cambio de flujo de descargas y no depender de una estación de bombeo, se determinó la realización de dos sistemas de tratamiento independientes; uno para cada fosa séptica que fue identificada mediante los planos proporcionados por Sedesol. Al respecto, es importante comentar que durante el muestreo no se localizó la fosa séptica del CDC. Sin embargo, en la propuesta se parte del hecho de que ésta existe, sino se localiza, se debe considerar la instalación de una como sistema de pretratamiento.

Propuestas de captación de agua de lluvia CDC Alpuyeca, Morelos

La alternativa que presenta la construcción de una cisterna capuchina (Figura 3). Se propone instalar en un sitio que afecte lo menos posible las áreas verdes disponibles y que faciliten su manejo (Figura 4). Actualmente, el CDC-CAIC cuentan con tres cisternas de almacenamiento de agua que suministra el municipio, que de manera conjunta aportan un volumen de 57.5 m³. De acuerdo con la información proporcionada, la demanda anual de agua es de 320 m³ (40 pipas de 8m³). Esta agua se utiliza exclusivamente para servicios sanitarios, lavabos, limpieza de las instalaciones y riego de áreas verdes. De esta manera, se puede considerar que el consumo de agua en promedio mensual es de 876L/d. No hay mayor consumo de agua porque las instalaciones dependen de este suministro, ya que no hay conexión con la red de abastecimiento. Para el consumo, se realiza la compra de garrafones de agua.



Figura 3 Cisterna capuchina

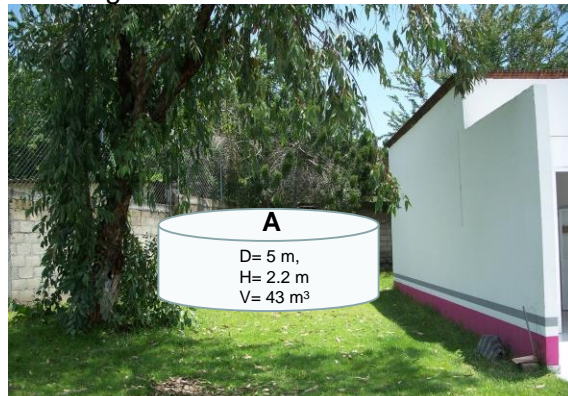


Figura 4 Ubicación virtual de la cisterna capuchina

Esta propuesta contempla la captación de las aguas pluviales de todos los techos del CDC-CAIC (Figura 5) y la construcción de una cisterna capuchina de 5 m de diámetro y 2.2 m de altura (Figura 6 y **Figura 7**Figura 7), con una capacidad de almacenamiento de 43.2 m³. Con la

construcción de esta estructura, la capacidad de almacenamiento del CDC-CAIC al final de la temporada de lluvias es de 101.7 m³.

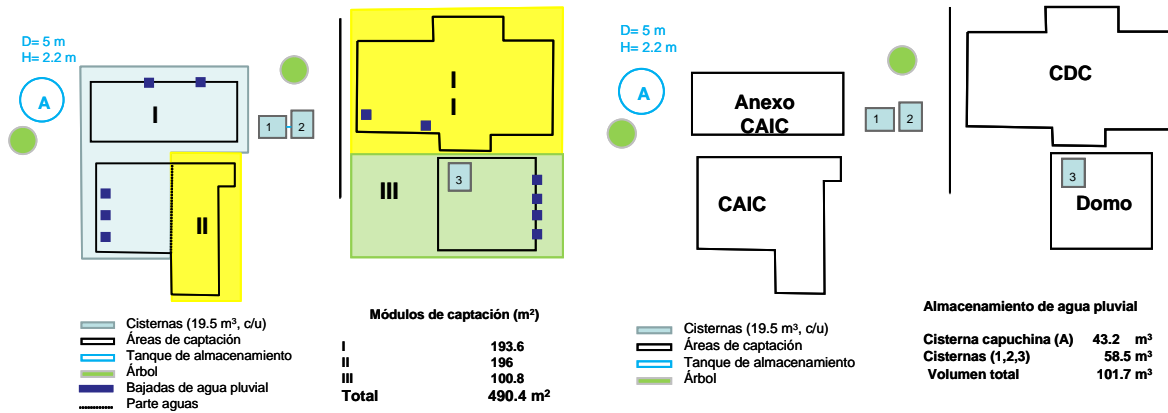


Figura 5 Áreas de captación pluvial

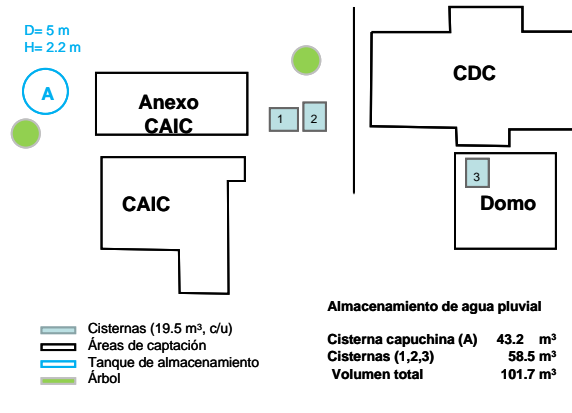


Figura 6 Ubicación de la cisterna capuchina para almacenamiento del agua pluvial captada

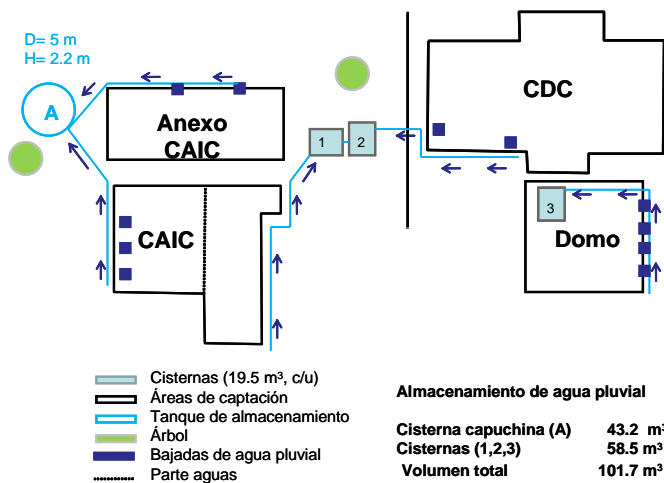
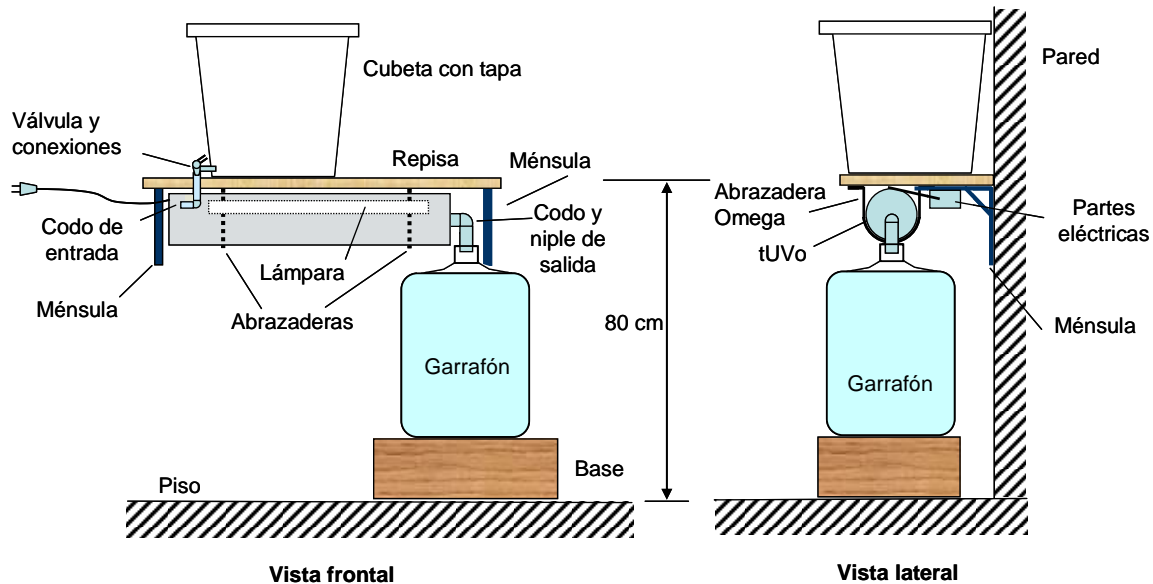


Figura 7 Conducción de las aguas pluviales a la cisterna capuchina y a las cisternas existentes

Sistema de tratamiento de agua de lluvia para su consumo

Para dar un mejor aprovechamiento al agua pluvial captada, se utilizará el sistema denominado tUvo (Figura 8) para la potabilización de la misma y evitar la compra de garrafones de agua. Este sistema es una adaptación del IMTA a un modelo desarrollado en la Universidad de California, Berkley y es de fácil operación y mantenimiento. El agua a potabilizar es depositada en una cubeta de 20L, y el paso de flujo al sistema se realiza mediante una llave de entrada hacia un cilindro de PVC forrado con una lámina de acero inoxidable y papel aluminio, y que tiene instalado en su interior una lámpara UV de 15 watts. El agua tratada con este sistema será utilizada mediante el llenado de garrafones convencionales. De esta manera, solo se tratará el agua que se consuma. El sistema está montado en una repisa con abrazadera



(9).

Figura

Este sistema de desinfección tiene como ventaja que puede ser fabricado con materiales adquiribles en ferreterías y tlalpalerías, el tratamiento con este sistema es más económico que comprar garrafones de agua potable (aprox. \$25.00/20L, un garrafón), es rápido y efectivo para inactivar bacterias, virus y protozoarios. Es un sistema confiable y tiene buena aceptación por lo usuarios. La capacidad de desinfección del sistema es de 5 litros/minuto, con dosis de radiación del más del doble de lo recomendado por la norma NSF/ANSI 55 2000, lo cual garantiza la calidad del agua tratada con el dispositivo.



Figura 8 Equipo de purificación de agua tUVo

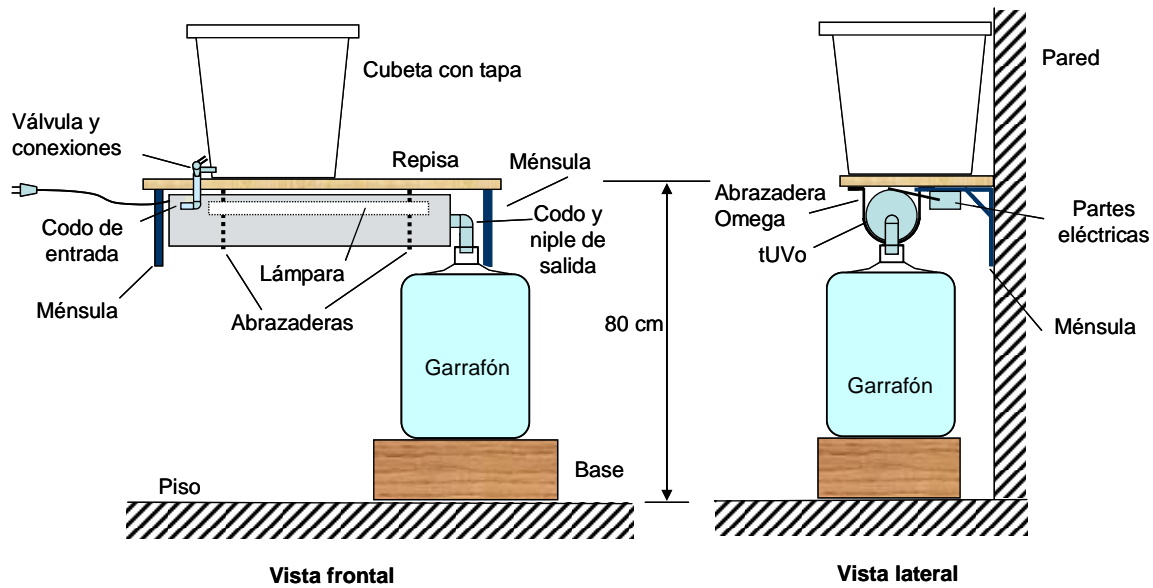




Figura 9

Esquema del equipo de purificación de agua tUVo

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Tratamiento de las aguas residuales del CDC-CAIC

Las instalaciones del CDC-CAIC están distribuidas en tres edificios diferentes:

1. El CDC, en donde se concentran oficinas y aulas para la capacitación de los diferentes usuarios
2. El área contigua al CDC, que presta servicios de consulta médica y de servicio social
3. La instalación correspondiente a la guardería (CAIC)

Para determinar el volumen de agua residual generada se llevó a cabo el levantamiento de las instalaciones sanitarias de cada una de las áreas respectivas:

- El CDC cuenta con dos baños, uno para mujeres y otro para hombres; cada uno equipado con tres (3) WC y dos (2) lavabos, en total seis WC y cuatro lavabos. Las aguas provenientes de los sanitarios descargan directamente a una fosa séptica de 6 m³ de capacidad, a la que llegan directamente las aguas negras y posteriormente son descargadas en un campo de infiltración. Las aguas grises llegan directamente al campo de oxidación, que de acuerdo con la información proporcionada ocupan un área de 36m².
- El CAIC está conformado un edificio con dos oficinas, un consultorio médico y 3 baños, cada uno equipado con un WC y un lavabo (3 WC y 3 lavabos) y la guardería, la cual cuenta con dos servicios sanitarios: uno para niñas y otro para niños. Cada uno cuenta con 4 WC y 3 lavabos, siendo un total de 11 WC y 9 lavabos. En la Tabla 1 se resume el total de muebles sanitarios del conjunto CDC-CAIC.



Tabla 1 Resumen de los muebles sanitarios en las instalaciones del CDC-CAIC

	Total W.C.	L/ descarga	uso/d	Q1 (L/d)	Total Lavabos y tarjas	L/ uso	uso/d	Q2 (L/d)	Total Muebles Sanitarios
CDC	6	6	20	720	4	2	40	320	10
CAIC	11	6	24	1,584	9	2	40	720	20

Para llevar a cabo el tratamiento integral de las aguas residuales, se integrarán en el drenaje las aguas grises y las aguas negras. Se realizó una inspección de las fosas sépticas registradas en los planos, de las cuales solamente se pudo supervisar la correspondiente al CAIC. No se pudo realizar la supervisión de la fosa del CDC porque no se descubrió el área necesaria para llevar a cabo la inspección. Asimismo, se llevó a cabo la toma de muestra y análisis del agua residual en la fosa séptica correspondiente al CAIC. Para la instalación del sistema de tratamiento es indispensable contar con la fosa séptica del CDC. Con base en los análisis y para un mejor manejo del agua, se instalarán dos sistemas de tratamiento, cuyo proceso será el de humedales artificiales.

Sistema de tratamiento de aguas residuales municipales mediante humedales

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales, que utilizan plantas acuáticas para la remoción de contaminantes son conocidos como humedales construidos (en inglés, constructed wetlands), lechos de hidrófitas, lechos de macrófitas, pantanos artificiales, sistemas de tratamiento de aguas negras con plantas acuáticas, biofiltros, o como lechos de plantas acuáticas. Este tipo de tratamiento ha probado ser efectivo aún en zonas donde no se cuenta con el servicio de energía eléctrica, como es el caso de las zonas rurales, ya que funcionan con energía solar. Se pueden utilizar tanto en climas fríos como templados, además sus subproductos pueden ser reutilizados. Los humedales construidos pueden proporcionar un efluente bajo en DBO₅, en macronutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio) y en microorganismos patógenos.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Los humedales construidos deben tener una gran cobertura de plantas, con el objeto de aprovechar la luz solar, propiciando la remoción eficiente de sólidos suspendidos volátiles (SSV). El oxígeno producido por la fotosíntesis en las hojas de las plantas es transferido a las raíces y posteriormente al agua, donde se presenta como oxígeno disuelto y es utilizado por los microorganismos (suspendidos y/o adheridos a todo tipo de superficies como son raíces, grava, membranas, etc.) para su desarrollo. Con los humedales construidos se pueden obtener eficiencias de remoción que permitan cumplir con los límites establecidos en las leyes, reduciendo la materia orgánica, los sólidos suspendidos, los patógenos y nutrientes, de tal manera que sus efluentes puedan reutilizarse en la industria, riego de áreas verdes, agricultura, acuicultura o para mejorar la calidad del agua de los cuerpos receptores. Principalmente en pequeñas comunidades o en áreas rurales, los humedales construidos son una alternativa importante, de bajo costo y con menos requerimientos de capacitación que los sistemas convencionales para su operación y mantenimiento.

De manera general, los humedales construidos consisten de áreas o lechos inundados o saturados con agua que contienen plantas acuáticas, las que para su desarrollo toman los nutrientes presentes en el agua residual. Estos lechos deben estar precedidos de un pretratamiento, y preferentemente de algún proceso anaerobio para reducir la carga orgánica y la concentración de sólidos, para lo cual puede ser utilizada una fosa séptica. Son poco profundos, con flujo lento y las plantas acuáticas pueden ser conseguidas en la localidad como son lirios, juncos o tule e inclusive pueden aprovecharse algunas especies forrajeras como son la lechuga de agua, el chilicastle o lemna como alimento para peces, patos, gansos y otros animales de traspatio. En la Figura 10 se presenta un aspecto general del proceso de tratamiento de aguas residuales mediante un humedal.

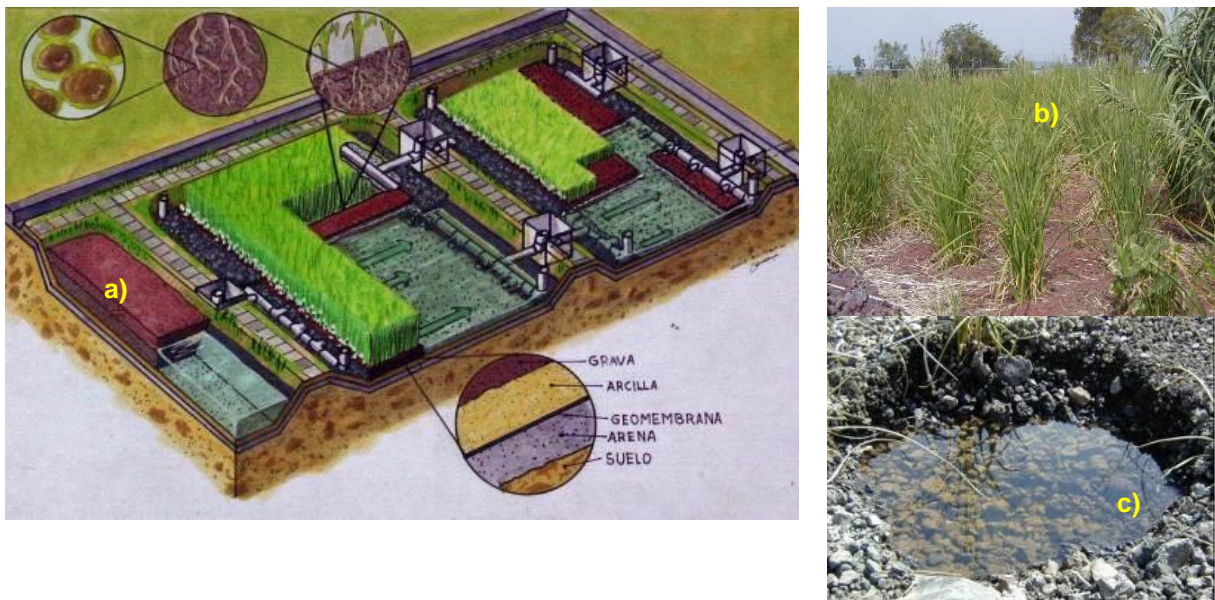




Figura 10 Representación general de un humedal
 a) Corte transversal b) Aspecto general c) Detalle del flujo

Además de su uso para el tratamiento de aguas residuales, funcionan como áreas para la protección de la vida silvestre al proporcionar un nuevo hábitat para aves acuáticas y otras formas de vida. De igual modo con estos sistemas se puede prevenir la eutroficación de cuerpos receptores.

 <p>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p>	<p>Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.</p>	 <p>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página X de Y</p>	<p>México, 2013</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

Ventajas

- No requieren energía eléctrica sino solar (Bajo o nulo costo energético)
- Operación y mantenimiento sencillos. Requerimientos mínimos de capacitación.
- No producen malos olores
- No producen ruido (inexistencia de equipos electromecánicos).
- No producen lodos residuales
- Eficiente remoción de materia orgánica, sólidos suspendidos, patógenos y nutrientes (Nitrógeno y Fósforo)
- Desinfección natural (sin productos químicos)
- Bajos costos de tratamiento
- Soportan cargas variables, tanto hidráulicas (caudal), como orgánicas
- Amables con el ambiente. Constituyen áreas de protección para la vida silvestre
- El agua tratada puede reutilizarse en varios usos (riego de áreas verdes, riego de cultivos, acuacultura, recarga de acuíferos, protección de la vida acuática de ríos y lagos)
- Pueden utilizarse en climas fríos, templados y cálidos.
- Son estéticos
- Subproductos aprovechables (flores de ornato, forrajes, materias primas para manufacturas de artesanías, etc.).

Modelo tecnológico para el tratamiento de las aguas residuales del CDC-CAIC

Para el tratamiento de las aguas residuales generadas por las instalaciones, se utilizarán las fosas sépticas (Figura 11) como cárcamos de recepción y pretratamiento. En la Figura 12 se presenta la ubicación de los dos humedales que se utilizarán para el tratamiento de las aguas negras y grises generadas por las instalaciones. Los tamaños definitivos y la cuantificación de obra se presentarán de manera precisa con el proyecto ejecutivo.

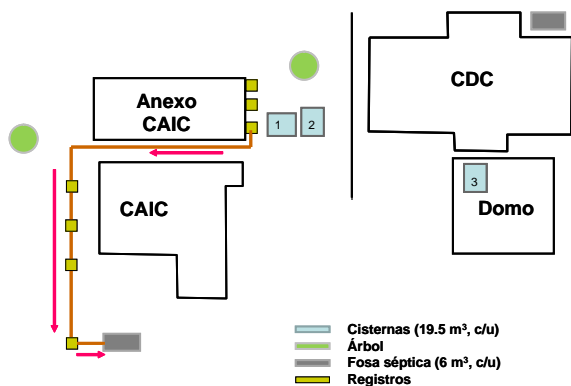


Figura 11 Ubicación de las fosas sépticas existentes

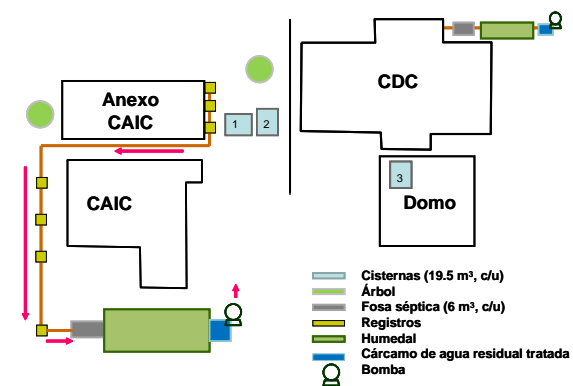







Figura 12 Ubicación de los sistemas de tratamiento en el CDC y en el CAIC

La calidad del agua tratada cumplirá con la **Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reuso.

 	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01



Se propone que el agua residual tratada del humedal del CAIC sea almacenada en una cisterna para ser utilizada como agua de riego de áreas verdes, para lavado de áreas y servicios, con lo que este sistema hace autosustentable el uso y manejo del agua residual. Po e otra parte, también puede ser descargada sin ningún problema en el arroyo cercano al CDC sin perjuicio al medio ambiente, pero es recomendable mostrar a la población la factibilidad del reúso del agua residual tratada.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

CAPÍTULO 6.

DISEÑO DE PROYECTOS EJECUTIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE AGUA Y SANEAMIENTO

En archivos anexos se muestran los proyectos ejecutivos desarrollados para atender la problemática de la falta de agua potable y saneamiento en las instalaciones del Centro de Desarrollo Comunitario de Alpuyeca, Xochitepec, Morelos.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

CAPÍTULO 7.

ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y FORMACIÓN DE CAPACIDADES ENTRE LA POBLACIÓN Y AUTORIDADES DEL MUNICIPIO DE XOCHITEPEC.

La estrategia que a continuación se presenta, constituye la segunda fase del proyecto “*Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento de aguas residuales en la operación del Programa Hábitat de la Secretaría de Desarrollo Social, México (SEDESOL)*”.

Está diseñada con el propósito de fortalecer las capacidades de las autoridades locales y los grupos comunitarios para la operación y mantenimiento de las tecnologías de agua y saneamiento que fueron instaladas en el Centro de Desarrollo Comunitario de Alpuyecá, Municipio de Xochitepec, durante 2012.



Con el fin de que las propuestas respondan a las necesidades actuales, la estrategia retoma la experiencia acumulada durante el desarrollo del proyecto desde su inicio, así como los primeros meses de operación de las instalaciones.

I. Antecedentes

La puesta en marcha de un sistema integral de manejo del agua y saneamiento en el Centro de Desarrollo Comunitario de Alpuyecá, Municipio de Xochitepec, busca dar respuesta a las necesidades de ese centro social relacionadas con la escasez de agua entubada y el inadecuado manejo de las aguas residuales.

El proyecto tiene un carácter demostrativo pues la localidad enfrenta múltiples problemas derivados de la insuficiencia de los servicios de dotación de agua para consumo doméstico y de sistemas de drenaje y saneamiento. La instalación y operación del sistema tiene el propósito de mostrar su viabilidad y pertinencia tanto a la población como al gobierno municipal.

Como es sabido, la construcción de instalaciones convencionales para la dotación de servicios de agua para consumo humano y tratamiento de aguas residuales exigen fuertes inversiones, amplios espacios territoriales, consumo considerable de energía y gastos permanentes de mantenimiento lo que propicia que aún haya sectores de la población que no acceden a los servicios básicos de agua y saneamiento o lo hacen de manera deficitaria. La carencia de servicios con frecuencia se vincula con otras dimensiones de la pobreza, principalmente con problemas de salud y el bajo acceso a la educación. Ello deriva en situaciones de desigualdad e injusticia social pues el resultado es que los grupos poblacionales en situación de pobreza y marginación invierten una proporción exagerada de sus ingresos y de su tiempo en la provisión de agua (compra de pipas, agua embotellada) y en la atención a enfermedades relacionadas con problemas hídricos. Además, la carencia de servicios tiene repercusiones diferenciadas para mujeres y hombres, en la medida en que los roles tradicionales de género hacen responsables

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

principalmente a las mujeres del abasto del líquido, la limpieza de la ropa y casa, la elaboración de alimentos, la higiene personal, etc., actividades todas basadas en el uso de agua. También son las mujeres quienes invierten un mayor número de horas en el cuidado de los niños, niñas y adultos mayores cuando contraen enfermedades causadas por la falta de servicios. Todo ello limita las oportunidades de participación de las mujeres en las esferas productiva y organizativa, ampliando la brecha de género existente en nuestro país. De este modo, la búsqueda de soluciones para facilitar el acceso al agua y al saneamiento, no sólo cubre necesidades vitales sino que contribuye a disminuir las desigualdades y la pobreza.

Las alternativas tecnológicas resultan convenientes desde una perspectiva social, económica y ambiental porque requieren menores inversiones, atienden a los sectores poblacionales que más lo necesitan y contribuyen a un manejo sustentable de los recursos hídricos. Además, el uso de tecnologías descentralizadas facilita la promoción de procesos de planificación participativa con la finalidad de que las comunidades y autoridades locales se apropien la tecnología, garantizando de esa manera la sustentabilidad del proyecto.

Y es justamente la apropiación tecnológica uno de los retos más significativos pues involucra la participación social y el cambio de referentes sobre la forma de prestar y recibir los servicios de agua y saneamiento. En realidad se trata de una modificación de una visión sectorizada y vertical hacia una multidimensional en la que el gobierno y la sociedad entran en interacción para que los primeros cumplan con sus funciones de manera eficiente y los grupos sociales contribuyan a resolver los problemas y necesidades que les aquejan. Estas propuestas innovadoras exigen un cambio cultural que dé lugar a nuevas prácticas institucionales y sociales.

La estrategia que se propone a continuación, constituye la segunda etapa del proyecto iniciado en 2011 y 2012, años durante los cuales se llevaron a cabo el proceso de selección del sitio para la instalación del sistema, la concertación con los actores locales clave, las actividades de sensibilización y capacitación y la instalación del sistema en el Centro de Desarrollo Comunitario de Alpuyecá. La segunda fase está orientada a garantizar el funcionamiento del sistema y a generar las condiciones sociales y organizativas para su consolidación en el mediano y largo plazo.



II. OBJETIVOS

La estrategia tiene el siguiente objetivo:

- Diseñar una estrategia para la generación de capacidades de las autoridades locales y grupos comunitarios para la operación y mantenimiento de tecnologías de agua y saneamiento.

III. CARACTERÍSTICAS DE LAS TECNOLOGÍAS Y SU PROCESO DE APROPIACIÓN

La estrategia está diseñada con base en las características del proyecto y en la experiencia acumulada durante la primera fase. Hay que señalar que en general la instalación del sistema es adecuada y cumple con todas las características técnicas para

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

su buen funcionamiento. No obstante, durante los primeros meses de su operación se han detectado algunos obstáculos referidos tanto al mantenimiento como al funcionamiento cotidiano de las instalaciones que deben valorarse adecuadamente.

La instalación consiste en dos subsistemas: la captación, conducción, almacenamiento y desinfección de agua de lluvia y una planta de tratamiento de aguas residuales.



La captación de agua de lluvia se realiza mediante los techos disponibles en el CDC y su conducción hacia tres cisternas de almacenamiento. Dos de ellas se encuentran a un costado del edificio de servicios médicos, cada una con una bomba para subir el agua a los tinacos ubicados en los techos de los edificios de servicios médicos y el CAIC. La tercera es una cisterna capuchina ubicada debajo del domo de acrílico que también cuenta con una bomba. La capacidad total de almacenamiento de agua es de 58.5 M³. Asimismo se cuenta con dos sistemas de desinfección por medio de luz ultravioleta para el suministro de agua potable, uno en el CDC y otro en el Jardín de niñas y niños que está dentro del terreno. La planta de tratamiento consiste en una fosa séptica, humedales y lagunas, así como un tanque de almacenamiento, pasillos y un área de bombeo. Está diseñada para tratar un caudal de 0.0154 litros por segundo.

Para la instalación de las tecnologías se desarrollo un proceso que partió de un recorrido por las colonias para elegir los sitios idóneos. Una vez que el sitio fue seleccionado, se realizó el diagnóstico socio-técnico para determinar el tipo de tecnologías a instalar. Simultáneamente se realizó la identificación de los actores clave para participar en todo el proceso y la concertación con las autoridades locales.

Posteriormente se llevaron a cabo talleres en el CDC con el fin de sensibilizar e involucrar a la población, los usuarios del CDC y funcionarios municipales. Los talleres incluyeron aspectos técnicos, ambientales y sociales que permitieron poner en común los objetivos del proyecto, reflexionar sobre las ventajas y particularidades de las tecnologías y la importancia de la participación social. Al cambio de administración, se renovaron los contactos con la presidencia municipal y se dieron pláticas sobre las características del proyecto con los nuevos funcionarios de las direcciones municipales de Obras Públicas, Ecología y del DIF. En estas reuniones se refrendaron los compromisos contraídos por la administración municipal anterior y se redefinió a los responsables de la operación y mantenimiento de las tecnologías.

Las actividades de operación y mantenimiento del sistema se describen en dos guías, una para cada subsistema. El personal de la Dirección de Ecología quedó como responsable del mantenimiento y operación de las tecnologías, con el apoyo del personal del CDC.

En la planeación realizada se consideró que el uso de las instalaciones mediante las actividades cotidianas realizadas por el CDC aseguraría el flujo suficiente de nutrientes para el adecuado funcionamiento del humedal. Asimismo, la asistencia de grupos a las diversas actividades del Centro se consideró la base para lograr la participación de la ciudadanía en el cuidado y vigilancia del funcionamiento de las tecnologías. Sin embargo,

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

el cambio de administración y el incipiente funcionamiento del CDC propiciaron que hubiese una baja muy drástica de actividades durante los primeros meses del año, lo que dio por resultado que no se hiciera uso de los sanitarios y por ende, el deficiente funcionamiento del humedal por falta de flujo de las aguas residuales y nutrientes.

Desde la perspectiva del mantenimiento a cargo del personal del Municipio, aún falta que éste se realice de manera regular y se considere parte de los trabajos del mantenimiento que corresponden al gobierno municipal y no como una actividad “excepcional”.

Con relación a la participación de la ciudadanía, la experiencia inicial mostró que el carácter temporal de la participación de las personas en los cursos hace difícil su integración a una instancia permanente para la vigilancia cotidiana de la operación y mantenimiento del sistema.

Todas estas características y dificultades se han tomado en cuenta para que la estrategia que se propone tenga viabilidad de acuerdo a las condiciones reales en las que operará el sistema en el corto y mediano plazo.

IV. Estrategia propuesta

La estrategia se basa en cuatro ejes:

- La revisión y sistematización de las experiencias
- El fortalecimiento de capacidades institucionales y sociales
- La generación de las instancias necesarias para la operación y mantenimiento del sistema
- La difusión de las tecnologías mediante actividades de educación ambiental con la población



A continuación se describe cada una de ellas las que no necesariamente tienen que realizarse en forma secuencial, sino que pueden combinarse para reforzar el cumplimiento de los objetivos.

La revisión y sistematización de las experiencias

Como ya se señaló, la apropiación del sistema por parte de los actores involucrados es uno de los mayores desafíos para el éxito de proyectos basados en tecnologías alternativas.

Es conveniente que el equipo a cargo del proyecto tanto del IMTA como las áreas involucradas del municipio realicen una reunión de evaluación que permita corregir las deficiencias tanto en el terreno técnico como en el social, así como definir nuevas estrategias si ello es necesario.

La revisión deberá incluir lo siguiente:

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Funcionamiento del sistema. Se recomienda realizar recorridos y visitas periódicas para revisar el funcionamiento del sistema e identificar las adecuaciones necesarias tanto en lo que se refiere a la operación como al mantenimiento: estado de la instalación, revisión de las tareas de mantenimiento recomendadas y su cumplimiento, fallas operativas o de mantenimiento no previstas, etc.

Participación de los actores involucrados. Mediante pláticas y entrevistas informales se recabará información sobre la calidad de la intervención de los actores involucrados de acuerdo a las tareas y responsabilidades que les fueron asignadas. Esto se refiere no sólo a la asistencia formal de los empleados municipales, por ejemplo, sino también su actitud frente a las actividades que les corresponde realizar. Ello es importante para valorar si se están apropiando del sistema o realizan sus tareas como un cumplimiento formal de compromisos establecidos por ellos o sus superiores. Esto es válido también para el personal responsable del Centro de Desarrollo Comunitario como de las personas de la comunidad que se incluyeron como parte de las actividades.

Recursos materiales, humanos y financieros. Es necesario que se haga una valoración específica de los recursos empleados para la operación y mantenimiento del sistema con el fin de valorar si estos han sido adecuados, suficientes o se requiere alguna inversión adicional.



Lo ideal es que esta revisión se realice con la intervención de los actores involucrados para recoger sus experiencias y opiniones.

Se recomienda redactar un documento breve que sistematice los resultados de esta revisión y que sirva de base tanto para definir las necesidades de fortalecimiento de capacidades como para reforzar o replantear los mecanismos organizativos.

Taller(es) de fortalecimiento de capacidades

Una vez que se han realizado las actividades de revisión y sistematización de la experiencia, pueden programarse uno o más talleres de fortalecimiento de capacidades con las y los responsables de la operación y mantenimiento del sistema. El contenido debe definirse de acuerdo a las necesidades detectadas durante la revisión y abarcar tanto aspectos técnicos como temas que recuperen las dimensiones ambientales y sociales que implican los sistemas descentralizados. Algunos contenidos sugeridos son:

El sistema en funcionamiento. La idea es reforzar el conocimiento detallado sobre las tecnologías con base en la experiencia. Es decir, no se trata de repetir los contenidos que ya fueron impartidos en la primera fase del proyecto, sino en identificar cuáles han sido los problemas, sus causas y sus posibles soluciones. Por ejemplo, si se han presentado problemas con la calidad del agua de lluvia captada a través de las instalaciones observar si son fallas físicas o si éstas se presentaron porque no se cumplieron con los lineamientos previstos (limpieza de las azoteas, desalojo del agua de las primeras lluvias, revisión de filtros, etc).

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Las responsabilidades institucionales. Este tema estará orientado a reforzar la noción de que las tecnologías son parte de la infraestructura para la prestación de servicios públicos y que corresponde al municipio garantizar su operación y realizar las actividades de mantenimiento, junto con las responsables del Centro de Desarrollo Comunitario. Es conveniente que estos temas se combinen con el reforzamiento de la importancia de un manejo sustentable del agua y del medio ambiente, sobre todo si hay cambio de personas en el gobierno municipal o en las/os responsables del CDC.

La participación ciudadana. La idea es que se reflexione sobre la importancia de alentar la sensibilización de la ciudadanía sobre las ventajas de contar con sistemas que permiten un manejo sustentable del agua y el saneamiento, así como identificar, junto con las áreas del gobierno municipal y del CDC, las alternativas que conduzcan a dinamizar el funcionamiento del Centro y la difusión de los beneficios del proyecto.



Integración de un comité responsable de la operación y mantenimiento

Es necesario dar formalidad organizativa al equipo de personas responsables de la operación y mantenimiento del sistema mediante la formación de un comité o una instancia similar. Este comité deberá estar integrado al menos por personal del municipio (área de ecología, obras, servicios urbanos, sistema de agua potable, etc.) y el Sistema de Desarrollo Integral de la Familia del que depende el Centro de Desarrollo Comunitario. Su existencia debe establecerse mediante un nombramiento formal, ya sea en un convenio interinstitucional o algún otro mecanismo que se estime conveniente.

Este documento deberá establecer los siguientes aspectos:

- Personas que integran el comité, su adscripción y su forma de nombramiento.
- La duración de participación de los integrantes en el comité así como los mecanismos de remoción o sustitución en su caso
- Las actividades, funciones y responsabilidades de cada persona integrante del comité.
- La periodicidad en la que se realizan las funciones y las formas de verificación.
- La realización de reuniones de coordinación.
- Los mecanismos de coordinación y evaluación.

Si se considera conveniente, puede redactarse un reglamento en el que se establezca detalladamente las tareas y funciones que deben cubrirse, la periodicidad en la que deben efectuarse, las personas responsables de realizarlas, los reportes que deben emitirse, los responsables de la revisión de los mismos, los mecanismos y momentos de evaluación. Asimismo pueden diseñarse bitácoras que permitan tener un control de las actividades de operación y mantenimiento que sirvan de referente para la evaluación del funcionamiento del sistema y del propio equipo.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Si fuese posible, puede nombrarse a una persona o un grupo de personas de la comunidad que cumplan la función de contraloría social que coadyuve a generar la noción de que tanto el Centro como las tecnologías de agua y saneamiento son para uso público y, como tal, forman parte del patrimonio de la comunidad.

Sensibilización de la población y difusión del sistema

El carácter demostrativo de las tecnologías tiene que vincularse a las actividades del Centro de Desarrollo Comunitario de Alpuyecá, pero también mediante la programación de actividades con grupos específicos a través de pláticas, talleres, recorridos, cursos, etc.

El cambio de administración del CDC puede ser una oportunidad para que las personas que ahora se harán cargo de la administración del Centro integren a su programa de trabajo algunas actividades de educación ambiental que involucren la reflexión sobre el uso sustentable de los recursos hídricos y las ventajas de los sistemas descentralizados, promoviendo recorridos en sus instalaciones para conocer las tecnologías como parte de las actividades.



Por su parte, el área de Ecología del Ayuntamiento ya cuenta con una serie de actividades de educación ambiental y es deseable que incorporen el tema del uso sustentable y cuidado del agua como parte de sus actividades incluyendo la visita a las instalaciones en el CDC.

Otra posibilidad para difundir el proyecto es la promoción de pláticas, talleres, cursos y recorridos en los centros escolares cercanos al CDC que, con el tiempo, pueden extenderse a otras escuelas de la cabecera municipal e incluso del municipio.

Para esta etapa se recomienda realizar un taller piloto con niños y niñas la Escuela Primaria José Nárez Álvarez con el fin de despertar el interés de la directiva de la escuela, de las maestras y maestros y los propios niños y niñas.

La propuesta es que el taller considere actividades participativas y lúdicas para que los y las estudiantes no lo consideren “una clase más”, sino una actividad extraordinaria que les deja enseñanzas e inquietudes que pueden compartir con sus familiares y amigos/as.

La metodología del taller puede ser compartida con maestros y maestras, las responsables del CDC y el personal de Ecología del municipio para que puedan replicarlo en las instalaciones del Centro. Además de reforzar el contenido de materias tales como ciencias naturales en primaria o ciencias en secundaria, que forman parte del campo formativo “exploración del mundo natural y social”. Además, los talleres permitirán difundir el uso de las tecnologías.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Asimismo, pueden programarse recorridos acompañados de pequeñas pláticas que incluyan a los padres y madres de familia para reforzar las nociones del uso sustentable del agua y mostrar soluciones al alcance de algunos hogares, así como reforzar la demanda social de servicios bajo una óptica distinta, es decir mediante el uso de tecnologías socialmente viables y ambientalmente sustentables.

Firma de convenio para institucionalizar los acuerdos



Finalmente, se sugiere que los resultados de la estrategia propuesta se traduzca en la firma de un convenio inter-institucional que permita que los acuerdos adquieran un carácter de compromiso de las instancias involucradas, a saber, la presidencia municipal (y las áreas involucradas), el Sistema de Desarrollo Integral de la Familia (a cargo del CDC) y los actores sociales, en este caso las y los directores de escuelas. El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua formará parte de este convenio como la instancia que acompaña y da seguimiento al proceso en la perspectiva de que será autosustentable.

El convenio marco contribuye a que los compromisos establecidos por las distintas instancias tengan permanencia, independientemente del cambio de los servidores públicos o autoridades locales, al ser las instituciones quienes se comprometen al desarrollo de las actividades. Se recomienda que el convenio contenga los siguientes apartados:

- Reconocimiento de la importancia de incluir las tecnologías ambientales en la dotación de servicios de agua y saneamiento como parte de las políticas públicas.
- La voluntad de las instituciones de garantizar el buen funcionamiento de las tecnologías, así como de su mantenimiento e incluso su mejoramiento.
- La formulación de un programa de trabajo a corto y mediano plazo, detallando las actividades que cada instancia se compromete a desarrollar.
- El establecimiento de los mecanismos de seguimiento y evaluación.

El éxito o no del proyecto resulta relevante no sólo por el esfuerzo institucional y social que ya se ha realizado, sino porque las alternativas tecnológicas aún se encuentran en proceso de validación.



Como se ha señalado, existe el reconocimiento público de que es preciso que las soluciones para atender los problemas de agua y saneamiento consideren cada vez con mayor vigor las dimensiones sociales y ambientales a través de modelos innovadores. No obstante, la falta de apropiación institucional o la insuficiente participación social son aún un obstáculo para su consolidación. Por ello, la estrategia diseñada hace hincapié justamente en estos aspectos en los que el seguimiento del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua es vital. La viabilidad técnica y económica de las tecnologías está probada, sin embargo, exige un cambio cultural que, como es sabido, es uno de los más difíciles de lograr, pero que una vez que se alcanza, adquiere una potencialidad excepcional.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

INSTRUMENTACIÓN DEL PLAN DE FORMACIÓN DE CAPACIDADES.

Para la instrumentación del plan de formación de capacidades en el manejo de las tecnologías alternativas de agua y saneamiento instaladas en el Centro de Desarrollo de Capacidades de Alpuyecá, se siguieron dos estrategias: por un lado se constituyó un Comité de Seguimiento formado por pobladores, trabajadores del CDC y funcionarios del municipio: por otro lado se diseñó una metodología participativa para aplicar con estudiantes de primaria y secundaria con la cual fomentar la reflexión sobre el cuidado del agua y, al mismo tiempo, que ayudara a difundir las tecnologías instaladas entre la población de Alpuyecá.

Sobre el primer punto se formalizó la colaboración de la autoridades municipales con la firma de una carta de intención y del manual de operación y mantenimiento de dichas tecnologías. A continuación se anexan tanto la guía de operación y mantenimiento, como el diseño del taller de sensibilización y difusión de las alternativas de agua potable y saneamiento.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

ANEXO 1

Reglamento para la operación y mantenimiento de las tecnologías alternativas del CDC



El presente reglamento tiene como objetivo establecer las responsabilidades y las actividades para la operación y mantenimiento adecuado de las tecnologías alternativas de cosecha de agua de lluvia y tratamiento de aguas residuales instaladas en el Centro de Desarrollo Comunitario del Alpuyecá (CDC), Xochitepec, Morelos. Está dirigido a las y los integrantes del Comité de Operación. Las actividades deben realizarse a lo largo del año y es necesaria la participación de todos sus integrantes.

Se recomienda que el Comité se reúna dos ocasiones al año, una antes de la época de lluvias, para discutir las actividades y definir responsables, y otra al terminar esta temporada con la finalidad de evaluar los resultados obtenidos.

Las actividades serán desarrolladas por el personal de la Dirección General de Desarrollo Urbano, Servicios Públicos y Medio Ambiente, a través de la Dirección de Medio Ambiente, las responsables del CDC, con el apoyo técnico del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Este reglamento se acompaña de una **bitácora de actividades** para casa sistema que permitirá llevar un seguimiento sistemático sobre la operación y mantenimiento de las tecnologías y detectar los problemas que surjan.

Antes de iniciar las actividades de operación y mantenimiento de las tecnologías alternativas de cosecha de agua de lluvia y tratamiento de aguas residuales es necesario leer las Guías de Operación correspondientes pues ahí se explica el funcionamiento de las mismas y se detallan las actividades enunciadas en el presente reglamento.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

I. Sistema de captación, conducción, almacenamiento y desinfección del agua de lluvia

Final de época de estiaje.

1. Las encargadas del CDC serán responsables de:
 - a. Barrer y recolectar la basura de los techos al finalizar la época de estiaje por lo menos en tres ocasiones durante el mes de abril.
2. El personal de Ecología del Municipio nombrado expresamente para el mantenimiento de las ecotecnias deberán:
 - a. Podar los árboles cercanos a los techos para permitir la captura del agua de lluvia cada seis meses.
 - b. Limpiar las coladeras de los techos que permiten la conducción del agua de lluvia.
 - c. Lavar los tinacos de los techos, es importante quitar el flotador y la varilla para facilitar la limpieza y clausurar el tubo de distribución tapando este conducto, con un material que se pueda quitar fácilmente. Esta actividad se hace cada seis meses.
 - d. Al terminar de lavar los tinacos es necesario abrir las llaves para permitir que el agua del lavado de los tinacos salga completamente.



Inicio de época de lluvias

Al inicio de la época de lluvias el personal Ecología del Municipio será responsable de:

- e. Lavar las tres cisternas al inicio de la época de lluvias, para esta actividad se requiere consultar la Guía de Operación.
- f. Aprovechar las tres primeras lluvias fuertes para la limpieza de los techos y remover polvo y basura, es indispensable que el tapón roscable esté abierto para evitar el agua sucia llegue a las cisternas. Limpiar las mallas que retienen los sólidos, estas se encuentra atrás del tapón roscable.
- g. Enjuagar las tuberías que conducen el agua de la lluvia, para retirar el agua estancada, para esta labor es necesario que el tapón roscable esté abierto.
- h. Reportar al área de obras del municipio las descomposturas o fallas en las instalaciones que impidan la captación de agua de lluvias.

Época de lluvias

Al iniciar la época de lluvias- en el mes de mayo- las encargadas del CDC serán responsables de:

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- i. Cerrar la llave de paso con el fin de obstruir el paso de agua que viene de la toma pública.
- j. Cerrar el tapón roscable para empezar la conducción y almacenamiento del agua de lluvia a las cisternas.
- k. Encender las bombas para el almacenamiento del agua y su uso en el CDC.
- l. Abrir la tubería de demasías de las tres cisternas para permitir que el exceso de agua de lluvia se dirija hacia fuera de las instalaciones del CDC, las demasías deberán estar abiertas durante toda la época de lluvias.
- m. Realizar una inspección del sistema para verificar que las tuberías estén libres de material que obstruya el paso del agua, revisar la capa de impermeabilización para detectar fugas, así como verificar que los tapones estén cerrados y no se desperdicie al agua de lluvia. Esta actividad debe realizarse mensualmente. Esta actividad deberá en junto con el personal de Ecología del Municipio.

Desinfección del agua almacenada en las cisternas.

Las encargadas del CDC serán responsables de:

- n. Desinfectar el agua almacenada en las cisternas, cada 15 días para ello se debe usar el “comparador de cloro” el cual indicará la cantidad de cloro que se debe aplicar a cada cisterna. Para esta actividad es indispensable consultar la Guía de Operación, donde se especifican las cantidades de cloro y el procedimiento para cada cisterna ya que son de diferente capacidad.

Nota: No se recomienda uso de pastilla de cloro.

Nota: cuando se termine la época de lluvia y el agua almacenada se acabó, es necesario abrir la llave de paso para llenar las cisternas.



Sistema de desinfección del agua con luz ultravioleta

Este sistema de desinfección del agua con luz ultravioleta permite beberla y darle un uso humano a la que se captó durante la época de lluvias.

Las encargadas del CDC serán las responsables de:

- o. Inspeccionar el buen funcionamiento del sistema el filtrado del agua y las lámparas de rayos ultravioleta dos veces al año (cada seis meses).
- p. Lavar los garrafones donde se almacena el agua filtrada. Esta actividad debe ser de manera continua. Se recomienda consultar la Guía de Operación para revisar toda la información de este sistema.

Planta de tratamiento de aguas residuales, humedal



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Las actividades de operación y mantenimiento del humedal deben realizarse como se indica para evitar el riesgo a la salud de las y los operadores, así como obtener la mayor eficiencia del sistema.

El personal del Ecología del Municipio será responsable de:

- a. Revisar las rejillas y quitar la basura que obstruya el paso del agua, en época de lluvias, esta actividad se debe realizar 2 o 3 veces por semana, en época de estiaje una vez a la semana.
- b. Eliminar la maleza acumulada en los diferentes registros del humedal antes, durante y después de la época de lluvia, esta actividad se debe realizar una vez al mes.
- c. Mantener la cantidad adecuada de plantas del humedal y de acuerdo a las especies que corresponden a cada registro. La reposición de las plantas muertas o en mal estado deberá hacerse con plántulas en buen estado para lograr su sobrevivencia. Para esta actividad se requiere consultar la Guía de Operación donde se describe minuciosamente cómo realizar esta actividad.
- d. Revisar las cajas de registro, canaletas de distribución de caudal, tuberías de distribución y de captación con el fin de detectar cualquier variación del flujo, especialmente durante la época de lluvias, que es cuando son arrastrados materiales como la basura. Esta actividad se realizará semanalmente.
- e. Mantener el nivel del agua de cada registro de acuerdo con el diseño (10 cm. por debajo de la superficie de la grava).
- f. Mantener cerrados los registros y los pozos de vista para evitar la presencia de roedores o de cualquier otro tipo de animal que pueda quedar atrapado y generar problemas en el funcionamiento del sistema.
- g. Limpiar el interior de los tubos de interconexión.
- h. Extraer las natas de las lagunas y del tanque de almacenamiento por lo menos dos veces por semana para evitar que se formen moscas.
- i. Regar las plantas del humedal cuando los niveles del agua sean menores a 35 cm.
- j. Regar el talud de tierra dos veces por semana para conservar el pasto y asegurar la protección del mismo.
- k. Accionar una vez a la semana las llaves de paso de todos los registros para evitar que se peguen.
- l. Extraer los lodos del tanque séptico, esta actividad se realiza cada 4 o 5 años.

Las encargadas del CDC serán responsables de:

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- m. Mantener bajo candado la puerta de acceso al sistema, así como evitar que las niñas y niños que acudan al CDC se acerquen sin vigilancia de una persona adulta.

Anexos

Actividades para la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.



Actividad	Periodicidad sugerida	Recomendaciones	Responsable
Revisión y limpieza de rejillas	En época de lluvias 2 o 3 veces por semana En estiaje una vez	Disponer los materiales recolectados en botes de basura	Personal de Ecología del municipio
Extracción del lirio del tanque de lecho orgánico	Cada vez que se cubra al 100%, retirar del 10 al 20%	Disponer el lirio extraído en la zona para composteo	Personal de Ecología del municipio
Realizar la limpieza de los vertedores triangulares	Cuando sea requerido	Revisar periódicamente que los vertedores no estén tapados por basura	Personal de Ecología del municipio
Poda continua de plantas viejas	Cuando el color y aspecto de las plantas sea amarillento	Revisar estado de las plantas periódicamente Colocar las plantas podadas fuera del humedal	Personal de Ecología del municipio
Poda sistemática de las plantas (papiro) de los humedales	Cada vez que se cubra al 100%, retirar del 10 al 20%	Disponer el papiro extraído en la zona para composteo.	Personal de Ecología del municipio
Limpieza del interior de los tubos de interconexión	Cada tres semanas	Utilizar alambre destapa caños envueltos en trapos de algodón.	Personal de Ecología del municipio
Extracción de natas de las lagunas y del tanque de almacenamiento	2 veces por semana	Colocarlas fuera del humedal en el área de composteo	Personal de Ecología del municipio
Revisar las telas mosquiteras de las tapas de las lagunas	Cuando sea requerido	Reparar en caso de necesidad	Personal de Ecología del municipio
Revisar nivel de agua del humedal	2 veces por semana	Mantener el nivel de agua aproximadamente 10 cm por debajo de la superficie de la grava.	Personal de Ecología del municipio
Regar las plantas del humedal	Cuando los niveles del agua sean menores a 35 cm.	El riego es para que la planta pueda acceder al agua, dado que las raíces crecen 30 cm y el humedal tiene 60 cm.	Personal de Ecología del municipio

Actividad	Periodicidad sugerida	Recomendaciones	Responsable
Regar el talud de tierra	2 veces por semana	El objetivo es conservar el pasto para proteger el talud.	Personal de Ecología del municipio
Revisar que no haya basura dentro de los humedales.	2 veces por semana	Colocar la basura orgánica en el área de composteo y la inorgánica en los botes contenedores.	Personal de Ecología del municipio
Extracción de lodos del tanque séptico	Cada 3 o 4 años	Depende de la velocidad con que se acumulen los sólidos.	Personal de Ecología del municipio
Accionar las llaves de paso de todos los registros	Semanal	Abrir y cerrar las válvulas para evitar que se peguen.	Personal de Ecología del municipio
Poda de árboles fuera del sistema	2 veces por año	El objetivo es evitar que proyecten sombra sobre el humedal y produzcan hojarasca.	Personal de Ecología del municipio
Poda de la vegetación herbácea en áreas fuera del sistema de tratamiento	Conforme sea requerido	Quincenal durante la temporada de lluvias.	Personal de Ecología del municipio
Mantener cerrado el candado la puerta de acceso al sistema	Diario	Mantener la seguridad en el acceso al sistema.	Encargadas del CDC
Mantener alejados a los niños/as o mascotas	Diario		Encargadas del CDC
Revisar las tapas de los tubos de muestreo	Cada dos semanas	El objetivo es evitar que animales silvestres queden atrapados.	Personal de Ecología del municipio
Revisión de la malla perimetral	Quincenal	Realizar reparaciones en caso de identificar socavamientos en la tierra, roturas.	Personal de Ecología del municipio
Revisión del sistema de bombeo	Quincenal	Verificar que funcione correctamente la bomba de agua. Reparación técnica en caso de requerirse.	Personal de Ecología del municipio
Sustitución del medio de empaque orgánico	Conforme sea requerido	Sustituir el lecho orgánico (bambú) cuando se reduzca su volumen a un tercio. Compostear el material extraído.	Personal de Ecología del municipio
Extracción de lodos del tanque séptico	Cada 3 o 4 años	Depende de la velocidad con que se acumulen los sólidos.	Personal de Ecología del municipio u órgano operador de agua. desazolve

Actividad	Periodicidad sugerida	Recomendaciones	Responsable
Registro de actividades en bitácora.	Conforme se realicen las actividades	Llevar un seguimiento sistemático sobre la operación y mantenimiento del sistema.ejemplos En Observaciones y comentarios (: periodos de escasez de agua, aspecto general de las plantas, presencia de vida silvestre, visitas recibidas, durabilidad de las herramientas utilizadas, malos olores).	Personal de Ecología del municipio y las Encargadas del CDC

Actividades para la operación y mantenimiento del sistema de captación del agua de lluvia.



Actividad	Periodicidad Sugerida	Meses sugeridos	Responsables
Corte de árboles	Anual	Octubre	Personal de Ecología del municipio
Barrido y recolección de basura en techos	Dos veces al año	Enero y Junio	Encargadas del CDC
Limpieza de coladeras	Dos veces al año	Enero y Junio	Personal de Ecología del municipio
Lavado de cisternas	Anual	Mayo	Personal de Ecología del municipio
Lavado de Tinacos	Anual	Mayo	Personal de Ecología del municipio
Apertura y cierre de tapón roscable	Dos veces al año	(abierto 7 meses, cerrado 5 meses)	Encargadas del CDC
Limpieza de malla retenedora de sólidos	Dos veces al año	Enero y Junio	Encargadas del CDC
Limpieza hidráulica de tuberías	Anual	Junio (autolimpieza con primeras lluvias)	Personal de Ecología del municipio
Cierre de tuberías (Colocación de tapón roscable)	Una vez al año	Junio	Encargadas del CDC
Inspección del sistema	Dos veces al año	Enero y Junio	Encargadas del CDC y el personal de Ecología del municipio
Funcionamiento de cisternas	Dos veces al año	Enero y Junio	Encargadas del CDC
Aplicación de cloro	Cada vez que se llene	Continuo	Encargadas del CDC
Inspección del filtrado y lámparas UV	Dos veces al año	Enero y Junio	Encargadas del CDC
Limpieza de garrafones	Continuo	Continuo	Encargadas del CDC
Revisar la capa de impermeabilización para detectar fugas.	Mensual		Personal de Ecología del municipio
Alguna otra actividad detectada	Continuo	Continuo	Encargadas del CDC y el personal de Ecología del municipio

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Bitácora de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento del CDC- Alpuyecá



Marque con una X las actividades realizadas y el tiempo demandado para cada actividad.

Fecha	Nombre del operador (a)			
ACTIVIDAD	Marcar con X	TIEMPO (minutos)	Fecha de realización	
Limpieza de rejillas				
Extracción de lirio del tanque de lecho orgánico				
Limpieza de basuras sobre los vertedores triangulares				
Poda de plantas viejas (papiro)				
Poda sistemática del papiro				
Limpieza del interior de los tubos de interconexión				
Extracción de natas de las lagunas y del tanque de almacenamiento				
Revisión de las telas mosquiteras de las tapas de las lagunas				
Revisión de nivel de agua del humedal				
Regado de plantas del humedal				
Regado del talud de tierra				
Extracción de basura dentro de los humedales.				
Accionar las llaves de paso de todos los registros				
Poda de árboles fuera del sistema				
Poda de la vegetación herbácea en áreas fuera del sistema de tratamiento				
Revisión del candado de la puerta de acceso al sistema para mantenerlo cerrado.				
Revisar las tapas de los tubos de muestreo,				
Revisión de la malla perimetral				
Revisión del sistema de bombeo				
Sustitución del medio de empaque orgánico				
Extracción de lodos del tanque séptico				
Otras actividades (especifique). Ejemplo: reparación de la malla perimetral, reparación del talud, reparación de la bomba, desinfección del agua tratada, etc.)				
Observaciones y comentarios (ejemplos: periodos de escasez de agua, aspecto general de las plantas, presencia de vida silvestre, visitas recibidas, durabilidad de las herramientas utilizadas, malos olores, etcétera).				

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

ANEXO 2

Taller de tecnologías alternativas de agua y saneamiento para niñas y niños de Alpuyeca, Xochitepec, Morelos.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Antecedentes

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) actualmente lleva a cabo el proyecto “Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento de aguas residuales en la operación del Programa Hábitat de la Secretaría de Desarrollo Social, México (SEDESOL)” que se realiza en el Centro de Desarrollo Comunitario (CDC) de la localidad de Alpuyecá en el municipio de Xochitepec, Morelos, desde el año 2011.

Esta fase del proyecto busca consolidar el proceso de apropiación de las tecnologías alternativas de captación de agua potable y de tratamiento de agua residual con las y los actores que han participado en el proyecto, además de impulsar actividades para dar a conocer dichas tecnologías y su utilidad en contextos de escasez de agua entre la comunidad y los/las usuarios/as del centro comunitario en donde han sido instaladas. .

Entre las actividades para lograr este fin se encuentra la realización de un taller de difusión y sensibilización sobre las tecnologías alternativas niñas y niños de las escuelas primarias de Alpuyecá.

El objetivo general del taller es:

- Reflexionar con niñas y niños de Alpuyecá sobre la importancia del agua, sus usos y las alternativas tecnológicas para sensibilizarles sobre la necesidad de un uso sustentable del agua.

Descripción del taller y perfil de participantes



El taller tiene una duración de 3 horas y se llevará a cabo en las instalaciones del Centro de Desarrollo Comunitario (CDC). Los temas que se abordarán serán los siguientes:

1. *El ciclo natural del agua y las actividades humanas.*
2. *Los problemas en el manejo del agua.*
3. *Tecnologías alternativas: captación de agua de lluvia y uso de agua residual.*
4. *Compromisos para el manejo sustentable del agua.*

Perfil de las y los participantes.

El taller se realizará con niñas y niños de sexto grado de escuelas primarias de Alpuyecá en Xochitepec, Morelos. Se recomienda que los grupos no excedan a 30 niños y niñas.

Con base al convenio firmado entre el área de ecología y el DIF de Alpuyecá, del que depende el CDC, las encargadas de este último realizarán las gestiones con las y los directores de las escuelas primarias de la localidad para que permitan que las y los alumnos participen en el taller propuesto en las instalaciones del CDC. Por su parte los encargados de la Casa Ecológica y del CDC serán responsables de la facilitación del taller. Se propone que esta actividad se lleve a cabo por lo menos una vez al mes con una escuela diferente de la comunidad e incluso ver la posibilidad de invitar a otras escuelas del municipio.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Se recomienda revisar la metodología y preparar con anticipación los materiales que se requieren para el taller. Asimismo se requiere contar con vasos de plástico reutilizables, es importante que no sean de unicel.

Desarrollo de la metodología

Tema 1. El ciclo natural del agua

1.1 Registro de participantes y presentación del módulo.

 **30 minutos.**

Objetivo: conocer el perfil de las/os asistentes, dar a conocer los objetivos del taller e introducir al tema.

Técnica: llenado del listado, exposición en plenaria.



Materiales: lista de asistencia, plumas, etiquetas y plumones.

Desarrollo de la técnica:

- ✓ La facilitadora/or reciben a las niñas/os en la entrada del salón y da la bienvenida.(5 minutos)
- ✓ Les indican que tomen asiento. Se recomienda poner atención que las niñas y los niños se sienten de manera intercalada para favorecer una mejor integración. Se aprovecha para el llenado de la lista de asistencia. .(5 minutos)
- ✓ A cada asistente se le entrega una etiqueta para que escriba su nombre o un animal que les guste y la peguen en su hombro.(5 minutos)
- ✓ Se comenta que para llevar a cabo las actividades durante el taller es necesario establecer acuerdos de convivencia dentro del salón y durante su permanencia en el CDC. Cada que se nombra un acuerdo se pide la opinión de las niñas/os. Estos son:
 1. Ser respetuosa y respetuoso con las otras personas y de su opinión.
 2. Ser auténticas/os. Expresar libremente sus ideas.
 3. Atreverse a participar de manera ordenada, alzar la mano para pedir la palabra. (15 minutos)

Nota: estos acuerdos se usarán en los momentos donde se rompa el orden en el grupo. Por ejemplo, para atraer la atención de niñas/os se pide que quien esté escuchando dé un aplauso y después solo debe oírse el zumbido de una mosca.

O bien se pregunta alguna tabla de multiplicar y a las tres personas que respondan más rápido se da un premio (una paleta o un dulce).

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

1.2 El ciclo natural del agua



50 minutos.



Objetivo: identificar las fases del ciclo natural del agua para reflexionar sobre los impactos de las actividades humanas sobre el mismo.

Técnica: trabajo en grupos.

Materiales: 4 rompecabezas del ciclo del agua, con sus respectivas fichas con el nombre de las fases, cinta adhesiva, imágenes de niñas, niños, hombres y mujeres, plumones y rotafolio.

Desarrollo de la técnica:

- ✓ Se forman grupos de aproximadamente ocho integrantes cada uno-igual número de niñas/os- y se les pide que se coloquen en cada esquina del patio (5 minutos).
- ✓ A cada equipo se le entrega un rompecabezas del ciclo del agua y sus fases (5 minutos).
- ✓ Se les pide que armen sus rompecabezas en el suelo y peguen las fases en su lugar (10 minutos).
- ✓ Se entrega a cada equipo imágenes de mujeres, hombres, niñas y niños y se les pide que peguen las imágenes en donde identifiquen que intervienen en el ciclo del agua (5 minutos).
- ✓ Ya armados los rompecabezas, se les pide que observen los otros ciclos del agua y digan si notan algunas diferencias. Sí es necesario la facilitadora/or hacen las correcciones (5 minutos).
- ✓ Se quitan las piezas de una fase de un ciclo del agua y se pregunta qué sucede cuando dicha fase desaparece o se rompe. Las niñas/os responden la pregunta y la facilitadora/or las apunta en un rotafolio (15 minutos).
- ✓ La facilitadora/or conduce la plenaria mediante preguntas generadoras:
 - ¿Qué pasaría si deja de llover?
 - ¿Qué ocurre cuando las personas y la naturaleza dejan de disponer de agua?
- ✓ Para cerrar el ejercicio se hace una breve reflexión sobre el ciclo natural del agua,

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- ✓ recuperando las respuestas de niños/as (10 minutos).

REFLEXION DE CIERRE CICLO DEL AGUA

Alrededor del 75% de la superficie del planeta está cubierto por agua. Nuestro cuerpo presenta una característica similar, por ejemplo si yo peso 60 kilos, entonces estoy compuesto/a por un equivalente a 45 kilos. Imaginen que cada garrafón de agua tiene 20 litros entonces se necesitarían dos garrafones y un poco más para mostrar cuánta agua hay en mi cuerpo.

El comportamiento del ciclo del agua depende del clima y éste varía en cada lugar y también en el tiempo. Las actividades que realizan las personas pueden romper con las fases naturales del ciclo natural del agua lo que provoca alteraciones en el mismo; además cuando una fase del ciclo del agua se altera las personas vivimos problemas en la disponibilidad del agua, por ejemplo en Tabasco se padecen inundaciones mientras que en el norte el país hay sequías muy severas, o en Alpuyecá falta el agua para consumo humano.

Tema. 1. 3 Usos del agua

 **45 minutos.**

Objetivo: distinguir los diferentes usos del agua para conocer cuáles son los que ocupan mayor cantidad de agua.

Técnica: plenaria.

Materiales:



- ❖ Imágenes de los usos del agua (doméstico, agrícola e industrial); se recomienda imprimirlas en tamaño carta para que se distingan bien.
- ❖ Tres tarjetas tamaño carta con la descripción de los diferentes usos del agua, como se ilustra abajo
- ❖ 1 juego por
- ❖ Lista de pesos-anexo)

3. Uso industrial

- Textil: ropa, cobijas, pantalones
- Madera y celulosa: maderas para casas, muebles, papel
- Automotriz: armado de autos

de \$100 pesos-agua equipo. (ver anexo)

equivalencias de agua por uso. (ver

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Desarrollo de la técnica:



1. Uso doméstico y público

- Consumo humano y doméstico: beber, asearse, regar plantas, prepara alimentos.
- Comercio: cocinas, restaurantes, tiendas, tlapalerías.
- Servicios: escuela, centros de salud, centro de desarrollo comunitario, oficinas de gobierno, jardines y parques.

2. Uso agrícola

- Huerto de frutas y verduras: lechuga, pepino, zanahoria, jitomate, etc.
- Siembra de granos: maíz, frijol, lenteja, arroz, trigo, haba, cacahuate, soya, etc.
- Granjas ganaderas: vacas, puercos, alimento para el ganado.

- ✓ Se forman nuevos equipos de 8 integrantes, a cada uno se le entrega un juego de pesos-agua y una tarjeta de usos del agua. (5 minutos)
- ✓ La/el facilitador explica que el ejercicio mostrará en qué se usa el agua y cuánta agua se requiere para la elaboración de todos los bienes y servicios. (5 minutos)
- ✓ Se monta una mesa al frente del salón con un letrero que diga “Expendio de agua”, que será administrado por el/la facilitadora, junto con las imágenes de los usos del agua y la tabla de equivalencias. (5 minutos)
- ✓ Se pide a las/los alumnos que escojan el uso que les parezca más importante de la lista que tienen y que lo vayan a canjear con sus “agua-pesos” en el expendio. Los equipos envían a su(s) representante(s) al expendio de agua para canjear sus tarjetas del agua por los usos que les tocaron, a cambio la facilitadora/or le entrega la imagen que solicitó, para ello consulta la tabla de equivalencias (20 minutos)
- ✓ Para cerrar se hace una reflexión sobre la importancia que tiene el agua para la elaboración de productos y servicios. (5 minutos)

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

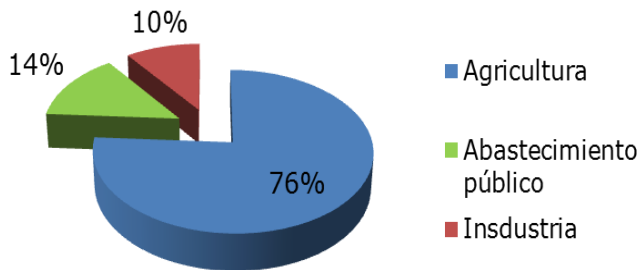
REFLEXION

El agua en la producción de bienes y servicios

El agua se ocupa en todos los productos y servicios que utilizamos diariamente. Desde las actividades que hacemos en nuestra casa como beber, preparar alimentos, ir al baño, el aseo personal; en la escuela, para la comunidad, en la agricultura, los servicios y la industria.

Aunque no siempre veamos el agua es importante recordar que para la elaboración de un bien o servicio se ocupa el recurso.

Usos del agua en México, 2008



CONAGUA (2010), Estadísticas del agua en México.

Tema 1.4 Contaminación del agua

🕒 40 minutos.

Objetivo: identificar cómo se contamina el agua durante los diferentes usos para hacer conciencia sobre la necesidad de su saneamiento.



Técnica: trabajo en grupos y plenaria.

Materiales:

■ Tres recipientes con agua limpia, titulados con los diferentes usos del agua:

1. Uso doméstico y público (o de servicios como viene en el anexo)
2. Agrícola
3. Industrial

■ Tres goteros

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- Tres frasquitos de tinte natural o anilina disuelta en agua, los colores serán: rojo (desecho agrícola), negro (desecho industrial), café (desecho doméstico)

Desarrollo de la técnica:

- ✓ En plenaria se continúa trabajando con los mismos equipos del ejercicio anterior. A cada uno se le entrega: un frasco titulado con el uso que les tocó en el ejercicio anterior un gotero, la tintura del color correspondiente y la tabla de equivalencias de contaminación por uso. (10 minutos)
- ✓ Se pide a las niñas y los niños que agreguen gotas de tintura al recipiente, para ello deben consultar su tabla de equivalencias de contaminación. Al terminar los equipos muestran el aspecto que toma su agua después de usarla. (20 minutos)
- ✓ Para guiar la reflexión, se formulan las siguientes preguntas:
 - ¿Qué pasó con el agua limpia después de cada uso?
 - ¿Qué uso contaminó más el agua? ¿Por qué?
 - ¿A dónde va a parar el agua contaminada?
- ✓ Se cierra el ejercicio con una reflexión sobre cómo las actividades humanas ocasionan contaminación en los cuerpos de agua e impiden su disponibilidad, lo que ocasiona que muchas personas y la misma naturaleza no disfruten del recurso. Es importante asegurar un buen uso del agua para reducir su contaminación y promover su saneamiento. (10 minutos)
- ✓

Tema 3 Tecnologías alternativas para tratamiento de agua residual y captación de agua de lluvia.

3.1 Conociendo las tecnologías alternativas.

 **30 minutos.**



Objetivo: conocer las tecnologías de tratamiento de agua residual y de captación de agua de lluvia del CDC para reflexionar sobre algunas formas de saneamiento y aprovechamiento que respeten la naturaleza.

Técnica: recorrido por las instalaciones del CDC

Materiales: cartel del proceso del tratamiento del agua residual, cartel con información del sistema de captación de agua de lluvia.

Desarrollo de la técnica:

- ✓ Se pide a las niñas/os que arrojen al sanitario el agua utilizada en la actividad anterior y que quedó entintada, como si fuera el agua que sale del sanitario después de usarse normalmente e imaginen a dónde va. Se aclara que las tinturas que se utilizaron **no** son tóxicas para ellas/os, ni para la naturaleza. (5 minutos)

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- ✓ Se le pide que salgan del salón y se les conduce hacia el humedal, siguiendo la tubería. Al llegar se les da la siguiente explicación:

El humedal del CDC.

En todas las actividades que realizamos en el hogar, en la escuela, en el campo, en el trabajo y en la ciudad se generan desechos; algunos son muy contaminantes para los cuerpos de agua y es difícil eliminarlos porque requieren procesos muy complejos, pero existen otros, como los desechos de nuestro cuerpo y de la casa que se pueden eliminar fácilmente con la tecnología adecuada como son los humedales artificiales. El que tenemos frente de nosotras y nosotros es un humedal artificial que está inspirado en cómo funciona la propia naturaleza.

Por debajo hay tubos que vienen de los baños y que trajeron nuestras excretas hasta este depósito. El agua con nuestros desechos llega al primer registro y luego va pasando por cada uno de los otros registros, cada vez que llega a un nuevo nivel se limpia un poco más; las plantas y las rocas hacen este trabajo y limpian el agua, porque en las raíces viven unos microorganismos que se comen nuestros residuos, mientras que las rocas ayudan a filtrar los residuos más grandes. Está agua nunca debe beberse porque no es para consumo humano, pero sí puede utilizarse para regar los jardines del CDC, o utilizarse de nuevo en los sanitarios.

Mediante este sistema de manejo del agua que desechamos, le estamos dando un segundo uso, de esta manera ahorramos mucha agua, sobre todo en los baños y además nutrimos a las plantas con nuestros propios desechos.

El agua que usamos en nuestra casa o escuela puede servir para tener un humedal artificial.



- ✓ La facilitadora/or muestran el cartel del humedal, y se les indica cómo entra el agua al humedal y cómo se va limpiando en cada proceso. (5 minutos)
- ✓ Se abre una ronda de preguntas y respuestas. Se invita a las niñas/os a regresar al patio. (5 minutos)
- ✓ En plenaria se pregunta si el agua de lluvia se puede ocupar para atender nuestras necesidades. Las niñas/os dan su respuesta y comparten algunas experiencias.
- ✓ A continuación se explica que en el CDC se tiene una instalación que permite ocupar el agua de la lluvia. (5 minutos)

Nota: Se explica esta tecnología mostrando a las niñas y a los niños los tubos por donde baja el agua del techo hasta la cisterna.

La cosecha o captación de agua de lluvia en el CDC


En el CDC captamos el agua de lluvia que cae en los techos, especialmente entre junio y septiembre. En el 2012 el Instituto Mexicano de Tecnología (IMTA) hizo un estudio para hacer las modificaciones en nuestras instalaciones y poder contar con agua para las actividades y talleres que aquí se tienen. En ese entonces no se contaba con una toma de agua y dependíamos de las pipas que mandaban de la cabecera municipal.

Debajo de nosotros y nosotras hay una cisterna, la cual se llena con el agua que cae en la época de lluvia. Para lograrlo se colocaron unas canaletas techo y tubos de bajada en el techo que permiten que el agua llegue a la cisterna. Además, tenemos otra cisterna que se abastece con el agua que llega de otros techos, vamos a verlos.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

Hay una cisterna que se llama capuchina que se llena de los techos de los salones que están frente al jardín de niñas y niños. Cuando llueve mucho, y se llena la cisterna, hay un tubo de “demasiás” y permite que salga el excedente de agua hacia la calle. Para lograr que el agua que se capte sea de buena calidad hay algunas actividades que se deben realizar. Por ejemplo: antes de que empiece la temporada de lluvias se barren los techos para evitar que las hojas y el polvo tapen las tuberías; ya limpios los techos se cierran las salidas y se asegura que se vaya llenando las cisternas. Una manera de mejorar la calidad del agua es añadiendo una cantidad exacta de cloro, labor que hacemos nosotras las encargadas del CDC. El agua de las cisternas tiene varios usos dentro del CDC como son las labores de limpieza, el agua para baños de mujeres y hombres. Con ello el agua que viene de la toma de agua, se dirige a las casas de las y los vecinos que sufren la escasez mientras que aquí aprovechamos el agua de las lluvias. Se abre una ronda de preguntas y respuestas (máximo tres) y se muestra en el patio un cartel con la información básica de esta tecnología.

3.2 Compromisos para el manejo sustentable del agua

 **30 minutos.**

Objetivo: impulsar acciones para un mejor uso del agua a nivel individual, familiar y comunitario para reforzar los aprendizajes del taller.



Técnica: trabajo individual.

Materiales:

- 10 tarjetas de color azul,
- 10 tarjetas de color naranja,
- 10 tarjeta de color amarillo,
- 30 plumas o lápices,
- cinta adhesiva.

Desarrollo de la técnica:

- ✓ A cada niño/a se le entrega una tarjeta y una pluma. (5 minutos)
- ✓ Se les indica que cada color tiene un significado diferente y de acuerdo al color que les tocó será la acción que propondrán para mejorar el uso del agua.
 - Tarjeta azul: ¿Qué puedo hacer yo como niña o niño para cuidar el agua?
 - Tarjeta naranja: ¿Mi familia qué puede hacer para usar mejor el agua en nuestra casa?
 - Tarjeta amarilla: ¿Qué se puede hacer en mi escuela para usar el agua de manera sustentable?

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Asistencia técnica para la introducción de tecnologías apropiadas de saneamiento en la operación del programa hábitat-Sedesol de la Secretaría de Desarrollo Social.	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página X de Y	México, 2013	Clave: F.C0.2.04.01

- ✓ Se pega una matriz en el pizarrón que permita la agrupación de las tarjetas:

Individual Tarjeta azul	Familiar Tarjeta naranja	Escuela Tarjeta amarilla
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

- ✓ Se pide que cada niña/o pegue su tarjeta en la columna correspondiente (se recomienda tener pedacitos de cinta adhesiva a lado del pizarrón para agilizar el pegado de las tarjetas) (15 minutos)
- ✓ La facilitadora/or revisa las tarjetas y resume para el grupo los compromisos de cada componente; y las observaciones que se hicieron en casa caso. Cierra el ejercicio con una reflexión sobre la importancia de llevar a cabo acciones en los distintos ámbitos de nuestra vida que están conectados entre sí. (10 minutos)

2.3 Cierre del taller.



20 minutos.

Objetivo: dar por finalizado los trabajos del taller.

Técnica: plenaria.

Materiales: constancias de participación.

Desarrollo de la técnica:

- ✓ Se agradece a las niñas y niños por su participación y se les entrega a cada una/o su constancia. (5 minutos)
- ✓ Se le entrega a cada niño/a dos tarjetas. En una anotará lo que le gustó del taller y en la otra lo que no le gustó del taller. (10 minutos)
- ✓ Se abre el espacio de participación para que tanto niñas y niño compartan sus respuestas y den su opinión sobre el taller y señalen si este trabajo fue útil o beneficioso para ellos/as y para su comunidad. (5 minutos)
- ✓ Se dan por terminados los trabajos del taller.

Anexos

1. Imágenes de los usos del agua.
2. Agua- pesos



Tabla de equivalencias usos del agua

Uso humano y de servicios	
■ Beber agua, asearse, lavar ropa, dar de beber animales, preparar alimentos, limpiar la casa	4
■ Servicios	6
■ Comercios (tiendas)	4
Total	14 agua- pesos
Uso agrícola	
■ Granos (maíz, trigo)	25
■ Granjas (puercos, becerros, vacas)	26
■ Huertos frutales y de verduras	25
Total	76 agua- pesos
Uso industrial	
■ Textil	3
■ Madera	3
■ Automotriz	4
Total	10 agua-pesos

3. Tabla de equivalencias contaminación por los usos del agua.

Agregar el número de gotas según el uso que les tocó.

Uso humano y de servicios	
<input type="checkbox"/> Consumo humano	3
<input type="checkbox"/> Servicios	4
<input type="checkbox"/> Comercios	5

Uso agrícola	
<input type="checkbox"/> Granos (maíz, trigo)	3
<input type="checkbox"/> Granjas (puercos, becerros, vacas)	4
<input type="checkbox"/> Huertos frutales y de verduras	2

Uso industrial	
<input type="checkbox"/> Textil	4
<input type="checkbox"/> Madera	5
<input type="checkbox"/> Automotriz	6