

De la gestión tradicional a la gestión integral del agua de lluvia en el Norte de Morelos: el caso de Villa Nicolás Zapata

Omar Fonseca Moreno

Subcoordinación de Tecnología Apropiada e Industrial
Coordinación de Hidráulica

ofonseca@tlaloc.imta.mx

Resumen

En el presente trabajo veremos las diferentes etapas de la gestión tradicional del agua de lluvia en Villa Nicolás Zapata. Destacamos el papel de la tecnología para almacenar el agua de lluvia en las cisternas domiciliarias, que con el tiempo ha evolucionado la capacidad de almacenamiento. Significaba un mejoramiento para las familias, ya que conforme instalaban cisternas más grandes, disminuía la carga de trabajo relacionado con el manejo y uso del agua en sus hogares. Realizaban un manejo tradicional del agua de lluvia desde el momento de la captación, conducción del agua hasta su almacenamiento en las cisternas. No existían mecanismos de control de la calidad del agua durante la captación, como tampoco en los momentos de la extracción de la cisterna. Con la transferencia de las tecnologías apropiadas que incluía un sistema de captación, conducción y almacenamiento de agua de lluvia -una cisterna de 50 m³- avanzan a una gestión integral y sostenible del agua de lluvia para el abasto familiar en Villa Nicolás Zapata.

Palabras claves: agua de lluvia, gestión, cisternas, tecnologías apropiadas.

Introducción:

En la región denominada Altos de Morelos, se encuentran entre otros municipios: Huitzilac, Tepoztlán, Tlalnepantla, Totolapan y una parte de Atlatlahucan. También pertenecen al Corredor Biológico Chichinautzin (CBC). Según Aguilar (1995:170), destaca la importancia de esta región debido a su aporte de agua al Distrito Federal y a la ciudad de Cuernavaca, región caracterizada por un régimen de lluvias intensas (1200 a 1500mm). En esta zona no existen escurrimientos superficiales por la litología permeable, y el clima templado ha favorecido el establecimiento de ecosistemas forestales sobre las rocas permeables que filtran el agua de las lluvias y recargan los acuíferos de la entidad.

Las comunidades de Coajomulco del municipio de Huitzilac, San Juan Tlacotenco y Santo Domingo Ocotitlán del municipio de Tepoztlán, El Pedregal, El Vigía y Felipe Neri del municipio de Tlalnepantla, Nepopualco y Villa Nicolás Zapata del municipio de Totolapan. Todas estas comunidades tienen como fuente primaria de abastecimiento a la lluvia. A través del tiempo han gestionado la captación de agua de lluvia, buscando disponer cantidades de agua en sus domicilios con cisternas y/o con las ollas a nivel comunitario, pero aún no alcanzan la dotación necesaria que garantice continuidad todo el año. Como veremos más adelante, las acciones de búsqueda en los incrementos en las capacidades locales de almacenamiento del agua de lluvia, no ha existido un programa general de gestión para la región norte de Morelos. En que se hayan combinado las acciones técnicas y sociales para resolver las demandas de agua y un nivel de servicio durante todo el año, que garantice bajos riesgos de salud para los usuarios del agua de lluvia. Que permita, además, realizar actividades productivas a nivel domiciliario, huertos familiares y cría de ganado menor. Con lo cual, los impactos de los servicios de abastecimiento con agua de lluvia en las comunidades rurales serían múltiples.

Villa Nicolás Zapata

La comunidad de Villa Nicolás Zapata, municipio de Totolapan, Morelos, se encuentra ubicada en el norte del municipio, en la latitud 98° 54' 40" y la longitud 19° 02' 11" con una altitud de 2,435 msnm y una precipitación media anual de 1,135.10 mm, ver cuadro 2. Este municipio colinda al norte con el municipio de Tlalnepantla y el Estado de México; al este con el Estado de México y el municipio de Atlatlahucan; al sur con los municipios de Atlatlahucan y Tlayacapan; al oeste con los municipios de Tlayacapan y Tlalnepantla.

Según catálogo de microrregiones de Sedesol, se caracteriza por un alto grado de marginación¹, en relación a los servicios en la vivienda tiene el grado de rezago social medio.

En el año de 2010, la localidad cuenta con 90 viviendas y 357 habitantes. Respecto al servicio de agua, INEGI reporta que ninguna vivienda cuenta con el servicio de agua entubada. Tampoco existe el servicio de drenaje y alcantarillado. 46 viviendas cuentan con letrinas, más 17 sanitarios secos incorporados en los años de 2011-1012, llegando a un total de 63 viviendas. Se observa una disminución en el número miembros de las familias de 5.05 a 3.97 del año 2000 al 2010, ver cuadro 1.

¹ Catálogo de localidades de Microregiones de la Sedesol. Villa Nicolás Zapata, <http://cat.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=170270006>

Cuadro No. 1

Año	Viviendas particulares habitadas	Ocupantes en viviendas particulares	Promedio de ocupantes por viviendas particulares
2000	58	293	5.05
2005	78	338	4.33
2010	90	357	3.97

Elaboración propia. Consejo Estatal de Población de Morelos (Coespo). Con base en INEGI, censos de población y Vivienda: 2000, 2005 y 2010.

Año	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares que disponen de agua entubada	Viviendas particulares que disponen de drenaje	Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica
2000	58	0	0	61
2005	78	0	3	77
2010	90	0	46	90

Elaboración propia. Coespo Morelos. Con base en INEGI, censos de población y Vivienda: 2000, 2005 y 2010.

Cuadro No. 2

ESTACIÓN: 00017051 TOTOLAPAN E-10

LATITUD: 18°59'13" N. LONGITUD: 098°55'11" W. ALTURA: 1,908.0 MSNM.

PRECIPITACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	15.7	12.2	12.9	17.6	59.9	228.2	221.3	224.2	227.7	88.3	19.5	7.6	1,135.10
MAXIMA DIARIA	76.5	83.9	60	89.2	58.8	119.5	87.1	97	159	71.5	70.5	40	

Historias del agua

Los aljibes

Presentaremos una breve historia de las gestiones en la búsqueda de agua para el abasto doméstico en: Villa Nicolás Zapata del municipio de Totolapan². Es una región caracterizada por la ausencia de fuentes superficiales de agua. Tiene como principal fuente de abastecimiento a la lluvia. Complementa sus necesidades de agua a nivel doméstico, con pipas de agua principalmente de Oaxtepec.

La comunidad surge como ejido durante el reparto agrario de los años treinta. Fue parte de la hacienda de Buena Vista, donde existía infraestructura para almacenar agua de lluvia –aljibe- principalmente para la ganadería. El aljibe, -Foto1- se encuentra ubicado en el casco de la hacienda, por lo que los ejidatarios de Villa Nicolás Zapata no heredaron esta infraestructura de almacenamiento de agua de lluvia.

² La información histórica del poblado y su relación con el agua la obtuvimos de testimonios recabados en el año 2006, durante la realización del video "Es poca agua: hay que cuidarla. Villa Nicolás Zapata y sus cisternas."

http://www.atl.org.mx/index.php?option=com_seyret&Itemid=543&task=videodirectlink&id=162

Unos testimonios al respecto:

En la hacienda de Buena Vista de acá abajo, hay pozos (aljibe) grandes, ahí nos daban el agua cuando era el dueño un señor que se nombraba Mariano Riva Palacios. El señor nos daba el agua para lavar, íbamos a lavar allá. Son pozos que entraba agua de la barranca se acumulaba el agua. Tenía desarenador que nomás entraba el agua, tenía desarenador nomás entraba la pura agua, no entraba la arena. Esos pozos se llenaban, pero como esa persona era buena persona. Cuando tenía agua nos la daba, no la cobraba. Si quieren venir a lavar, si quieren llevar agua, lleven agua. Vendió la hacienda, lo compro un Sr. de Juchitepec que se nombra Luis Pozos, ya no quiso dar el agua. Él tenía ganado y borregos. (Modesta Díaz)



Foto 1. Aljibe de la Hacienda Buena Vista.

Los pobladores de Villa Nicolás Zapata, enfrentaron sus necesidades de agua de tres formas de recolectarla: de las barrancas en la época de lluvias, de la lluvia misma y la que se almacenaba en el aljibe de la hacienda durante algunos años hasta que se vende la hacienda. El agua para tomar la acarrearaban de Juchitepec, Estado de México.

Agua de las barrancas

En la barranca ve que corre el agua, después se va poniendo clarita el agua, pues de ahí agarrábamos para tomar. Se acababa en febrero, marzo. Se juntan pozas, como tiene piedras la barranca duraba el agua. Toda la gente iba ahí, iba lavar la ropa a la orilla de la barranca para que no se ensuciara el agua de la barranca. Cuidábamos el agua de la barranca, no se tenía que tirar basura como ahora se hace. (Modesta Díaz)

Agua de Juchitepec

En los primeros años del pueblo, cuando nos trajeron nuestros papas. Aquí no había agua, la iban a comprar a Juchitepec, pero de pozo y estaba media verde. Iban al agua mi papá y mi mamá caminando. A veces mi papá se iba temprano, a las cuatro de la mañana cuando era las siete de la mañana ya estaba acá. Llevaban sus burros les colocaban cajas con cuatro botes en cada burro, llevaba dos animales traía ocho botes. Íbamos a comprar el agua a Juchi con mi mamá, yo estaba chica iba mi mamá comprar el agua, me acuerdo que se la daban a 10 centavos el bote. Traía cuatro botes, eran 40 centavos más aparte de traerla para acá con los animales. Años después llegó el agua de la llave a Juchitepec, seguían yendo por el agua, pero ya era agua limpia, según era limpia, ya no venía como antes. (Modesta Díaz)

Las primeras cisternas

La primera cisterna que se construye en Villa Nicolás Zapata fue en los años cincuenta, ejecutada con recursos propios a la fecha es una de las cisternas de mayor capacidad. Una segunda cisterna con el mismo proceso constructivo fue instalada años después.

La primera cisterna, la construyo un tío de mi esposo, que vivía allá arriba, en esta calle misma. Se llamaba Cirilo Moss y Marcelino Moss, papá e hijo. Fueron los primero que se hicieron sus cisterna, ellos se lo costearon. Nosotros seguimos en las mismas, acarrear el agua de Juchitepec, ellos juntaban el agua del techo y llenaban su cisterna. Si cambiaba, ellos ya no acarrearaban agua. Como hicieron una cisterna grande, yo creo como de unas tres pipas pos se les llenaba su cisterna y ya no sufrían de agua. Pero nosotros seguíamos en las mismas. (Modesta Díaz)



Foto 2. Primera cisterna



Foto 3. Segunda cisterna

Pasaron casi cuatro décadas y no se construyeron otras, la principal razón puede ser de carácter económico, la población con condiciones socioeconómicas de alta marginación, agricultura de subsistencia y escasa ganadería menor.

Ollas comunitarias

La comunidad cuenta con dos ollas de almacenamiento de agua de lluvia rodada, de una de las barrancas. La primera se instaló por los años ochenta, con participación de todos, aportando faenas. Si bien se utilizaba esta agua en los domicilios para lavar ropa y para los animales. Con el tiempo el agua de las ollas fortalecieron las actividades productivas, como la ganadería menor principalmente en la temporada de secas.



Foto 4. Cisterna ferrocemento y de molde enterrada en casa de la Sra. Modesta Díaz

Segunda generación de cisternas

En los años noventa se inician los programas de apoyo para la autoconstrucción de cisternas con la técnica de ferrocemento. Con lo cual los habitantes de Villa Nicolás Zapata van dejando atrás las limitaciones de guardar agua solamente en tambos. Estas primeras cisternas tienen una capacidad de alrededor de 5 m³. Véase, fotos 4, 5 y 6. El testimonio de la señora Modesta Díaz, nos ejemplifica la historia de la construcción de almacenamiento para disponer de cada vez mayor cantidad de agua en el domicilio.

La primera cisterna chiquita esa, vino la trabajadora social de Totolapan o de Cuernavaca, entonces nos dijeron que nos iban ayudar con una cisterna. Pero nosotros lo teníamos que hacer con nuestras propias manos. Nos juntamos con mi hija Enriqueta, y una señora que se llama Teresa, hicimos un grupito para que nos ayudáramos hacer nuestra cisterna. Nosotros los ayudamos y ellos nos ayudaron hacer la cisterna. (Modesta Díaz)

Durante los meses de secas todas las familias enfrentaban la escases de agua, con el apoyo de pipas que eran gestionadas en la ciudad de Cuernavaca, en la actualidad este servicio lo realiza el municipio. El agua se entregaba en diversos recipientes, tambos, tinas y cubetas.



Foto 5. Cisterna de ferrocemento



Foto 6. Cisterna de ferrocemento

En este primer programa de apoyo para la instalación de las cisternas para almacenar agua de lluvia predomina el objetivo de generar capacidad de almacenamiento en los domicilios, pero solo apoyaban con cisternas. No se daba asistencia técnica para la instalación de los aspectos de la captación y conducción del agua de lluvia a las cisternas para configurar un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) (Anaya 2013). Los resultados para las familias beneficiadas, fueron importantes, durante un tiempo dejaban de acarrear agua. Año con año en la época de secas se acentuaba la búsqueda del agua:

Desde febrero, marzo, abril, mayo hasta junio, porque ya en junio ya empieza llover y ya se junta el agua y descansan algo los señores que acarrearaban el agua en ese tiempo. (Modesta Díaz)

Las condiciones de pobreza y falta de medios para almacenar agua de lluvia, promovió usos y manejos eficientes del agua, como lo relata la señora Modesta Díaz:

Lavaban los trastes, con el agua que traía mi papá. Con poquita agua, un trastecito chico para quitarle la comida a los trastes y luego en otro para enjuagar, con poquita agua. Se cuidaba mucho el agua, porque el día que no había se sufría mucho. No había en que guardar el agua de la lluvia, por mucho un tambo. Y uno de mujer tiene que cuidar el agua, para que no se acabe pronto. Es la costumbre, la mujer es la que debe de cuidar el agua.

Tercera generación cisternas

El segundo programa institucional de apoyo para cisternas domiciliarias y tercera generación tecnológica, sucede por el año de 1994, se trata de los modelos que utilizan un molde para su construcción, ver fotos 7 y 8. En estos programas de apoyo tampoco incluían los aspectos técnicos del área de captación, ni la conducción y eliminación del agua de las primeras lluvias para evitar la entrada de la basura del techo de la casa a la cisterna. Predomina el objetivo central de alcanzarla mayor cantidad de agua almacenada. Es una gestión por almacenar el agua de la lluvia, no hay una gestión para el manejo de la calidad del agua de lluvia. No logran aún un nivel de servicio o dotación que garantice disponibilidad de agua en la cisterna en todo el año.

La cisterna enterrada, tiene como en el año 94, fue con el apoyo del municipio. Vino una promotora, que no nos iban a cobrar nada, ellos entregaban el material y nosotros la mano de obra y ya. Mi hijo le entiende algo a la albañilería le dije que me la hiciera, y él me lo vino hacer. Ya no me costó tanto trabajo, no me cobro.

Si bien alcanzan un crecimiento importante en lo que respecta a la capacidad de almacenamiento, hasta 15 m³. Continúan con la dependencia del agua de las pipas. Y en los meses más críticos de la escases de agua, algunos acarrear agua de las ollas comunitarias para lavar la ropa. Mantienen la estrategia de un uso y manejo austero del agua.

Para las mujeres, tener el agua en el domicilio significa grandes beneficios.

Con la cisterna fue un gran cambio, ya descansamos de ir a lavar a la barranca. La barranca queda libre para los ganados. La cisterna tiene capacidad para una pipa y media. Nos dura como siete meses, ocupamos poquita agua. Si lavamos, lavamos con poquita agua, con un montoncito de agua desmugramos varias

ropitas, entonces ya está mugrosa el agua, la tiramos y le echamos más agua y volvemos a lavar. Así le hacemos para que nos dure el agua.

La llegada de las cisternas redondas y enterradas, que utilizan molde para su construcción, fue un avance importante en lo que respecta a la opción tecnológica. Si bien continuaban siendo deficitarios de agua en la época de secas. Contaban con una ventaja, tenían la cisterna para guardar agua, en los casos de quienes podían contar con recursos económicos para comprar pipas de agua.

El cielo nos da el agua. La compramos cuando no hay, compramos la pipa.

Se incrementa las posibilidades de la higiene personal

... si me quería bañarme ahorita, pues me tenía que ir a traer agua (a la olla) en lo que voy y lleno mis garrafones, pues ya me dio flojera y se hizo tarde y ya no me baño, ... con la cisterna, pongo mi agua y me baño, ya mañana otra vez llevo agarro mi agua y me vuelvo a bañar. Se quita uno de estar que ya voy a ir al agua, no tengo agua. Y ahora es diferente. Ahora ya vengo, pongo mi agua, me baño. Ya si no me baño del diario es porque no quiero. (Ernesto Díaz Cano)

También existen otras aspiraciones alrededor de los incrementos en las cantidades de agua de lluvia a nivel domiciliario. Como es el caso la cría de borregos.

Y si compro por decir borregos les doy agua, no aguanta el agua dos meses con una cisterna. Pues unos borregos o una reses, lo que sea. Y con otra cisterna, pues siento que con dos (cisternas de 15 m³) me dura más el agua y tengo más dónde echar el agua. (Ernesto Díaz Cano)



Fotos 7. Cisterna construida con molde



Foto 8. Cisterna enterrada sin captación

Se ha destacado arriba los diferentes beneficios obtenidos por los usuarios de las nuevas cisternas para almacenar agua de lluvia. Pero quedan pendientes aspectos importantes, para alcanzar una dotación de agua en la que no existan riesgos en la salud por falta de agua durante todo el año. Con las cisternas de

hasta 15 m³, se ubican en un nivel de servicio de 16 l/p/d., que implica una condición de alto riesgo para la salud de la familia -ver anexo 1- observamos que este nivel de servicio es próximo a un acceso básico de 20 l/p/d. En esta consideración, la dotación solo alcanza para cocinar, lavar traste y para tomar. No cubre las necesidades de higiene personal, lavado de ropa en el domicilio³.

El caso de Villa Nicolás Zapata, nos ha permitido conocer las diferentes modalidades de una gestión del agua de lluvia. Donde se observa un crecimiento en la capacidad de almacenamiento del agua de lluvia en los domicilios, con impactos limitados en el aspecto de salud, pero no menos importantes en la vida cotidiana de los habitantes de esta comunidad, las señoras pueden lavar ropa en su casa y ya no acarrea agua. En el tema tecnológico, podemos decir que los habitantes de esta localidad han conocido y manejan los procesos constructivos de las tecnologías de los diferentes modelos de las cisternas, ya que todas ellas se han instalado con personal local.

En las comunidades rurales que dependen del agua de lluvia encontramos una gestión basada en la costumbre y la tradición, donde los aspectos técnicos de la captación y la conducción son improvisadas. Tampoco instalan dispositivos de eliminación de basura –sólidos grandes y pequeños- ni de las primeras lluvias. Las cisternas son de diseños y capacidades de almacenamientos diversos, no logran satisfacer la demanda total en cantidad y calidad del agua durante todo el año. Las costumbres del manejo en los momentos de la extracción del agua con cubetas, provoca pérdidas de la calidad del agua en la cisterna. Predomina el objetivo de solo guardar el agua en los recipientes disponibles, preocupa la cantidad y no la calidad.



Foto 9. Cisterna de molde con protección improvisada



Foto 10. Los escalones al pie de la cisterna facilitan la extracción del agua con botes

³ En el cuadro con los valores sugeridos por OMS, se considera para el caso de la captación de agua de lluvia en el domicilio, con lo cual ya no se realizan recorridos de acarreo de agua. Las cantidades de litros para cada categoría es una importante referencia por su implicación en la salud. Establecen una correlación entre la cantidad de agua disponible y su probable impacto en la salud. A mayor número de litros por persona y día el nivel de riesgo para la salud baja. Con una cisterna de 50 m³ brinda servicio durante todo el año, en el caso de las familias de 4 o 5 personas alcanzan una dotación de 69 l/p/d a 55 l/p/d respectivamente. Ubicándose en la escala de acceso intermedio (50 l/p/d).

Gestión integral de agua de lluvia para el abastecimiento a comunidades rurales

La nueva gestión del agua de lluvia para el abastecimiento domiciliario en las comunidades rurales, propone como tema central la cantidad de agua y el manejo de su calidad. No solo se trata de incrementar la disponibilidad temporal de agua de lluvia a las familias rurales, se busca que el abastecimiento de agua de lluvia considere como eje central, la continuidad o disponibilidad principalmente en la época de escases.

Las mejoras en el abastecimiento de agua, el saneamiento y la higiene tienen una larga historia como intervenciones de la sanidad pública, y las razones para su promoción se han basado principalmente en las reducciones sustanciales de las tasas de morbilidad y de mortalidad que pueden conseguir, especialmente en el mundo en desarrollo. (ONU, 2003:108)

La dotación y el nivel de servicio es uno de los aspectos relevante en la nueva propuesta, se busca un abastecimiento con agua de lluvia que sea sostenible. Que cubra todo los días del año y con una cantidad de agua que garantice el aseo personal, lavado de ropa, para cocinar y para beber. Que permita además, la ejecución de actividades productivas en el domicilio, como es el caso de las hortalizas y la cría de ganado menor⁴. El segundo aspecto notable se refiere a la propuesta tecnológica, debe permitir la gestión adecuada de la calidad del agua de lluvia, desde su captación hasta su disposición final.

Cuarta generación de cisternas en Villa Nicolás Zapata

Durante los años de 2011 y 2012 esta localidad fue beneficiada con el programa de transferencia de tecnologías apropiadas para el agua y el saneamiento⁵. Los paquetes se integran de las siguientes tecnologías apropiadas: cisternas tipo capuchino de 50m³, sistema de captación de agua de lluvia, sanitario seco,



Foto 11. Levantamiento de muros capuchino



Foto 12. Aplanados exteriores y colado de tapa

⁴ Los ovinos requieren de 5.4 litros por día o 2 m³ por años por cabeza. (Anaya, 2011:53)

⁵ Proyecto ejecutado por el IMTA, con apoyos financieros de CEAMA.

lavadero ecológico, huerto familiar, bicibomba, TDF y caja solar. Se instalaron 17 paquetes a nivel vivienda, con lo cual se generaron importantes cambios en el ámbito del manejo y uso del agua y el saneamiento en estas 17 familias.

Las cisternas cilíndrica tipo capuchino de 50 m³ en Villa Nicolás Zapata es la cuarta generación en lo que a procesos constructivos se refiere. Pero es la primera como propuesta donde la opción tecnológica se encuentra estrechamente ligada con un concepto nuevo de uso y manejo del agua de lluvia. El tamaño de las cisternas atiende una demanda con un nivel de servicio de 55 l/p/d de agua de lluvia disponible durante todo el año, con lo cual estas familias tienen la posibilidad de una menor exposición de riesgos para la salud. Esta opción tecnológica también incluye la posibilidad de controlar la calidad del agua de lluvia en los momentos de ser captada, conducida y almacenada, hasta el momento de su uso.

Este Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL), que inicia con la adecuación del área de captación (Anaya 2013:93), se calcula la precipitación pluvial neta⁶, se determina la dotación diaria por persona, se consideran el número de las personas para calcular la cantidad de agua necesaria por mes y año. También se calcula el volumen de la cisterna conforme la metodología referida del Dr. Anaya.

El IMTA ha promovido la instalación de SCALL con cisternas tipo capuchino de 11 m³ en el estado de Michoacán, de 20 m³ en los estados de Morelos y San Luis Potosí, como abastecimiento complementario. Fue en el estado de Guerrero, en las comunidades de Cacahuatpec y Cacahuatla del municipio de José Joaquín de Herrera, donde se instalaron las primeras cisternas de 50 m³. Como abastecimiento único con agua de lluvia. Le sigue la Huasteca Potosina y el norte de Morelos.

Cisternas tipo capuchino⁷ de 50 m³

Esta cisterna brinda las siguientes ventajas respecto a las anteriores: permite adaptaciones en lo que se refiere a su tamaño, se pueden optar por diferentes capacidades, desde los 10 m³ a los 50 m³ o más. Los modelos de cisterna que utilizan moldes para su construcción, se deben de multiplicar el número de ellas para lograr volúmenes mayores, por ejemplo 30 o 45 m³. En el caso, de esta propuesta tecnológica tipo capuchino, solamente ajustamos el tamaño de la malla electrosoldada y el resto de los materiales. Otra importante ventaja de la propuesta son las acciones de capacitación y asesoría. Se transfieren los

⁶ Se toman los datos de la estación más cercana, en nuestro caso es la 00017051 Totolapan E-10.

⁷ La definición de esta cisterna es la siguiente: *La cisterna tipo capuchina es una tecnología apropiada para almacenar agua en cantidad y calidad suficiente para satisfacer las necesidades básicas de agua en una vivienda rural. Consiste en una estructura cilíndrica de tabique colocado tipo capuchino (de canto), reforzada con malla electro-soldada del No. 6, varilla de ½" y 3/8", en la que se pueden almacenar hasta 50 m³ de agua.* Manual de cisterna. (IMTA, 2012: 3)

conocimientos y las habilidades constructivas, incluyendo a las personas con conocimientos básicos de albañilería.

La propuesta tecnológica transferida en Villa Nicolás Zapata, forma parte de un proyecto integral, en lo relativo al manejo y disposición del agua de lluvia. Considera los siguientes aspectos: un área de captación -los techos de las casas-, una conducción del agua a la cisterna y un sifón de limpieza de sólidos de las primeras lluvias. Este sistema, permite una nueva gestión para el manejo y uso de agua de lluvia, ya que existen mecanismos para controlar la calidad del agua desde su captación, almacenamiento hasta la disposición final a través de una llave.



Foto 13. Sanitario seco, lavadero y cisterna de 50m3



Foto 14. Lavadero y cisterna con conducción y sifón

La cisterna tipo capuchino está diseñada para ser instaladas a nivel de la superficie, tanto por razones económicas y técnicas. Cuenta una tapa de registro en el techo, para acceder al interior para su limpieza. Se le coloca una llave para la disposición del agua, para evitar la contaminación del agua almacenada por la introducción de botes para extraer el agua. Se busca eliminar el manejo tradicional que genera riesgos de la calidad del agua ver foto No 10. Es de gran relevancia el uso de la llave, ya que es el dispositivo que va ayudar a controlar la calidad del agua de la cisterna. Según observaciones en campo, aún es posible incrementar el control de la calidad del agua de la cisterna con el agregado de una segunda llave, pero colocada a la altura de 50 cm. el piso que permita a los usuarios del agua utilizar cubetas y botes (19 litros).



Foto 15. Segunda llave de la cisterna

Nueva gestión del agua de lluvia

En la actualidad 17 familias de Villa Nicolás Zapata, fueron beneficiadas con la transferencia de tecnologías apropiadas para el manejo del agua y el saneamiento. La cisterna de 50 m³ y su sistema de captación de agua de lluvia, son la tecnología central, ya que resuelve las necesidades de agua en forma sostenible.

Las familias beneficiadas tienen instaladas en su domicilio dos cisternas. Una de 15 m³ y la nueva de 50 m³, significa un incremento importante de la capacidad de almacenamiento y disponibilidad de agua de lluvia, que asciende a un total de 65 m³. Pasan de ser usuarios de 20 litros por persona día a 72 litros de agua por persona día. Disponen de un nivel de servicio de agua alto donde es bajo el riesgo para la salud de esas familias, donde cada miembro de la familia tiene garantizado alrededor de 72 l/p/d., durante todo el año.

Los impactos inmediatos derivados de la nueva condición de ser usuarios de 72 litros diarios por persona durante todo el año, son múltiples. Disminuye la carga de trabajo para las señoras, ellas ya realizan sus actividades domésticas de lavado de ropa y trastes, sin tener que acarrear agua. La higiene personal de la familia es ya posible realizarla diariamente, en comparación de la condición anterior que se realizaba cada tercer día.

Además, es viable realizar la gestión de la calidad del agua en el ámbito del hogar, ya que la desinfección del agua para consumo humano, se podrá ejecutar de manera más eficientemente ya que el agua de la nueva cisterna tiene una mejor calidad que el agua obtenida por pipas, barrancas o de la olla comunitaria. Es posible aplicar los métodos de desinfección caseros como clorar, ebullición, tubos de luz ultravioleta⁸ y filtros de cantera. Con lo cual es viable dejar de comprar garrafón de agua para tomar. Tampoco requieren de comprar pipas de agua, con lo cual obtienen ahorros importantes de dinero.

No menos importante es el hecho de que, con la disponibilidad del agua a nivel del domicilio permite la posibilidad de la crianza de algunos borregos, mejorando la economía familiar.

⁸ Esta propuesta del IMTA, se aplicó inicialmente en Villa Nicolás Zapata: Desinfección del agua con luz ultravioleta t-UV-o.

http://www.atl.org.mx/index.php?option=com_seyret&Itemid=543&task=videodirectlink&id=136

Conclusiones

La transición por las diferentes opciones tecnológicas para captar y almacenar agua de lluvia en Villa Nicolás Zapata, nos muestra las diferentes etapas de cambio de la gestión tradicional del agua de lluvia hasta alcanzar una gestión integral de su manejo y uso.

Los múltiples cambios en la calidad de vida y trabajo de las familias de esta localidad, son resultados de la disponibilidad de agua en sus casas. Ha estado en una relación directa –entre otros factores- con los diferentes incrementos en la disponibilidad del agua de lluvia a nivel domiciliario. Estableciendo condiciones para la realización de actividades productivas en el domicilio

El SCALL con cisternas tipo capuchino de 50 m³ en Villa Nicolás Zapata, nos muestra sus potencialidades para el abastecimiento con agua de lluvia en las comunidades rurales. Permite ejecutar una nueva gestión del agua de lluvia, con dos ingredientes fundamentales: la tecnología y una nueva cultura del agua de lluvia. Basada en el manejo y uso eficiente de una cantidad limitada de agua, la de la cisterna.

Anexo: 1

Nivel de servicio y cantidad de agua recogida				
Nivel de servicio	Distancia o tiempo	Volumen probable de agua recogida	Riesgo para salud pública debido a una higiene deficiente	Prioridad de intervención y medidas
Sin acceso	Más de 1 km, o trayecto de ida y vuelta superior a 30 minutos	Muy bajo: 5 litros por persona y día	Muy alto Peligran las prácticas de higiene Puede peligrar el consumo básico	Muy alta Suministro del nivel básico de servicio Educación sobre higiene
Acceso básico	Menos de 1 km, o trayecto de ida y vuelta inferior a 30 minutos	Promedio aproximado de 20 litros por persona y día	Alto Puede peligrar la higiene La ropa puede lavarse fuera de la parcela	Alta Educación sobre higiene Mejora del nivel de servicio
Acceso intermedio	Agua suministrada en la parcela mediante al menos un grifo (suministro en el jardín o patio)	Promedio aproximado de 50 litros por persona y día	Bajo Por lo general, no peligran la higiene La ropa se lava por lo general en la parcela	Baja La promoción de la higiene todavía genera mejoras para la salud Fomento del acceso óptimo
Acceso óptimo	Suministro de agua mediante múltiples grifos en la casa	Promedio de 100 a 200 litros por persona y día	Muy bajo Por lo general, no peligran la higiene. La ropa se lava en la parcela	Muy baja La promoción de la higiene todavía genera mejoras para la salud.

Fuente: Howard y Bartram (2003). Tomado de Guías para la calidad del agua potable [recurso electrónico]: incluye el primer apéndice. Vol. 1: Recomendaciones. Tercera edición. Versión electrónica para la Web. Organización Mundial de la Salud, 2006

Referencias:

Aguilar Benítez, S. (1999). *Ecología del estado de Morelos. Un enfoque Geográfico*. Editorial Praxis. México.

Anaya, G, Manuel. (2011) Captación de agua de lluvia. Solución caída del cielo. Mundi-Prensa México y Colegio de Postgraduados. México, D.F. 131 p.

Anaya, G, Manuel. (2013) DISEÑO DE SISTEMAS DE CAPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA. XX Diplomado Internacional "Sistemas de Captación y Aprovechamiento del Agua de lluvia (SCALL). CIDECALLI, CP. México. Pág. 92-205

COESPO Morelos 2012. Breviario Municipal Sociodemográfico. Totolapan. 81 p.

CNA (2010). *Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Morelos*. Primera edición septiembre de 2010.

IMTA. 2012 Manual de cisterna. México. 22 p.

ONU, 2003. Agua para todos. Agua para la vida. Primer Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo.

http://webworld.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr1/pdf/chap5_es.pdf