

PROYECTO

**ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE
TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y
SANEAMIENTO**

CP1511.1

Informe final

COORDINACIÓN DE COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN E INFORMACIÓN

SUBCOORDINACIÓN DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Jefe de proyecto

Mtro. Roberto Romero Pérez

Participantes

Denise Soares Moraes

Gemma Cristina Millán Malo

Rita Vázquez del Mercado Arribas




Eduardo López Ramírez

México, 2015




Contenido

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVO	4
2. FUNCIONAMIENTO DE LOS PROGRAMAS GUBERNAMENTALES DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO PARA COMUNIDADES RURALES DE MÉXICO	6
2.1 Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP)	15
2.2 Programa de Infraestructura Básica para Pueblos Indígenas (PIBAI)	18
2.3 Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (Prossapys)	20
2.4 Agua Cerca de todos	24
2.5 Otros programas	28
3. EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO IMPLEMENTADOS EN TRES COMUNIDADES RURALES DEL PAÍS	33
3.1 CASO CHITEJÉ DE GARABATO	33
3.1.1. Contexto municipal de Amealco de Bonfil	33
3.1.2. Ubicación y características de Chitejé de Garabato	35
3.1.3. Condiciones de la vivienda y servicios de agua potable y saneamiento	38
3.1.4. Situación de las tecnologías apropiadas en Chitejé de Garabato.....	43
Participación de los usuarios	46
Construcción de las tecnologías	48
Capacitación para operación y mantenimiento	50
Funcionamiento de las tecnologías	51
Ponderación del funcionamiento de las tecnologías.....	52
Mantenimiento	54
Mejoras a la vivienda e impacto de las tecnologías	54
3.1.5. La adopción social de las tecnologías construidas por la FLAVSAC.....	55
a) Aportes hechos por el usuario para la construcción de la obra.	56
b) Capacitación de los usuarios <i>versus</i> funcionamiento de la obra.	59
c) Organización <i>versus</i> funcionamiento de las tecnologías.....	61
3.2 CASO LAGUNITA DE SAN DIEGO	64
3.2.1. El contexto municipal de Landa de Matamoros, Qro.....	64

3.2.2. Ubicación y características de la localidad Lagunita de San Diego, Qro.....	74
3.2.2. Condiciones de la vivienda y servicios de agua potable y saneamiento. ¡Error! Marcador no definido.	
3.2.4. Situación de las tecnologías apropiadas en la Lagunita de San Diego	75
Participación de los usuarios	77
Construcción de las tecnologías	78
Capacitación para operación y mantenimiento	80
Funcionamiento de las tecnologías	81
Ponderación del funcionamiento de las tecnologías.....	83
Mantenimiento	83
Mejoras en la vivienda e impacto de las tecnologías	84
3.2.5. La adopción social de las tecnologías en Lagunita de San Diego	85
a) Aportes hechos por el usuario para la construcción de la obra	86
b) Capacitación de los usuarios <i>versus</i> funcionamiento de la obra	88
c) Organización <i>versus</i> funcionamiento de las tecnologías.....	90
3.3 CASO SAN MIGUEL SUCHIXTEPEC.....	90
3.3.1. Contexto municipal de San Miguel Suchixtepec	91
3.3.2. Ubicación y características de la localidad de San Miguel Suchixtepec	94
3.3.3. Condiciones de la vivienda y servicios de agua potable y saneamiento	98
3.3.4. Funcionamiento de tecnologías apropiadas en San Miguel Suchixtepec	98
Participación de los usuarios	103
Construcción de las tecnologías	107
Capacitación.....	109
Funcionamiento.....	111
Mantenimiento	113
Mejoras.....	116
Ponderación del funcionamiento de las tecnologías.....	117
a) Aportes hechos por el usuario para la construcción de la obra	119
b) Capacitación de los usuarios <i>versus</i> funcionamiento de la obra	119

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 3 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

<p>c) Organización <i>versus</i> funcionamiento de las tecnologías.....</p>	<p>120</p>
<p>Otros factores, algunos hallazgos</p>	<p>121</p>
<p>4. CONCLUSIONES</p>	<p>123</p>
<p>DOCUMENTOS CONSULTADOS</p>	<p>133</p>

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 4 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>




1. ANTECEDENTES Y OBJETIVO

En México sigue siendo un problema el acceso a los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento, ello a pesar de los datos de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) que indican que en materia de acceso a estos servicios elementales, nuestro país alcanzó desde el 2006 los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Sin embargo, es innegable el rezago existente en nuestro país, sobre todo en las comunidades marginadas (tanto rurales como periurbanas).

En materia de agua, según los datos de INEGI (2011), aún hay 9.5 millones de personas sin acceso a este servicio. Si a esta población, la que carecen totalmente de infraestructura hidráulica, se suman los hogares que no disponen de agua dentro de su vivienda (tienen el servicio en la comunidad, pero fuera del terreno de la vivienda), la cifra aumenta a 25 millones de personas. Para contar con el vital líquido estas personas deben acarrear el agua de alguna forma y muchas veces desde grandes distancias.

Es importante señalar que este panorama se agrava en las comunidades rurales pues ahí es mayor el rezago: mientras que las poblaciones urbanas el 95.5% de la población cuenta con el servicio de agua, en las poblaciones rurales dicho porcentaje baja al 80.3% (INEGI, 2011). En relación con el servicio de alcantarillado o drenaje, actualmente permanecen 10.7 millones de personas sin acceso a este servicio. Nuevamente, el acceso es diferenciado en el ámbito urbano y el rural, en las localidades urbanas se tiene una cobertura del 96.5% mientras que en las rurales es del 70.1%. Por otro lado, existe un deficiente servicio de saneamiento de aguas residuales que afecta la mayoría de las localidades del país.

Es importante reiterar que el mayor rezago se encuentra en las comunidades rurales y periurbanas marginadas. Las razones que explican este retraso son de diversa índole; geográficas, puesto que se encuentran en zonas de difícil acceso; sociales, por las condiciones de irregularidad y precariedad en la que viven; económicas, pues no son incluidas en las redes centralizadas de agua entubada y saneamiento, debido a las dificultades técnicas y económicas que representan para los organismos operadores integrarlos a dichas redes.

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 5 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>




Para salvar este obstáculo y aspirar a lograr una cobertura plena de los servicios de agua potable y saneamiento de estas comunidades, se deben impulsar estrategias de implementación de los programas sociales, donde las comunidades participen en todas las etapas de los proyectos, además de privilegiarse la utilización de tecnologías alternativas o apropiadas. El éxito de este tipo de iniciativas, además del bajo costo y la facilidad en la operación de las tecnologías, ha sido el involucramiento de las propias comunidades en el proceso de diseño, construcción, operación y mantenimiento de las tecnologías.

En la actualidad existen diversos programas gubernamentales que tienen como objetivo de dotar de agua potable, alcantarillado y saneamiento a las comunidades rurales. Entre los programas más destacados del sector gubernamental tenemos los siguientes: de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) se tiene el *Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales* (Prossapys); la Comisión para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) tiene el *Programa de Infraestructura Indígena* (PII), antes *Programa de Infraestructura Básica para la Atención de los Pueblos Indígenas* (PIBAI), la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu) lleva el *Programa Hábitat*; la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) tiene el *Programa de Desarrollo de Zonas Prioritarias* (PDZP).

Por su parte existen organizaciones de la sociedad civil que están trabajando en comunidades rurales marginadas y que tienen entre sus objetivos contribuir al desarrollo comunitario desde un enfoque de sustentabilidad ambiental, por lo que están implementado proyectos de ecotecnias o tecnologías alternativas, tales como: cosecha de lluvia, baños secos, humedales artificiales, etc. Entre las múltiples organizaciones existentes destacan: Sarar Transformación, S.C.; Grupo de Estudios Ambientales, A.C.; Fundación Cántaro Azul, entre otras.

En este documento se revisarán los lineamientos, las reglas de operación, las estrategias y metodologías de implementación, evaluación y seguimiento que emplean los programas gubernamentales y de las organizaciones sociales señaladas. Se trata de identificar los factores que intervienen para determinar el éxito o el fracaso de los programas de agua y saneamiento.

El objetivo principal es conocer los programas gubernamentales y de organizaciones de la sociedad civil que atienden la cobertura de agua y saneamiento en comunidades rurales, y,

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 6 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

mediante la realización de tres estudios de caso, identificar los factores de éxito y fracaso en la adopción social de tecnologías instaladas.

Con los resultados alcanzados se elaborarán recomendaciones para que los programas sociales puedan facilitar la adopción social de tecnologías hídricas.




2. FUNCIONAMIENTO DE LOS PROGRAMAS GUBERNAMENTALES DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO PARA COMUNIDADES RURALES DE MÉXICO

La política del agua potable en nuestro país es una atribución que recae en la Comisión Nacional del Agua (Conagua); instancia a través de la cual se implementan los programas para dotar de servicios de agua potable, drenaje y saneamiento a las localidades urbanas y rurales. Para atender a la población urbana existe el Programa de Agua Potable Alcantarillado en Saneamiento en Zonas Urbanas (Apazu) y para hacer lo propio en localidades rurales existe el Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (Prossapys).

No obstante la existencia y orientación de estos programas, como parte de la política social del gobierno mexicano existen otros programas que, aunque su objetivo principal es

mejorar las condiciones de vida y de la vivienda de las poblaciones rurales, incluyen en sus acciones la construcción de servicios básicos, entre las que se incluyen obras de agua potable, drenaje y saneamiento, entre otras.




La idea subyacente, tanto en la revisión de programas institucionales como en los estudios de caso que aquí se desarrollan, es analizar el nivel o grado de *adopción social* que han alcanzado los beneficiarios de las localidades en las cuales se han construido obras de agua y saneamiento. ¿Por qué es importante el nivel de *adopción social* alcanzado por los programas o por las obras que se construyen con ellos? Porque si bien esos programas y sus respectivos sistemas de agua y saneamiento están orientados a resolver problemas básicos de las viviendas rurales, existen muchos factores de diversa índole que inhiben el buen funcionamiento.

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 7 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

Si bien no existe una sistematización y un documento relativo a la cantidad de tecnologías que –como como producto de los diferentes programas– siguen funcionando adecuadamente después de ser construidas en las localidades, la evidencia empírica señala que un alto porcentaje de ellas no son usadas, se usan inadecuadamente o no siguen en funcionamiento. En un proyecto reciente, realizado por el IMTA, relativo a la verificación de la sostenibilidad del Prossapys, desarrollado para la Conagua en el año 2013, se concluye entre otras cosas que:

1. **La mayor debilidad de las obras estriba en la operación y mantenimiento de las mismas.** Las obras que se han construido con el programa, están consideradas como de mediana y baja sostenibilidad. La razón estriba en que, aunque estas obras se encuentran en buen estado, los recursos que los usuarios destinan para la operación y el mantenimiento de las mismas no son suficientes. Por tal razón consideramos que la mayor debilidad de las obras estriba en la operación y mantenimiento de las mismas. No obstante, esta situación está asociada a diferentes factores de orden económico, cultura e incluso político en algunos casos.

2. **Existe un bajo cobro de cuotas en las localidades, que está asociado a una amplia y permanente cultura de “No pago”.** El más frecuente de los factores enunciados es la aparente insuficiencia de recursos económicos de los beneficiarios para aportar continuamente las cuotas establecidas para el pago del servicio que reciben, aun cuando es bien sabido que en muchas localidades los usuarios destinan recursos para otro tipo de satisfactores (televisión por cable, celular, refrescos o bebidas alcohólicas, por ejemplo). Aunado a lo anterior, existe una amplia y muy difundida cultura del “no pago del agua”; comentarios como el “agua no se paga”; “nunca hemos pagado”; o “no se acostumbra pagar el agua”; son comunes y cotidianos en la población beneficiada, quien por otro parte, no recibe sanciones por no pagar por el servicio que recibe. Un tercer elemento asociado a los dos anteriores, tienen que ver con las divisiones políticas o problemas internos existentes en las comunidades, en algunas ocasiones, existen grupos antagónicos con tendencias diferentes que se apropian de los sistemas trayendo como consecuencia que la población se niegue a pagar por

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 8 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>




considerar incierto el destino de su dinero. Esto como resulta evidente, repercute en la condición de las obras mismas.

3. **No atender urgentemente esta situación puede poner en riesgo la sostenibilidad de las obras.** Para evitar que las obras que se encuentran en estado deficiente se deterioren es necesario reparar o rehabilitar las obras en esta condición de manera urgente. De lo contrario toda la inversión económica, la capacidad organizativa y el esfuerzo humano puesto en ello no servirá de nada. (López, 2013, pp. 189 y 190).

Aquí resulta pertinente hacer una acotación respecto a lo que se entiende por adopción social y su importancia. Por principio de cuentas, muchos de los programas que se han mencionado se apoyan en la construcción de sistemas que no siempre son de tipo convencional (sistemas centralizados) y se incluyen ciertas tecnologías apropiadas, por separado o en conjunto, para crear sistemas tecnológicos más complejos. Se le llama tecnología apropiada, alternativa o ecotecnia la que cumple, generalmente, con los siguientes requisitos:

- a) Requieren poca inversión.
- b) Utilizan materiales disponibles en las comunidades o poblaciones.
- c) Necesitan de un intenso trabajo de mano de obra.
- d) Son de escala reducida.
- e) Pueden ser asimiladas y mantenidas por el grupo social que las utiliza.
- f) Son flexibles y adaptables a modificaciones.
- g) Se usan sin dañar el ambiente. (Pérez y Zabala, s/f).

Ciertamente las tecnologías alternativas pueden cumplir con estos requisitos, pero su uso, mantenimiento y funcionamiento también depende de las formas utilizadas y los enfoques metodológicos que fueron utilizados para la introducción de estas tecnologías. Es recomendable que el esquema tecnológico de introducción de este tipo de sistemas en localidades rurales reconozca al menos tres elementos: la importancia de los conocimientos de los destinatarios, su participación activa y la sustentabilidad ambiental (Pérez y Zabala, s/f), aunque se puede agregar un cuarto elemento: la sustentabilidad social de la tecnología.




 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 9 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

Al menos se pueden reconocer tres tipos generales de enfoques (teóricos y metodológicos) de introducción tecnológica en localidades rurales: el de transferencia tecnológica, el de apropiación y el de adopción social. Los dos primeros son generalmente manejados por instituciones públicas y organismos de desarrollo, por Organizaciones de la Sociedad Civil y por fundaciones nacionales e internacionales que apoyan la introducción de estos sistemas, sobre todo para subsanar las necesidades de agua y saneamiento. Pero el último enfoque es uno novedoso, al menos por su diferenciación con los otros dos anteriores (V. Martínez et al, 2010; Murillo et al, 2010), lo cual no impide a que haya tenido acercamientos importantes y se hayan desarrollado experiencias hechas por grupos de la sociedad civil que bien podrían ser clasificadas dentro de este enfoque.

La diferenciación entre los tres enfoques mencionados está en la atención centrada sobre los distintos elementos que intervienen en la instrumentación, diseño e introducción de las tecnologías apropiadas. El primero, el de *transferencia tecnológica*, está centrado más sobre la relación entre el tecnólogo y su tecnología, y desde la visión de que desde la mirada de “laboratorio” se puede ajustar una tecnología a las condiciones reales de las localidades rurales. En estos casos el propio “laboratorio” se puede extender a un lugar en donde se ofrecen y muestran las diversas tecnologías, generalmente integradas en un solo sistema tecnológico.

Generalmente este tipo de enfoque se dan en instituciones públicas, las cuales tienen poco contacto con las condiciones reales de vida y contextuales de los habitantes rurales o tienen datos estadísticos que moldean este tipo de acercamiento. Por lo general también este tipo de introducción tecnológica se basa en sistemas homogéneos o en paquetes tecnológicos sin variaciones, debido a la propia visión del que los ha desarrollado: la visión de eficiencia y funcionamiento desde la mirada laboratorista.




El segundo enfoque está más orientado hacia la relación de la propia tecnología con los destinatarios directos, y es la que denominamos como *apropiación tecnológica*. Aunque se trata de un gran avance, porque se toma en cuenta a los destinatarios, el objetivo principal de este enfoque no es que funcione la tecnología y se construyan los sistemas tan sólo, como en el enfoque de transferencia tecnológica, sino que la tecnología sea utilizada por los

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 10 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

beneficiarios. Sin embargo, el término “apropiación” presenta varios problemas, entre ellos que se trata de un verbo que impulsa a que alguien tome, para su uso personal o directo, un objeto. También presenta el escollo de que el sistema tecnológico es un objeto externo a la localidad y por ello mismo surge la necesidad de apropiárselo, para el uso cotidiano. Aunque hay varios acercamientos sobre la preponderancia de la participación social activa de los destinatarios, hay un elemento que no se toma en cuenta en este enfoque: la sustentabilidad social de las tecnologías.

Es por ello que se propone el término *adopción social de la tecnología* (Martínez et al, 2010; Murillo et al, 2010), enfoque en el que se toma en cuenta la relación del aparato tecnológico con los beneficiarios, pero en términos de sustentabilidad, es decir, de atender una necesidad específica y la durabilidad de esta relación en el tiempo. El enfoque de adopción tecnológica no se puede medir, por ello, en términos breves de tiempo, y tal vez ni siquiera a mediano plazo, sino a largo plazo. La adopción social de la tecnología se basa en una participación activa de la población objetivo durante todo el proceso, desde la elección de la tecnología hasta su mantenimiento y su replicabilidad. También, al otorgar la apertura a mecanismos propios de la zona, de la cultura, de la organización social local o a los conocimientos y tradiciones de determinado lugar, el proceso tecnológico queda con las huellas específicas de ciertas condiciones locales que facilitan su adopción. Un proceso imprescindible en la adopción social es el proceso de introducción de mejoras de la población en los sistemas tecnológicos: ello indica un acercamiento a la tecnología, a la comprensión de su funcionamiento y a la adecuación a condiciones y necesidades locales y específicas.

El enfoque de transferencia puede medirse a cortísimo plazo: se contabilizan las tecnologías construidas y el tiempo de uso pasa a plano final. En el proceso de apropiación el término en tiempo es de corto y mediano plazo, una vez que los destinatarios saben cómo funciona y cómo se mantiene un sistema tecnológico. Pero en la adopción social de tecnologías el plazo es largo y lo que cuenta no es sólo el proceso de construcción, o el de funcionamiento, el de capacitación o el de uso, o el de mantenimiento, mejoras incorporadas y replicabilidad de las tecnologías, u organización social para su uso y mantenimiento, sino que hace énfasis en la atención duradera a una necesidad. El término “adopción” difiere en gran medida del término

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 11 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>

“apropiación”, ya que adoptar algo o a alguien es introducirlo a un círculo cotidiano, familiar, íntimo; el término apropiación lleva una connotación negativa de “tomar”, el de adopción infiere el “acoger”.




La adopción social, entonces, incluye las acciones de participación social activa por parte de los beneficiarios; una capacitación y un acompañamiento que facilita los procesos de conocimiento y, en consecuencia, los de adopción social; dicha capacitación es un punto nodal para el buen funcionamiento de los sistemas tecnológicos y para lograr procesos de replicabilidad. En todo ello el involucramiento de los destinatarios con el proceso tecnológico y con la propia tecnología es fundamental: la interacción entre tecnología/usuario forma un proceso paralelo de sustentabilidad cuya medición involucra una dimensión temporal. Se trata, precisamente, de la sustentabilidad tecnológica.

Generalmente en los procesos de transferencia de tecnología encontramos una cadena de procesos, que, más o menos, se conforman de:

- a) Promoción de las tecnologías.
- b) Construcción de las tecnologías con mano de obra de los beneficiarios (participación en la construcción)
- c) Organización social (formación de comités para mantener los sistemas tecnológicos)
- d) Capacitación a los beneficiarios
- e) Acompañamiento en el uso de tecnologías
- f) Mantenimiento a los sistemas tecnológicos

El paso g) no siempre se toma en cuenta, y es el de la evaluación de los sistemas tecnológicos, porque, como queda dicho, muchos programas y visiones chatas sobre los procesos tecnológicos reconocen que se atienden necesidades cuando se instala un sistema tecnológico, es decir, se confunde la tecnología con la satisfacción de una necesidad.




Pero en los procesos de adopción social de la tecnología aparecen también estas etapas, incluyendo la de evaluación a diferentes escalas y con distintos periodos de tiempo (corto,

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 12 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

mediano y largo plazo, por ejemplo, para obtener pistas sobre el proceso sustentable del uso de una tecnología o de un sistema tecnológico integrado). Pero una dimensión que aparece también, de forma transversal y no en serie, es el involucramiento; o el grado de involucramiento con la tecnología, es decir, la interacción. Como dicha dimensión es una más orientada hacia la subjetividad presenta cierta dificultad en su medición, para el caso de una ponderación o de la creación de un índice de adopción social, por ejemplo. Pero no es imposible de medir. El proceso de involucramiento entre las personas y los sistemas tecnológicos va más allá del uso, de los procesos y los periodos de mantenimiento, del tipo de información que se tiene para transmitirla a nuevos usuarios; va más allá de las mejoras introducidas en los sistemas tecnológicos con base en la observación, la experiencia y el uso; va más allá de la capacidad de reproducir tales sistemas en otros lugares o en otras condiciones. El involucramiento también es una dimensión cognitiva y, sin exagerar, también guarda un componente afectivo y de atención no a la tecnología en sí, sino a la relación entre la tecnología y la necesidad específica que se atiende con ella. Es decir, los procesos de adopción social de la tecnología son procesos de larga duración temporal y no pueden observarse en periodos cortos de tiempo, precisamente porque la dimensión a la que se alude es la de la sustentabilidad (la operación, uso, mantenimiento y atención a una necesidad en un periodo largo de tiempo).

Tomado de esta manera, los procesos de adopción social tecnológica superan los tiempos institucionales, los procesos administrativos o la política fiscal nacional que se desliza sobre la base de la ejecución de proyectos y programas anuales; en este contexto específico, se puede decir que no existe una política sustentable de aplicación de tecnologías alternativas desde las instituciones gubernamentales en México.

En los procesos de introducción de tecnologías aparecen procesos muy similares: introducción, explicación de funcionamiento, capacitación, construcción, organización para el mantenimiento y uso. Pero no es en el proceso en donde está la clave para entender por qué los procesos de transferencia tecnológica no funcionan adecuadamente y en donde




 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 13 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>

procesos de adopción pueden ser más duraderos: se trata del enfoque con que se introduzca el sistema tecnológico, el contexto ambiental, social, cultural y económico.

Estos procesos de transferencia de tecnología deberían contar con una mínima clasificación de los sistemas tecnológicos que se pretenden transferir, hacer apropiables o hacer adoptados, para conocer cuáles son los mecanismos y las modalidades metodológicas que se pueden seguir para lograr una adopción socialmente sustentable. No hay una sola y homogénea forma de introducir tecnologías y aún las metodologías más probadas necesitan de refuerzos, cambios y adecuaciones a las condiciones específicas de las poblaciones en donde se introduce un sistema tecnológico. Un investigador del Centro de Estudios de Tecnologías Apropriadas para América Latina menciona tres tipos de tecnologías: las adecuadas de otros lugares, las de nueva creación y las vernáculas (Serrano, 1985).

Las tecnologías adecuadas de otros lugares son tecnologías que han probado su eficacia en contextos distintos y, si no se tiene cuidado ni reconocimiento de los procesos culturales, sociales y ambientales de la población objetivo, caen fácilmente en el caso en donde las tecnologías son homogéneas y dejarán de funcionar muy pronto, seguramente. Es decir, no habrá una dimensión de sustentabilidad. Muchas veces los artefactos tecnológicos no son adaptados a realidades ambientales, sociales y culturales distintos de los lugares de desarrollo o invención y, prolifera una visión reduccionista de las múltiples realidades e ignorando la diversidad cultural. En su fase negativa es un enfoque basado en las tecnologías convencionales (manguera, tubo, llave, depósito) más que en la innovación a través de la participación social de los grupos involucrados. Llevar agua potable a grupos indígenas, por ejemplo, se considera como necesidad atendida, en un reduccionismo desde la construcción de infraestructura confundiéndola con la atención sustentable a una necesidad local.




Las tecnologías de nueva creación son las que más visitas necesitan los técnicos para implementar y adecuar a las condiciones específicas del lugar de aplicación.

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 14 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>

Generalmente se realiza con una fuerte participación de la población objetivo y, ya que se trata de un proceso en el que la población activamente ayuda a implementar los sistemas tecnológicos, hay mejores condiciones para lograr una sustentabilidad. Aquí hay que tomar en cuenta también los conocimientos de los destinatarios de la tecnología y las formas de pensar (o cosmovisiones), ya que una buena tecnología diseñada para condiciones específicas y con alta participación de la población objetivo puede no haber considerado un factor cultural, de hábitos, de organización social o de conflictos en ciernes que hará que con el tiempo la tecnología deje de funcionar.

Las tecnologías vernáculas son sistemas tecnológicos “con memoria”, que tal vez hayan sido olvidados en algún momento de la historia de las comunidades rurales e indígenas, pero que se puede retomar debido al conocimiento del entorno, de la cultura y de la historia de ciertas comunidades. Se basan en tecnologías que fueron utilizadas y desechadas, generalmente por la introducción de los sistemas convencionales de agua potable (los sistemas centralizados, por ejemplo) o para el desalojo de aguas negras. La revisión de las soluciones tecnológicas que fueron implementadas y que fueron desechadas es un paso importante, también, en el proceso de adopción tecnológica, ya que, al introducirse la dimensión temporal de la sustentabilidad, es importante tomar en cuenta las opciones tecnológicas ensayadas anteriormente, las razones de haberlas desechado y los conocimientos y lecciones adquiridas en estos procesos de conocimiento.

Sin embargo, el proceso de adopción social de las tecnologías sólo puede observarse partiendo de los marcos institucionales y del proceso de introducción tecnológica. Del proceso de introducción tecnológica nos ocuparemos más adelante, con los estudios de caso propuestos en Querétaro y en Oaxaca. Sobre la descripción del caso de los marcos institucionales, para fines de este trabajo y por las características de cobertura e importancia que en la población rural tienen algunos programas institucionales es que hemos seleccionado tres programas de orden federal: *Prossapys*, *PII* o *Pibai*, *PDZP*, además de uno del ámbito estatal, cuya aplicación se dio en Querétaro: *Agua Cerca de todos*.

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 15 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>




La idea de revisar estos programas es obtener información relativa a sus mecanismos de implementación, su cobertura, formas de participación y alcances, con la finalidad de poder extraer de ellos, algunos elementos clave que pudieran mejorar la implementación y funcionamiento de otros programas similares en diferentes zonas del país. También, se desea hacer un contraste *versus* los programas y obras que realizan algunas organizaciones de la sociedad civil.

No se pretende hacer una evaluación de los programas mencionados anteriormente, pues un trabajo de esa naturaleza requeriría mucho más tiempo y mayor detalle de la información disponible hasta el momento. La idea, entonces, es construir un marco de referencia sobre los programas gubernamentales y no gubernamentales que construyen obras de agua y saneamiento en localidades rurales en el que, de manera comparativa se identifiquen las coincidencias sustanciales de cada programa y los mecanismos que pudieran incidir favorablemente en el desarrollo y continuidad de los mismos; de esta manera tendremos herramientas para poder mejorar sustancialmente su replicabilidad, sus mecanismos de participación, así como el uso y funcionamiento de las obras o tecnologías construidas con dichos programas.

En virtud de lo anterior, se hará la revisión de los programas mencionados al inicio de este apartado.

2.1 Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP)

Derivado de la Ley General de Desarrollo Social, y los criterios establecidos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, en cada sexenio se determinan las zonas de atención prioritaria para la generación de programas de apoyo y desarrollo de obras de infraestructura básica para servicios en las viviendas. En el *Diario Oficial de la Federación* del 3 de diciembre de 2014, aparece el Decreto por el que se emite la Declaratoria de Zonas de Atención Prioritaria para el año 2015: se trata de 1,080 municipios rurales con




 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 16 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

índices de pobreza, marginación y rezago, coincidiendo con algunos de los señalados en el Sistema Nacional para la Cruzada contra el Hambre.

Las Zonas de Atención Prioritaria Rurales y aquellas localidades con altos índices de marginación son regiones donde la incidencia en los rezagos por servicios básicos y calidad y espacios de vivienda, así como insuficiencia en la infraestructura social básica es alta. Generalmente estos tipos de problemas son derivados de dos factores: las condiciones de aislamiento y la dispersión geográfica de las localidades. Estos dos factores delimitan y agravan la situación de las localidades en cuanto a la falta de servicios básicos como el acceso al agua, a la electricidad, al drenaje, o la falta de infraestructura social comunitaria: escuelas, espacios para la salud, deporte o cultura.

De esta forma, el Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias atiende las Zonas de Atención Prioritarias Rurales (PDZP), y las localidades de muy alta y alta marginación que se encuentran en municipios de media marginación. Alineado con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el PDZP apoya la creación de un entorno adecuado para el desarrollo de la vida digna de los pobladores que habitan en dichos municipios y localidades, brindando servicios básicos e infraestructura social para cubrir estos rezagos.

El objetivo general del PZDP se enuncia de la siguiente forma: “Contribuir en la construcción de un entorno digno que propicie el desarrollo a través de la mejora en los servicios básicos, la calidad y espacios de la vivienda y la infraestructura social comunitaria mediante la reducción de los rezagos asociados a estas carencias”. Y su objetivo específico es: “Lograr que las localidades ubicadas en las Zonas de Atención Prioritaria Rurales y las localidades de muy alta y alta marginación en municipios de media marginación cuenten con menores rezagos asociados a las carencias por servicios básicos, calidad y espacios de la vivienda e infraestructura social comunitaria”.

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 17 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.CO.2.04.01</p>




La cobertura del PZDP se limita, entonces, a las localidades ubicadas en las Zonas de Atención Prioritaria Rurales, localidades con índices de muy alta y alta marginación, ubicados en municipios de media marginación.

De manera general, los requisitos de elegibilidad de las localidades se basan en solicitudes presentadas ya sea por autoridades locales, organizaciones de la sociedad civil o beneficiarios conformados como comités comunitarios. Los criterios a cumplir son los siguientes:

- Contar con un proyecto o propuesta de inversión que corresponda a alguno de los tipos de apoyo previstos.
- Ubicación del proyecto o propuesta de inversión, incluyendo entidad federativa, municipio y localidad; así como croquis de localización.
- Cumplir con la factibilidad técnica y normativa que corresponda.
- Presentar un programa de mantenimiento y conservación.
- Acreditar la identidad de quien ostente la representación de los interesados.
- Los apoyos brindados por el Programa a viviendas, deberán enfocarse a los rezagos asociados a las carencias por calidad y espacios de la vivienda y de acceso a servicios básicos en las mismas.

El PZDP cuenta con lineamientos específicos para corroborar que las solicitudes se apeguen a localidades con los índices de marginación mencionados y para ello se ajusta a la Metodología para la Medición Multidimensional de la Pobreza, del CONEVAL.

Los apoyos están delimitados a lo siguiente: En cuanto a calidad y espacios de las viviendas, a construcción, rehabilitación o instalación de muros, techos fijos, pisos firmes, cuarto adicional para disminuir el hacinamiento. En cuanto a servicios básicos en la vivienda, construcción, rehabilitación o instalación de infraestructura de agua entubada en el entorno de la vivienda o captador de agua; acceso al servicio eléctrico convencional o no convencional; acceso al drenaje; baños ecológicos húmedos o secos; estufas ecológicas con chimenea. En cuanto a lo referente a infraestructura social comunitaria, el PZDP apoya la construcción, rehabilitación o instalación de redes de distribución de agua. El PZDP admite

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 18 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>




la concurrencia de fondos, pero no así la construcción de obras que reciban o hayan recibido apoyo por los mismos conceptos del mismo programa o de otros programas federalizados, para impedir la duplicación de apoyos.

2.2 Programa de Infraestructura Básica para Pueblos Indígenas (PIBAI)

El PIBAI es un programa gubernamental federalizado que se ejecuta a través de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), desde 2004. Sus objetivos son contribuir a subsanar el rezago por la falta de infraestructura, llamada “básica”, y que incluye acciones para la construcción y rehabilitación de caminos, carreteras, puentes vehiculares y, en general, vías de comunicación; obras de construcción o rehabilitación para la electrificación de localidades; construcción, ampliación o rehabilitación de líneas de conducción de agua potable y de drenaje. Para el caso del agua potable se toma en cuenta obras desde la captación el almacenamiento, la potabilización, redes de distribución y tomas domiciliarias. El programa atiende a localidades indígenas de entre 50 y 15,000 habitantes que se consideren de alta o de muy alta marginación y actúa mediante solicitud de los pobladores.

En 2014 se modifican las reglas de operación del PIBAI para incluirlo en el programa de la Cruzada contra el hambre, y el objetivo general se enuncia como sigue: “Contribuir a que los habitantes de las localidades indígenas elegibles superen el aislamiento y dispongan de bienes y servicios básicos, mediante la construcción de obras de infraestructura básica y vivienda”. Las orientaciones del PIBAI incluyen contar con el consentimiento de los beneficiarios de las futuras obras y el reconocimiento sobre los costos de operación y de mantenimiento, además de que los beneficiarios pueden proponer modificaciones al diseño de obra.

La población objetivo del programa son localidades que se encuentren dentro de municipios considerados como indígenas y que sean de alta o muy alta marginación y que tengan entre

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 19 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>




50 y 15,000 habitantes. Para la definición de municipios considerados indígenas, la CDI ha elaborado un catálogo de municipios indígenas. Así, se cuantifica que las localidades indígenas elegibles son alrededor de 14,465.

Dentro de los criterios de elegibilidad para la construcción de obras de agua potable, se pueden incluir los siguientes conceptos: obras de captación, conducción, almacenamiento, potabilización, redes de distribución y tomas domiciliarias en las localidades, así como su equipamiento. Pueden incluirse sistemas de abastecimiento de agua para varias localidades. De esta forma se excluyen de los apoyos derivados del PIBAI la rehabilitación, reconstrucción, mantenimiento y operación de los sistemas existentes.

Para el caso del drenaje y el saneamiento el PIBAI incluye la construcción y ampliación de sistemas de drenaje y alcantarillado, de descargas domiciliarias y de sistemas de saneamiento de aguas residuales. Al igual que el caso anterior, se excluyen del PIBAI la rehabilitación, reconstrucción, mantenimiento y operación de sistemas de drenaje.

La participación social en el PIBAI se enmarca en la participación de la población beneficiada en las obras a construir. Para cada obra existe la creación de un comité de contraloría social que pretende hacer el seguimiento y la vigilancia de que lo proyectado se cumpla. Es uno de los requisitos del PIBAI que exista este comité y comenzó su instrumentación en 2008, mediante el “Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos para la promoción y operación de la Contraloría Social en los programas federales de desarrollo social”, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 11 de abril del 2008. El esquema de contraloría social se basa en la verificación del cumplimiento de las obras y en la correcta aplicación de los recursos públicos, pero se conforma a partir de personal designado en las oficinas regionales de la CDI.

Se supone que la contraloría social debe incluir las labores de difusión (producción de materiales audiovisuales, radiofónicos, impresos y electrónicos), con el fin de dar a conocer a los futuros beneficiarios el derecho a participar como contralores sociales, a presentar quejas y solicitar información, a conocer las características, procedimientos e instrumentos

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 20 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>

del PIBAI; las labores de capacitación y asesoría (a delegaciones estatales, que harán lo propio con los beneficiarios del programa); las labores de seguimiento, a través de la “cédula de vigilancia y promoción” y la “cédula de vigilancia y seguimiento”, que serán entregadas a la delegación estatal de la CDI cada tres meses; labores de coordinación, que darán cuenta de acuerdos suscritos entre entidades y niveles de gobierno.




Como parte del PIBAI no hay un mecanismo para conocer el estado de satisfacción de la población objetivo, no se hace un seguimiento a las obras una vez que fueron reportadas como concluidas, ni hay mediciones de impacto; estas tres observaciones han sido una debilidad histórica del PIBAI (Coneval, 2012). El PIBAI requiere de la conformación de comités comunitarios, pero generalmente cuando la CDI concluye la obra, estos comités pueden dejar de funcionar. En las evaluaciones realizadas al PIBAI esta es una constante observación puesta de relieve por los evaluadores.

2.3 Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (Prossapys)

En 1996 el gobierno mexicano a través de la Comisión Nacional del Agua, instrumentó Programa de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales. A partir de 1998 con apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo la iniciativa anterior se transformó en el Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (Prossapys).

El objetivo central de este programa es atender a las comunidades que demanden servicios de agua potable y saneamiento, mediante la introducción de servicios eficientes que a través de la participación activa y organizada, contribuyan a darle un uso sostenible y sustentable a las obras, garantizando así el fortalecimiento de la descentralización, la corresponsabilidad y la adecuada utilización de los recursos públicos.

Este programa está dirigido a responder a las necesidades de agua potable y saneamiento en las zonas con población rural. Por esta razón, en su instrumentación se requiere de una

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 21 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

relación estrecha entre los tres niveles de gobierno –desde el ámbito de sus respectivas facultades y atribuciones– así como de la participación de las comunidades para beneficiadas.




En este sentido se plantean como objetivos generales:

- Apoyar el desarrollo y fortalecimiento de las instancias estatales y municipales, prestadoras de los servicios de agua y saneamiento a comunidades rurales menores de 2,500 habitantes, en la planeación y construcción de los sistemas, con una participación activa y organizada de las comunidades y de esta forma, contribuir a elevar permanentemente las coberturas.
- Incrementar la cobertura de agua potable y saneamiento no es suficiente para asegurar la calidad, cantidad y permanencia de los servicios. Para ello se requiere además, definir mecanismos y canales institucionales y sociales que faciliten su sostenibilidad y sustentabilidad. En este sentido, a fin de potenciar sus alcances, se requiere canalizar mayores recursos financieros, humanos y técnicos tanto por parte del Gobierno, en sus tres órdenes, como por las comunidades.

Y o como objetivos específicos:

- Ampliar la cobertura de los servicios y mejorar la calidad de ellos, bajo mecanismos que permitan la sostenibilidad de los servicios, sin sustituir al Municipio o al Estado en su responsabilidad.
- Promover, en los ámbitos federal, estatal y municipal, la participación organizada y permanente de los usuarios.
- Fomentar la cultura eficiente del agua en los usuarios, prestadores de servicios locales, municipales y estatales, para alcanzar patrones de consumo más eficientes.




El Prossapys tiene como población objetivo las comunidades rurales de los municipios y estado del país, cuya población sea igual o menor a 2,500 habitantes, con índices de muy alta y alta marginalidad y preferentemente con población indígena. Para alcanzar sus objetivos,

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 22 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>

requiere de un entramado institucional en el que participan los tres órdenes de gobierno, a través de varios actores institucionales: por el gobierno federal la Conagua actúa como la parte normativa y su labor consiste fundamentalmente en ser un ente facilitador de la promoción de las obras y el ejercicio de los recursos, labor que se realiza a través de las gerencias estatales de la Conagua, dictaminar las propuestas de ejercicio de los recursos, brindar asistencia técnicas y en general, establecer y diseñar los mecanismos normativos para la operación del programa.

Por su parte los gobiernos estatales fungen como la instancia ejecutora de los programas, por lo que son los responsables de proponer y justificar la inversión que se realizará en las diferentes comunidades, coordinar y ejecutar el programa, dictaminar los programas anuales a los municipios, integrar el Subcomité de Agua potable y Alcantarillado del Coplade, garantizar la aportación de los recursos a los municipios y en general, coordinar, planear, promover y ejecutar las acciones del programa a nivel estatal.

El municipio, con base en el artículo 115 constitucional, tiene la responsabilidad de proveer los servicios de agua potable y saneamiento, por lo que en este marco, le corresponde promover la participación de los usuarios en las diversas fases del programa, aprovechando la organización existente o creando comités comunitarios o juntas de agua y saneamiento, fomentar la aportación económica de los usuarios, cuantificar las necesidades de atención en el ámbito municipal, priorizar las solicitudes de servicios de sus localidades y hacerlas pública, llevar un registro en colaboración con el Subcomité, promover que el Organismo Operador amplíe su capacidad técnica, operativa, administrativa, entre otros, extendiendo su radio de atención a las zonas rurales, ejecutar la obras técnicas y administrar los servicios que las comunidades no estén en condiciones de llevar a cabo, proporcionar asistencia técnica para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y saneamiento rural, aportar en tiempo y forma los recursos para el programa, que haya convenido con el Gobierno Estatal y en general realizará acciones que aseguren la sostenibilidad de los servicios y la sustentabilidad del recurso.




 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 23 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.CO.2.04.01</p>

Para realizar el seguimiento físico y financiero de la ejecución del programa, se constituye un Comisión de Regulación y Seguimiento (Corese), la cual es una instancia que coordina las actividades del gobierno federal (Conagua) y el gobierno estatal, se conforma por un representante del gobierno del estado que funge como presidente, un representante de la Conagua que será el secretario y por los responsables de los componentes del programa quienes tienen por objetivo “Analizar los resultados de los compromisos establecidos entre la Conagua y el Gobierno del Estado y, en su caso, proponer en tiempo las medidas correctivas que sean necesarias.”

Los recursos federales para cada ejercicio fiscal varían de acuerdo a los establecidos en el Presupuesto de egresos de la Federación, sin embargo, el financiamiento otorgado por el Gobierno federal será de hasta un 42% de la inversión convenida, a excepción de las localidades de alta y muy alta marginación o de aquellas que presentan problemas de tracoma o que determine la Conagua que presentan problemas asociados a contenidos altos de arsénico, sales, metales pesados o dureza, en las que el apoyo federal podrá ser hasta de 50%. La aportación federal se otorgará por única vez por localidad y tipo de servicio y se destina a apoyar los componentes que se describen en seguida. Los beneficiarios pueden participar en la ejecución del programa aportando mano de obra y materiales de su región.

Para el buen desarrollo del programa, se han considerado tres componentes:

- a) *Desarrollo Institucional.* El cual consiste en desarrollar y consolidar las instancias estatales y municipales que prestan los servicios de agua potable, y saneamiento en las zonas rurales.
- b) *Atención Social y Participación Comunitaria.* Tiene por objeto incorporar la participación de la gente en la planeación, desarrollo y operación de la infraestructura para que los proyectos sean acordes a las necesidades locales y garantizar la durabilidad (sostenibilidad) de las obras.
- c) *Infraestructura.* Tiene por objeto que la infraestructura responda al diseño, construcción, ampliación o rehabilitación de las obras que demandan las

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 24 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

comunidades y que consideren las condiciones ambientales y la disponibilidad de los recursos hidráulicos de la zona.

Por otro lado existen requisitos y criterios de elegibilidad que se deben de cumplir para ser sujetos de los recursos que otorga el programa. El primer requisito es los Gobiernos estatales hayan suscrito el Acuerdo de Coordinación con la Federación y cumplan con lo siguiente:



- Que hayan presentado en el seno del Subcomité, una propuesta anual de inversiones para comunidades rurales.
- Que el gobierno del estado se haya comprometido formalmente a aportar los recursos necesarios para la ejecución del programa.
- Que apoyen los esfuerzos de las comunidades para sostener las obras y garantizar su sustentabilidad, así como las instancias municipales.
- Que las autoridades estatales programen y realicen capacitación por tema, por estado y municipio, relativo al programa y sus contenidos.

Y que las comunidades seleccionadas cumplan con los criterios de elegibilidad del programa, es decir, que las comunidades en donde se vaya a construir la obra de saneamiento o agua potable, tengan una población igual o menor a 2,500 habitantes, que sean de alta y muy alta marginación y que preferentemente tengan población indígena.

Finalmente, el Prossapys considera que todos los recursos que ejerza el programa deberán ser sujetos de evaluación en las que se considere los efectos sociales de programa, la evolución estatal de la cobertura de los servicios y de enfermedades de origen hídrico, mediante la definición de indicadores para cada componente del programa.

2.4 Agua Cerca de todos

Este programa, a diferencia de los anteriores, fue de aplicación exclusiva en el estado de Querétaro, bajo el cobijo y diseño de la Comisión Estatal de Agua de Querétaro (CEAQ). El




 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 25 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>

Programa Agua Cerca de Todos se derivó de un programa estatal denominado como “Soluciones”, con el objetivo de “Mejorar integralmente la calidad de vida de las familias queretanas con mayores carencias, a través de apoyos diferenciados que atiendan sus necesidades”, que se publicó en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado el 28 de abril de 2010.

El objetivo del programa Agua Cerca de Todos es que la población queretana cuente con acceso al servicio de agua potable, definiendo como meta principal que para el año del 2015 la totalidad de habitantes de esa entidad federativa tengan este servicio. Para lograrlo, la metodología seguida por el programa fue la realización de diagnósticos municipales, en donde uno de los componentes principales era la cobertura de servicios de agua potable tomando en cuenta criterios como el número de población por municipio, la demanda de agua potable, la infraestructura hidráulica y las fuentes de abastecimiento. Aunado a ello se realizaron cuatro foros regionales de consulta y de participación ciudadana incluyendo a los 18 municipios del estado, para identificar de forma directa, las localidades y los pobladores que carecían de este servicio. La CEAQ firmó convenios de colaboración con los 18 municipios del estado para incorporar la actuación municipal en la solución de este problema.

La población objetivo, definida a partir de la información extraída de los foros y de información estadística, fue de 145 mil pobladores, que se encontraban en zonas de difícil acceso y dispersas y, también, población urbana que carecía de agua potable.

Según las reglas de operación del programa, los apoyos que se otorgan son enunciados genéricamente como: “Sistema integral de abastecimiento de agua potable y/u obras de cabeza, Ampliación y/o rehabilitación de redes de distribución de agua potable, Instalación de hidrantes, Instalación de fuentes protegidas (tinacos comunitarios, cisternas, y abastecimiento de agua potable mediante vehículos cisterna -pipas), Implementación de hidrotecnologías y ecotecnologías, Esquemas de financiamiento para la contratación del servicio de agua potable de acuerdo a los convenios existentes, Apoyos diversos (buenas prácticas en materia de agua y saneamiento, filtros, otros)”.

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 26 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.CO.2.04.01</p>

Asimismo, en las reglas de operación se menciona que el Programa se ajustará a estándares internacionales en cinco rubros: Calidad (la instancia reguladora diseñará un Programa de Seguridad del Agua); cantidad, definida como volumen diario suministrado por persona; accesibilidad, definida como la distancia y el tiempo que toma a los beneficiarios acceder al agua; asequibilidad, definida como la tarifa definida en relación con usos, fuentes, diagnósticos socioeconómicos, ambientales, planes de inversión y otras herramientas que permitan determinar las tarifas adecuadas a cada tipo de usuario; y continuidad, definida como el tiempo de que la población dispone de agua.

Para lograr la cobertura total, el programa implementó estrategias de solución diferenciadas, que consistieron en la división de asentamientos formales, localidades mayores a dos viviendas y asentamientos no formales. En los asentamientos formales se tomó en cuenta la ampliación y rehabilitación de los sistemas ya construidos; muchas de estas obras beneficiaron a población urbana asentada en las inmediaciones de ciudades y que no contaban con el servicio. Para el caso de las localidades mayores a dos viviendas, se diseñaron sistemas formales o convencionales.

Para el caso más complicado, el de una o dos viviendas, por la dispersión y por el aislamiento, se propusieron ecotecnias o “hidrotecnologías”, basándose en un estudio de factibilidad socioambiental del funcionamiento de estas tecnologías tomando en cuenta aspectos socioculturales, económicos y ambientales, y usando tecnologías como viviendas ecológicas, sistemas de captación de agua de lluvia y potabilización mediante filtros. El diagnóstico socioambiental fue realizado por la Universidad Autónoma de Querétaro en los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros y Pinal de Amoles.

En el caso de asentamientos no formales (definidos como de forma irregular, carentes de servicios básicos y que obtienen estos servicios generalmente por autoconstrucción y una cooperación comunitaria) se optó por construir hidrantes comunitarios, y, ante la necesidad de formalizar dichos asentamientos, se buscó formalizar la propiedad de los terrenos y, en

algunos casos, hacer ampliaciones de las líneas de conducción y redes de distribución, así como la instalación de tinacos o hidrantes en viviendas y construcción de tanques de almacenamiento ubicados en sitios estratégicos y de fácil acceso por los pobladores.

Como resultados de este componente del programa, se instalaron 177 depósitos de almacenamiento de agua en 131 localidades; se adquirieron treinta camiones cisternas para la entrega de agua.

Para la atención a localidades de una o dos viviendas se definieron cincuenta ecotecnias o




hidrotecnologías a instalarse estratégicamente en localidades de los municipios mencionados, tomando en cuenta la siguiente oferta tecnológica: cisternas de ferrocemento, tabique capuchino o tinacos de polietileno, sanitarios secos, sistemas de captación de agua de lluvia (que incluye cambios de techo, en algunos casos), bombas sumergibles con celdas fotovoltaicas, filtración de agua de lluvia a través de malla, filtro modular de sedimentos y filtros purificadores familiares. Estas tecnologías también fueron complementadas con acciones y obras de conservación de agua y suelo, sobre todo en áreas de captación o de manantiales y labores de reforestación.

Los fondos para este componente del Programa fueron concurrentes, y vinieron de fundaciones privadas (Fundación Gonzalo Río Arronte y Agencia de Desarrollo Sierra Gorda, A.C.¹), de la CEAQ, de la Universidad Tecnológica de Querétaro y de la Universidad Autónoma de Querétaro. Las mayores aportaciones económicas las hicieron la Fundación



Figura1. Cisterna de ferrocemento

¹ Actualmente llamada *Fundación Latinoamericana para el Agua y la Vivienda Sustentable A. C. (FLAVSAC)*.

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 28 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

Gonzalo Río Arronte (37.2%) y la CEAQ (34.2%). La inversión total en este programa fue de \$ 6'364,900.00.




En cuanto al abastecimiento por sistemas formales, se actuó en 153 localidades queretanas, instalando infraestructura hidráulica, perforando nuevas fuentes de abastecimiento, construyendo tanques de almacenamiento, líneas de conducción y beneficiando a un total de 4,079 habitantes.

Hay dos actividades más incluidas en este programa. Una de ellas es la de instalación de módulos móviles para la recaudación o contratación de servicios, actividad denominada como “Agua pasa por mi casa”. En estos módulos se ofrece un descuento de 50% en la contratación de servicios y facilidades de cobertura en pagos mensuales, aplicando una tarifa de beneficio social.

La otra actividad es la creación de una contraloría social del programa, en donde se insta a la creación de comités que tengan como funciones la de vigilancia de construcción, resultados de visitas de inspección técnica, reportar irregularidades, participar en procesos de entrega y recepción de las obras. El programa reporta haber constituido 143 comités de contraloría social, en igual número de localidades. En las reglas de operación del Programa se enuncia que cada comité “estará integrado por un número paritario de beneficiarios hombres y mujeres que, de manera organizada, independiente, voluntaria y honorífica, se constituyan con tal carácter ante la instancia reguladora”.

2.5 Otros programas

Como hemos visto, la oferta de programas que apoyan la cobertura de agua potable y saneamiento es diversificada, amén de los programas llevados a cabo por otras instancias, como Organismos No Gubernamentales (ONG) y que también tienen apoyos y metodologías específicas. Uno de ellos, para hacer mención solamente, ya que tuvo intervención en los sitios elegidos para el presente estudio, es el diseñado por la ONG Sarar Transformación.

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 29 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

Este esquema se basa en englobar cinco cualidades para fortalecer las capacidades de comunidades y su acción colectiva: seguridad en sí mismo o autoestima, asociación con los otros, reacción con ingenio y acciones planeadas, cuyas iniciales forman la palabra Sarar.

El método Sarar ha sido adoptado para el desarrollo de una metodología llamada PHAST, cuya traducción es Transformación Participativa para la Higiene y el Saneamiento. El método SARAR comenzó a llevarse a cabo hace ya más de veinte años y fue promovido por PROWWESS (*Promotion of the role of Women in Water and Sanitation Services*). Es un método cuyo enfoque está centrado en el aprendizaje y en el desarrollo, y cuyo objetivo final es el fortalecimiento de capacidades de las personas, de los grupos y de las poblaciones, conciliando metas de mejoramiento personal y de vida comunitaria y objetivos de desarrollo técnico.




El método se enfoca en el conocimiento de los problemas, la búsqueda de soluciones conjuntas y la derivación práctica de construcción de tecnologías adecuadas a las necesidades de las personas, pasando por procesos educativos, desarrollo de habilidades, participación en grupo y compartir conocimientos colectivos. La ONG Sarar Transformación ha apoyado, mediante este método, la construcción de tecnologías limpias en apoyo a comunidades rurales en México, incluyendo el caso que se presenta en este informe, el de San Miguel Suchixtepec, Oaxaca.

Cuadro comparativo de los programas

Programa/ Institución	Objetivo	Población objetivo	Criterios de elegibilidad/Procedimiento de selección	Mecanismos de participación	Compromiso de los beneficiarios con la obra
<p>Prossapys/ Conagua</p>	<p>Apoyar el incremento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en localidades rurales, mediante la construcción, ampliación y rehabilitación de su infraestructura, con la participación comunitaria organizada, a fin de inducir la sostenibilidad de los servicios</p>	<p>Habitantes de localidades rurales con población menor a 2,500 habitantes, programados a beneficiar en el ejercicio.</p> <p>Para efecto de identificar y cuantificar a la población objetivo del Programa que se encuentra en situación de pobreza alimentaria extrema que es la población y potencial de la estrategia de política pública: Cruzada Nacional contra el Hambre, se deberán cumplir los criterios establecidos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social y una vez identificadas dichas características, se dará atención preferente a ese conjunto de personas.</p>	<p>Las localidades de los municipios considerados por la SEDESOL en el Sistema Nacional para la Cruzada contra el Hambre (SINHAMBRE); con cobertura de agua de hasta 20%, o las propuestas determinadas por Conagua como prioritarias o iniciadas en ejercicios anteriores.</p> <p>Localidades de alta y muy alta marginación</p> <p>Localidades con cobertura menor a 20 por ciento del servicio solicitado.</p> <p>Incremento en cobertura de agua potable, alcantarillado y saneamiento, incluido en las acciones propuestas.</p> <p>Mayor número de habitantes beneficiados.</p>	<p>Se da mediante el componente de atención social y participación comunitaria, el cual tiene como objetivo inducir la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento mediante la promoción de la participación de la población en las localidades beneficiadas por el Programa, durante la planeación, desarrollo y operación de la infraestructura. Este componente promueve la creación de figuras organizativas comunitarias que participarán en la operación y mantenimiento de los servicios. AGREGAR CONTRALORÍA SOCIAL</p>	<p>Implementación de estrategias para la constitución de las figuras organizativas comunitarias que se responsabilicen o colaboren del buen funcionamiento de los sistemas y de la recaudación del pago de cuotas</p>
<p>PZDP/ Sedesol</p>	<p>General:</p> <p>Contribuir en la construcción de un entorno digno que propicie el desarrollo a través de la mejora en los servicios básicos, la calidad y espacios de la vivienda y la infraestructura social comunitaria mediante la reducción de los rezagos asociados a estas carencias.</p>	<p>La población objetivo la constituyen las localidades ubicadas en los municipios que integran las ZAP rurales, así como las localidades de muy alta y alta marginación ubicadas en los municipios de media marginación.</p>	<p>Contar con un proyecto o propuesta de inversión que atienda: la calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda, infraestructura social comunitaria, apoyos complementarios y, situación de emergencia (numeral 3.5.1 de las Reglas de Operación).</p> <p>El proyecto o propuesta de inversión deberá ubicarse en los espacios territoriales señalados en el numeral 3.1 de las Reglas de Operación.</p> <p>Cumplir con la factibilidad técnica y normativa que corresponda, en su caso.</p>	<p>No se plantea ninguna de manera explícita</p>	<p>En este programa se plantea como Obligaciones de los beneficiarios:</p> <p>I. Cumplir con lo establecido en las presentes Reglas. II. Manifiestar, si les fuera requerido bajo protesta de decir verdad, datos personales relativos a nombre, edad, sexo, domicilio, situación socio-económica, grado máximo de estudios, número de dependientes económicos, fecha y lugar de nacimiento, CURP; así como la información relativa al ejercicio de los recursos otorgados (tal como el destino final de los recursos).</p>

	<p>Específico:</p> <p>Lograr que las localidades ubicadas en las Zonas de Atención Prioritaria Rurales y las localidades de muy alta y alta marginación en municipios de media marginación cuenten con menores rezagos asociados a las carencias por servicios básicos, calidad y espacios de la vivienda e infraestructura social comunitaria.</p>		<p>Presentar un programa de mantenimiento y conservación, que corresponda, en su caso.</p> <p>Acreditar la identidad de quien ostente la representación de los interesados en el apoyo al proyecto o propuesta de inversión.</p> <p>Los apoyos brindados por el Programa a viviendas, deberán enfocarse a los rezagos asociados a las carencias por calidad y espacios de la vivienda y de acceso a servicios básicos en las mismas.</p>		<p>III. Aplicar para los fines autorizados los apoyos recibidos.</p> <p>IV. Aceptar y facilitar verificaciones, auditorías e inspecciones.</p> <p>V. Proporcionar la información requerida por la URP, Delegaciones, instancias ejecutoras, instancias fiscalizadoras o de cualquier otra autoridad competente, con el fin de verificar la correcta aplicación de los recursos otorgados, así como la supervisión de parte de las instancias de la SEDESOL y las que ésta determine.</p>
<p>PII (Antes PIBAI)/ CDI</p>	<p>General:</p> <p>Contribuir a que los habitantes de las localidades indígenas elegibles superen el aislamiento y dispongan de bienes y servicios básicos, mediante la construcción de obras de infraestructura básica y vivienda.</p> <p>Específico:</p> <p>Dotar de obras de infraestructura básica a localidades indígenas elegibles que observan carencias y rezagos en materia de comunicación terrestre, electrificación, agua potable y saneamiento.</p>	<p>Comprende a la población que habita en localidades en donde al menos el cuarenta por ciento (40%) de sus habitantes se identifiquen como población indígena y que carecen de alguno de los tipos de apoyo que otorga el Programa.</p> <p>Que las localidades:</p> <p>I. sean de alta o muy alta marginación,</p> <p>II. Tengan entre 50 y 15,000 habitantes.</p>	<p>Básicamente, que las obras que se construyan Correspondan a las estrategias desarrolladas por la CDI para la atención a los pueblos indígenas y que beneficien a localidades de muy alta marginación.</p>	<p>No se especifica</p>	<p>Participar de manera organizada y corresponsable en las obras o proyectos que se realicen en su favor y respetar los acuerdos que se establezcan.</p>
<p>Agua Cerca de Todos/ CEAS-QRO.</p>	<p>El objetivo del programa "Agua Cerca de Todos" es que la población que vive en el Estado de Querétaro tenga acceso al servicio de agua potable; el proyecto tiene como meta que en el año 2015, todos los habitantes sin distinción de su ubicación geográfica en el territorio estatal tengan acceso al servicio.</p>	<p>Personas que habitan en la zona de cobertura, localidades y asentamientos humanos elegibles.</p> <p>No se menciona explícitamente ninguna otra característica de la población objetivo.</p>	<p>Los interesados en solicitar apoyo, deberán presentar la Cédula Única de Información de las y los Beneficiarios (CUIB) a que se refiere el ANEXO B, de las presentes Reglas de Operación, la cual está disponible en la página de internet de la Comisión Estatal de Aguas del Estado de Querétaro.</p> <p>Las personas que sean beneficiarios del componente y que estén ubicados en</p>	<p>Diagnósticos municipales, foros de participación de los beneficiados, formación de comités de vigilancia.</p>	<p>Creación de un comité de vigilancia por obra construida. Participar en proceso de entrega-recepción de las obras construidas o de materiales entregados, como filtros, cisternas, tinacos, etcétera.</p>

			los asentamientos irregulares, deberán acreditar previamente ante la Instancia Reguladora que han iniciado el procedimiento de regularización y cuenten con la documentación que lo avale de cualquiera de las siguientes instancias: Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra, Gobierno del Estado, o Municipio.		
SARAR	Estimular la transformación de los modos convencionales de pensar y actuar en relación al agua y saneamiento hacia sistemas más naturales y holísticos, cerrando el ciclo de nutrientes para frenar la degradación de nuestro planeta y mejorar la calidad de vida en un contexto de equidad y armonía económica, social y ecológica.	<p>Poblaciones rurales y urbanas con problemas en sectores del desarrollo humano y social: vivienda, cooperativa, programas de agricultura, higiene, salud, agua y saneamiento, entre otros.</p> <p>En específico también se ha trabajado en comunidades rurales dispersas, con un grado alto y muy alto de marginación y con población indígena. Pero también han manejado proyectos en zonas periurbanas.</p>	<p>Los mecanismos de selección de localidades son dos: el primero se relaciona con la selección de los sitios de trabajo que realiza quien financia los proyectos.</p> <p>Dado que la principal modalidad de trabajo es de apoyo técnico, metodológico y de capacitación con otras organizaciones operativas, la selección de las comunidades por lo general, cae como responsabilidad principal de las contrapartes. La excepción son los proyectos de financiamiento directo que Sarar opera en Morelos y especialmente Tepoztlán.</p>	La metodología SARAR parte de la participación activa de los beneficiarios. De esta forma, hay discusión, intercambio de saberes, se llevan a cabo cursos, talleres y procesos demostrativos de funcionamiento de ecotecnias. Existe un acompañamiento de la población objetivo cuando se incorporan ecotecnias, para monitorear el funcionamiento, mantenimiento, uso y corrección, en caso necesario.	Debido a la compenetración con la metodología, los beneficiarios son los encargados de encontrar las mejores soluciones para atender sus problemas, las adecuaciones necesarias a las ecotecnias para ajustarse a sus marcos culturales y de conocimiento, la organización social, el empoderamiento y el uso sustentable de las tecnologías apropiadas. El compromiso es participar activamente durante el proceso de selección e introducción de las tecnologías, su construcción, manejo, mantenimiento, operación y el uso continuo sustentable.
Agencia de Desarrollo Sierra Gorda AC.	Promover un cambio de actitud en la población y dotarla de capacidades y herramientas para que a partir de sus propias iniciativas estructurar e implantar un modelo de desarrollo rural sustentable acorde a las características de la región.	Familias pobres dentro del área de cobertura de la Sierra Gorda.	<p>Los criterios generales son: Participar en los talleres de formación, residir en una localidad rural incluida en la cobertura de la Sierra Gorda, tener disposición a trabajar no sólo por el bien personal, sino por el bien común; asistir a las juntas informativas convocadas por los ejecutores del proyecto; acreditar la tenencia del predio en el cual se construirán las tecnologías.</p> <p>No hay disponible ninguna explicación sobre los criterios de selección de la ONG para ciertas comunidades o si éstas deben establecer contacto directo con la ONG para ser consideradas.</p>	Participación a través de talleres, capacitación y procesos demostrativos de funcionamiento de tecnologías. Organización comunitaria y fortalecimiento de capacidades.	Aportar mano de obra en la construcción.

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 33 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>

3. EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO IMPLEMENTADOS EN TRES COMUNIDADES RURALES DEL PAÍS.

3.1 CASO CHITEJÉ DE GARABATO

3.1.1. Contexto municipal de Amealco de Bonfil

El municipio de Amealco de Bonfil se localiza en el extremo sur del estado de Querétaro. Colinda al norte con los municipios de Huimilpan y San Juan del Río; al este con el municipio de San Juan del Río y el estado de México; al sur con los estados de México y Michoacán de Ocampo, al oeste con el estado de Michoacán de Ocampo y el municipio de Huimilpan (PMD 2013-2015).

El nombre de Amealco proviene de la etimología náhuatl ameyalco o ameyalli, que significa fuente o manantial. La cabecera municipal se encuentra a 63 km de la capital del estado (PMD 2013-2015). Amealco, por un lado, es el municipio que registra las temperaturas más bajas de la entidad con una precipitación media anual de 14.6°C, y por otro, registra la mayor precipitación pluvial, con 836.5 mm anuales. Tiene un clima templado subhúmedo (PMD 2013-2015).

El municipio tiene una superficie de 682.1 km, que equivale al 5.8% de la superficie total del Estado (Enciclopedia de municipios y delegaciones). La densidad de población es de 91.1 habitantes por kilómetro cuadrado. Cuenta con 159 localidades de las cuales dos son urbanas y 157 rurales. La población urbana representa 17% (10,902 habitantes) mientras que la población rural 82.5% (51,295 habitantes). Del total de localidades rurales, 92 tienen una población menor a los 249 habitantes 31 tienen entre los 250 y 499 habitantes; 19 tienen una población entre los 500 y mil habitantes y 15 tienen una población mayor a los mil y menor a 2,500 habitantes. Estos datos dejan ver la dispersión de la población, lo que genera dificultades para la introducción de los servicios básicos.

Localidades del municipio de Amealco según número de habitantes

Tamaño	Núm. de localidades	Población total	Población Masculina	Población Femenina
De 1 a 249 hab.	92	7,536	3,587	3,885
De 250 a 499 hab.	31	10,504	5,127	5,377
De 500 a 999 hab.	19	13,279	6,376	6,903
De 1,000 a 2,499 hab.	15	19,976	9,615	10,361
De 2,500 a 4,999 hab.	1	3,204	1,549	1,655
De 5,000 a 9,999 hab.	1	7,698	3,562	4,136
Total general	159	62,197	29,816	32,317

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

Las actividades predominantes son la agricultura de temporal -de escaso rendimiento- y la ganadería extensiva, así como la explotación de sillar. Según el PMD, presenta áreas con graves problemas de erosión hídrica y sus suelos, en general, son de bajo nivel de fertilidad, no obstante, entre las localidades con tierras de mayor productividad agrícola está Chitejé de Garabato (PMD 2013-2015).

Amealco es clasificado como “municipio con presencia indígena” al poseer un importante número de asentamientos indígenas otomíes y tener una población indígena menor al 40%

del total –la población indígena es de 23,556 habitantes, correspondiente al 37% del total de la población– (Catálogo de localidades Indígenas, CDI 2010).

3.1.2. Ubicación y características de Chitejé de Garabato

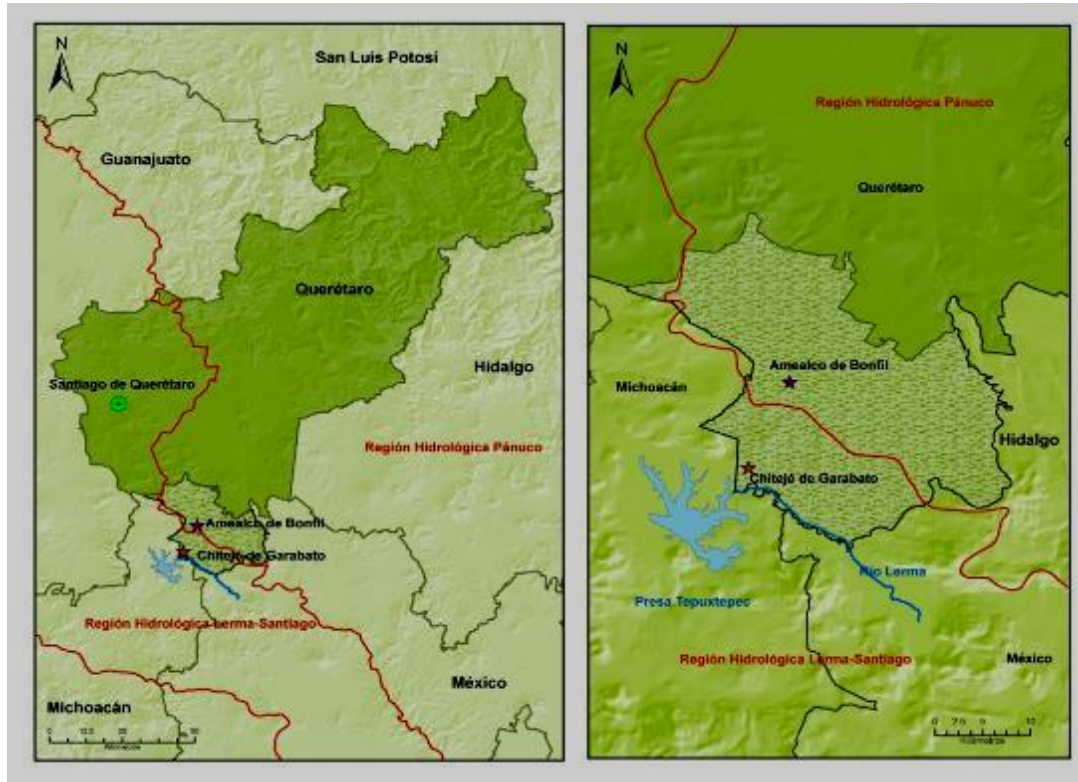


Figura2. Paisaje de Chitejé

Como se aprecia en el mapa, la localidad de Chitejé de Garabato pertenece al municipio de Amealco. De acuerdo Guzmán (2014), los habitantes del lugar cuentan que:

“...le pusieron Garabato por su río, el río Lerma que pasa aquí está muy chueco, da muchísimas curvas... Chitejé es por sus cerros que están juntos. Chi, o sea a los lados... Este cerro que está aquí es el cerro del gallo y el otro es el cerro del sancudo” (Guzmán 2014:86)

Mapa de Chitejé de Garabato



Elaboración propia.

Chitejé de Garabato es una comunidad relativamente joven. Se formó con familias de Chitejé de la Cruz y San Miguel Tlaxcaltepec. Cuenta con zonas semiplanas aptas para cultivos agrícolas, desarrollos pecuarios y zonas altas, apropiadas para la actividad forestal (Muñoz, 2014). Forma parte de la microrregión del mismo nombre, que a su vez pertenece a la cuenca Lerma Chapala.

Esta localidad se encuentra a 19.6 km de la cabecera municipal, dos kilómetros de los límites con el Estado de Michoacán y a 2.7 km aproximadamente del río Lerma. Tiene una extensión de 1,063 hectáreas (Guzmán, 2014). Su población es de 1,625 habitantes; 48.18% son mujeres y 51.82% hombres. La estructura de población por grupos de edad arroja los

siguientes resultados: 56.18% de la población está en edad productiva (entre los 15 y 59 años), mientras que los grupos de edad dependientes (de 0 a 3, de 3 a 15 años y de 60 y más años) representan 43.81%. Destaca un mayor porcentaje de mujeres en edad productiva, 52% contra 48% de hombres.

Población por rangos de edad en Chitejé de Garabato

Rangos de edad	Total	Hombres	Mujeres
de 0 a tres años	96	53	43
de tres a 15 años	499	240	259
de 15 a 59 años	913	441	472
de 60 y más	117	49	68
Total	1,625	783	842




Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Como se aprecia en el cuadro siguiente, el ritmo de crecimiento poblacional ha variado en las dos últimas décadas. En el periodo 1990-1995 fue de 0.41%, cifra que representa un crecimiento bajo si lo comparamos con el periodo 1995-2000, el cual alcanzó 1.03%. Sin embargo, el periodo 2000-2005 presenta una disminución y en el periodo 2005-2010 tiene un crecimiento negativo.

Tasa de crecimiento poblacional

Año	Habitantes	Tasa de crecimiento anual
1990	1,503	-----
1995	1,534	0.41
2000	1,615	1.03
2005	1,675	0.73
2010	1,625	-0.60

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 38 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

La población indígena de Chitejé de Garabato representa 42% de su población total, lo que equivale a 698 habitantes (Catálogo de localidades Indígenas, CDI 2010); esta característica lo hace candidato a programas y apoyos provenientes de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), como lo es el Programa de Infraestructura Básica para la Atención de los pueblos Indígena (PIBAI), el que promueve y ejecuta acciones para dotar de servicios básicos de agua potable, drenaje y saneamiento, entre otros.

La localidad cuenta con jardín de niños, escuela primaria, telesecundaria, un albergue escolar indígena operado por la CDI que brinda alimentación y hospedaje a 50 niños y jóvenes; un centro de salud y un centro comunitario de aprendizaje, espacio destinado al desarrollo de capacidades y habilidades mediante el uso de computadoras con acceso a Internet. Además cuenta con casa ejidal.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es 5.7 años, es decir casi la primaria concluida. Prácticamente tres años por debajo del promedio estatal (8.9) y el promedio municipal (8.7). La población analfabeta de 15 años y más representa el 12.68% de la población, de este porcentaje 68% son mujeres y 32% hombres.

Casi 80% de la población (1,294 habitantes) cuenta con servicio de salud, de ésta 97 cuenta con seguro popular; mientras que el resto cuenta con IMSS, ISSSTE o Seguro Estatal.

3.1.3. Condiciones de la vivienda y servicios de agua potable y saneamiento

El número de viviendas en la localidad pasó de 305 en el año 2000 a 343 en 2010. En 10 años, el porcentaje de viviendas con piso de tierra disminuyó 27%; el de viviendas con energía eléctrica pasó de 87 a 94%; el de hogares con agua dentro de la vivienda pasó de 59% a 82% y el de drenaje se incrementó en 41 puntos porcentuales. Estas cifras hacen evidente la necesidad de realizar acciones orientadas a incrementar la cobertura de agua potable y drenaje en la comunidad de estudio.

Características de las viviendas

Año	Total de VPH	Piso de tierra	Electricidad	Agua DV	Excusado	Drenaje
2000	305	109	264	179	153	75
2005	328	99	298	247	172	153
2010	343	31	321	282	229	227

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Si analizamos el acceso al agua de acuerdo a las variables que ofrece el INEGI, observamos que para los años 2000 y 2005, solo una quinta parte de las viviendas que contaban con agua de la red pública, disponían de este servicio dentro de la vivienda, el resto disponía del servicio fuera de la vivienda pero dentro del terreno.

No obstante, estas cifras se invierten para año 2010, donde la mayor parte (82%) cuenta con servicio dentro de la vivienda y solo 17% lo tiene fuera de la vivienda pero dentro del terreno.

Hasta el año 2005, las formas de abastecimiento cuando no se disponía de agua dentro de la vivienda eran, principalmente, a través de los manantiales que se encuentran cercanos a la comunidad. Un aspecto que no se refleja en estos datos, es la continuidad del servicio y la escasez durante la época de estiaje.

Acceso a agua según fuente de abastecimiento

Año	Total de VPH	Disponen de agua de la red pública			No disponen de agua			NE
		Total	DV	FVDT	Total	PRALuO	OFA	
2000	305	179	33	144	125	69	56	1
2005	166	122	24	98	44	40	4	-
2010	343	343	282	61*	-	-	-	-

DV= Dentro de la vivienda; FVDT= fuera de la vivienda pero dentro del terreno; PRALuO= Agua de pozo, río, arroyo, lago u otro. OFA=Otra forma de Abastecimiento; NE= No especificado. * No especifica si es dentro del terreno o de qué manera se abastece. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Por su parte, del 59% de viviendas con drenaje en el año 2000, 64% estaba conectada a la red pública, 13% tenía fosa séptica y 22.7% desaguaba sus aguas negras a barrancas o grietas. Para 2005, el porcentaje de viviendas conectadas a la red pública disminuyó 20 puntos porcentuales mientras que aquellas conectadas a fosa séptica se incrementó a 41% y el porcentaje de viviendas que desaguaban sus aguas a una barranca o grieta disminuyó 9 puntos. Para el 2010, el porcentaje de viviendas con drenaje aumentó, sin embargo no contamos con datos desagregados sobre el tipo de desagüe.

Acceso a drenaje por tipo de desagüe

Año	Total de VPH	No disponen de drenaje	Disponen de Drenaje					NE
			Total	RP	FS	B o G	RLoM	
2000	305	229	75	48	10	17	-	1
2005	328	175	153	68	64	21	-	-
2010	343	116	227	-	-	-	-	-

RP=Red pública; FS= fosa séptica; B o G= barranca o grieta; RLoM0= Conectado a Río, Lago o Mar.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Si bien el crecimiento de la población en 10 años fue de apenas diez personas, la población económicamente activa pasó de 23.8 a 31.4%.

Según datos del año 2000, en el sector secundario se concentraba 50% de la población ocupada, que incluye los hombres que se dedican a la industria de la construcción en las zonas de Amealco, Querétaro, San Juan del Rio y el estado de México (Muñoz, 2014).

En segundo lugar se encuentra el sector primario con 30% de la población ocupada; en este rubro las principales actividades son la agricultura de subsistencia con la siembra de maíz, frijol y haba y la ganadería extensiva (Muñoz, 2014); finalmente, en el sector terciario se encuentra poco menos de 20% de la población ocupada.

Población económicamente activa y ocupada por sector

Año	Población total	PEA	Población ocupada	Sector Primario	Sector Secundario	Sector Terciario
2000	1,615	385	380	112	190	72
2010	1625	511	439	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Los hogares con jefatura femenina han crecido de manera importante. Mientras que para los años 2000 y 2005 el promedio estaba arriba de 16%, para el año 2010 creció a casi 30%. Este crecimiento puede atribuirse a los patrones migratorios de la zona.

Hogares con jefatura femenina en Chitejé de Garabato

Censo	Total de hogares	Jefatura masculina	Jefatura femenina
2000	311	260	51
2005	336	280	56
2010	343	243	100

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (Conapo, 2010), Chitejé de Garabato tiene un grado de marginación alto. Este indicador es uno de los criterios de elegibilidad de diversos programas sociales. Por otra parte, el índice de rezago social es medio, este

indicador incorpora las dimensiones de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos y la calidad y espacios en la vivienda.

Después de haber revisado las condiciones actuales del municipio de Amealco y, las características particulares de la localidad de Chitejé de Garabato, revisaremos ahora cual fue el programa que se implementó en dicha localidad, así como el tipo de obra construida, el impacto que esta tuvieron en las viviendas, así como la organización y participación en torno a dicho programa



Figura3: Chitejé de Garabato, grado de marginación

3.1.4. Situación de las tecnologías apropiadas en Chitejé de Garabato

En la localidad de Chitejé de Garabato, perteneciente al municipio de Amealco, se realizaron 35 encuestas, a un número igual de habitantes.

De los habitantes encuestados 34 fueron mujeres y sólo uno es hombre. Las edades de los encuestados van de los 15 años a los 78 años.



Figura4. Evidencia de encuesta



Figura5. Evidencia de encuesta

En promedio de habitantes por vivienda es de cinco habitantes, aunque existen viviendas que tienen hasta 10 habitantes y en otro extremo un solo habitante. En esta localidad, la *Fundación Latinoamericana para el Agua y la Vivienda Sustentable A. C. (FLAVSAC)*²,



Figura6. Calentador solar

desarrolló un proyecto para la construcción de paquetes tecnológicos que incluyó diversas ecotecnias, entre las que se cuentan: sistemas de cosecha de agua de lluvia, cisternas, baños secos, biofiltros, fogones, calentadores solares y ollas solares



Figura7. Fogón

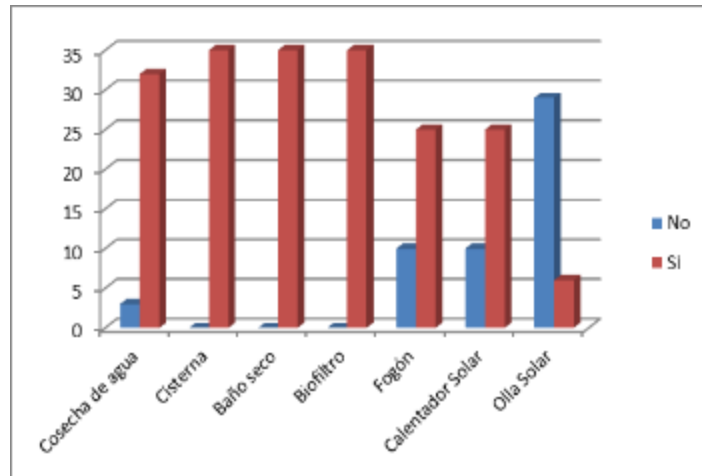


Figura8. Cisterna con biofiltro

² El nombre anterior es el de la Agencia de Desarrollo Sierra Gorda, A.C.

En las viviendas de la población encuestada se encontró una distribución de ecotecnias construidas como la que se muestra en la gráfica siguiente:

Ecotecnías construidas en la comunidad de Chitejé de Garabato, Qro.

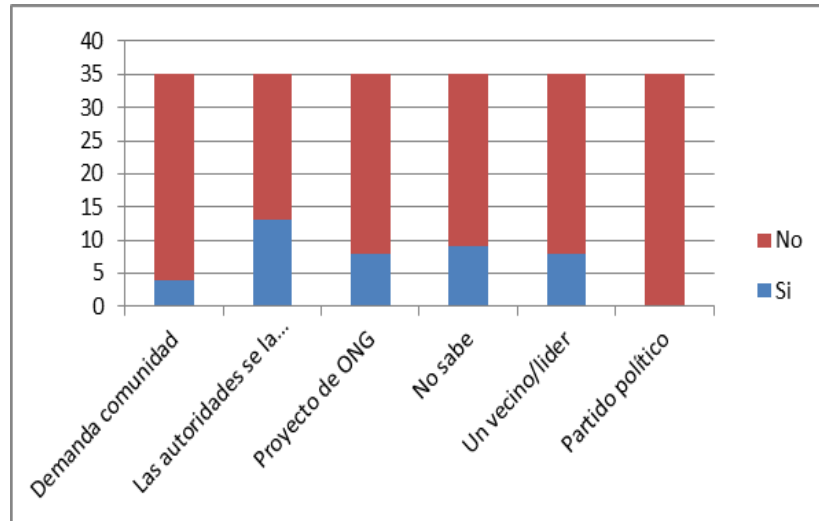


Como se puede apreciar en la gráfica, todas las personas encuestadas fueron beneficiadas con las tecnologías, aunque no todas requirieron o fueron beneficiarias de todas las tecnologías ofertadas por la FLAVSAC en su proyecto.

Un aspecto que resultó relevante para los fines del presente trabajo es conocer cómo surgió el programa en la localidad pues, desde una de las hipótesis del presente documento es que, a mayor involucramiento de la localidad o mayor necesidad de esta de resolver sus carencias, mayor tendría que ser el nivel de adopción social de las tecnologías.

En este sentido, existen diferentes apreciaciones de los beneficiarios respecto a cómo llegó el programa al localidad, y éstas se hayan divididas por quienes afirman que fue una solicitud de la comunidad, quienes dicen que las autoridades les otorgaron la obra, otros más dicen que fue una ONG quien implementó el programa, un porcentaje mencionó que un líder o vecino. Esta situación es entendible debido a que el programa desarrollado por la FLAVSAC ya tiene algunos años se haberse implementado y la gente no tiene registro exacto de qué institución u organización construyó el programa.

¿Cómo surgió la idea del proyecto?

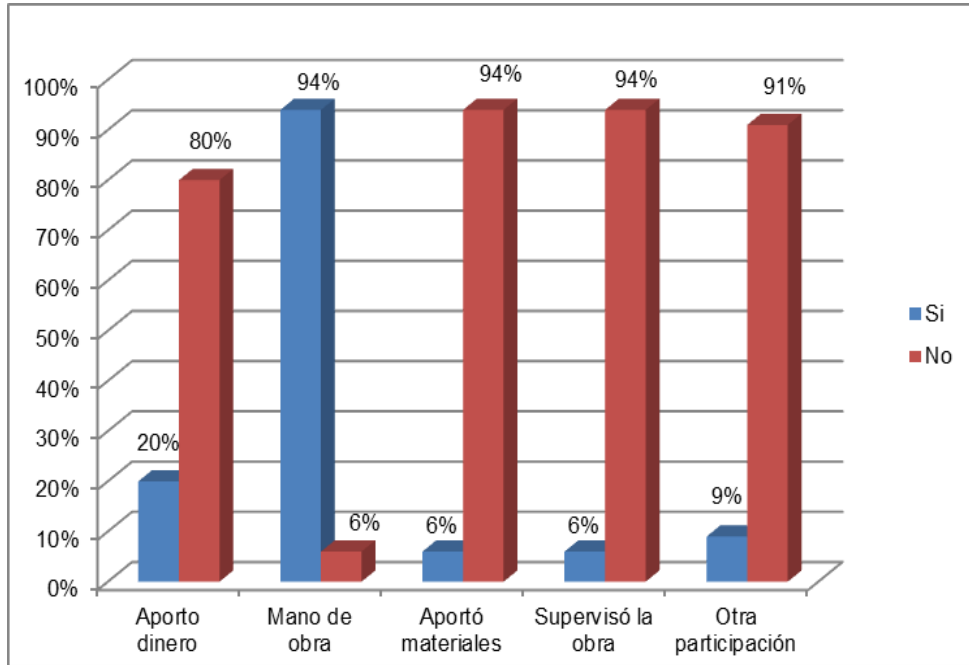


Como podemos observar existe un abanico de afirmaciones que la gente identifica como quién llevó el programa a la localidad en las que, al parecer no existe coincidencia; en lo que sí existe un acuerdo es en que el programa no fue implementado por ningún partido político.

Participación de los usuarios

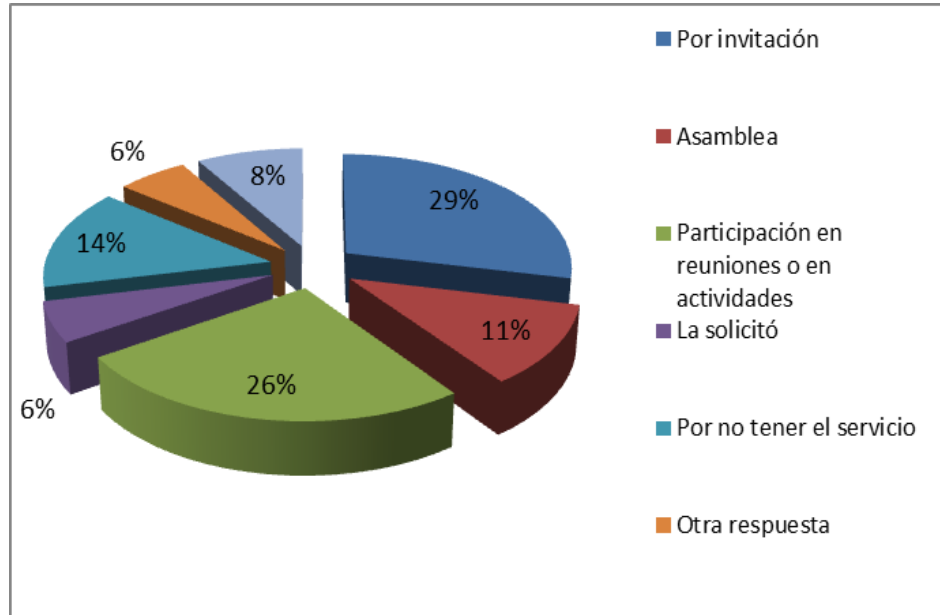
Dado que el supuesto de la participación es importante, y para darle congruencia la forma en que el programa llegó a la comunidad, se consultó a los encuestados de qué manera participaron en el proyecto y los diferentes aportes que hicieron. En este sentido se obtuvo que, de los 35 beneficiarios que participaron en las actividades del proyecto, el mayor aporte fue en mano de obra para la construcción, como se puede apreciar en la gráfica siguiente:

¿De qué manera participó en el proyecto?



De las tecnologías construidas, 33 personas contestaron que se instalaron en todas las casas, y sólo 2 de ellos contestaron que no sabían. Un aspecto relevante para los fines de este estudio se refiere a la forma en que fue seleccionada la vivienda para que en ella se construyeran tecnologías; al consultárseles sobre “¿cómo se seleccionaron sus viviendas para ser beneficiada?” Las respuestas variaron y se resumen en el cuadro siguiente:

¿Cómo seleccionaron su vivienda para ser beneficiada?

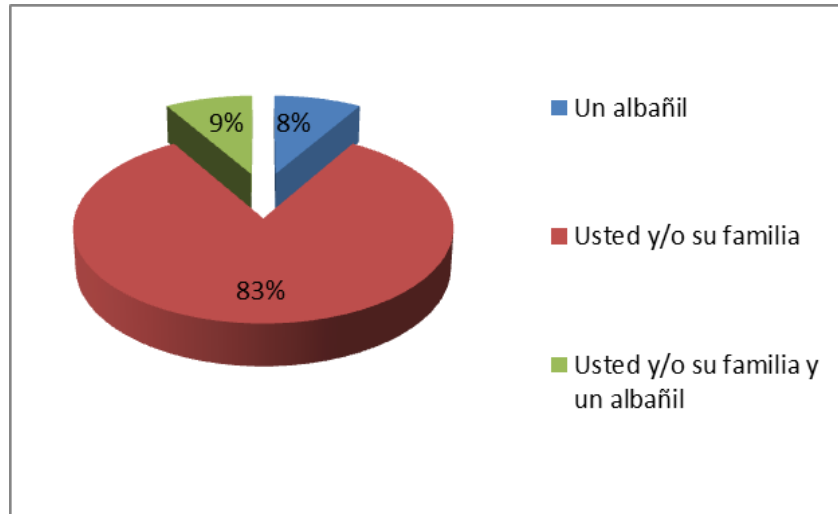


Como puede observarse en la gráfica, la mayoría de las personas fue invitada (29%), otro porcentaje dice haber participado en reuniones (26%), otro más en asambleas (11%) y un porcentaje menor (14%) por no tener servicio; si sumamos todas estos porcentajes, nos dan un 80% de personas que, al interpretar las respuestas consideramos que fueron invitadas, y que dicha invitación a quienes no tenían el servicio o necesitaban complementar los servicios de su viviendas y, evidentemente, dicha invitación se desarrolló en asambleas o en reuniones en las cuales tuvieron que participar. Pero ello no ayuda a definir cómo se implementaron las tecnologías.

Construcción de las tecnologías

Acorde con el punto anterior, se exploró si los beneficiarios participaron en el proceso de construcción, por tal razón, se les hizo la pregunta correspondiente cuyos resultados se resumen en la gráfica siguiente:

¿Quién construyó las tecnologías?



Como se observa en la gráfica, en esta localidad, la mayoría de los beneficiarios (83%) participaron en la construcción de las tecnologías que impulsó el programa y en el resto lo hizo una persona ajena a la familia o colaboración con ésta.

También se les consultó a los encuestados sobre si hubo supervisión en la construcción de la obra y, como resulta evidente, la mayoría de las respuestas (46%) se refiere a la supervisión hecha por una ONG.

Sobre los problemas que existieron en torno a la construcción de las obras, estos fueron más bien asociados con la insuficiencia de materiales o a aspectos no previstos en la construcción de las obras. En este sentido, se reporta que sólo uno de los encuestados mencionó haber tenido problemas relacionados a la construcción y este problema fue relativo a la falta de material.

Capacitación para operación y mantenimiento

Un aspecto relevante fue el que se refirió a la capacitación para la operación y mantenimiento de la obra: de los encuestados 33 mencionaron haber tenido capacitación y sólo 2 de ellos mencionaron que no. En este sentido, a los 33 se le consultó sobre cómo consideraron la capacitación recibida y el resultado se muestra en el cuadro siguiente:

La capacitación fue:

Calificación	Frecuencia	Porcentaje
Buena	28	80,0
Regular	5	14,3
Total	33	94,3
No opera	2	5,7
Total	35	100,0

Otro aspecto relevante que se exploró con la encuesta fue el relativo a la formación de una organización social para la obra, en este caso un comité. Al respecto se preguntó si, “Durante la ejecución del programa, ¿se formó algún comité u organización?”, a lo que el 97% de los encuestados contestó que sí. Al preguntárseles cuáles eran sus funciones, las respuestas fueron diversas como aparece en el cuadro siguiente:

Durante la ejecución del programa. ¿Se formó algún comité u organización?

	¿Cuáles eran sus funciones?							Total
	Supervisar y organizar obras	Supervisar y organizar el material	Revisión y avance de la obra	Aviso de juntas de información	Capacitación y motivación	Otra	No opera	
Sí	6	14	6	2	5	1	0	34
No	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	6	14	6	2	5	1	1	35

Como puede apreciarse en el cuadro, la mayoría de las funciones estaban centradas en la revisión y organización de los materiales y en menor medida en supervisar las obras y el avance de las mismas.

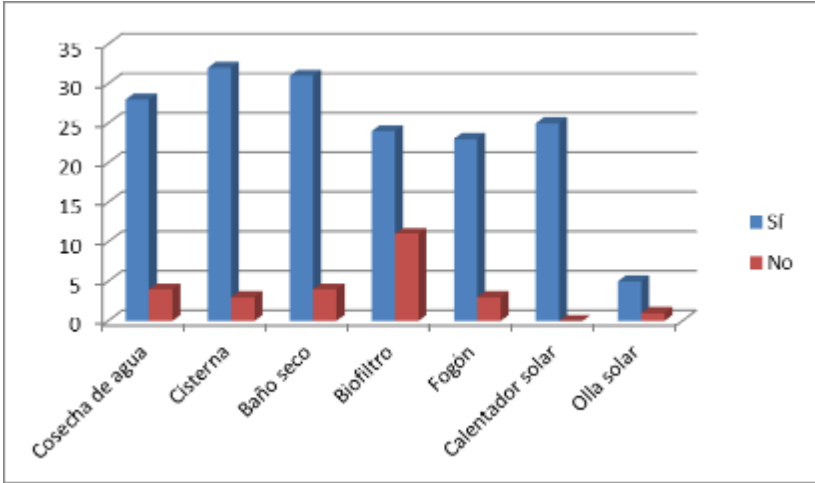
Sin embargo, aun cuando desde la perspectiva de los beneficiarios el comité fue importante, actualmente el 65% de los comités ya no funciona. El 14% dice que no sabe si opera o no y sólo el 8% mencionó que continúa funcionando.

También se les preguntó si, al concluir la construcción de las tecnologías, las instituciones se encargaron de verificarlas, y el 88.1% respondió que sí, y el 11.4% contestó que no.

Funcionamiento de las tecnologías

Resultado de los puntos anteriores, y un punto de relevancia para este trabajo, es conocer si las tecnologías siguen funcionando y, en su caso, las razones por las cuáles no están en funcionamiento; las respuestas a la pregunta sobre el funcionamiento de sus ecotecnias se pueden apreciar en la siguiente gráfica:

¿Sigue en funcionamiento su tecnología?



Como se puede observar, el 91% de las tecnologías construidas con el proyecto siguen funcionando, y sólo el 9% no está más en funcionamiento. De todas las tecnologías, la que indica el menor número de no funcionamiento es el calentador solar.

La cantidad y porcentaje de tecnologías que ya no funciona es muy pequeño y, al explorar las razones por las cuales las tecnologías han dejado de funcionar, en prácticamente todos los casos, las causas de no funcionamiento tienen su origen en factores propios de decisiones familiares, como falta de interés en hacer reparaciones, en haberle dado otro uso (como almacén por ejemplo), en no haberle dado mantenimiento, en que lo dejaron de usar o lo consideran peligroso para sus hijos.



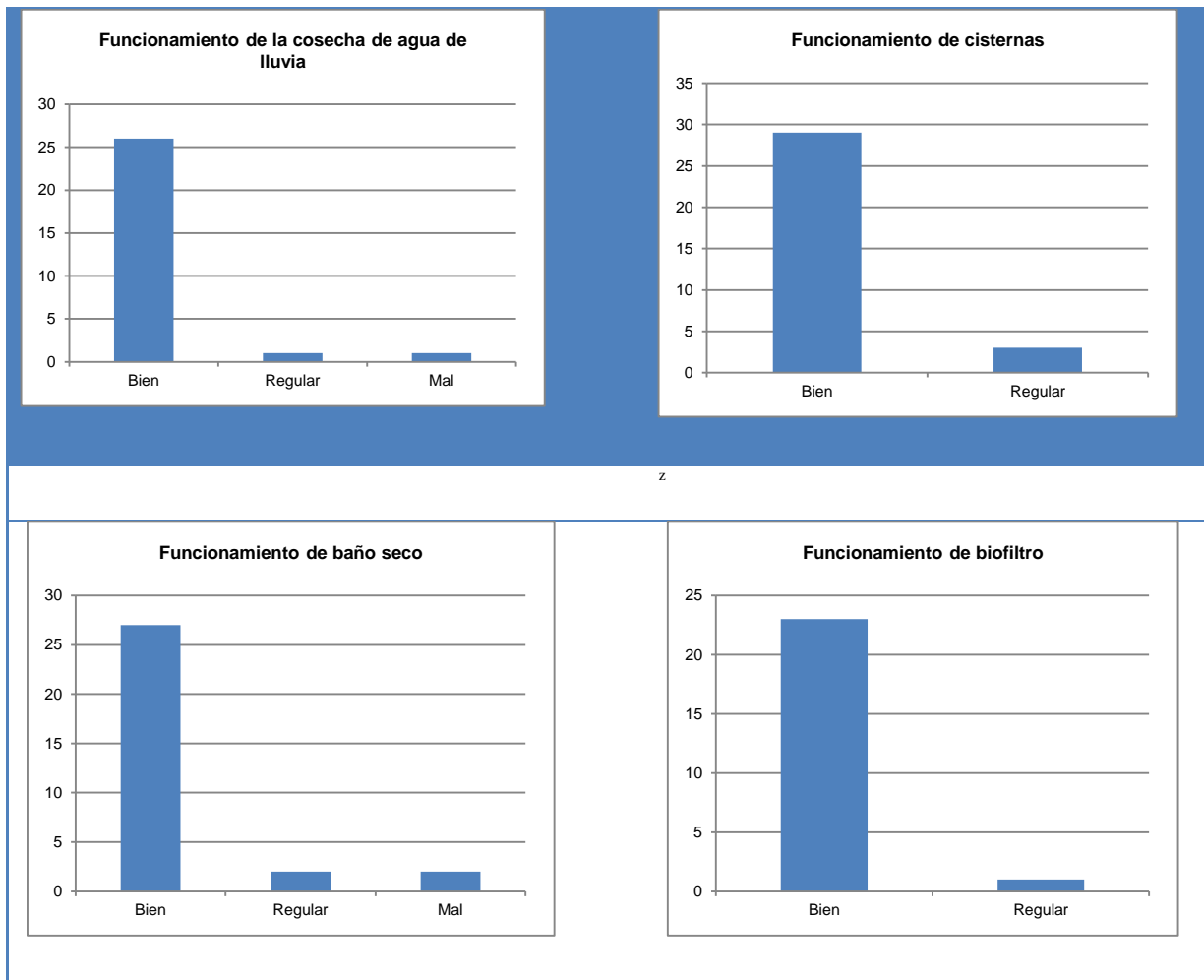
Figura9. Funcionamiento de tecnología cosecha de agua de lluvia



Figura10. Funcionamiento de tecnología biofiltro

Ponderación del funcionamiento de las tecnologías

Como se ya mencionó, las obras que se construyeron siguen funcionando, no obstante se consideró pertinente indagar **cómo califican los usuarios su funcionamiento**; las ponderaciones hechas para cada tecnología se pueden apreciar en las gráficas siguientes:



Como podemos observar en las gráficas anteriores, la ponderación que le dan la mayoría de los usuarios a sus tecnologías es buena. Esto se debe a que estas obras siguen siendo de utilidad para los usuarios y, quienes así opinan, consideran que han sido de utilidad para las actividades cotidianas de su vivienda y de sus familias.

Mantenimiento

Un aspecto relevante que se indagó fue el relativo al mantenimiento de la obras, pues como se sabe, este es un aspecto importante para el buen funcionamiento de las mismas y para que la tecnología cumpla con las funciones para las que fue construida. Al respecto, se consultó si los usuarios le dan mantenimiento a sus ecotecnias y las respuestas obtenidas se resumen en el cuadro siguiente:

Le da mantenimiento a su....

	Cosecha de lluvia	Cisterna	Baño seco	Biofiltro
Sí	16	18	25	17
No	11	13	4	6
No contestó	1	1	2	1
Total	28	32	31	24
No opera	7	3	4	11

Como se puede apreciar en el cuadro, del total de tecnologías construidas, entre un 45% y 50% de los usuarios entrevistados afirmaron darle mantenimiento a sus tecnologías; de acuerdo con los resultados de la encuesta, dicho mantenimiento consiste en las actividades propias que requieren dichas obras, como limpieza de canales y techos en el caso de los sistemas de captación; vaciado y limpieza de cámara en el caso de baños secos, etcétera.

Paralelamente con las preguntas relativas al mantenimiento, se preguntó si los usuarios habían realizado alguna modificación a las tecnologías; en promedio, el porcentaje de modificaciones fue de entre el 2% y 3%, por cual consideramos que no son relevantes para fines del estudio.

Mejoras a la vivienda e impacto de las tecnologías

Otro aspecto que se indagó es el relativo a las mejoras que los usuarios perciben sobre su vivienda y que son producto de la construcción y uso de las tecnologías. Como se puede

apreciar en el cuadro siguiente, las percepciones respecto a las mejoras sus viviendas se encuentran prácticamente divididas.

¿La tecnología ha contribuido a mejorar su vivienda?

	Cisterna	Baño seco	Biofiltro	Otra tecnología
No	15	8	14	2
Sí	17	20	10	14
Total	32	28	24	16
No opera	3	7	11	19

A excepción de los baños secos, en donde la mayoría de los encuestados reconoció que esta tecnología ha mejorado su vivienda, en el caso de las cisternas y biofiltros las opiniones se encuentran divididas. La explicación a esta percepción es que, los beneficios de tener un baño seco son más *visibles* y requieren una *interactividad* mayor entre la tecnología y los usuarios que lo que puede propiciar una cisterna o un biofiltro.

3.1.5. La adopción social de las tecnologías construidas por la FLAVSAC

Las ideas subyacentes en la adopción social se refieren a que, mientras más capacitación, mayor participación y más involucramiento tengan los beneficiarios (o futuros usuarios) de las tecnologías, en las acciones del programa, el funcionamiento, operación y mantenimiento de éstas será más eficiente y, en consecuencia, serán mejor usadas.

En este sentido, se exploraron algunas relaciones básicas de las respuestas obtenidas en la encuesta, que pueden arrojar algún indicio sobre estos supuestos. Para tal fin, se ha decidido abordar tres momentos diferentes, en el entendido que en todos ellos está implícita la participación de los usuarios.

a) Aportes hechos por el usuario para la construcción de la obra.

Como pudimos observar en la primer parte de este apartado (*Participación de los usuarios*) el 94% de los usuarios aportó mano de obra. Como se muestra en el cuadro siguiente, pareciera existir una relación directa entre el aporte de mano de obra de los usuarios y el funcionamiento de la obra. En el cuadro se puede observar que el mayor aporte de éstos está centrado en ese punto; de acuerdo con los resultados de la encuesta, los usuarios no aportaron dinero, materiales o supervisión de manera significativa; en los casos que consideraron que hicieron este tipo de aportes, los porcentajes son muy pequeños, por tal razón se infiere que existe una relación directa entre la participación con trabajo (mano de obra) de los beneficiarios y el funcionamiento de la obra.

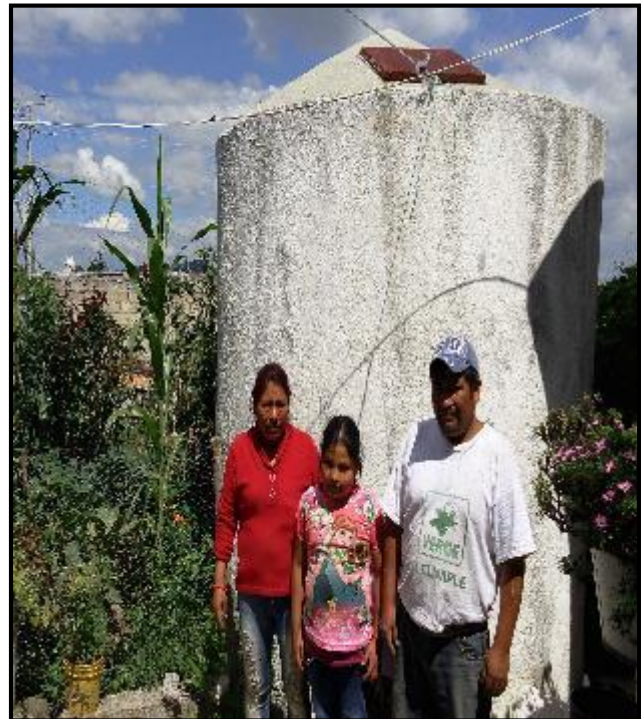


Figura11. Usuarios que aportaron mano de obra

Esta hipótesis sugeriría o reforzaría la idea de que, a mayor involucramiento directo de los beneficiarios en la obra en su construcción mayor es el funcionamiento que las obras tendrán pues, esta participación supone que el usuario conoce el *costo personal* de haber construido la obra y en consecuencia *valora más la utilidad* de la misma.

Es importante resaltar que, como se muestra en el cuadro, prácticamente no hubo aporte de dinero por parte de los usuarios, lo cual refuerza la idea de la importancia del trabajo. En consecuencia, podemos afirmar, dada la tendencia en la autoconstrucción, que la utilización y utilidad de la mano de obra en este tipo de proceso genera un mejor funcionamiento de la tecnología.

Relación de aportes de los beneficiarios y el uso de sus tecnologías

¿Para la construcción usted aportó...?		¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?			¿Para la construcción usted aportó...?		¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?			¿Para la construcción usted aportó...?		¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?			¿Para la construcción usted aportó...?		¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?		
		Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total
Dinero	Sí	5	1	6	Mano de obra	Sí	27	4	31	Material	Sí	2	0	2	Supervisión	Sí	1	1	2
	No	23	3	26		No	1	0	1		No	26	4	30		No	27	3	30
Total		28	4	32	Total		28	4	32	Total		28	4	32	Total		28	4	32
		¿Sigue en uso su Cisterna?					¿Sigue en uso su Cisterna?					¿Sigue en uso su Cisterna?					¿Sigue en uso su Cisterna?		
		Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total
Dinero	Sí	7	0	7	Mano de obra	Sí	30	3	33	Material	Sí	2	0	2	Supervisión	Sí	1	1	2
	No	25	3	28		No	2	0	2		No	30	3	33		No	31	2	33
Total		32	3	35	Total		32	3	35	Total		32	3	35	Total		32	3	35
		¿Sigue en uso su Baño Seco?					¿Sigue en uso su Baño Seco?					¿Sigue en uso su Baño Seco?					¿Sigue en uso su Baño Seco?		
		Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total
Dinero	Sí	6	1	7	Mano de obra	Sí	29	4	33	Material	Sí	2	0	2	Supervisión	Sí	2	0	2
	No	25	3	28		No	2	0	2		No	29	4	33		No	29	4	33
Total		31	4	35	Total		31	4	35	Total		31	4	35	Total		31	4	35
		¿Sigue en uso su Boifiltro?					¿Sigue en uso su Boifiltro?					¿Sigue en uso su Boifiltro?					¿Sigue en uso su Boifiltro?		
		Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total
Dinero	Sí	4	3	7	Mano de obra	Sí	22	11	33	Material	Sí	1	1	2	Supervisión	Sí	2	0	2
	No	20	8	28		No	2	0	2		No	23	10	33		No	22	11	33
Total		24	11	35	Total		24	11	35	Total		24	11	35	Total		24	11	35
		¿Sigue en uso su Fogón?					¿Sigue en uso su Fogón?					¿Sigue en uso su Fogón?					¿Sigue en uso su Fogón?		
		Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total
Dinero	Sí	4	1	5	Mano de obra	Sí	22	3	25	Material	Sí	1	1	2	Supervisión	Sí	2	0	2
	No	19	2	21		No	1	0	1		No	22	2	24		No	21	3	24
Total		23	3	26	Total		23	3	26	Total		23	3	26	Total		23	3	26



		¿Sigue en uso su Olla Solar?					¿Sigue en uso su Olla Solar?					¿Sigue en uso su Olla Solar?							
		Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total					
Dinero	Sí	1	1	2	Mano de obra	Sí	4	1	5	Material	Sí	1	1	2	Supervisión	No	5	1	6
	No	4	0	4		No	1	0	1		No	4	0	4		Total	5	1	6
Total		5	1	6	Total		5	1	6	Total		5	1	6					
		¿Sigue en uso su Calentador Solar?					¿Sigue en uso su Calentador Solar?					¿Sigue en uso su Calentador Solar?							
		Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total
Dinero	Sí	3	0	3	Mano de obra	Sí	23	0	23	Material	Sí	1	0	1	Supervisión	Sí	0	0	0
	No	22	0	22		No	2	0	2		No	24	0	24		No	25	0	25
Total		25	0	25	Total		25	0	25	Total		25	0	25	Total		25	0	25

b) Capacitación de los usuarios *versus* funcionamiento de la obra.

Otro supuesto importante de la adopción social, es el relativo a que, mientras exista o se proporcione más capacitación a los usuarios de la tecnologías, éstas tendrán un mejor funcionamiento.

Al igual que en el punto anterior lo que indican los datos de la encuesta es que la capacitación tiene una incidencia favorable en el funcionamiento de la tecnología. Como se puede apreciar en el cuadro siguiente, en prácticamente todos los casos, las tecnologías que siguen en

uso están asociadas con la capacitación recibida. No obstante, también se puede observar que existen factores de índole personal o familiar en que han incidido para que, en algunas familias, las personas dejen de utilizarlas o no les den un uso adecuado.



Figura12. Baño seco en funcionamiento

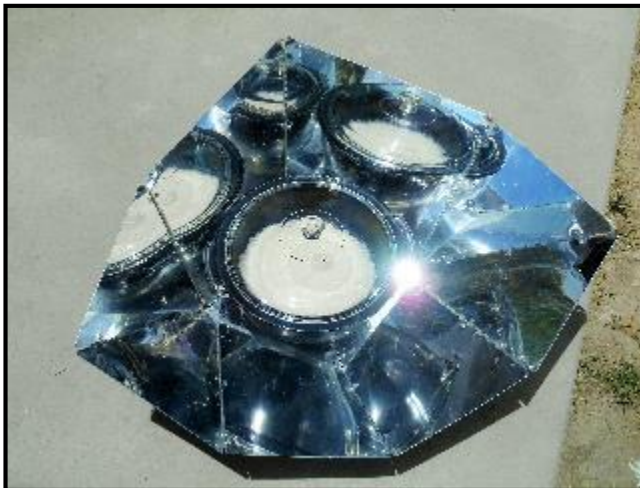


Figura13. Funcionamiento de olla solar



Figura 14. Funcionamiento de biofiltro

	¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?		Total
	Sí	No	
	26	4	30
	2	0	2
Total	28	4	32
	¿Sigue en uso su Cisterna?		Total
	Sí	No	
	30	3	33
	2	0	2
Total	32	3	35
	¿Sigue en uso su Baño Seco?		Total
	Sí	No	
	30	3	33
	1	1	2
Total	31	4	35
	¿Sigue en uso su Boifiltro?		Total
	Sí	No	
	22	11	33
	2	0	2
Total	24	11	35
	¿Sigue en uso su Fogón?		Total
	Sí	No	
	22	2	24
	1	1	2
Total	23	3	26
	¿Sigue en uso su Olla Solar?		Total
	Sí	No	
	5	1	6
Total	5	1	6
	¿Sigue en uso su Calentador Solar?		Total
	Sí	No	
	23	0	23
	2	0	2
Total	25	0	25

¿Recibió capacitación para la operación y mantenimiento de las tecnologías?

Sin embargo, cuando se verifica el mantenimiento que los usuarios le dan a la tecnología *versus* el funcionamiento, los números muestran ligeras variaciones pues, como se puede mostrar en el cuadro siguiente, alrededor del 60% de los usuarios le dan mantenimiento a sus

tecnologías, mientras que el resto de ellos (alrededor del 40%) no les dan el mantenimiento necesario; es decir, aún cuando las tecnologías siguen funcionando, el porcentaje de las personas que les da mantenimiento es reducido. Esta situación, como se citaba en el principio de este documento, conlleva el riesgo de que, de continuar esta tendencia, en un corto tiempo la capacidad de funcionamiento de éstas se verá afectada fuertemente

Le da mantenimiento a su:		¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?	Total
		Sí	
Cosecha de agua	Sí	16	16
	No	11	11
	No contestó	1	1
	Total	28	28
		¿Sigue en uso su Cisterna?	Total
		Sí	
Cisterna	Sí	18	18
	No	13	13
	No contestó	1	1
	Total	32	32
		¿Sigue en uso su Baño Seco?	Total
		Sí	
Baño seco	Sí	25	25
	No	4	4
	No contestó	2	2
	Total	31	31
		¿Sigue en uso su Biofiltro?	Total
		Sí	
Biofiltro	Sí	17	17
	No	6	6
	No contestó	1	1
	Total	24	24

c) Organización *versus* funcionamiento de las tecnologías.

Otro de los aspectos relevantes que se exploró se refiere a la formación de una organización social durante el desarrollo del proyecto y su relación con el funcionamiento de las obras. La idea subyacente en esta relación es que la existencia de alguna figura organizativa

(socialmente formada) podría contribuir a mejorar el funcionamiento de las obras toda vez que esta organización serviría como *catalizadora de las acciones* del programa. Esta idea, según los datos de la encuesta, parece no tener sustento pues, como se puede apreciar en el cuadro siguiente, no existe una relación entre la organización social y el funcionamiento de las tecnologías.

¿Sigue funcionando la organización?	¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?		Total
	Sí	No	
Sí	2	1	3
No	20	0	20
No sabe	3	2	5
No opera	1	0	1
No contestó	2	1	3
Total	28	4	32
	¿Sigue en uso su Cisterna?		Total
	Sí	No	
Sí	2	1	3
No	22	1	23
No sabe	4	1	5
No opera	1	0	1
No contestó	3	0	3
Total	32	3	35
	¿Sigue en uso su Baño Seco?		Total
	Sí	No	
Sí	3	0	3
No	21	2	23
No sabe	4	1	5
No opera	1	0	1
No contestó	2	1	3
Total	31	4	35
	¿Sigue en uso su Boifiltro?		Total
	Sí	No	
Sí	2	1	3
No	18	5	23
No sabe	3	2	5
No opera	0	1	1
No contestó	1	2	3
Total	24	11	35
	¿Sigue en uso su Fogón?		Total

	Sí	No	
Sí	1	0	1
No	15	3	18
No sabe	4	0	4
No contestó	3	0	3
Total	23	3	26
	¿Sigue en uso su Olla Solar?		Total
	Sí	No	
No	3	1	4
No sabe	2	0	2
Total	5	1	6
	¿Sigue en uso su Calentador Solar?		
	Sí	Total	
Sí	2	2	
No	18	18	
No sabe	2	2	
No contestó	3	3	
Total	25	25	

El dato más evidente y relevante en el cuadro anterior es que, aun cuando la organización ya ha dejado de funcionar, las obras siguen operando en la mayoría de los usuarios encuestados. En este caso, la explicación de la inexistencia de vínculos entre la creación o existencia de una figura organizativa y el funcionamiento de las tecnologías, quizá estribe en que éstas últimas cumplen una satisfacción familiar, en donde una organización puede tener nula incidencia sobre el uso, operación y funcionamiento de las tecnologías. Es decir, es estos casos corresponde más a los miembros de las familias beneficiadas el uso correcto de sus tecnologías, pues de ese buen uso y adecuado funcionamiento dependerá el nivel de servicio que éstas le proporcionen.

3.2 CASO LAGUNITA DE SAN DIEGO

3.2.1. El contexto municipal de Landa de Matamoros, Qro.






Figura15. Ojo de agua en Lagunita de San Diego, Landa de Matamoros.

El municipio Landa de Matamoros se encuentra en el estado de Querétaro, entre los paralelos 21° 06' y 21° 28' de latitud norte; los meridianos 99° 02' y 99° 22' de longitud oeste; altitud entre 200 y 3 000 m. Colinda al norte con el municipio de Jalpan de Serra y el estado de San Luis Potosí; al este con los estados de San Luis Potosí e Hidalgo; al sur con el estado de Hidalgo y el municipio de Jalpan de Serra; al oeste con el municipio de Jalpan de Serra. Ocupa el 6.2% de la superficie del estado. Cuenta con 106 localidades.

Nombre de la localidad	Latitud	Longitud	Altitud
Lagunita de San Diego	21°23'42" N	099°09'28" O	1922

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p style="text-align: right;">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 65 de 135</p>	<p style="text-align: center;">México, 2015</p>	<p style="text-align: right;">Clave: F.C0.2.04.01</p>

El rango de temperatura es de 12 a 24°C. El rango de precipitación es de 600 a 1 300 mm. El clima es Semicálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (46.5%), templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (28.6%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (8.6%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (7.9%), templado húmedo con abundantes lluvias en verano (5.6%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (1.9%) y semiseco cálido (0.9%).

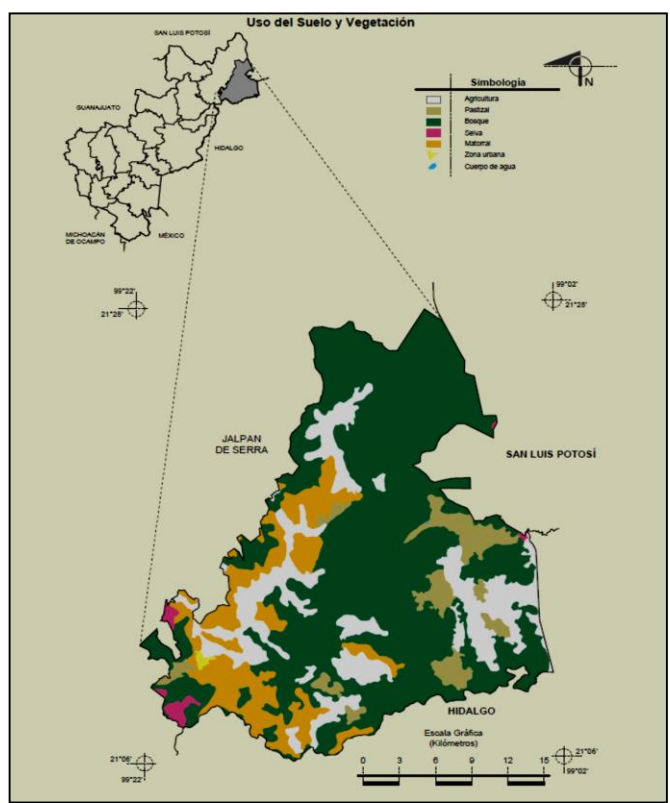
La región hidrológica a la que pertenece este municipio es la del Pánuco. Cuenca R. Tamuín (50.9%) y R. Moctezuma (49.1%). Subcuenca R. Moctezuma (33%), R. Santa María Bajo (26.4%), Drenaje Subterráneo 24.5%) y R. Axtla (16.1%). Corrientes de agua Perenne: Tanquilín, Intermitentes. Cuerpos de agua Intermitente. El municipio Landa de Matamoros cuenta con una toma de abastecimiento público tipo pozo. Puntos de descarga de aguas residuales sin tratamiento son 4, de los cuales uno es en ríos y arroyos.

El municipio Landa de Matamoros representa el 6.2% de la superficie con respecto al estado. El total de la superficie municipal es de 719 km². El 16.6% es de uso agrícola y zona urbana 0.2%. Respecto a la vegetación en bosque ocupa el 62.8%, matorral 13.3%, pastizal 6.1% y selva 0.9%. El siguiente cuadro muestra el periodo de observación de 2002 a 2005 en kilómetros cuadrados.

Uso del suelo y vegetación Landa de Matamoros	
Concepto	Municipio
Superficie continental	719
Agricultura	116
Pastizal	44
Bosque	111
Selva	5
Vegetación secundaria a/	442

a/ Comprende la suma de superficies de polígonos clasificados como vegetación secundaria de bosque, selva, matorral xerófilo, pastizal natural y otros tipos de vegetación en sus distintas fases de desarrollo.

Fuente: INEGI, Síntesis estadísticas municipales.



El Municipio Landa de Matamoros cuenta con 106 localidades³ Se muestra el cuadro siguiente con número de población femenina y masculina en las principales localidades.

No.	Localidad	Población		
		Masculina	Femenina	Total
1	Landa de Matamoros	731	878	1609
2	Agua Zarca	612	694	1306
3	Neblinas	450	480	930
4	Valle de Guadalupe	375	415	790
5	La Lagunita	350	392	742
6	Lagunita de San Diego	99	98	197

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

El municipio de Landa de Matamoros tiene una población de 19,929 habitantes. De éstos, el 52.3% son mujeres mayoritariamente, el 47.7% son hombres. Existe un bajo índice de masculinidad con un 91.1% en el municipio. La localidad de Lagunita de San Diego tiene el 0.9% de población con respecto al total municipal, con 197 habitantes, de los cuales son mayoritariamente hombres con 50.3%, a diferencia del municipio, las mujeres ocupan un 49.7%, el índice de masculinidad es de 101 por ciento.

Población					
Ubicación	Nombre	Hombres	Mujeres	Población total	% Índice masculinidad
Localidad	Lagunita de San Diego	99	98	197	101
Municipio	Landa de Matamoros	9,501	10,428	19,929	91.1
Estado	Quéretaro	887,188	940,749	1,827,937	94.3

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

³ Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. INEGI.

De acuerdo con el Censo de población de 1990, la población de Lagunita de San Diego tuvo un crecimiento positivo de 166 habitantes los últimos 10 años con 2.8% de tasa de crecimiento. Como se aprecia en el cuadro siguiente, el ritmo de crecimiento poblacional es lento. Se muestra un periodo con crecimiento negativo en 2005. Con respecto al periodo 1990 y 1995 se observa un incremento positivo con el 0.8%. En el periodo 1995 y 2000 tiene un crecimiento positivo del 1.6%. El periodo 2000 y 2005 la población tuvo un crecimiento negativo de -0.9%. Para el periodo 2005 y 2010 muestra un crecimiento de 1.9% con respecto al periodo anterior que mostro un crecimiento negativo.

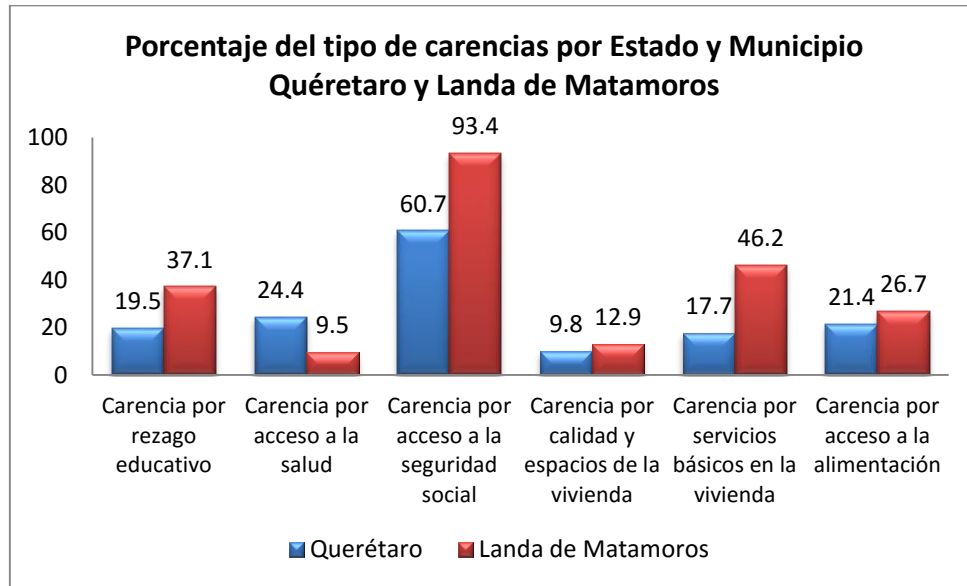
Tasa de crecimiento poblacional de la localidad de Lagunita de San Diego de 1990 a 2010

Evento Censal	Total de Habitantes	Tasa de crecimiento anual
1990	166	2.8
1995	173	0.8
2000	187	1.6
2005	179	-0.9
2010	197	1.9

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

Diagnóstico municipal según carencias a nivel estatal y municipal

En la siguiente gráfica se muestra que el estado de Querétaro y el Municipio de Landa de Matamoros, dentro de las principales carencias que se tienen son por acceso a la seguridad social, el municipio con 93.4% y el estado con 60.7%. En el municipio la segunda carencia principal es la falta de acceso a los servicios básicos. La segunda principal causa a nivel estatal es por acceso a la salud con 24.4 por ciento.



Fuente: Elaboración propia con estimaciones del CONEVAL con base en la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010 y el MCS-ENIGH 2010

Haciendo referencia a la información proporcionada por el censo de población y vivienda 2010, el siguiente cuadro muestra dos categorías que hacen referencia a la población analfabeta a nivel municipal y localidad; estas categorías están divididas en dos tipos de población, la primera es de 8 a 14 años y la segunda de 15 años y más. A nivel municipal el 12.86% es analfabeta respecto al total poblacional, de dicho porcentaje, el 53.88% son mujeres analfabetas y el 46.12% son hombres. A nivel localidad el 17.26% es analfabeta respecto al total de población; el 55.88% son mujeres y el 44.12% son hombres. La localidad de Lagunita de San Diego a nivel municipal tiene 0.17% de población analfabeta respecto al total de población municipal. Tanto a nivel local como municipal la mayoría de la población analfabeta se concentra en la categoría de 15 años y más.

Categorías	Lagunita de San diego			Landa de Matamoros		
	Nivel localidad			Nivel Municipal		
	Masculina	Femenina	Total	Masculina	Femenina	Total
Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	4	6	10	11	13	24
Población de 15 años y más analfabeta	120	61	181	1002	1262	2264
Total población analfabeta	124	67	191	1013	1275	2288

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

Referente a los servicios de salud en el municipio de Landa de Matamoros el 81.73% es derechohabiente a algún servicio de salud con respecto al total de la población, el 18.27% no es derechohabiente de algún servicio de salud. A nivel localidad el 85.26% tiene acceso a algún servicio de salud, el 14.58% no tiene acceso y el 0.17% no se especifica. Los datos publicados en el censo de población y vivienda 2010 muestran cuatro categorías de los tipos de servicios a los que tiene acceso la población como se muestra en el siguiente cuadro.

Nombre de la localidad y municipio	No especificado	Población sin derechohabiente a servicios de salud	Población derechohabiente a servicios de salud	Población derechohabiente del IMSS	Población derechohabiente del ISSSTE	Población derechohabiente del ISSSTE estatal	Población derechohabiente del seguro popular o Seguro Médico para una Nueva Generación
Localidad de Lagunita de San Diego	0	36	161	0	0	0	161
Municipio de Landa de Matamoros	33	2905	16991	185	506	28	16278

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

La mayoría de la población a nivel municipal, es derechohabiente del seguro popular o seguro médico para una nueva generación con 16278 personas y a nivel local la población derechohabiente solo tiene servicio al seguro popular o seguro médico para una nueva generación, la localidad cubre el 0.81% de cobertura con respecto al total de población a nivel municipal en derechohabiente a servicios de salud, con respecto a las 106 localidades.



Figura16. Centro de salud municipal

Niveles de acceso a servicios de agua, drenaje, electricidad y salud de la localidad Lagunita de San diego

	Nombre	% de Viviendas			% Población con derecho a servicio de salud
		c/ agua dentro de la vivienda	c/drenaje conectado a red	c/electricidad	
Local	Lagunita de San diego	1	6	43	161
Municipal	Landa de Matamoros	3012	3697	4744	16991
Estatal	Quéretaro	411735	409186	439566	1351726

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica para el municipio de Landa de Matamoros

Municipio	Población ocupada	Sector de actividad económica				
		Primario ¹	Secundario ²	Comercio	Servicios ³	No especifica-do
Landa de Matamoros	5,005	47.17	18.30	11.59	22.40	0.54

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

Referente a la población que habla alguna lengua indígena a nivel municipal el 56.4% de hombres hablan alguna lengua indígena, respecto a las mujeres solo el 43.6% solo habla alguna lengua indígena. Referente a la localidad de estudio no se registra alguna persona que hable alguna lengua indígena.

Nivel	Personas de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena.		
	Hombres	Mujeres	Total
Localidad Lagunita de San Diego	0	0	0
Municipio Landa de Matamoros	22	17	39

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

En el municipio de Landa de Matamoros del total de su población nacida en la entidad, el 0.12% nació fuera de la entidad. La mayoría de la población nació en la entidad federativa con 87.3%, en segundo lugar se encuentra en otra entidad con 11%, en tercer lugar en los Estados Unidos de América con 1.6%, el 0.11% de población no se especifica el lugar de nacimiento y por último el 0.03% nació en otro país.

A nivel municipal, se registra que el 52.3% de mujeres son las que migran más con respecto a los hombres con 47.7%. De los que nacieron en otra entidad federativa, la mayoría son mujeres con 56.2%, respecto a los hombres con 43.8%. De los que nacieron en los Estados Unidos de América, el 51.3% son mujeres y el 48.7% hombres. La migración ha sido un

fenómeno presente a lo largo de la historia del Municipio, las causas son bastas, entre las que se destacan pobreza y desempleo. El grado de intensidad de migración se ubica en la categoría alta. Familias completas emigran en busca de mejores oportunidades, su destino va desde la capital del Estado, otros estados de la República y los Estados Unidos de Norteamérica.⁴ El siguiente cuadro muestra el número de población por lugar de nacimiento a nivel municipal.

Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010			
Municipio Landa de Matamoros			
Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	17,405	8,380	9,025
En otra entidad federativa	2,182	956	1,226
En los Estados Unidos de América	314	153	161
En otro país	6	2	4
No especificado	22	10	12
Total	19,929	9,501	10,428

Como consecuencia del movimiento migratorio en la localidad de Lagunita de San Diego, el 89.3% de la población nació en la entidad federativa, el 8.7% nació en otra entidad federativa, el 2% no se especifica. Referente al total de población que nació en otra entidad, el 53% son hombres y el 47% son mujeres. Mostrando mayor movimiento migratorio en hombres.

Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010			
Localidad Lagunita de San Diego			
Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	176	89	87
En otra entidad federativa	17	9	8
No especificado	4	1	3
Total	197	99	98

⁴ Plan de desarrollo 2011-2015, Landa de Matamoros Querétaro.

Es importante destacar que por estos movimientos migratorios existen cambios en la jefatura de los hogares, para el caso de este estudio se considera tanto a nivel municipal y local. De los 5,006 hogares a nivel municipal registrados en el Censo Nacional de 2010, el 28.5% tiene una jefatura femenina, las cuales concentran al 24.4% de la población.

Referente a la localidad, de los 44 hogares que existen en Lagunita de San Diego, el 36 % tiene una jefatura femenina, hogares que en conjunto contienen el 26% de la población femenina con jefatura en la localidad.

Zona de estudio	Hogares con jefatura masculina y femenina			Población en hogares con jefatura masculina y femenina		
	Total	Masculina	Femenina	Total	Masculina	Femenina
Municipio Landa de Matamoros	5,006	3,577	1,429	19,919	15,052	4,867
Localidad Lagunita de San Diego	44	28	16	197	146	51

3.2.2. Ubicación y características de la localidad Lagunita de San Diego, Qro.

La caracterización del municipio de Landa de Matamoros y la descripción de las condiciones actuales de la localidad Lagunita de San Diego, nos permiten tener una visión más precisa de las condiciones de vida y de los servicios que actualmente existen ahí. A continuación se hará una descripción y caracterización de las obras que se construyeron en dicha localidad, poniendo especial atención en el tipo de obra construida, el impacto que estas tuvieron en las viviendas, en el desarrollo de procesos organizativos y en la participación de los usuarios durante la implementación del programa.

3.2.4. Situación de las tecnologías apropiadas en la Lagunita de San Diego

En la localidad de Lagunita de San Diego, perteneciente al municipio de Landa de Matamoros, se levantaron 32 encuestas al mismo número de beneficiarios. De los habitantes encuestados 24 son mujeres y 8 son hombres. Las edades de los encuestados van de los 15 años a los 78 años. En promedio de habitantes por vivienda es de 4 habitantes, aunque existen



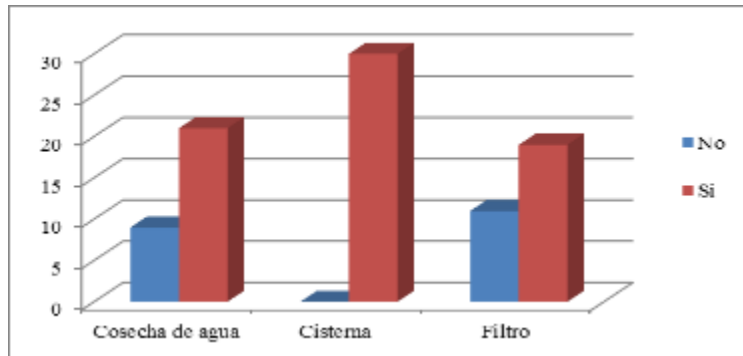
Figura17. Encuestando a personas

viviendas que tienen hasta 10 habitantes y, en el otro extremo, viviendas con tan sólo un habitante.

En esta localidad se construyeron obras de dos programas gubernamentales: *Agua cerca de todos* y el *Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritaria (PDZP)*, además de que se registraron dos personas que *realizaron autoconstrucción*. Dado que este trabajo centra su análisis en las obras construidas con los programas mencionados, se eliminaron las dos encuestas hechas mediante autoconstrucción, dado que se hicieron sin haber participado en ninguno de los programas arriba mencionados. Por tal razón en, lo subsecuente, el total de encuestas que se toma como universo de estudios se refiere sólo a 30 de ellas.

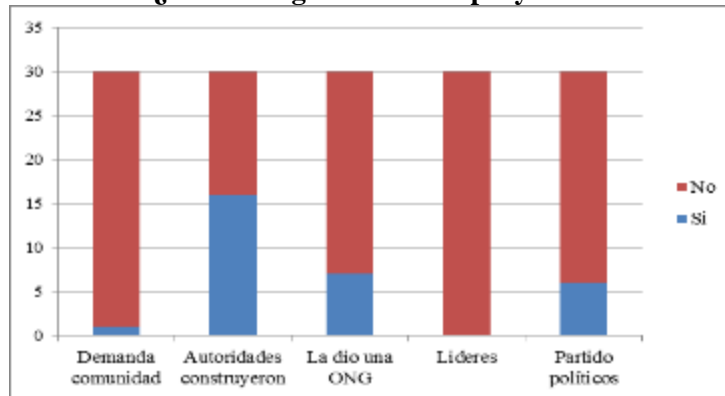
Las personas encuestadas identificaron con bastante certeza los programas con los cuales les fueron construidas sus obras; de ellas, 14 personas dijeron que sus obras fueron construidas con el programa *Agua cerca de Todos*, y 16 mencionaron que fueron hechas con el *Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias*. Las personas encuestadas mencionaron que, con los programas mencionados, se les construyeron las tecnologías que se muestran en la gráfica:

Ecotecnias construidas en la comunidad de Lagunita de San Diego, Qro.



Al igual que en el estudio de caso anterior, fue importante explorar cómo surgió el programa o cómo llegó a la comunidad. En este caso los encuestados manifestaron que los programas llegaron a la comunidad por dos vías: una como política de gobierno que implementó el programa y, por otro lado, como una demanda de la propia comunidad.

¿Cómo surgió la idea del proyecto?

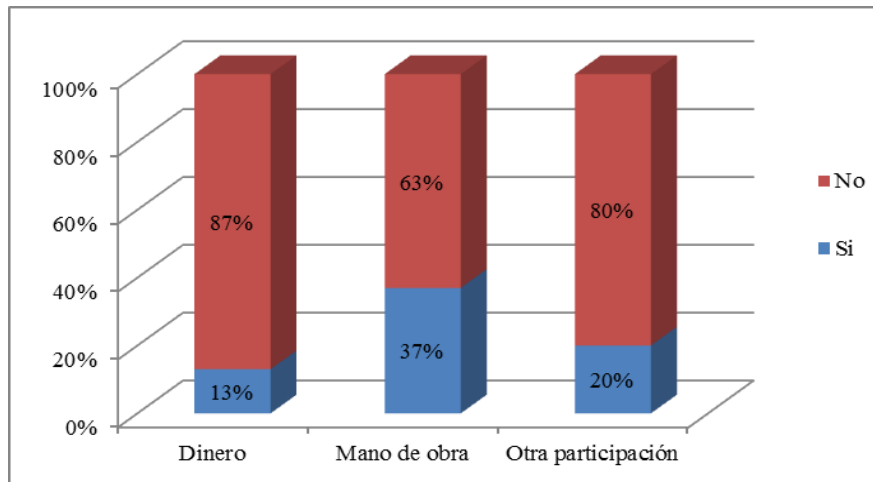


Aunque existen algunas respuestas que señalan que el programa lo otorgó una ONG, las autoridades o un partido político, lo cierto es que esto es una percepción de los encuestados, pues dichos programas están sujetos a reglas de operación que ya sea las autoridades o las ONG tienen que seguir; y en ningún caso, los partidos políticos pueden implementar programas pues este supuesto está prohibido y penado por la ley.

Participación de los usuarios

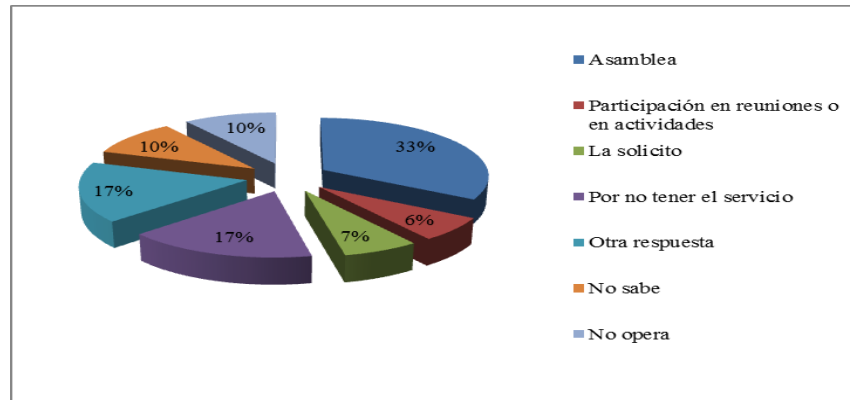
En este caso es importante mencionar que ninguno de los beneficiarios participó en la selección de las tecnologías construidas; el 100% de los encuestados mencionó que no tuvieron ninguna participación al respecto. Sin embargo, aseguran que hicieron diferentes aportes durante la construcción de las obras. En este sentido, resultado de la encuesta se obtuvo que un 13% asegura haber aportado dinero, un 37% mano de obra y 20% otro tipo de participación. De las seis personas que reconocieron haber hecho otro tipo de aportación, cuatro de ellos participó en talleres de capacitación, uno más en dar de comer y otro dijo que “todos lo pusieron”. A diferencia de otros programas, aquí la población no aportó ni materiales ni supervisó la obra.

¿De qué manera participó en el proyecto?



De las tecnologías instaladas, el 83% contestó que no se instalaron en todas las casas, el 7% dijo que si y 10% dijo que no sabía. Al consultárseles que “¿cómo se seleccionaron su vivienda para ser beneficiada?” Las respuestas variaron y se resumen en la gráfica siguiente:

¿Cómo seleccionaron su vivienda para ser beneficiada?

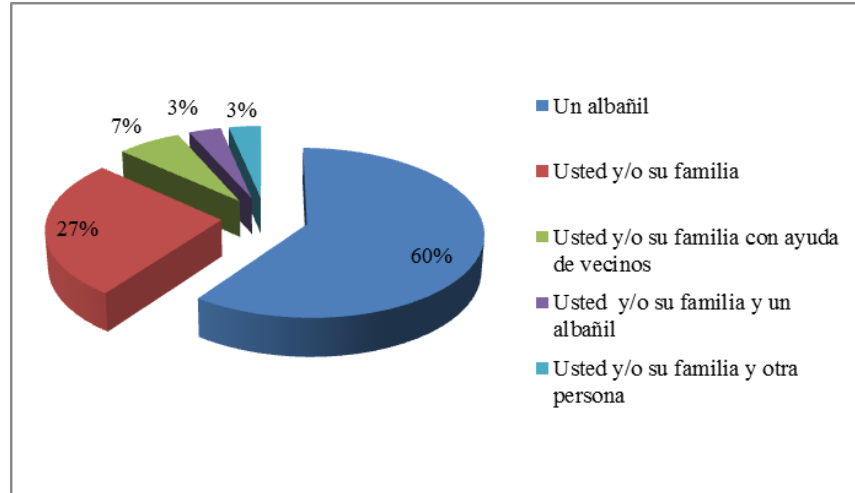


Como se puede observar en la gráfica anterior, la mayoría de las respuestas mencionan que fueron seleccionados en asamblea (33%), un 17% dijo que por no tener el servicio, el 7% que lo solicitó y el 6% que participó en reuniones o actividades. Si sumamos todas estas respuestas, nos indican un 63% de personas cuyas viviendas fueron seleccionadas, pues si bien las respuestas son diferentes, todas confluyen en la necesidad del servicios y, quienes dijeron haber participado en reuniones, seguramente lo hicieron como parte del proceso de implementación del programa.

Construcción de las tecnologías

En continuidad con el punto anterior, se exploró qué tanto los beneficiarios participaron en el proceso de construcción de sus tecnologías. En este sentido se les hizo la pregunta correspondiente cuyos resultados se resumen en la gráfica:

¿Quién construyó las tecnologías?



Como se muestra en la gráfica, el porcentaje de personas que participaron en la construcción de sus obras o de quienes realizaron un proceso de autoconstrucción fue menor (37% si sumamos todas las variantes de la respuesta) en relación a que este trabajo haya sido hecho por una persona ajena a la familia (que nos indica un 60%, que las obras fueron construidas por un albañil).

Otro aspecto que interesaba conocer era el relativo a la supervisión de la obra una vez que esta se terminó de construir. Al respecto, se les consultó a los encuestados si hubo tal y las respuestas son muy diversas e identifican a diversos actores e instituciones como quienes supervisan la obra, incluyendo algunas respuestas completamente vagas o fuera de contexto (como las relativas a “los estudiantes” o “el PAN”); las respuestas se pueden apreciar en el cuadro siguiente, en el que también es interesante observar que la mayoría contestó no saber:

Supervisión en la construcción de las obras

	Frecuencia	Porcentaje
Nadie no hubo supervisión	4	12,5
El municipio	7	21,9
La CEA	4	12,5
Una ONG	1	3,1
No sabe	8	25,0
Los estudiantes	3	9,4
El PAN	2	6,3
Los albañiles	3	9,4
Total	32	100

Sobre los problemas que existieron en torno a la construcción de las obras, sólo se registró un solo problema y este se refirió a la falta de malla en la construcción de una obra.

Capacitación para operación y mantenimiento

Se consultó a los encuestados si recibieron capacitación para el mantenimiento de las tecnologías; al respecto, el 83% contestó que sí y el resto, 17%, contestó que no. En este sentido, a las 30 personas encuestadas se le consultó sobre cómo consideraron la capacitación recibida y el resultado se muestra en el cuadro siguiente:

La capacitación fue:

	Frecuencia	Porcentaje
Buena	19	63%
No sabe	6	20%
Total	25	83%
No opera	5	17%
	30	100

Un aspecto interesante para los fines de este trabajo se refiere a la formación y existencia de alguna figura organizativa creada para tener alguna función vinculada con las tecnologías

construidas, en este caso un comité. Al respecto se preguntó “Durante la ejecución del programa. ¿Se formó algún comité u organización?” El 53% de los encuestados contestó que sí, el 34% contestó que no y el 13% respondió que no sabía.

En razón de lo anterior, se trató de identificar cuáles eran las funciones de dicho comité; las respuestas obtenidas se pueden observar en el cuadro siguiente:

Durante la ejecución del programa. ¿Se formó algún comité u organización?

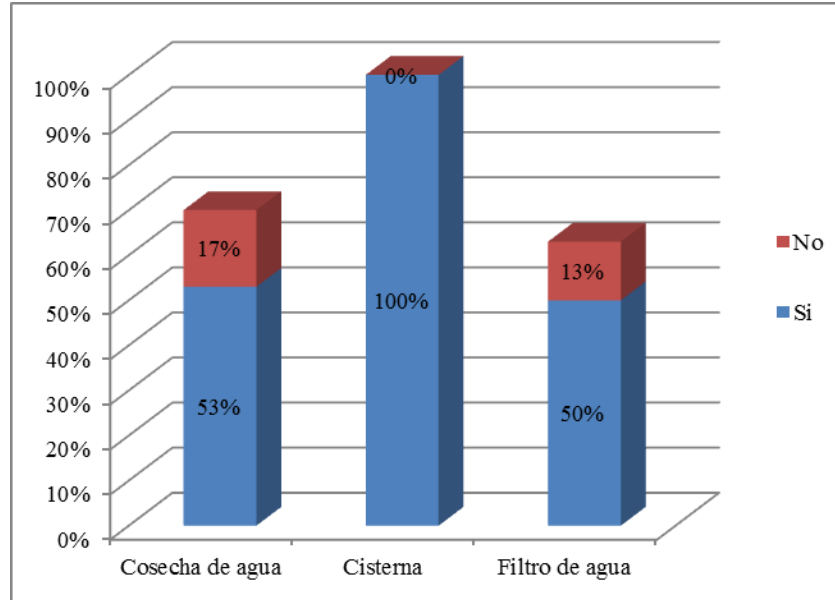
	¿Cuáles eran sus funciones?					Total
	Supervisar y organizar obras	Supervisar y organizar el material	Otra	No sabe	No opera	
Sí	6	5	3	3	0	17
No	0	0	0	0	9	9
No sabe	0	0	0	0	4	4
Total	6	5	3	3	13	30

Como puede verse en el cuadro, la mayoría de las funciones estaban centradas en la revisión y organización de los materiales y otras que no se especifican. Como se puede apreciar, la cantidad de personas que respondieron sobre las funciones del comité es muy pequeña con relación al total de encuestados. La razón de estas cifras estriba en que el 41% de los encuestados mencionó que los comités ya no funcionan actualmente; el 12% dice que no sabe si opera o no y el 47% mencionó que continúan funcionando.

Funcionamiento de las tecnologías

Un factor importante a indagar fue el funcionamiento de las tecnologías. Al respecto se inició con una pregunta, sobre si sus ecotecnias aún seguían funcionando y las respuestas obtenidas se pueden apreciar en la gráfica siguiente:

¿Sigue en uso su... ?

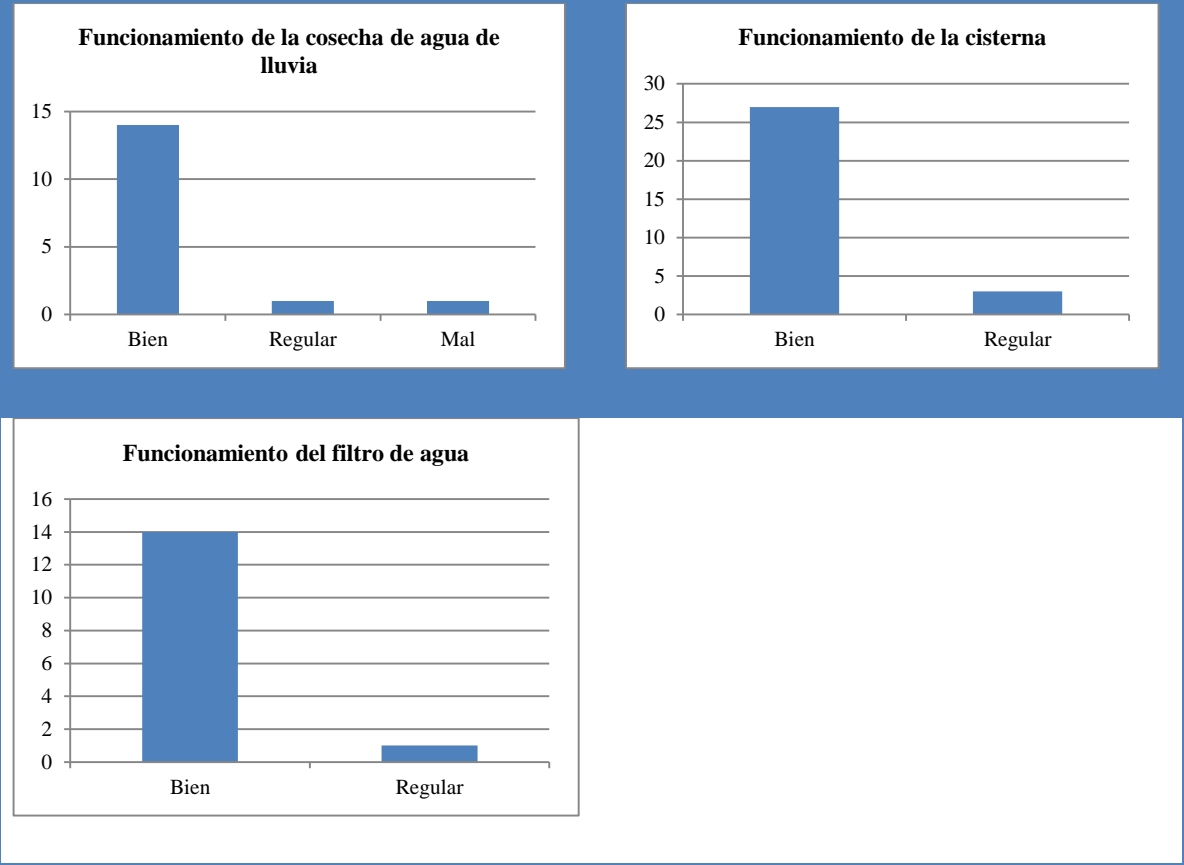


Como también se puede observar, de las tres tecnologías construidas o instaladas, la mayoría siguen funcionando. El caso que muestra mayor funcionamiento son las cisternas en donde reportan que el 100% de ellas siguen en uso; en tanto que tanto los sistemas de cosecha de agua de lluvia como los filtros están reportaron un funcionamiento de alrededor de 53% y 50% respectivamente.

Tanto en los sistemas de cosecha de agua de lluvia como en los filtros de agua se reportan como los que mayoritariamente ya no están en uso. Las razones de ello tienen su causa en factores propios de decisiones familiares, como falta de interés en hacer reparaciones, u otras razones, como cuando no hacen reparaciones debido a que les falta alguna conexión en algún sistema tecnológico.

Ponderación del funcionamiento de las tecnologías

Como se ya mencionó, las obras que se construyeron siguen funcionando, no obstante se consideró pertinente indagar cómo califican los usuarios su funcionamiento; las ponderaciones hechas se pueden apreciar, para cada obra, en las gráficas siguientes:



Como podemos apreciar en las gráficas anteriores, la ponderación que le dan la mayoría de los usuarios a sus tecnologías es buena. Esto se debe a que estas obras siguen siendo de utilidad para los usuarios y, quienes así opinan, consideran que han sido de utilidad para las actividades cotidianas de su vivienda y de sus familias.

Mantenimiento

El mantenimiento de las tecnologías es un aspecto importante para su buen funcionamiento y para que éstas cumplan con las funciones para las que fueron construidas, por esa razón, se consultó a los encuestados al respecto. El cuadro siguiente resume las respuestas obtenidas:

Le da mantenimiento a su...

	Cosecha de agua		Cisterna		Filtro de agua	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	9	30%	27	90%	12	40%
No	7	23%	3	10%	3	10%
Total	16	53%	30	100%	15	50%
No opera	14	47%	0	0%	15	50%
	30	100%	30	100%	30	100%

Como se puede observar en el cuadro, del total de tecnologías construidas un porcentaje muy bajo de usuarios les da mantenimiento, salvo en el caso de las cisternas, en donde el porcentaje de mantenimiento aumenta a un 90%. De los usuarios entrevistados que afirmaron darles mantenimiento a sus tecnologías, mencionaron que dicho mantenimiento consiste en las actividades propias que requieren dichas obras, como limpieza de canales y techos en el caso de los sistemas de captación y lavado de cisternas y filtros de agua.

Paralelamente con las preguntas relativas al mantenimiento, se preguntó si los usuarios habían realizado alguna modificación a las tecnologías; al respecto, sólo cinco personas (que representan el 16%) respondieron haber hecho alguna modificación pero en realidad, estas modificaciones se refieren a ampliaciones para los sistemas de captación, a fin de poder obtener más agua.

Mejoras en la vivienda e impacto de las tecnologías

Un aspecto que interesaba conocer con la encuesta es si las tecnologías han generado mejoras a la vivienda y en qué medida han impactado positivamente a los habitantes de la misma. En este sentido, se indagó sobre las mejoras que los usuarios perciben sobre su vivienda y que son producto de la construcción y uso de las tecnologías. Como se puede apreciar en el cuadro siguiente, la mayoría de los usuarios de las cisternas y de los filtros de agua, considera que las tecnologías han contribuido a mejorar sus condiciones de vida y, en el caso de la cosecha de agua de lluvia, las opiniones se encuentran divididas.




¿La tecnología ha contribuido a mejorar su vivienda?

	Cosecha de lluvia	Cisterna	Filtro
No	8	2	6
Sí	8	28	9
Total	16	30	15
No opera	14	0	15
Total	30	30	30

No obstante, las respuestas obtenidas, son evidentes algunas mejoras en las viviendas de los beneficiados y aunque para ellos resulta difícil cuantificar el beneficio que dichas tecnologías les han llevado, perciben perfectamente los impactos, como la existencia de agua más limpia, ahorro en gastos de transporte de agua, en tener mejores condiciones de limpieza o en la capacidad de almacenar y purificar ellos mismos su agua.

3.2.5. La adopción social de las tecnologías en Lagunita de San Diego

Al igual que en caso de Chitejé de Garabato, en este caso, están presentes las ideas respecto a la adopción social y sus supuestos básico de que, a mayor capacitación, mayor participación y más involucramiento tengan los beneficiarios (o futuros usuarios) de las tecnologías, en las

 	<p>ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 86 de 135</p>	<p>México, 2015</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

acciones del programa, el funcionamiento, operación y mantenimiento de éstas será más eficiente y, en consecuencia, serán mejor usadas.

Para hacer comparativo los estudios de caso aquí presentados se exploró –con los resultados de la encuesta– la misma línea de relaciones básicas entre algunos aspectos de la participación de los beneficiarios del programa y el funcionamiento de las tecnologías.

a) Aportes hechos por el usuario para la construcción de la obra

En el apartado *Participación de los usuarios*, se pudo constatar con los datos de las encuestas que los porcentajes de los beneficiarios en la obra fueron muy bajos (si recordamos: 13% aportó dinero, un 37% mano de obra y 20% otro tipo de participación).

Estos datos son relevantes pues, al realizar el cruce correspondiente entre los aportes que hicieron los usuarios y la continuidad en el uso (y por lo tanto funcionamiento) de las tecnologías observamos que el número de obras en desuso es mayor. Esto es, la gente beneficiada con las obras de los programas hizo menos aportes en dinero, mano de obra y supervisión y, pareciera ser, como consecuencia de ello, que la cantidad de tecnologías que ya no se usan es mayor como se puede apreciar en el cuadro siguiente. Aun cuando pueden existir otros factores que propicien dicho desuso de las tecnologías, los datos obtenidos en las encuestas hacen evidente la relación aquí descrita.

La vieja idea subyacente en la teoría de los derechos de propiedad, que sugiere que mientras los bienes tengan un costo para su propietario (en este caso el usuario) éstos serán mejor usados y en consecuencia cuidados, pareciera verse reforzada por los datos obtenidos en el cuadro. En consecuencia, podemos inferir que existe una relación directa **entre la participación con trabajo (mano de obra) de los beneficiarios y el funcionamiento de la obra**. Nuevamente, se reforzaría la hipótesis sugerida de que, a mayor involucramiento directo de los beneficiarios en la obra en su construcción mayor es el funcionamiento que las obras tendrán.



Relación de aportes de los beneficiarios con el uso de sus tecnologías.

		¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?					¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?					¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?		
		Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total
Aporto dinero para la construcción	Sí	2	1	3	Aporto mano de obra en la construcción	Sí	7	0	7	Otra participación	Sí	4	2	6
	No	14	4	18		No	9	5	14		No	12	3	15
Total		16	5	21	Total		16	5	21	Total		16	5	21
		¿Sigue en uso su Filtro de Agua?					¿Sigue en uso su Filtro de Agua?					¿Sigue en uso su Filtro de Agua?		
		Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total
Aporto dinero para la construcción	Sí	3	0	3	Aporto mano de obra en la construcción	Sí	9	1	10	Otra participación	Sí	3	1	4
	No	12	4	16		No	6	3	9		No	12	3	15
Total		15	4	19	Total		15	4	19	Total		15	4	19
		¿Sigue en uso su Cisterna?					¿Sigue en uso su Cisterna?					¿Sigue en uso su Cisterna?		
		Sí	No	Total			Sí	No	Total			Sí	No	Total
Aporto dinero para la construcción	Sí	4	0	4	Aporto mano de obra en la construcción	Sí	11	0	11	Otra participación	Sí	6	0	6
	No	26	0	26		No	19	0	19		No	24	0	24
Total		30	0	30	Total		30	0	30	Total		30	0	30

b) Capacitación de los usuarios *versus* funcionamiento de la obra

Nuevamente, resulta evidente que la capacitación resulta importante para el buen uso y continuidad en el funcionamiento de las tecnologías. En el cuadro siguiente se puede observar cómo en la mayoría de las respuestas de los encuestados existe una relación entre la capacitación recibida por los beneficiarios y el uso que éstos le siguen dando a las tecnologías. Al igual que en el caso de Chitejé de Garabato, los datos de la encuesta indican que la capacitación tiene una incidencia favorable en el funcionamiento de éstas. En prácticamente todos los casos, las tecnologías que siguen en uso están asociadas con la gente que dice haber recibido capacitación.

Por otra parte, y como se mostró en otro apartado de este documento, los casos en que las tecnologías no siguen en uso, están asociadas a razones de índole personal o familiar, como falta de interés o dejadez de los usuarios.

¿Recibió capacitación para la operación y mantenimiento de las tecnologías?	¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?		
	Sí	No	Total
Sí	12	5	17
No	4	0	4
Total	16	5	21
	¿Sigue en uso su Filtro de Agua?		
	Sí	No	Total
Sí	14	2	16
No	1	2	3
Total	15	4	19
	¿Sigue en uso su Cisterna?		
	Sí	No	Total
Sí	25	0	25
No	5	0	5
Total	30	0	30

De nueva cuenta, se puede inferir que la idea que sostiene que, mientras exista o se proporcione más capacitación a los usuarios de las tecnologías, éstas tendrán un mejor funcionamiento, parece cobrar fuerza. Un punto que resulta importante resaltar, es que contrario a lo que ocurre en Chitejé de Garabato,

en el caso de La Lagunita de San Diego los datos muestran que existe mayor mantenimiento en las obras construidas. Como se puede apreciar en el cuadro siguiente, en la mayoría de los casos se reportó que hay una relación muy estrecha entre el mantenimiento y el uso de las tecnologías.

¿Le da mantenimiento a su...?		¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?	
		Sí	Total
Cosecha de agua de lluvia	Sí	9	9
	No	7	7
	Total	16	16
¿Le da mantenimiento a su...?		¿Sigue en uso su Filtro de Agua?	
		Sí	Total
Filtro de agua	Sí	12	12
	No	3	3
	Total	15	15
¿Le da mantenimiento a su...?		¿Sigue en uso su Cisterna?	
		Sí	Total
Cisterna	Sí	27	27
	No	3	3
	Total	30	30



La mayoría de las tecnologías tienen mantenimiento y continúan en uso; llama la atención que las tecnologías que reportan tener un mayor mantenimiento son las cisternas y los filtros; la razón de ello podría estar asociada a que las cisternas tienen el papel de almacenar toda el agua que es usada para fines domésticos, por lo que se justifica su mayor mantenimiento; y, en cuanto al filtro, se puede deducir que es importante para cuestiones de salud y de limpieza en la preparación de alimentos, es decir, ambos aspectos ligados con una mejora en la calidad del agua en la vivienda. En cambio, en los sistemas de cosecha de agua de lluvia, el mantenimiento reportado es menor; pareciera ser que, desde la lógica de los usuarios, éstos funcionan por sí mismos ya que sólo son receptores y conductores del agua.

c) Organización *versus* funcionamiento de las tecnologías.

Un aspecto que en este caso no sufre mayor cambio es el relativo a la relación entre la formación de una organización durante el desarrollo del proyecto y la continuidad en el uso de las tecnologías. Como ya se mencionó en el caso de Chitejé de Garabato, el supuesto de esta relación es que la existencia de alguna figura organizativa puede ayudar a mejorar el funcionamiento de las obras toda vez que tendría una función de *catalizadora de los beneficios y las acciones* del programa. Como también ya se mencionó, parece no tener sustento pues, como se puede apreciar en el cuadro siguiente, no existe una relación entre la organización y el funcionamiento. Esto es, las tecnologías continúan en uso pese a que la organización ya no funciona.

¿Sigue funcionando la organización?	¿Sigue en uso su Cosecha de Agua?		
	Sí	No	Total
No	6	3	9
No sabe	2	1	3
No opera	8	1	9
Total	16	5	21
	¿Sigue en uso su Filtro de Agua?		
	Sí	No	Total
No	7	2	9
No sabe	1	2	3
No opera	7	0	7
Total	15	4	19
	¿Sigue en uso su Cisterna?		
	Sí	No	Total
No	13	0	13
No sabe	4	0	4
No opera	13	0	13
Total	30	0	30

De acuerdo con los datos anteriores, pareciera evidente que la existencia de una organización no garantiza que las obras puedan o no seguir en funcionamiento. Habría que explorar las funciones hasta adónde llegaban las funciones del comité pues, como se mostró en este caso, las funciones del comité formado en la Lagunita de San Diego eran sólo eran supervisar y organizar obras y el material de construcción. Habría que analizar el supuesto aquí planteado a la luz de un comité u organización cuyas funciones sean más amplias y tenga mayor incidencia en las decisiones o construcción y operación de las tecnologías.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 91 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

3.3 CASO SAN MIGUEL SUCHIXTEPEC

3.3.1. Contexto municipal de San Miguel Suchixtepec

El municipio oaxaqueño de San Miguel Suchixtepec pertenece a la región conocida como Valles Centrales; el municipio se ubica entre los paralelos 16°01' y 16°08' latitud norte; los meridianos 96°24' y 96°31' de longitud oeste; altitud entre 1 300 y 3 000 msnm. Limita al norte con el municipio de San Mateo Río Hondo, al este con los municipios de Santa María Ozolotepec y San Marcial Ozolotepec, al sur con el municipio de San Pedro el Alto, al oeste con los municipios San Pedro el Alto y San Mateo Río Hondo. El área total del municipio comprende 8,572 hectáreas, lo que equivale al 0.07% de la superficie del estado.

El significado del nombre San Miguel Suchixtepec proviene del vocablo náhuatl "Xochixtepec", que significa "En el cerro de la superficie florida"; componiéndose de Xochitl "flor", *ixco* o *ixtli* "cara, superficie", *tepetl* "cerro" y de *c* "en". El nombre españolizado de San Miguel se refiere al santo patrono.

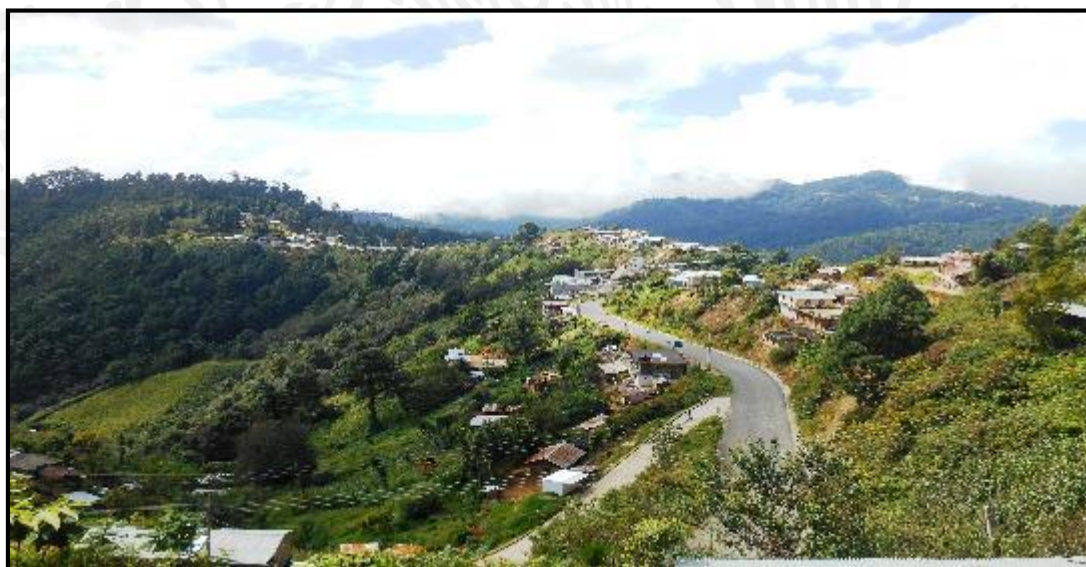
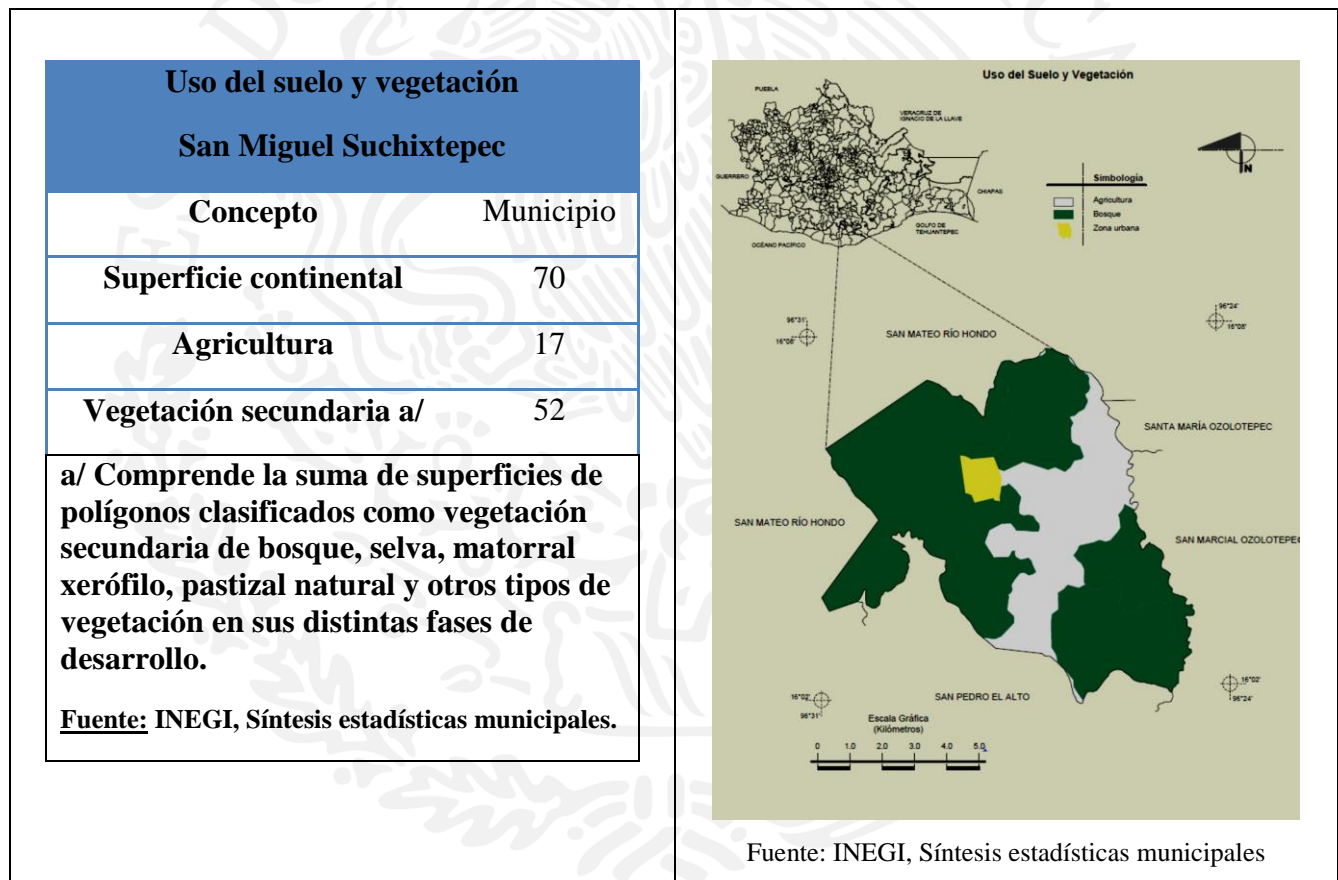


Figura18: Paisaje de San Miguel de Suchixtepec

En el municipio el rango de temperatura en el año es de 10 a 20°. El rango de precipitación es de 1,200 a 2,500 mm. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, semifrío subhúmedo con lluvias en verano y semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano.

El municipio San Miguel Suchixtepec forma parte de la Región Hidrológica Costa de Oaxaca, así como de la Cuenca Río Copalita y la Subcuenca del Río Hondo. Cuenta con corrientes de agua perennes como los ríos Molino y Hondo; las corrientes intermitentes son referidas como al río Carpintero. No dispone de cuerpos de agua.

El 23.90% de suelo del municipio de San Miguel Suchixtepec es utilizado en la agricultura y el 1.97% es zona urbana. Respecto a la vegetación, la superficie de bosque ocupa el 74.13% del municipio.



El municipio de San Miguel Suchixtepec cuenta con 18 localidades, de las cuales 16 suman un total de 624 habitantes, una cuenta hasta con 489 habitantes y la localidad de San Miguel Suchixtepec es la más

poblada, con un total de 1,798 habitantes. A continuación se muestra la población femenina y masculina en cada una de las localidades.

Núm.	Localidad	Población total	Población	
			Masculina	Femenina
1	San Miguel Suchixtepec	1798	854	944
2	Loma Morillo	489	237	252
3	Llano el Bejuco	30	10	20
4	Portillo el Cacalote	172	80	92
5	Rancho Cañas	*	*	*
6	El Chubilá		12	9
7	Río el Carpintero (Río de Paloma)	*	*	*
8	Río el Molino	90	50	40
9	Río San José	117	63	54
10	San Lorenzo	*	*	*
11	El Guajolote	*	*	*
12	Portillo Santa Ana	19	12	7
13	El Zacatal	*	*	*
14	Tierra Caliente	*	*	*
15	La Luz del Sol	65	31	34
16	Tres Cruces	*	*	*
17	Barrio Santa Lucía	35	16	19
18	Yer'Shig (Barrio la Secundaria)	*	*	*

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

*No hay datos.

3.3.2. Ubicación y características de la localidad de San Miguel Suchixtepec

El municipio de San Miguel Suchixtepec tiene una población de 2,911 habitantes. De éstos, el 52.5% son mujeres mayoritariamente y el 47.5% son hombres. Existe un bajo índice de masculinidad con un 92.9%. La mayoría de la población del municipio se concentra en la localidad de San Miguel Suchixtepec con un 61.8% de población con respecto al total municipal, con 1,798 habitantes, de los cuales son mayoritariamente mujeres con 52.5%, los hombres ocupan el 47.5%, el índice de masculinidad en la localidad es de 90.5 por ciento.

Población					
Ubicación	Nombre	Hombres	Mujeres	Población total	% Índice masculinidad
Localidad	San Miguel Suchixtepec	854	944	1,798	90.5
Municipio	San Miguel Suchixtepec	1,402	1,509	2,911	92.9
Estado	Oaxaca	1,819,008	1,982,954	3,801,962	91.7

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

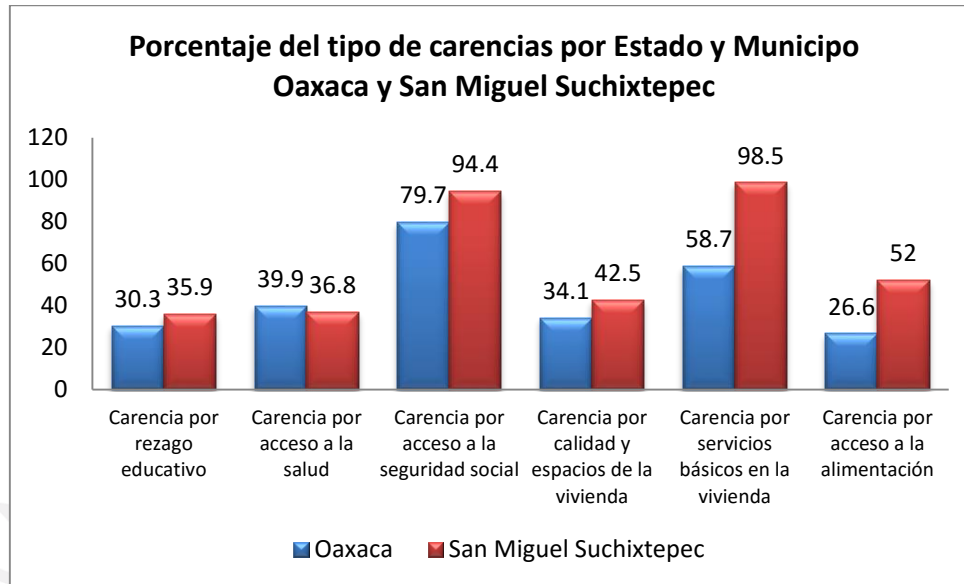
De acuerdo con el Censo de población de 1990, la población de San Miguel Suchixtepec tuvo un crecimiento negativo de 1507 habitantes los últimos 10 años con -0.4% de tasa de crecimiento. Como se aprecia en el cuadro siguiente, el ritmo de crecimiento poblacional es lento. Se muestran dos periodos con crecimiento negativo. Con respecto al periodo 1990 al 1995 se observa un incremento positivo con el 1.9%. En el periodo 1995 al 2000 tiene una disminución de crecimiento del -1.3%. El periodo 2000 al 2005 la población se incrementó anualmente 2.0% es decir 2 personas por cada 100 habitantes. Para el periodo 2005 al 2010, aunque no muestra un crecimiento negativo, el porcentaje disminuyó con respecto al periodo anterior de un habitante por cada 100 habitantes.

Tasa de crecimiento poblacional de la localidad de San Miguel Suchixtepec de 1990 a 2010

Evento Censal	Total de Habitantes	Tasa de crecimiento anual
1990	1507	-0.4
1995	1653	1.9
2000	1549	-1.3
2005	1708	2.0
2010	1798	1.0

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

De acuerdo con la información consultada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), para fines de este estudio hay seis variables relevantes para poder analizar las principales carencias que existen en el municipio. A continuación se muestra la siguiente gráfica comparativa a nivel estatal con el nivel municipal. Aquí se puede observar que las dos principales carencias que tiene el estado de Oaxaca y San Miguel Suchixtepec, es por servicios básicos en la vivienda y por el acceso a la seguridad social. Mientras que para el estado de Oaxaca la carencia de servicios básicos en la vivienda representa un 58.7%, en el municipio de San Miguel Suchixtepec existe una falta de servicios básicos con un 98.5%, lo que marca una clara diferencia en el acceso al agua potable y al saneamiento y delimita la importancia de la introducción de estos servicios.



Fuente: Elaboración propia con estimaciones del CONEVAL con base en la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010 y el MCS-ENIGH 2010

La marginación permite estudiar diferentes estratos de la sociedad con desventajas sociales a nivel comunidad o localidad. A continuación, se muestran el índice de marginación de la localidad de San Miguel Suchixtepec.

Índice de marginación a nivel localidad 2010 de San Miguel Suchixtepec

Variable	Resultado
Índice de Marginación 2010	-0.23154857
Grado de Marginación 2010	Alto
Índice de Marginación escala de 0 a 100	12.8137792
Lugar que ocupa en el contexto nacional	54474
Lugar que ocupa en el contexto estatal	5901

Fuente: Consejo Nacional de la Población 2010.

A nivel municipal el 50.9% de mujeres hablan alguna lengua indígena. En la localidad de San Miguel Suchixtepec el 51.5% de mujeres habla alguna lengua indígena y el 48.5% de hombres habla alguna lengua indígena.

Referente a la población analfabeta de 15 años y más, en el 2010 Oaxaca, la proporción fue de 16.3 con respecto al 2005 que fue de 19.3, en ambos años ocupó a nivel nacional el tercer lugar. A nivel localidad el 12.68% es analfabeta respecto al total de población; el 72.37% son mujeres y el 27.63% son hombres. La localidad de San Miguel Suchixtepec a nivel municipal tiene 7.83% de población analfabeta respecto al total de población municipal. Tanto a nivel local como municipal la mayoría de la población analfabeta se concentra en la categoría de 15 años y más.

Categorías	San Mguel Suchixtepec			San Mguel Suchixtepec		
	Nivel localidad			Nivel Municipal		
	Masculina	Femenina	Total	Masculina	Femenina	Total
Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	2	4	6	7	8	15
Población de 15 años y más analfabeta	61	161	222	133	277	410
Total población analfabeta	63	165	228	140	285	425

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

Referente a la población con derecho a servicios de salud solo el 70.24 % cuenta con servicio mientras que el 29.76% no cuenta con servicios de salud. En el municipio de San Miguel Suchixtepec el 58.5% de la población es derechohabiente a algún servicio de salud, el 41.1% no es derechohabiente de algún servicio de salud y el 0.3% no se especifica.

A nivel localidad el 70.2% tiene acceso a algún servicio de salud, el 29.5% no tiene acceso y el 0.28% no se especifica. Los datos publicados en el censo de población y vivienda 2010 muestran cuatro categorías de los tipos de servicios a los que tiene acceso la población como se muestra en el siguiente cuadro.

La mayoría de la población tanto a nivel municipal y localidad, es derechohabiente del seguro popular o seguro médico para una nueva generación con 1590 personas y 1172, la localidad cubre el 43.39% respecto al total de población a nivel municipal en población derechohabiente a servicios de salud, es la localidad con mayor población respecto a las 18 localidades.

3.3.3. Condiciones de la vivienda y servicios de agua potable y saneamiento




De acuerdo con el censo 2010, referente a los servicios de la localidad de San Miguel Suchixtepec, en cuanto a servicios de agua se tiene una cobertura del 87.26 %, mientras que en cuanto a drenaje el porcentaje de cobertura es muy bajo (sólo un 5.82%) y en electricidad un 96.12 por ciento.

Niveles de acceso a servicios de agua, drenaje, electricidad y salud de la localidad San Miguel Suchixtepec

	Nombre	Viviendas			Población con derecho a servicio de salud
		c/ agua dentro de la vivienda	c/drenaje conectado a red	c/electricidad	
Local	San Miguel Suchixtepec	315	21	347	1263
Municipal	San Miguel Suchixtepec	495	25	535	1704
Estatal	Oaxaca	649059	661454	881250	2129000

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

3.3.4. Funcionamiento de tecnologías apropiadas en San Miguel Suchixtepec

 	<p align="center">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p align="right">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 99 de 135</p>	<p align="center">México, 2015</p>	<p align="right">Clave: F.CO.2.04.01</p>




Las tecnologías analizadas en el caso de San Miguel Suchixtepec se construyeron al cobijo de un programa específico desarrollado por la WWF, El Fondo Mundial para la Naturaleza, y el antecedente inmediato se encuentra en una alianza que realiza el WWF con la Fundación Gonzalo Río Arronte, en 2004. Esta alianza incluía un programa para ser desarrollado en tres cuencas con tres escenarios distintos: en la cuenca alta del Río Conchos en Chihuahua, (2005); en la cuenca de Copalita-Zimatán-Huatulco (2006) y en el que se encuentra la localidad de San Miguel Suchixtepec; y en la cuenca del río San Pedro-Mezquitil, en Durango y Nayarit.

El escenario del proyecto en la cuenca de Copalita-Zimatán-Huatulco se basa en sus condiciones poblacionales: se trata de una cuenca con poca población y con alta dispersión de las localidades, incluyendo sólo tres localidades que rebasan los 2500 habitantes. El WWF, cuyo enfoque estaba centrado en la biodiversidad, reconoce la importancia del agua y comienza a desarrollar proyectos en ese sentido durante los años 2004 y 2005⁵.

El modelo seguido tiene cinco estrategias sustanciales: 1) Balance sustentable de agua; 2) Gobernanza; 3) Agua para comunidades rurales; 4) Valoración de servicios ambientales; 5) Comunicación y educación. Precisamente es al cobijo de la estrategia número 3 que el proyecto de introducción de tecnologías en San Miguel Suchixtepec se diseñó y realizó.



En aquel entonces el presidente municipal de San Miguel Suchixtepec, Porfirio Hernández, había solicitado a WWF trabajar en la dupla de bosques y agua. Ahí fue que la primera acción estuvo orientada hacia elaborar un ordenamiento territorial en San Miguel Suchixtepec para conocer el estado del territorio y de los recursos naturales.

⁵ “El primero, el primer desafío es que ese convenio de alianza [con la Fundación Gonzalo Río Arronte] se llamaba “*Manejo del agua en cuencas hidrográficas: desarrollo de nuevos modelos en México*” y de repente, y nuevos modelos de manejo de cuencas hoy ¿de dónde o cómo? ¿Qué tanto? ¿Quién, de dónde los van a traer? Y la discusión siendo WWF la organización de conservación, que trabaja muy centrada en lo que ahora llamamos los ‘bienes y servicios ecosistémicos’ que en aquellos momentos se había hablado de la conservación de la funcionalidad de los ecosistemas, dijo ‘*nuestro modelo va a estar centrado en que el ecosistema del río se mantenga, y si esto se mantiene vamos a asegurar por más tiempo que haya agua para todos los seres vivos de una cuenca, incluyéndonos a nosotros como seres humanos*’”(Entrevista a Ignacio Daniel González Mora, WWF México, Coordinador del Programa AGUA en Oaxaca).

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 100 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

Algunas de las características observadas en ese entonces en la localidad de San Miguel Suchixtepec fueron su nivel de organización, la respuesta hacia sus autoridades, la estructura de asamblea general para la toma de decisiones y para tomar acuerdos comunitarios.

Durante los años de 2006 y 2007, WWF conoce a Sarar Transformación y su metodología. Personal de WWF y el entonces presidente municipal, Porfirio Hernández, participaron en un taller de Sarar en Tepoztlán, Morelos. Animados por las condiciones de la localidad de San Miguel Suchixtepec y por los contenidos del taller y la oferta tecnológica que incluía el cierre del ciclo de nutrientes, se comenzó a definir el proyecto de acción en las escuelas de esa localidad. El entonces Presidente Municipal, Porfirio Hernández, convocó a una reunión a los directores de las escuelas y ahí se planteó el asunto de incorporar en todas las escuelas los baños secos. El proyecto piloto fue la secundaria, aún antes de instalarse este tipo de tecnología en algunas viviendas. Para comenzar con este proyecto, Sarar consiguió un apoyo económico de Global Water Challenge, organización estadounidense que buscaba financiar trabajos ecológicos en escuelas mexicanas y que a su vez canalizaba fondos provenientes de la Coca-Cola.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 101 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

Fue también Sarar quien diseñó el primer módulo de baños y de biofiltros. Sin embargo no fue en las escuelas donde se comenzó a trabajar, sino a nivel domiciliario, instalando cerca de 40 baños secos y algunos biofiltros, con la metodología y supervisión de Sarar. Aunque la primera etapa de construcción de baños secos funcionó bien a nivel domiciliario, la segunda etapa no tuvo el mismo éxito, porque había reticencias en la gente en construir el baño seco.



Luego siguió la experiencia con los baños de la secundaria técnica 131 y con el impulso de su director, Juan Ortega Rodríguez y con el apoyo del entonces presidente municipal, Porfirio Hernández, que había participado en los talleres que ofrecía Sarar. Al módulo de baños se le agregaron los “poposteros”, como le llamaron en la secundaria, es decir, la



Figura19. Secundaria técnica num. 131

extracción de heces y su manejo para convertirse en fertilizante. Los usuarios de estos baños, dato interesante, eran alrededor de 260.

Para continuar con la construcción de baños secos, se comenzó una segunda etapa de colaboración con la Fundación Gonzalo Río Arronte en donde hubo una concurrencia de fondos de esa fundación, el municipio y con la actuación de WWF, Sarar y WASH, en su componente sobre agua, saneamiento y escuelas. El filtro potabilizador y la recolección y uso de orina se incluyen en esta segunda etapa y WWF deja de pensar en la construcción de tecnologías, para pasar a construir sistemas integrados, en lo que se llamó “MUSA”, modelo de uso sustentable de agua, que no era un paquete tecnológico homogéneo, sino que, en cada caso, según la disposición, las necesidades, el contexto, la organización y hasta los propios espacios en donde se podrían construir las tecnologías, se adecuaba para el tipo de tecnologías que fueran requeridas.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 102 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

Al ver que las tecnologías funcionaban y eran adoptadas por los usuarios (maestros y estudiantes) de la secundaria, se comenzó a replicar la experiencia en otros cuatro casos más, también en San Miguel Suchixtepec: el bachillerato núm. 99 del Instituto de Estudios de Bachillerato del estado de Oaxaca (IEBO), la primaria Miguel Hidalgo, el preescolar José Vasconcelos, y el albergue Josefa Ortiz de Domínguez de la CDI.

Como queda dicho, en esta localidad la construcción de tecnologías se basó en cinco, principalmente, que formaban parte de un paquete tecnológico: baños secos, biofiltros, poposteros, colección de orina y filtro purificador, aunque en el caso de la secundaria se agregó un sistema de captación de agua de lluvia y la construcción de una cisterna. Los beneficiarios potenciales eran los estudiantes y maestros de la escuela preescolar José Vasconcelos, de la primaria Miguel Hidalgo, de la secundaria técnica 131, del plantel de bachillerato núm. 99 del IEBO, además del albergue de la CDI. Los casos a considerar son cinco, de los cuales se hará un desglose para su mejor comprensión y análisis.

A diferencia de los dos casos anteriores situados en Querétaro, para el análisis de adopción tecnológica en la localidad de San Miguel Suchixtepec se optó por realizar un levantamiento de información cualitativa; para ello se realizaron nueve entrevistas, dos de ellas con las organizaciones que construyeron las tecnologías a evaluar: WWF y Sarar Transformación; cuatro de ellas se realizaron a directores de preescolar, primaria, de la secundaria y del Instituto de Estudios de Bachillerato del estado de Oaxaca (IEBO); una a personal que labora en el albergue que da cobijo a algunos estudiantes del IEBO y de las demás escuelas; una al grupo de promotores de las tecnologías en la zona; y la última al Comité de Seguridad y Emergencia de la Secundaria.



Figura20. Director de Secundaria

baños secos) y por lo tanto al usarlos, automáticamente el conocimiento se adquiere, lo único que a lo mejor proceso permanente de responsabilidad”.

Bachillerato núm. 99 del Instituto de Estudios de Bachillerato del estado de Oaxaca (IEBO). Existe una organización particular para el mantenimiento de los baños secos. Existen turnos semanales de cada grupo del bachillerato para la limpieza de los baños, que incluye llevar a la escuela el material secante. Ya no se involucra a los padres en estas tareas, sino al profesor de grupo y a sus alumnos. La descarga de los depósitos se realiza cada seis meses, también por los alumnos. Antes existían “alumnos monitores” quienes eran los encargados de supervisar el uso correcto de las tecnologías y que habían sido capacitados por Sarar para ellos, pero ya han concluido su bachillerato. Esta figura ya no se usa actualmente.



Figura23. Alumnos con material secante

Primaria Miguel Hidalgo. No hay ninguna organización para el funcionamiento ni mantenimiento de las tecnologías.



Figura25. Baños secos de maestros



Figura24. Mingitorio sin mantenimiento



Figura26. Baños secos alumnos

Preescolar José Vasconcelos. Es importante mencionar que la escuela ha sido reubicada recientemente. Las tecnologías analizadas se encontraban en las instalaciones antiguas y el director de la escuela pretende replicarlas en las nuevas instalaciones, así es que no hay una continuidad, por el momento, de todas las tecnologías. Los padres de familia apoyaron en la construcción de las tecnologías: aportaron mano de obra para hacer excavaciones y en el acarreo de materiales, en ambas etapas. Para el mantenimiento hay un comité encargado del funcionamiento de cada tecnología y la participación de las mujeres en los comités es mayoritaria.

En palabras del director de la escuela: “Sí, en cierta forma sí nos ayudó bastante porque a través de eso tuvimos más acercamiento con los padres de familia, y sabemos que el trabajo coordinado con padres de familia se impulsan varias actividades y hace que se obtengan muchos logros, nuestra institución desde dos mil siete que ingresé acá hasta el dos mil catorce que salimos de este espacio, pues vimos muchos cambios que hubo, se amplió, fue la mejor escuela a nivel zona escolar y nos dieron reconocimientos en cuanto al trabajo que se hizo y pues eso también motiva a que se siga impulsando con esta labor y más que nada como es algo bueno para la sociedad para los futuros ciudadanos, es bueno entonces es todo eso que nos sigue impulsando y ahorita que llegamos a una nueva construcción de escuela pues lo primero que se pensó es que nuevamente los sanitarios secos”.



Figura27. Director de preescolar José Vasconcelos

Albergue Josefa Ortiz de Domínguez de la CDI. Desde la construcción de la tecnología no hubo una participación de los usuarios de los baños secos ni del biofiltro en el albergue. De hecho, dos personas estaban encargadas del mantenimiento y limpieza del albergue pero no participaron activamente, ni ellos ni los alumnos que ahí permanecieron. Cabe destacar que en cuanto al caso del albergue la información otorgada es magrísima.



Figura28. Baño seco sin mantenimiento

Construcción de las tecnologías

Secundaria técnica 131. Hubo dos momentos importantes de construcción de tecnologías en la secundaria. Un primer módulo fue construido en el 2007, que constaba de un mingitorio para caballeros y tres baños para heces fecales y orina, uno para hombres y dos para jovencitas. Sarar no construyó este primer módulo, fue construido por WWF y los padres de familia no participaron en la construcción, sino que fue pagado un albañil para hacerlos. Todo fue cubierto por WWF.





Figura29. Construcción de biofiltro



Figura30. Construcción de baños

El segundo módulo se construyó en 2009, y se incluyó un sistema de captación de agua de lluvia y una cisterna, el biofiltro y el filtro purificador. La cisterna tiene una capacidad de ochenta mil litros de agua,

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 108 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

que alcanza para seis meses de sequía. Al ver que el lavado de trastes se desaguaba en el patio y era un posible foco de infección, se optó por construir el biofiltro. También en esta etapa se hicieron los contenedores de orina y los de poposta.




Primaria Miguel Hidalgo. Los padres de familia participaron en la construcción de tecnologías. La capacitación incluyó los tiempos y procedimientos para el cambio de filtro purificador, los periodos de limpieza de los baños secos y los registros correspondientes.

Preescolar José Vasconcelos. En una primera etapa se construyó un módulo de baños secos, con la asesoría de Sarar. Posteriormente, el municipio apoyó para construir tres cabinas más, es decir, un segundo módulo de baños secos. Es importante mencionar que Sarar presentó varios tipos de diseño de los baños y de los biofiltros y por el consenso de padres de familia y de la planta de profesores fue que se decidieron los diseños más adecuados. No se trató de una tecnología impuesta. En cuanto al filtro de potabilización primero se conectó a un lavabo, pero fue impráctico. Se optó por conectarlo a un tambo con llave adonde llegaba el agua.



Figura31. Reconocimiento Sarar

Albergue Josefa Ortiz de Domínguez de la CDI. La construcción de tecnologías fue realizada directamente por WWF y por Sarar, sin la participación de ninguno de los usuarios, ni siquiera aportando mano de obra de personas ni del albergue ni de la localidad.

 	<p align="center">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p align="right">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 109 de 135</p>	<p align="center">México, 2015</p>	<p align="right">Clave: F.CO.2.04.01</p>

Capacitación

Secundaria técnica 131. La capacitación de la segunda etapa fue realizada por Sarar. Se daban talleres y charlas y se capacitaron a los alumnos y a los profesores, para el uso de los baños secos. Para el caso del biofiltro se capacitó al director, a los intendentes y a la Comisión de seguridad y emergencia. La capacitación incluía la observación del sistema y pláticas informales.

El proceso de capacitación fue combinado con uno de acompañamiento en el uso de las tecnologías, también asistido por Sarar. En palabras del entrevistado, a este proceso se le llamó “monitoreo” y fue un acompañamiento puntual que duró dos años. Se atendían circunstancias particulares sobre el funcionamiento y mantenimiento de las tecnologías y se entregaron manuales de operación y mantenimiento. Hay dos tantos de los manuales, uno en la dirección de la escuela y otro lo tiene el comité de padres de familia. Con la rotación de personal docente y con la llegada de nuevos alumnos el proceso de capacitación continua. La comisión de seguridad y emergencia tiene a su cargo, al inicio del ciclo escolar, recibir a los nuevos alumnos y mostrar el funcionamiento de los baños secos.

Bachillerato núm. 99 del Instituto de Estudios de Bachillerato del estado de Oaxaca (IEBO). Sarar dio la capacitación cuando se introdujeron las tecnologías. Actualmente cuando llegan alumnos de nuevo ingreso el asesor de grupo coordina la conformación de equipos (tres de nuevo ingreso y tres que ya conocen las tecnologías) para que se ayuden en el conocimiento y funcionamiento de la tecnología. El director del bachillerato afirma que no tiene ningún manual de las tecnologías.

Primaria Miguel Hidalgo. Sarar realizó la capacitación a los padres de familia en el uso de las tecnologías.

Preescolar José Vasconcelos. Sarar realizó la capacitación a través de talleres, dirigidos a los padres de familia (el entrevistado, director de la escuela preescolar le llama “concientización”). No solamente en estos talleres se abordaba el funcionamiento de la tecnología, sino su importancia en el contexto de su importancia para conservar el ambiente, el asunto de la basura y sobre el fenómeno del cambio climático. Los maestros trabajaron con los niños dentro de las aulas para hacerles saber el funcionamiento de los baños y la importancia de usar baños secos para conservar el ambiente y evitar la contaminación del agua. También hubo capacitación para el uso correcto del biofiltro. La capacitación no fue sólo en el aula, sino que se hacían prácticas con los niños para el correcto uso del baño.



Figura32. Preescolar José Vasconcelos

Complementariamente Sarar también dio capacitación a los niños para el uso de los baños secos. Parte de la capacitación incluía el uso de material impreso. La capacitación para el correcto uso de las tecnologías es constante: cada vez que hay cambio de comité de padres de familia los antiguos miembros capacitan a los nuevos, la dirección tiene el compromiso de capacitar a los nuevos maestros y ellos capacitan a los niños de nuevo ingreso. Con el tiempo también los niños de los grados más altos (tercer grado de preescolar) apoyaban la capacitación hacia los niños de nuevo ingreso. La mezcla secante es preparada por el comité de padres de familia y ellos asesoran a los niños para el correcto uso de los baños, también.





Figura33. Biofiltro



Figura34. Baño seco

En cuanto al filtro purificador, también Sarar dio capacitación para la instalación y para el funcionamiento. Sarar entregó, como parte de la capacitación, un manual de cada tecnología, para poder replicar la experiencia y para continuar con la capacitación a nuevo personal y a niños de nuevo ingreso.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 111 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

Albergue Josefa Ortiz de Domínguez de la CDI. Sarar dio capacitación a los dos trabajadores del albergue. Ellos debían vigilar que se limpie el albergue. Además se capacitó a los niños en el uso de baños secos. También hubo capacitación para utilizar el biofiltro, a los mismos trabajadores.

Funcionamiento:

Secundaria técnica 131. Cuando se construyó el primer módulo no se contaba con contenedores para orina ni se tenía el popostero, así que la orina se conducía por un drenaje natural en la tierra, hecho con una manguera que se cubrió con grava y arena. Con la llegada de los “pipisteros” se almacena la orina y se utiliza como fertilizante en los jardines. De igual forma, al inicio no había un contenedor de heces fecales así que en una ladera cercana a la escuela se hizo un hoyo y ahí se vaciaba. Con la construcción de los poposteros se hace limpieza cada fin de semana y se convierte en abono, con hojas secas; después de dos años de degradación se aplica en los jardines por los alumnos. En los baños secos hay pegado un instructivo para conocer el funcionamiento, en caso de tener alguna duda. El biofiltro funciona bien ya que se la da mantenimiento periódico. El agua del biofiltro se utiliza para regar el jardín y las planta

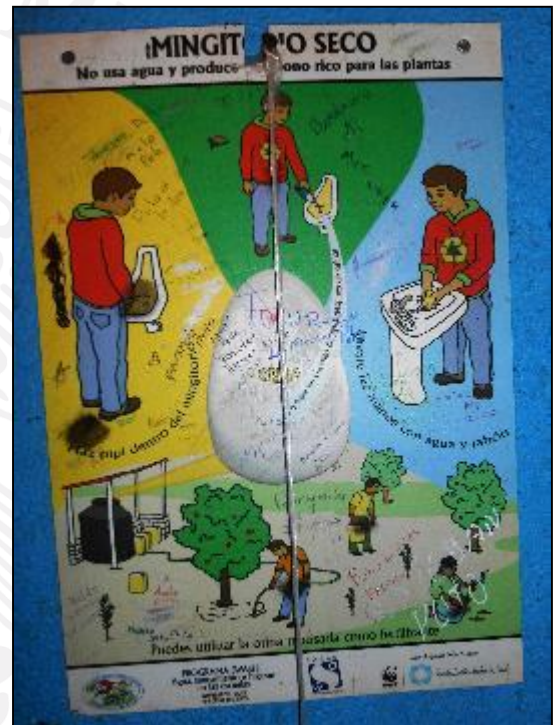


Figura35. Instructivo animado

Bachillerato núm. 99 del Instituto de Estudios de Bachillerato del estado de Oaxaca (IEBO). Los baños secos dan servicio a 149 personas, aproximadamente. Como queda dicho, cada semestre se descarga los depósitos de los baños; utilizan el orín como fertilizante en el jardín. La poposta se procesa junto con hojas y la tierra, para hacer abono. Cada alumno, por semana y por turno, se encarga de llevar el material secante para los baños secos.



Figura36. Baños secos bachilleres



Figura37. Alumno con material secante

Primaria Miguel Hidalgo. Los baños secos sólo se utilizan cuando no hay agua para ocupar los baños normales. Es decir, los baños secos son una opción en casos de emergencia, y son, por ello, subutilizados. El biofiltro no funciona. Nunca se utilizaron las opciones de hacer abono con heces fecales ni con orina. Sólo el filtro purificador funciona.



Figura38. Baños secos subutilizados






Figura39. Baños Normales en uso

Preescolar José Vasconcelos. Las tecnologías dan servicio al menos a 96 personas, entre alumnos y planta de profesores. En cuanto al biofiltro, en una primera instancia se eligió la salida de agua directa hacia el jardín (arbolitos, menciona el director de la escuela, en entrevista), pero después hubo una modificación en la que el agua caía a un registro y de ahí se tomaba para regar el jardín y para la limpieza de las aulas.

Albergue Josefa Ortiz de Domínguez de la CDI. Como queda dicho, los baños se utilizaron hasta que los depósitos se llenaron y nadie quiso limpiarlos. El biofiltro presentó problemas de falta de mantenimiento y fue abandonado. Ambas tecnologías dejaron de usarse, la única que sigue funcionando es el filtro potabilizador.

Mantenimiento

Secundaria técnica 131. Los baños secos son limpiados cada fin de semana, como queda dicho. En la opinión del director de la secundaria, el sistema de baños secos debe seguir funcionando porque no tienen otra opción, ya que los baños de agua fueron clausurados y el lugar que ocupaban fue construido en

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 114 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01




oficinas administrativas. Todos los sistemas funcionan, pero requieren de mantenimiento continuo y supervisión. El comité de seguridad y emergencia también se hace cargo de vaciar los contenedores de heces y de orina y de dar mantenimiento a los baños. Por ejemplo, se llenan los botes de vinagre con agua para los conductos de la orina.

El potabilizador funciona, según el director, y el veinte por ciento de esa agua la ocupan las señoras para cocinar; el restante ochenta por ciento se regresa a la cisterna pluvial. Ha habido un ahorro sustancial en agua potable en la secundaria, porque anteriormente compraban garrafones de agua para tomar y para elaborar alimentos. En cuanto a los baños secos, existe la percepción de que el conducto de orina puede mejorarse, porque a veces se tapa.

El biofiltro es el que tiene que llevar un proceso de mantenimiento permanente, de hecho se limpia cada semana, por lo general. A veces se olvida de limpiar la trampa de grasas y el biofiltro se tapa. El biofiltro tiene dos estanques, uno que recibe las aguas grises y en donde está la trampa de grasas. Este primer estanque se vacía y se limpia, para evitar residuos de grasas y el agua se canaliza hacia el segundo estanque.

La cisterna de agua pluvial se mantiene limpia constantemente. En algunas ocasiones el mantenimiento se vuelve tedioso y hay que limpiar el sistema de agua de lluvia hasta dos veces al día, porque a veces llueve y hay hojas o resina en las canaletas. El comité de emergencia y seguridad tiene en mente otro tipo de mantenimiento para el sistema de agua de lluvia, en vista de que las canaletas ya llevan mucho tiempo y algunas ya están en mal estado. El mecanismo es ponerse de acuerdo con el comité de padres de familia para comprar el material y cambiar lo que sea necesario.

Bachillerato núm. 99 del Instituto de Estudios de Bachillerato del estado de Oaxaca (IEBO). Los grupos de estudiantes, mediante la organización mencionada, hacen el mantenimiento de los baños secos. Cuando ocurre un problema mayor, se acude al patronato, que lo conforman los padres de familia.

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 115 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01




Primaria Miguel Hidalgo. Según la entrevista realizada a la directora de primaria, los baños secos se limpian diariamente, cuando llegan a utilizarse. Nunca se utilizaron las heces ni la orina para abono, pese a que se conoce su utilización. Sarar entregó una carpeta con información sobre la construcción y el funcionamiento de las tecnologías, la directora, en entrevista, negó tener dicha información.

Preescolar José Vasconcelos. Para el mantenimiento de los baños secos, miembros del comité de padres de familia se turnan para hacer limpieza de los baños dos veces por semana y llevaban un control de limpieza y supervisión. La supervisión la hacía el presidente del comité de padres de familia y la comisión de higiene de la escuela, formada por maestros. La recolecta para los poposteros y de la orina se hace cada fin de semana, por acuerdo de los padres de familia: en la capacitación se les dijo que cada mes podrían limpiarse los baños, pero, por la cantidad de heces, se les hizo muy pesado y para aligerar la carga de trabajo se hace rotativo cada fin de semana. Para este trabajo los padres de familia usan cubrebocas y guantes, para evitar problemas de salud, vaciaban los contenedores y los llevaban al popostero, en donde se cubría con hojas secas. En dos ciclos escolares se llenó una cabina de popostero y tardó un año en descomponerse y luego se realizó una práctica para el manejo del abono. Se utilizó para sembrar árboles y flores.

También se hacía lo mismo con la orina, se llenaba la garrafa (20 litros) y se conservaba en un lugar donde no le diera la luz directa, durante un mes. Posteriormente se usaba como abono para las plantas y para las flores del jardín.

Para mantener limpio el biofiltro hay otro comité, de la cocina. En la instalación de la trampa para grasa el comité tuvo que experimentar hasta encontrar la solución de construir la trampa y el registro. El director de la escuela dice, en su entrevista: “Se tapaban a veces y entonces había que hacer el trabajo, la trampa de grasa que tuvimos también que experimentarlo, como poner la malla para que recogiera los residuos sólidos, todas son experiencia que se va adquiriendo y le va uno buscando”.

Para el mantenimiento del filtro purificador había una comisión de higiene en la escuela que se encargaba de llevar un registro del tiempo útil del filtro y poderlo cambiar. Se reporta que no hay problema para

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 116 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

conseguir el recambio del filtro. Para cada tecnología, se ha visto, existía un correspondiente comité de mantenimiento y capacitación.

Albergue Josefa Ortiz de Domínguez de la CDI. En cuanto al mantenimiento de los baños secos, al principio los niños hacían la limpieza a los baños. Como se llenaron los depósitos los baños empezaron a oler mal y nadie vació los depósitos. Los padres que acudían al albergue hacían tequio para mantener el albergue, pero se negaron a tirar los desperdicios. Los baños siguen con los depósitos llenos de excremento y por ello los clausuraron. En cuanto al mantenimiento del biofiltro, también comenzó a oler mal y nadie quiso limpiarlo. El problema fue la acumulación de grasas y se tapó. Acabó conectado al drenaje. El biofiltro funcionó dos años. Como tuvieron problemas y nadie regresó a ayudarles, dejaron la tecnología tal como está, en desuso. Además, el agua del biofiltro se podía usar para las flores, para el baño, pero como la percepción en el lugar es que hay mucha agua, dejó de usarse, no se le encontró utilidad.




Mejoras

Secundaria técnica 131. En la secundaria se hicieron mejoras con la introducción del segundo módulo de baños secos, y las mejoras consistieron en el uso de poposteros y de depósitos de orina. Para el caso del filtro purificador se han instalado tres garrafones con agua del filtro, para que los alumnos puedan fácilmente tomar agua limpia. Los garrafones fueron comprados por los maestros. En la cocina se utiliza el agua de lluvia purificada para cocinar.

Bachillerato núm. 99 del Instituto de Estudios de Bachillerato del estado de Oaxaca (IEBO). Una mejora incorporada es en el uso de la orina como fertilizante para las plantas. Se implementó un pequeño sistema de canalitos para transportar la orina a diversos lugares del jardín.

Primaria Miguel Hidalgo. No se presenta ninguna. Más bien hay un desdén por este tipo de tecnologías.

Preescolar José Vasconcelos. Para los baños secos primero se llevó un diseño de las tazas, pero la altura era para adultos, cuando la utilización mayor sería para los niños en edad preescolar. Para que los niños

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 117 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

alcanzaran el excusado hubieron de ponerse tabiques y luego se procedió a mejorar el tamaño de las tazas y a cambiarlas. Las tazas fueron diseñadas y hechas en la localidad, con personas que se dedican a hacer muebles para baño, siguiendo los lineamientos para baños secos que dejaron WWF y Sarar.

En cuanto al biofiltro primero se construyó junto al lavamanos, para aprovechar el agua. Como se observó que no salía tanta agua y el biofiltro se mantenía más bien seco, se optó por cambiarlo al lavadero de la cocina, de donde salía más agua. Ahí se hizo una trampa para grasas y un registro para captar el agua, que era bastante. De ahí se toma para regar las plantas y para lavar las aulas.

En cuanto al filtro potabilizador, como se ha mencionado ya, primero se construyó en un lavabo, pero al ver que era impráctico se decidió conectar el filtro a un tambo en donde llega el agua de los manantiales de la localidad. Una mejora observada por el director de la escuela, aunque derivada del uso de estas tecnologías, es la baja incidencia de enfermedades estomacales.

Albergue Josefa Ortiz de Domínguez de la CDI. No hubo ninguna mejora.

Ponderación del funcionamiento de las tecnologías




Con la información obtenida de las entrevistas realizadas, se muestra el siguiente cuadro comparativo que da una síntesis del funcionamiento de cada tecnología para cada caso. Se considera un tipo de experiencia fallida cuando las tecnologías no son utilizadas o fueron abandonadas por alguna u otra razón. Se considera una experiencia exitosa cuando se logra una verdadera adopción tecnológica.

Para el caso de las siguientes tecnologías, y de acuerdo con el enfoque de la metodología puesta en marcha (la de Sarar) todos los casos estaban orientados por un enfoque de adopción social, ni de transferencia tecnológica ni de apropiación social. Pero es de llamar la atención que, en contraparte, el caso del albergue de la CDI podría ser entendido desde un enfoque de apropiación. La adopción social de una tecnología se logra cuando hay una organización, un reconocimiento de la mejoría de la calidad de vida, cuando existen procesos continuos de mejora, mantenimiento y buen uso de las tecnologías, tienen posibilidad de replicarse y son utilizadas durante largos periodos de tiempo.

En palabras del director de la secundaria, el sistema tecnológico “es exitoso porque ya está probado primero. Es exitoso porque nos ha permitido resolver una necesidad con éxito, una necesidad que teníamos”. A continuación se presenta un resumen del funcionamiento de las tecnologías.

Lugar	Tecnología						Mejoras por los usuarios	Tipo de experiencia
	Baño seco	Biofiltro	Filtro purificador	Popostero	Uso de orina	Cap-tación de agua de lluvia y cisterna		
Albergue Josefa Ortiz de Domínguez de la CDI	Funcionó por tiempo limitado	Funcionó por tiempo limitado	Funciona	No se echó a andar	No se echó a andar	No se construyó	Ninguna	Fallida por falta de interés y mantenimiento.
Preescolar José Vasconcelos	Funcionó en viejas instalaciones con modificaciones	Funcionó en viejas instalaciones con modificaciones	Funcionó en viejas instalaciones	Funcionó en viejas instalaciones	Funcionó en viejas instalaciones	No se construyó	En biofiltro y en baños secos	Exitosa, con opción a replicar-se en nuevas instalaciones
Primaria Miguel Hidalgo	No funcionó	No funcionó	Funciona	No se echó a andar	No se echó a andar	No se construyó	Ninguna	Fallida por falta de interés, conocimiento y mantenimiento
Bachillerato núm. 99 del Instituto de Estudios de Bachillerato del estado de Oaxaca (IEBO)	Funciona	No se instaló	No se instaló	Funciona	Funciona	No se construyó	Canales para el manejo de orina	Exitosa
Secundaria técnica 131	Funciona	Funciona	Funciona	Funciona	Funciona	Funciona	Garrafones para filtro purificador.	Exitosa

Con el fin de tratar de hacer comparativa el análisis de la información derivada de los casos de estudio, se intentará en los próximos párrafos explorar algunas relaciones básicas sobre supuestos manejados en las entrevistas realizadas. Al igual que en los casos anteriores de Querétaro, se ha decidido abordar tres

 	<p align="center">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p align="right">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 119 de 135</p>	<p align="center">México, 2015</p>	<p align="right">Clave: F.CO.2.04.01</p>

momentos diferentes, en el entendido que en ellos implícitamente encontramos la participación de los usuarios, para fines analíticos, porque estos procesos están interconectados.

Aquí se agrega, además, otro apartado con algunos hallazgos de otro orden, pero en sintonía con el concepto de adopción social de las tecnologías.




a) Aportes hechos por el usuario para la construcción de la obra

En la secundaria no hubo participación de los usuarios ni de los padres de familia en la construcción de las tecnologías, y es el caso emblemático de experiencia exitosa en la región. Al contrario, en los demás casos de escuelas sí hubo participación de los pobladores en la construcción de tecnologías, guiada por Sarar.

Si partimos, como hemos hecho en los otros dos casos de estudio, los relativos a Querétaro, que existe una relación directa entre la participación de los beneficiarios con trabajo (mano de obra y el funcionamiento de los sistemas tecnológicos), no siempre la participación de los beneficiarios con mano de obra durante el proceso de construcción de tecnologías será un factor determinante para que la tecnología siga en uso. En dos casos extremos en San Miguel Suchixtepec podemos observar lo que ocurre: ni en la secundaria ni en el albergue de la CDI los beneficiarios participaron en la construcción de los baños secos, por ejemplo. Pero una experiencia ha sido altamente exitosa y la otra, un rotundo fracaso. Así que derivado de estas experiencias, los aportes hechos por el usuario en la construcción de tecnologías no es un factor imprescindible para que los sistemas tecnológicos funcionen.

b) Capacitación de los usuarios *versus* funcionamiento de la obra.

En cuanto a los procesos de capacitación, en todos los casos en San Miguel Suchixtepec hubo tal proceso. Aquí es necesario detenerse un poco, porque el proceso de capacitación y el de construcción de tecnologías son de orden distinto, aunque forman parte de un proceso generalizado en la construcción de tecnologías. Si bien es cierto que las tecnologías apropiadas suelen considerar que los usuarios o beneficiarios construyan sus tecnologías y aporten, así, mano de obra, nunca se toma en cuenta o se

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 120 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

menciona la participación unida a un proceso cognitivo de cómo construir una tecnología y su lógica de funcionamiento y cómo ello interviene en los procesos subsiguientes (mantenimiento, funcionamiento óptimo).




Observando los casos de San Miguel Suchixtepec podemos afirmar que este proceso cognitivo de cómo funcionan las tecnologías se adquiere a partir de la capacitación y no de la construcción. Pero en todo caso, cuando hay participación de los beneficiarios en la construcción de una tecnología, debería incluirse esta dimensión cognitiva que, en todo caso, la capacitación refuerza y explica en un segundo término. Si no hay participación en la construcción, la capacitación debe suplir el primer encuentro entre el beneficiario y el funcionamiento de la tecnología.

En todos los casos en San Miguel Suchixtepec hubo capacitación, pero no en todos los casos la capacitación fue replicada debido a la rotación continua de los usuarios de las tecnologías, al menos en lo referente a los baños secos. La capacitación primera que dio Sarar se complementó con una segunda ronda de capacitación o una capacitación continua para personal (maestros) y para alumnos en las escuelas secundaria, preescolar y bachillerato de nuevo ingreso. Este tipo de *capacitación primera y continua* sí es un factor que suponemos es determinante para lograr que las tecnologías funcionen pero también para que haya una sustentabilidad tecnológica.

d) Organización *versus* funcionamiento de las tecnologías.

En los casos de estudio de las escuelas de San Miguel Suchixtepec vemos dos casos: el de una organización creada ex profeso para el funcionamiento y mantenimiento de los sistemas tecnológicos y la organización que ya existía y sobre la que se montaron estas funciones. Así, en dos casos exitosos, el de la secundaria y el del bachillerato, existió la organización social, pero en un caso, en el de la secundaria, ya existían los comités de vigilancia y emergencia y en el caso del bachillerato se creó un comité para el mantenimiento de las tecnologías.

Al contrario que en los casos de estudio de Querétaro, en donde las tecnologías seguían funcionando pese a que la organización social no lo hiciera, en los casos de las escuelas las tecnologías funcionan por, en




 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 121 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

cierto grado, la presencia de la organización social. Claro que los casos de Querétaro y éste de Oaxaca no siempre pueden ser equiparables: en primera instancia, por la metodología empleada para cada caso; allá, encuesta, acá, entrevistas. Pero también hay otro factor: el que las tecnologías de las escuelas son en un ámbito cerrado, con rotación de usuarios, y con el papel de una cabeza que está a cargo del conocimiento y de la organización más allá del papel de los comités, y que vigila, de cierta forma, que las tecnologías sigan funcionando. Se trata de los directores de las escuelas. Es decir, un elemento que es importante para el óptimo funcionamiento de las tecnologías es el liderazgo, aparte de cualquier tipo de organización social. En cuanto se pierde el liderazgo y no se tiene en la cabeza la relación entre un sistema tecnológico y una necesidad que se atiende (como en el caso de la primaria y el cambio de directora), el sistema tecnológico puede dejar de funcionar.

Además, hay otro factor que marca una diferencia entre los casos de Querétaro y éste, en Oaxaca. Se trata de la libertad de elección para el uso de una tecnología u otra. En las viviendas es la familia la que toma la decisión de usar un tipo de tecnología u otra. En las escuelas la decisión es prácticamente de una persona, el director, y los alumnos y maestros deben adecuarse al uso de esa tecnología en específico. Digamos que las libertades de elección de uso de un tipo de tecnología u otra son más cerradas en el caso de las escuelas que en el caso de las viviendas.

Otros factores, algunos hallazgos

Como podemos observar a partir del cuadro presentado a manera de síntesis, las experiencias fallidas de sistemas tecnológicos han sido debido a falta de interés en el uso de las tecnologías y, en el caso de la primaria Miguel Hidalgo, un desdén en el tipo de tecnología utilizada. Aunado a esta falta de interés, también está la falta de conocimiento sobre el uso de la tecnología y, en consecuencia, una falta de mantenimiento. Si bien en todos los casos hubo un proceso de organización de beneficiarios, de capacitación y acompañamiento, de mantenimiento de las tecnologías y de mejoras introducidas (en los casos considerados como exitosos) podemos observar que el interés, un factor subjetivo, puede derivar en que una tecnología funcione o deje de hacerlo. Pero no sólo el interés es un factor (invisibilizado) del

  SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 122 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01



éxito tecnológico, sino los patrones creados y la inflexibilidad de dichos patrones en la mente de las personas que deberían influir en que una tecnología funcione.

El caso de la primaria es ilustrativo de ello: parece ser que los patrones culturales rígidos del uso de baños convencionales se impusieron frente a una tecnología nueva. Es así que un elemento más aparece en la adopción tecnológica: *la capacidad de los destinatarios de flexibilizar sus opciones de atención a la solución de sus problemas de saneamiento*. Cuando los biofiltros presentan problemas de mal olor hay dos soluciones: o cancelar el biofiltro y regresar al estado anterior o hacer adecuaciones al biofiltro para que éste funcione mejor. Es decir, al encontrar un obstáculo en el funcionamiento de la tecnología, es preferible regresar al sistema tecnológico ya probado en lugar de intentar una mejora en el reciente sistema tecnológico. Es precisamente una de las dimensiones de la tecnología Sarar la que entra en acción y otorga una diferencia: la de reacción con ingenio. En una entrevista a personal de Sarar, se mencionaba, por cierto:

“Es un poquito mismo de los conceptos hindú de esta fusión de la energía creativa, de *ímpetu al cambio*, con la parte más estructural, más lógica y hacia la resolución de problemas reales en la comunidad, en el grupo y esto como si uno realmente respeta este proceso entonces te lleva a un compromiso, una decisión, apropiación y seguimiento hacia la sustentabilidad” (Entrevista a personal de Sarar, por personal del IMTA, sin fecha).

¿Podríamos decir que en los procesos de adopción social de la tecnología este factor de *ímpetu al cambio* está presente de manera importante y orientativa entre el usuario y el sistema tecnológico?

Un factor más que aparece en el caso fallido de las tecnologías del albergue de la CDI, es la percepción de que las tecnologías limpias, como los baños secos, necesitan de mayor trabajo y esfuerzo para operarlas y mantenerlas, aunado a que nadie quiere hacerse cargo de las labores de mantenimiento. De hecho, este es un argumento recurrente cuando se menciona las tecnologías alternativas y es uno de sus requisitos (Pérez y Zabala, s/f), como hemos visto en la primera parte de este documento, cuando se definieron algunos componentes de la adopción social. ¿Por qué en los dos casos fallidos, el de la primaria Miguel Hidalgo y el del albergue de la CDI, la única tecnología que funcionó fue el filtro

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 123 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01



purificador? Porque requiere escaso mantenimiento. Todas las demás tecnologías (biofiltro, baño seco, poposteros y uso de orina) necesitan de otro tipo de mantenimiento, más activo.

Y de aquí podemos desprender otra de las características de la adopción social: el alto grado de *interactividad entre el sujeto destinatario y la tecnología*. En los baños convencionales la interacción entre el usuario de un excusado y la tecnología se resuelve en el cómodo accionar de una palanca para que funcione el mecanismo de desalojo de aguas. En cambio, otro tipo de interacción, mucho más activa, la encontramos entre las tecnologías alternativas, su uso y su mantenimiento. Ciertamente que hay más trabajo que realizar para el mantenimiento de las tecnologías alternativas, pero el usuario pondera el trabajo, la organización creada para ello, el funcionamiento tecnológico y la necesidad que el proceso tecnológico atiende. En esta ponderación la elección se inclina por una interactividad mayor. Tal vez podríamos pensar en una fácil premisa: entre más orientación hacia un proceso de adopción social de una tecnología, mayor será la interactividad entre el sujeto, la tecnología y la necesidad atendida.

4. CONCLUSIONES

Después de la revisión de los tres casos de estudio, los dos de Querétaro y el de Oaxaca, se pueden desglosar varios puntos relacionados con el concepto y aplicación de la adopción social de tecnologías apropiadas. El primer punto a destacar es que un enfoque de este tipo, sobre introducción de tecnologías, debe poner énfasis en todo el proceso (que va desde la elección del sistema tecnológico hasta la evaluación de largo plazo, como veremos más adelante) de la relación entre la tecnología y el beneficiario, sin dejar de tomar en cuenta que esta relación atiende una *necesidad básica específica*, o un conjunto de necesidades básicas. Se trata, entonces, de **poner énfasis en la atención y satisfacción de necesidades y no en el funcionamiento óptimo de una tecnología, per se.**

De esta forma todos los programas de transferencia tecnológica que hacen énfasis en el número de tecnologías construidas, los procesos de entrega-recepción y en la estadística pura –como horas de capacitación y número de beneficiarios atendidos– seguramente tendrán el problema de ser incapaces de medir la atención a una necesidad básica, ya que el aparataje metodológico, así planteado, se centra en




 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 124 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

el aparato tecnológico tan sólo. De ahí que cuando este tipo de mediciones y metodología sean utilizadas –la estadística solamente como justificante del proceso de transferencia tecnológica– se está poniendo la atención en un elemento del proceso, que en la primera parte de este documento hemos definido como orientado hacia la transferencia de tecnología o a la apropiación tecnológica.

Pero si observamos cuatro dimensiones distintas al proceso generalizado de introducción tecnológica de sistemas de agua y saneamiento en comunidades rurales, como ha sido el caso en este informe, se puede inferir qué tipo de enfoque se ha seguido y si éste puede ser sustentable o no. La primera es la de *satisfacción de una necesidad básica*, que ya ha sido mencionada. Las tres restantes dimensiones que referimos son la *sustentabilidad de la tecnología* (duración y funcionamiento en el tiempo, que para el caso de la adopción social tendería a ser a largo plazo), la dimensión de *la interactividad* (entre el beneficiario y la tecnología) y la dimensión más invisibilizada y subjetiva, la del *ímpetu al cambio* de los destinatarios de los sistemas tecnológicos. Estas tres dimensiones van más allá de la tradicional concepción de la transferencia tecnológica y lo que se espera de los beneficiarios y del proceso mismo: una participación social activa y real, el reconocer los conocimientos de los destinatarios y la sustentabilidad ambiental⁶.

Así, agregamos dos elementos importantes en el proceso de adopción social de la tecnología: la dimensión temporal (sustentabilidad) y la dimensión perceptiva (atención a una necesidad básica), más allá de la satisfacción del destinatario por el uso de tal o cual tecnología. Preguntar, a través de una encuesta o un cuestionario, por la satisfacción del destinatario no es preguntar por la atención permanente o por la solución a una necesidad básica. Preguntar, en todo caso, por la satisfacción del uso de cierta tecnología lleva, de nueva cuenta, a centrar la atención en el aparato tecnológico y no en la relación entre éste, el usuario y la necesidad atendida.




⁶ De hecho, cuando las tecnologías son abandonadas por múltiples razones, invierten su papel y se convierten en basura tecnológica, en construcciones sin uso o con problemas que pueden derivar en contaminación o afectación a la salud de los pobladores. En estos casos, que son más orientados la mayoría de las veces por procesos de transferencia y de apropiación tecnológica, la sustentabilidad se convierte en negativa y se podría hablar de una afectación al ambiente y a los pobladores, en lugar de atender una necesidad básica. La tecnología no funcional o abandonada se convierte, así, en signo de deterioro ambiental y en obvio fracaso de transferencia tecnológica.

 	<p align="center">ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</p>	 <p align="right">IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 125 de 135</p>	<p align="center">México, 2015</p>	<p align="right">Clave: F.CO.2.04.01</p>

Después de la revisión de casos y del análisis respectivo, se podría apuntar el proceso orientado hacia la adopción social de la tecnología, de la siguiente forma:

- a) Identificación de una necesidad social (familiar o comunitaria) básica, referente al agua y al saneamiento. A esta identificación se agrega la introducción inicial del proyecto de transferencia tecnológica. Por la información derivada de los casos de Querétaro, los pobladores no tenían claro quién había introducido las tecnologías o cómo había sido el proceso, si había sido una solicitud de las localidades o si el gobierno estatal o una ONG había llevado el proyecto. En todo caso, esta identificación de una necesidad podría ser iniciativa de la propia localidad o se podría ajustar a los programas gubernamentales o apoyos por medio de ONG que tengan proyectos de este tipo, aunque los programas gubernamentales generalmente tienen reglas de operación definidas y los procesos deben ajustarse a estas reglas. Sin embargo, una recomendación para instituciones gubernamentales con programas asistencialistas o para agencias de desarrollo es traspasar las fronteras de las reglas de operación o tener un rubro de “adecuación a contextos específicos” que permitieran llevar un proceso como el que aquí se enumera y que evita, en lo posible, la aplicación homogeneizada de procesos tecnológicos o la introducción de paquetes tecnológicos homogéneos.





- b) Diagnóstico de factibilidad tecnológica, que debe incluir no sólo un análisis de las condiciones contextuales de las poblaciones a beneficiar, sino de las posibilidades tecnológicas que pueden ser utilizadas, dependiendo de dichas condiciones. Así, en el proceso de adopción social de la tecnología se evita el uso de “paquetes tecnológicos” y de homogeneización de sistemas tecnológicos. Si hay una homogeneización de entrada estamos hablando de que hay un foco en la relación del tecnólogo y su tecnología y no en la relación tecnología-usuario, como planteamos en el proceso de adopción. Este estudio de factibilidad puede incluir una consulta a la población para conocer sus tendencias en cuanto al uso de ciertas tecnologías, pero no para crear una agenda tecnológica o paquetes tecnológicos que se implantarán, sino para tomar en cuenta las opciones verdaderamente viables para tal comunidad en específico.

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 126 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

c) Elección de una tecnología o de un sistema tecnológico. Dicha elección no es tarea del tecnólogo o de los promotores de programas gubernamentales. Debería presentarse ante la población que será beneficiada un abanico de opciones que puedan ser funcionales de acuerdo con las condiciones ambientales, climáticas, sociales, económicas de una población específica y basándose en el estudio de factibilidad realizado. Este abanico de opciones tecnológicas permite tomar la mejor decisión, de acuerdo con su conocimiento y preferencias específicas, de los pobladores, además de la forma como ellos mismos atienden la necesidad social básica identificada. Es importante que, en los casos de optar por sistemas tecnológicos (es decir, más de una tecnología a construir) la relación entre el sistema quede clara y se busque una interrelación. De otra forma, se corre el riesgo de volver a centrar la atención sobre el aparato tecnológico de forma aislada y orientar el proceso más hacia la transferencia tecnológica o la apropiación.




d) Participación en la construcción de las tecnologías con mano de obra de los beneficiarios. En la mayoría de los casos hemos visto que a mayor involucramiento directo de los beneficiarios en la obra en su construcción mayor es el funcionamiento que las obras tendrán, aunque hay casos en los que esta premisa no funciona tal cual. Más bien habría que tomar en cuenta que la participación en la construcción también trae aparejado un *proceso cognitivo* de cómo construir cierta tecnología y de su lógica funcional. Esto tendrá consecuencias en algunos pasos siguientes, como las actividades de mantenimiento y de funcionamiento óptimo de los sistemas tecnológicos. En los casos en los que los beneficiarios no construyan las tecnologías directamente (como en los casos de San Miguel Suchixtepec o en los casos de Querétaro en los que se contrató a un albañil para la construcción) podemos afirmar que este proceso cognitivo de cómo funcionan las tecnologías se adquiere a partir de la capacitación y no de la construcción. Si los usuarios construyeron las tecnologías la capacitación será un primer refuerzo en este proceso cognitivo.

e) Organización social. Según hemos visto en el análisis de los casos incluidos en este documento, no siempre la organización social permanece, aunque sí el funcionamiento de las tecnologías. La formación de comités para el mantenimiento de los sistemas tecnológicos no siempre es funcional, ya que, si los sistemas son comunitarios puede haber una instancia ya formada en la localidad que pueda




 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 
Página 127 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

hacerse cargo de ellos. Si los sistemas se construyen en viviendas, los comités no son funcionales porque es la familia quien verá por el mantenimiento y uso de las tecnologías. Para el caso de las escuelas, como lo hemos visto en los casos de San Miguel Suchixtepec, en Oaxaca, la formación de comités puede funcionar, debido a la rotación de usuarios de las tecnologías, pero también dicha organización puede montarse sobre estructuras sociales ya formadas. Recordemos que varias instancias gubernamentales suelen formar comités en las localidades lo que resulta mera formalidad con el paso del tiempo y no una actividad verdaderamente funcional. Cuando se habla de organización social para cierta actividad se suele olvidar o no tomar en cuenta las organizaciones comunitarias ya existentes. En todo caso, si se forma un comité nuevo o se aprovecha alguno ya formado en la localidad o en las escuelas, habrá que definir exactamente los alcances y responsabilidades de dichos comités. Es decir, aclarar qué se espera de ellos. En algunos casos los comités funcionan como contraloría social; en otros casos, sólo lo hacen para la recepción de las obras construidas; en otros casos los comités son rotatorios y se puede fugar o perder el conocimiento adquirido. Un asunto importante a tomar en cuenta, como se vio en los ejemplos de algunas escuelas de San Miguel Suchixtepec en Oaxaca, es el papel de los directores de las escuelas y su liderazgo comprometido con las tecnologías, los usuarios y la necesidad que se atiende. Puede que no exista una organización social pero que sí haya líderes interesados en que los sistemas tecnológicos se sigan utilizando. En resumen, resulta pertinente acotar la constitución de figuras organizativas o de comités a diferentes ámbitos de acción y participación; habrá casos en los que el comité sirva como enlace entre las acciones del proyecto y los posibles beneficiarios, otros en los que funja como catalizador de los beneficios, otros más en los que sea totalmente prescindible.

f) Capacitación a los beneficiarios. El proceso cognitivo es de suma importancia en la adopción social de tecnologías. Como arriba se describió, si los usuarios no participaron en la construcción de las tecnologías el proceso cognitivo de funcionamiento y uso de las mismas comienza en este punto. Por eso es importante que el proceso de capacitación no sea tan sólo de un “evento de capacitación”, sino que exista una capacitación continua, durante un tiempo determinado, para ayudar a que los beneficiarios tengan más interactividad con sus tecnologías.

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 128 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01




- g) El acompañamiento continuo se hace parte del proceso de capacitación, como si se tratara de una especie de “formación en servicio”; es imprescindible que existan manuales de construcción y de funcionamiento de cada tecnología y que éstos estén a la mano de los beneficiarios y en términos nada técnicos. Para el caso de localidades indígenas sería deseable tener materiales adecuados, ya sea bilingües o con dibujos claros, además de la formación de una o más personas en el funcionamiento de las tecnologías, para que éstas puedan servir como asesores a los demás miembros de la localidad o de la familia.
- h) Una de las premisas que hemos visto que se cumplen es que a más capacitación, mejor funcionamiento de la tecnología, aunque debería también hacerse énfasis en la calidad de la capacitación y en el tipo de materiales que se entregan a la localidad, incluyendo carteles o afiches que puedan colgarse en donde se encuentran las tecnologías y cualquier persona pueda entender rápidamente la lógica de uso de estos sistemas. Así, por ejemplo, se hizo en los baños secos funcionales de las escuelas de San Miguel Suchixtepec, en donde se pegaron carteles informativos en los baños. Aquí es imprescindible la presencia de un comunicólogo comprometido con los proyectos de adopción, que pueda crear materiales informativos que verdaderamente sean entendibles y puedan ser comprendidos por los beneficiarios.
- i) El proceso de capacitación formal y el seguimiento también deben ir acompañados de un proceso de capacitación informal, que puede darse en el ámbito familiar, por ejemplo, para el uso y mantenimiento de estas tecnologías. De ello depende la sustentabilidad, como veremos en otro inciso.
- j) Acompañamiento en el uso de tecnologías. Como se mencionó en el punto anterior, el acompañamiento para el uso de tecnologías es parte de un proceso cognitivo. Las mejoras que los usuarios pueden incorporar a sus tecnologías deben ser bienvenidas, ya que así verdaderamente se puede hablar de que existe una adopción tecnológica: recordemos que varias tecnologías apropiadas tienen cierto tiempo útil; si los beneficiarios han tenido la experiencia de que ese sistema tecnológico les ha resuelto su necesidad básica, es seguro que replicarán la tecnología o la mejorarán. La adecuarán a condiciones específicas. El acompañamiento del promotor, de la agencia de desarrollo o del tecnólogo debe ser continuo, pero no permanente. Sin embargo, la agencia o el grupo que ayude a implementar las

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 129 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

tecnologías debería estar disponible para la localidad, dejando sus datos de contacto para cualquier duda o para una asesoría puntual para ciertas mejoras, réplica o construcción de nuevas tecnologías.

k) **Mantenimiento de los sistemas tecnológicos.** Si las tecnologías han atendido una necesidad básica, si se ha tenido la información suficiente y la capacitación necesaria, los usuarios mantendrán en uso estos sistemas. El mantenimiento es parte de la interactividad entre la tecnología y el usuario y una de las premisas de la adopción social es que hay altos grados de interactividad y de involucramiento entre el sistema y el beneficiario. Si no existe mantenimiento puede ser signo de que hay un desdén por la tecnología, que el proceso no se instrumentó de manera adecuada o que la capacitación fue insuficiente o no interiorizada totalmente. Aunque siempre hay factores imponderables que pueden afectar el proceso de mantenimiento de los sistemas, factores internos y externos.

l) **Evaluación de los sistemas tecnológicos.** Si en verdad se desea medir la adopción social de las tecnologías, debe existir un proceso de evaluación a corto, mediano y largo plazo. No basta con una evaluación a cortísimo plazo, como la que podría basarse en un proceso de entrega-recepción de un sistema tecnológico, porque ello no apunta, de ninguna manera, al objetivo primordial de la adopción: la sustentabilidad (además de que un proceso de entrega-recepción no es, de ningún modo, un proceso evaluativo). Al incorporarse esta dimensión temporal queda claro que las evaluaciones a los sistemas tecnológicos deben realizarse cada cierto tiempo. Puede plantearse un esquema de evaluación externa, a través de promotores, agencias de desarrollo o tecnólogos que ayudaron en la implementación de los sistemas, pero también puede incluirse, dentro del proceso de capacitación, algunas líneas generales de evaluación social comunitaria, para que los grupos (comités), las familias o el personal docente, en el caso de las escuelas, puedan evaluar el proceso de sus tecnologías. Sin embargo, de nuevo, esta evaluación, sea interna o externa no debe centrarse sobre el funcionamiento tecnológico, porque estarían obviándose todos los demás elementos que entran en juego para el proceso de adopción social. Si hemos hablado antes de la importancia del proceso cognitivo en la adopción social de tecnologías, debemos decir que la evaluación de los sistemas forma parte de él y que debería propugnarse porque éste fuese continuo. La sustentabilidad de una tecnología es importante porque también nos permite conocer el uso de nuevas generaciones de los pobladores o de las familias de la tecnología y su permanencia. Es

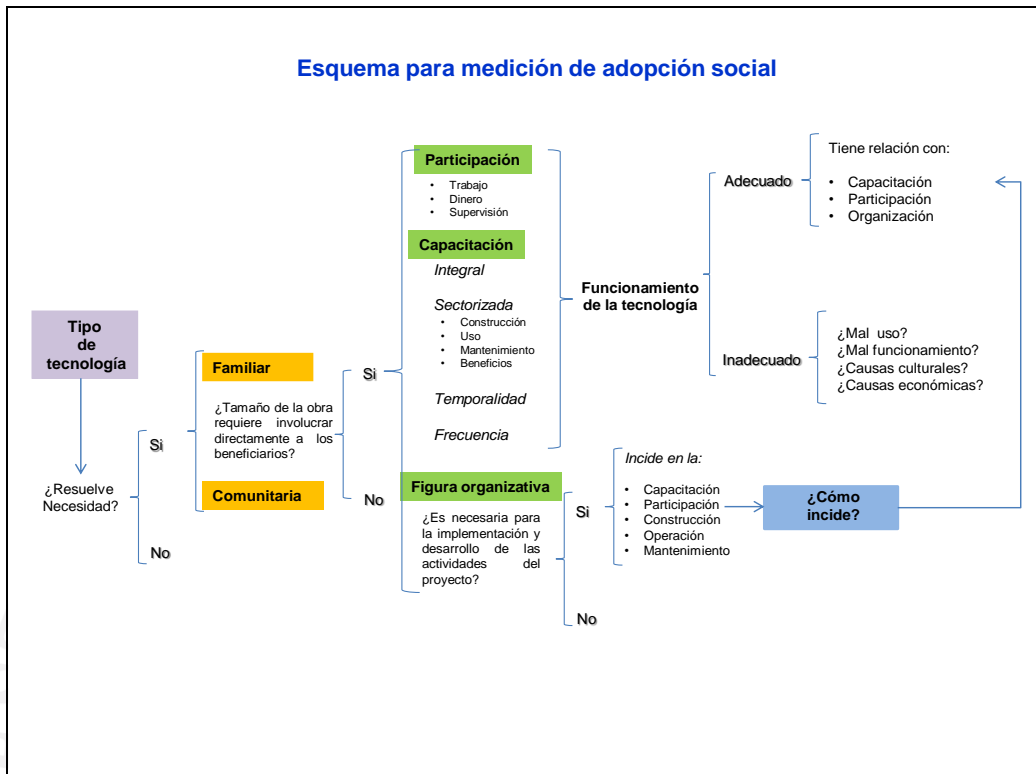
 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 130 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

importante conocer si una nueva generación utiliza las tecnologías o si han regresado a un sistema anterior o han transitado hacia uno nuevo.

m) Otros factores. Hemos visto en los casos de estudio que hay algunos otros factores que son transversales al proceso de adopción y que cumplen un papel primordial en la relación entre tecnología y beneficiario. Uno de ellos lo hemos mencionado al inicio de las conclusiones, el ímpetu al cambio. Pero también está otro factor que ha sido mencionado en el caso de San Miguel Suchixtepec: el de la capacidad de los beneficiarios de flexibilizar sus opciones de solución. El otro proceso que ha sido mencionado es el de la interactividad entre el sujeto, la tecnología y la necesidad atendida. Y uno más, que podría dar una pista sobre la adopción social de tecnologías es la replicabilidad de éstas por parte de los propios usuarios y por iniciativa propia.

En concordancia con lo anterior, debería existir una acotación con respecto al uso del concepto de adopción social, nos parece, por la revisión de los casos aquí presentados. Dicho concepto permite el análisis detallado de las llamadas tecnologías apropiadas, por el ámbito de inmediatez en el que estas se construyen, se usan y eventualmente se replican; también por la atención que éstas tienen y la solución que pretenden otorgar sobre las *necesidades inmediatas* de los beneficiarios; sin embargo, el concepto de adopción social enfrentaría limitantes analíticas en el caso de obras de mayor proporción, como sería el caso de plantas de tratamiento o de abasto de agua potable, en las cuales la relación directa entre el usuario o beneficiario y las obras no es muy directa o no es muy clara.





Por tal razón, se sugiere el siguiente esquema analítico para ponderar la adopción social lograda o alcanzada por cierto grupo social en el uso de las tecnologías apropiadas.



Lo que se resume en dicho esquema es, de alguna manera lo que se ha venido explicando en este apartado de conclusiones. Esto es:

1. Habría que partir del conocimiento del tipo de tecnología que se va a evaluar y la necesidad que ésta cubre o el problema que pretende resolver (carencia de agua, falta de saneamiento, etc.). También deberá ser pertinente observar si esta es una tecnología o un paquete tecnológico. Porque, dependiendo del tipo de tecnología que se trate, será la forma da abordaje, análisis de su vínculo con los usuarios y la ponderación de su funcionamiento y adopción. En este sentido, un primer filtro del análisis sería la ponderación cualitativa basada en saber si dicha tecnología está orientada o no a resolver algún problema asociado a la falta o insuficiencia del servicio en la localidad o si su introducción, obedece más a una lógica política, asistencialista clásica, o de algún otro tipo.

2. Una vez acotado el punto anterior, se deberá identificar si la necesidad que atiende es de orden familiar, grupal o comunitario pues, dependiendo de ello, el trabajo de análisis tendrá ligeras variaciones y la

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 
Página 132 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01




orientación de las preguntas para obtener información serán diferentes. En este ámbito, la participación o los aportes de los beneficiarios sería diferente para el ámbito familiar, grupal o para el comunitario. En este discernimiento, se deberá plantear una pregunta básica: ¿el tamaño de la obra requiere involucrar directamente a los usuarios o futuros beneficiarios?

3. Si la respuesta a la pregunta anterior es positiva, entonces, el análisis siguiente se debería centrar en tres aspectos: la *participación*, la *capacitación* y la figura *organizativa* u *organización*.

Respecto de la participación, los principales vínculos que debemos explorar son cómo y en qué medida participó el usuario aportando mano de obra, dinero o supervisión en la obra o en el proceso constructivo; respecto a la *capacitación*, resulta importante conocer el tipo de ésta, es decir, si fue una *capacitación integral* (que incluyera todos los temas relativos o asociados a la tecnología) o si fue una *capacitación sectorizada* (esto es, que sólo haya abordado uno de los temas asociados a la tecnología). Otro aspecto importante en torno a la capacitación su *temporalidad* y *frecuencia*; esto es, resultará importante, conocer el tiempo de duración de la capacitación (por ejemplo, si fue sólo una vez y duró dos horas, o si fue una vez y duró una semana); su frecuencia se refiere a la cantidad de veces que se realizó la capacitación durante el proceso de construcción (por ejemplo, tal vez se hayan realizado dos horas cada 15 días en todas las etapas del proceso, o por etapas). Esta diferenciación es importante ya que tanto temporalidad como frecuencia tendrán un impacto positivo o negativo en el uso de la tecnología.

4. Este punto se refiere a la creación y/o existencia de una figura organizativa (llámese comité, consejo, junta, etcétera). Aquí la pregunta que se debe plantear es: ¿la organización es necesaria para la implementación y desarrollo de las actividades del proyecto? Si la respuesta a esta interrogante resulta positiva se deberá explorar cómo esta organización incide en la capacitación, la participación, la construcción, la operación o el mantenimiento de la tecnología pues, como ya se mencionó en este documento, habrá casos en los que la organización sea un catalizador de las acciones y otros en los que su presencia sea innecesaria e irrelevante.

5. Con el análisis de los componentes anteriores, estaremos entonces en posibilidades de conocer sobre el funcionamiento de las tecnologías, si éste es *adecuado* o *inadecuado*. Si el funcionamiento resulta

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 133 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

adecuado, debemos explorar su relación con la participación, la capacitación y la organización, y también vincular como las funciones de la organización inciden en el funcionamiento adecuado; si el funcionamiento fuera inadecuado, resulta pertinente preguntarse si ese funcionamiento obedece a causas de mal funcionamiento de las tecnologías, a mal uso, a causas económicas o a razones culturales.

Como resulta evidente en el esquema anterior, al iniciar y durante el análisis, las respuestas negativas a las preguntas iniciales irán dando pauta para depurar los observables y el análisis mismo. Consideramos que un esquema de esta naturaleza podría comenzar a marcar pautas de operatividad para organizar e iniciar una forma de analizar e ir construyendo en qué medida se da la adopción social de las tecnologías apropiadas en el ámbito rural.

DOCUMENTOS CONSULTADOS

Amaya, Luis Armando; León Roberto Ocampo Hurtado, *El programa para el desarrollo de zonas prioritarias: evolución y evaluación*, CESOP, 2014.



Comisión Nacional del Agua, Banco Interamericano de Desarrollo, *Programa para la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento en comunidades rurales IV, (PROSSAPYS IV). Manual de operación y procedimientos*, 2014.

Conapo, (2012). *Índice de marginación por localidad 2010*. Consejo Nacional de Población, México.

Coneval, *Evaluación de Consistencia y Resultados 2011-2012, PIBAI*, Coneval, 2012.

Consejo Nacional de Evaluación, *Evaluación de Consistencia y Resultados 2011-2012, Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales*, México, 2012.

Diario Oficial de la Federación, *Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Acuerdo por el que se modifican las Reglas de Operación del Programa de Infraestructura Indígena a cargo de la Dirección General de Infraestructura de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas para el ejercicio fiscal 2015*, Miércoles 24 de diciembre de 2014.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 134 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

Diario Oficial de la Federación, *ACUERDO por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias, para el ejercicio fiscal 2015*, Sábado 27 de diciembre de 2014.

Gobierno del estado de Querétaro, *Plan Municipal de Desarrollo 2013 – 2015, Amealco de Bonfil*,

Querétaro. Consultado en red el 10 de agosto de 2015: http://www.amealco.gob.mx/a/?page_id=587

Gobierno del Estado de Querétaro, *Plan Querétaro 2010-2015*.

Gobierno del estado de Querétaro, *Plan de desarrollo 2011-2015, Landa de Matamoros*, Querétaro.

Guzmán, Daniela. (2014). *Mujeres y medio ambiente. Cambios Culturales en el manejo y apropiación de un proyecto sustentable*. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Querétaro.

López Ramírez, Eduardo, y Moya Fonseca, Luis Antonio, *Verificación de la sostenibilidad de los servicios proporcionados dentro del marco del Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPyS), durante el periodo 2008-2011*. Informe Final, Jiutepec, Mor, IMTA, 2013.




Martínez Ruiz, José Luis; Murillo Licea, Daniel; Starkl, Markus; López, Ricardo; Libeyre, Nelly, “The problem of the social adoption of appropriate technologies in Villa Nicolás Zapata”, *Plurimondi*, Polytechnic of Bari, Italia, July-december 2010, núm. 7, 2010.

Muñoz, Karen. (2014). *El otro lugar de la Familia Rural Sustentable. Análisis de la resignificación del territorio en Chitejé de Garabato, Amealco de Querétaro*. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Querétaro.

Murillo, Daniel; Martínez, José Luis, “From pre-Hispanic technologies to appropriate technologies”, *Plurimondi*, Polytechnic of Bari, Italia, July-december 2010, núm. 7, 2010.

Pérez de Armiño, Karlos; Zabala, Néstor, “Tecnología apropiada”, *Diccionario de acción humanitaria y cooperación al desarrollo*, <http://dicc.hegoa.efaber.net>.

Serrano, Pedro, “Función de las tecnologías apropiadas en el medio ambiente”, *Ambiente y Desarrollo*, Vol. 1, núm. 2, junio, 1985, pp. 61-80.

 	ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 135 de 135	México, 2015	Clave: F.CO.2.04.01

UNESCO, Comisión Estatal de Agua de Querétaro, Querétaro, *Agua para todos: construyendo un modelo de desarrollo sustentable internacional. Reglas de operación Programa “Agua Cerca de Todos”*, Querétaro, 26 de abril de 2013.

Universidad Autónoma de Querétaro, *Diagnóstico de factibilidad social de hidrotecnologías y proceso de capacitación tecnológica en la Sierra Gorda de Querétaro (Municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros y Pinal de Amoles)*, Querétaro, s/f.

Páginas de la Internet consultadas:

Página de la CDI, consultada en red el 10 de agosto de 2015:
http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=317&Itemid=46

Página de la Conagua. Consultado en red el 31 de agosto de 2015.
<http://www.conagua.gob.mx/disponibilidad.aspx?n1=3&n2=62&n3=112>

Página de Conapo. Consultada el 1 de septiembre de 2015.
http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/2010/documentoprincipal/Capitulo01.pdf

Página del Coneval. Consultada el 1 de septiembre de 2015.
<http://www.coneval.gob.mx/Medicion/IRS/Paginas/%C3%8Dndice-de-Rezago-social-2010.aspx>

Página del INEGI, consulta interactiva de datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000; II Conteo de Población y Vivienda 2005 y el Censo de Población y Vivienda 2010. Consultado entre el 15 y 30 de agosto de 2010: <http://www.inegi.org.mx/default.aspx>

Página de la Enciclopedia de los municipios y delegaciones. Consultada en red el 10 de agosto de 2015: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM22queretaro/index.html>