

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador (#XXX)



Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

Autores:

Axel Martínez - Pasante de Iniciativa para Desarrollo del Profesional Joven: GWP CAM

Editores:

Fabiola Tábora - Secretaria Ejecutiva, GWP Centroamérica

Información del proyecto suministrada por:

Vilma Chanta - Investigadora en Desarrollo Territorial, Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE)

Los puntos de vista expresados en este estudio de caso no necesariamente representan la posición oficial de GWP.

Octubre 2018

www.gwp.org/toolbox

Acerca de Global Water Partnership

La visión de Global Water Partnership es la de un mundo con seguridad hídrica. Nuestra misión es apoyar el desarrollo sostenible y la gestión de los recursos hídricos en todos los niveles.

GWP fue establecida en 1996 para fomentar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y apoyar a los países en la gestión sostenible de los recursos hídricos para lograr un mundo con seguridad hídrica, que es la disponibilidad confiable de agua en cantidad y calidad aceptable para la salud y los medios de vida y producción; junto con un nivel aceptable de riesgos asociados al agua.

GWP es una red neutral, pluralista y de amplia participación que facilita procesos hacia la construcción de consensos y la integración de esfuerzos. Incluye instituciones de gobierno, universidades, asociaciones profesionales, instituciones de investigación, organizaciones no gubernamentales y sector privado.

Con más de 3.000 organizaciones asociadas en 182 países, la red cuenta con 85 asociaciones nacionales y 13 asociaciones regionales.

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

Índice

1. Contexto.....	4
2. Antecedentes.....	4
3. Descripción del problema.....	5
3.1. Sequía en Centroamérica.....	5
3.2. Cobertura inadecuada - Falta de Infraestructuras.....	7
3.3. La implementación de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico	9
3.4. Género	9
4. Decisiones y acciones tomadas.....	10
5. Resultados.....	12
6. Lecciones Aprendidas.....	14
7. Conclusión.....	14
8. Referencias	15
9. Detalles de Contacto.....	16
10. Referencias de Soporte	16

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

1. Contexto

El agua es un factor crucial para impulsar el desarrollo socioeconómico de los países, al mismo tiempo, es un elemento vital en la integridad de los entornos naturales. Poco a poco el mundo se enfrenta a una demanda creciente en paralelo a una disminución de la oferta del recurso lo que implica que las decisiones deben ser tomadas bajo un enfoque holístico en su gestión. Partiendo del escenario antes planteado se fundamenta la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) como el proceso de desarrollo y gestión coordinada del agua, el suelo y los recursos relacionados, a fin de optimizar y maximizar el desarrollo económico y el bienestar social equitativamente, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas.

Ante el crecimiento demográfico acelerado, un rápido proceso de urbanización e industrialización, la expansión de la frontera agrícola, y el cambio climático entre otras variables, la GIRH ha adquirido una dimensión de crucial importancia en el escenario internacional, nacional y local puesto que es considerado como el modelo de gestión más completo y adecuado por su naturaleza adaptativa en cuanto a los condicionantes físicos, sociales y el manejo de manera coordinada y equitativa entre los distintos sectores para un desarrollo sostenible.

Centroamérica es una de las regiones más afectadas por el cambio climático. Sus efectos se ven reflejados en fenómenos hidrometeorológicos más intensos, recurrentes y prolongados que se ven manifestados en dos extremos de un mismo espectro: inundaciones y sequía. A su vez, múltiples factores como la rápida degradación ambiental, ausencia de ordenamiento territorial, debilidades institucionales o falta de infraestructura adecuada la convierten en una de las regiones más vulnerables en el mundo ante estos embates naturales siendo el Corredor Seco Centroamericano (CSC) una de las áreas más afectadas.

Para responder a este reto, en los últimos años GWP Centroamérica, en marco del Programa de Agua, Clima y Desarrollo (PACyD) se ha involucrado en la promoción y desarrollo de capacidades alrededor de los Sistemas de Cosecha de Aguas Lluvias (SCALL), apoyando su implementación a través de la articulación de miembros e instituciones socias, generando logros importantes en la transferencia de tecnología y ganando valiosas experiencias en aspectos técnicos y organizacionales. Además de poder aportar a una mejor comprensión de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) y darles a las intervenciones un enfoque de género.

2. Antecedentes

Entre mayo y julio de 2014, el fenómeno de ENOS afectó Centroamérica generando una sequía y provocando un régimen de lluvia irregular que extendió la canícula durante la estación lluviosa hasta 45 días en ciertas zonas, esto ocasionó pérdidas a diversos sectores entre los que se encuentran el agrícola, hidroeléctrico y de abastecimiento de agua potable. El impacto a este último sector se estimó en alrededor de US\$ 1,5 millones, sin mencionar el costo social que implica para las familias en detrimento de su calidad de vida. (GWP, 2016).

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

En Honduras, la sequía afectó a 76.712 familias de pequeños productores en 64 municipios del sur del país (GWP, 2016). En 2013, CARE en el marco del proyecto PROSADE se une con MEXICHEM – AMANCO para desarrollar una investigación con el fin de obtener una solución tecnológica para el abastecimiento de agua para estas comunidades, dando como resultado un sistema de cosecha de agua de lluvia utilizando bolsas de geomembrana. En 2016 se integra GWP Centroamérica y Zamorano para difundir la tecnología a nivel regional y fortalecer capacidades en el uso de la tecnología a través un taller a nivel centroamericano basado en la GIRH y cambio climático y dirigido a mujeres de comunidades rurales de la región. El taller tuvo un enfoque de género, para promover el involucramiento de las mujeres en la gestión del agua y el uso de dicha tecnología.

Dentro de las participantes del taller, se encontraba la alcaldesa del Municipio de Jerusalén y una integrante de la Red de Mujeres del Valle de Jiboa en El Salvador, lo que genera la solicitud para realizar una réplica del taller en ese país, para contribuir a mejorar el acceso de agua de la población a través del uso de la tecnología de la bolsa de geomembrana. Es así que a la alianza iniciada por GWP Centroamérica, CARE, MEXICHEM y Zamorano en Honduras, se une la Asociación de Municipios del Valle del Jiboa, la Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE) y Mexichem El Salvador para realizar la transferencia de tecnología y la instalación de un sistema demostrativo en el municipio de Jerusalén.

3. Descripción del problema

3.1. Sequía en Centroamérica

En Centroamérica la sequía es cíclica y tiende a relacionarse estrechamente con el fenómeno de El Niño – Oscilación Sur (ENOS). La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) informa que en los últimos 60 años han podido identificarse alrededor de 10 eventos de ENOS, estos se extienden entre 12 y 36 meses. (FAO, 2012)

Es importante destacar que en Centroamérica la sequía se relaciona más con anomalías de la distribución de la precipitación en el período lluvioso, especialmente el receso del período de canícula y su reinicio. La sequía en promedio dura aproximadamente dos meses y medio (79% de 1800 casos documentados) y solo en eventos sumamente críticos se extiende durante todo el período de postrera¹ (FAO, 2012). En Centroamérica se han presentado fenómenos de sequía en 2009, 2012, 2014 con extensión a 2015 y a finales de 2018 se espera que se presente nuevamente el fenómeno ENOS.

Honduras: La sequía de 2014 golpeó a 76.712 familias en 64 municipios de 10 departamentos al sur del país. Se declaró emergencia nacional por sequía y el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) tuvo que racionalizar el servicio de abastecimiento dificultando más el

¹ Se denomina “Período de Postrera” a la segunda temporada de siembras en el año, este tiende a presentarse después de la canícula entre los meses de agosto y septiembre. Esta terminología se utiliza principalmente para referirse a la siembra de maíz y frijol.

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

acceso para consumo. Se identificaron 246 microcuencas vulnerables por escasez de agua y se produjeron 84.536 toneladas adicionales de CO₂ debido a la sequía (GWP, 2016).

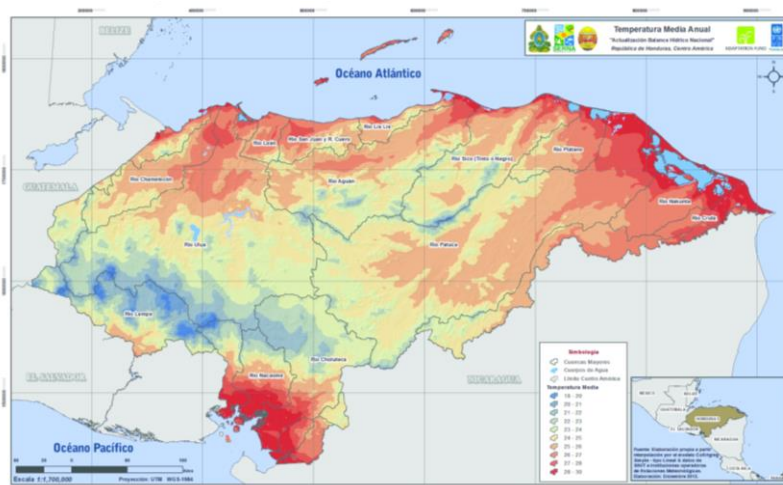


Figura 1: Temperatura Media Anual (mm). (Fuente: Proyecto – Enfrentando riesgos climáticos en recursos hídricos en Honduras.)

La orientación de la zona montañosa que conforma el parteaguas continental incide de forma significativa en el régimen de precipitación. La zona sur del corredor seco hondureño es la que presenta menos días de lluvia y las temperaturas más altas, sin embargo, por la influencia del mar también goza de precipitaciones de mayor intensidad con respecto al resto del país (hasta 2000 mm/ año) ofreciendo una oportunidad valiosa de resiliencia (GWP, 2015).

Zona	Temperatura máxima media (°C)	Meses más secos	Meses más lluviosos	Humedad relativa (%)	Días con lluvias	Precipitación promedio anual (mm)
Litoral Atlántico	30	Abr - May	Jun - Nov	82	167	2.643
Norte del Interior	30	Ene - Abr	Jun - Nov	75	150	1.128
Central	27.1	Ene - Abr	May - Oct	70	118	1.004
Occidental > 1.400 mts	23	Dic - Mar	Abr - Nov	76	160	1.290
Occidental < 1.400 mts	23	Dic - Abr	May - Nov	76	144	1.395
Oriental	30.2	Dic - Abr	May - Nov	74	153	1.200
Sur	34.4	Dic - Abr	May - Oct	66	102	1.680

Tabla 1: Balance Hídrico (Fuente: UNAH-IHCIT-MiAmbiente, 2013)

El Salvador: Las sequías se presentan periódicamente repitiéndose con menor o mayor intensidad al inicio de la temporada de lluvias, extendiendo el periodo de transición de la temporada seca. También puede presentarse al final de la temporada de lluvias acortando el periodo de la misma en el mes de octubre y en otras ocasiones durante la canícula del mes de agosto.

La sequía del primer semestre de 2015 impactó significativamente en el abastecimiento de agua potable para consumo humano. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

Salvador (MARN) precisó que en el mes de agosto se había reducido el caudal del Río Lempa en un 87%, la cifra más crítica en 18 años para la cuenca principal del país. (El Mundo, 2015). En el Oriente del país, la reducción fue aún más drástica para el Río Torolá que presentó una reducción del 95% con relación al promedio histórico del mes de junio (MARN, 2015).

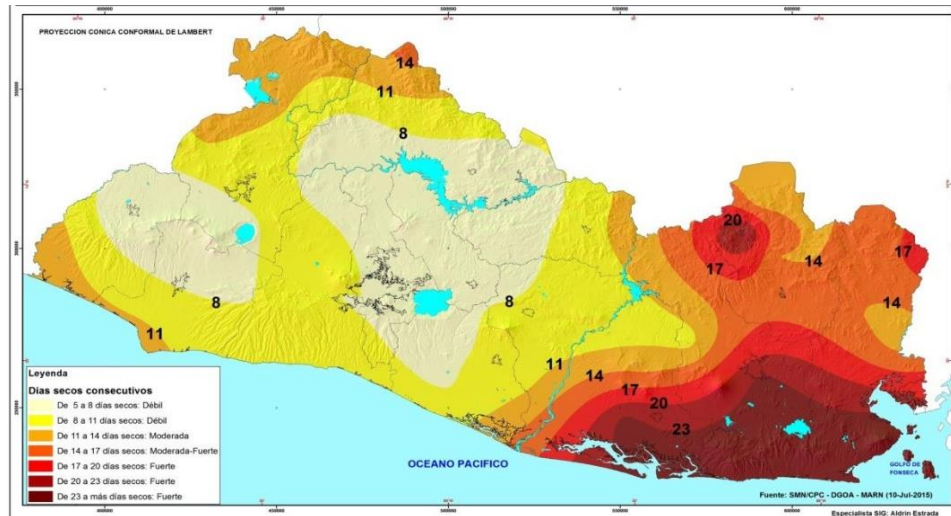


Figura 2: Días secos consecutivos en El Salvador de junio a julio de 2015. (Fuente: SNET 2015)

3.2. Cobertura inadecuada - Falta de Infraestructuras

Honduras: El sector rural de Honduras alcanza una cobertura de agua accesible en vivienda del 66%, el porcentaje se reduce a 56% si se toma en cuenta la disponibilidad (JMP, 2017). La mayoría de los sistemas rurales son manejados por Juntas Administradoras de Agua. Se ha notado que la exclusión en la cobertura de los servicios afecta principalmente a las comunidades de menos de 500 habitantes incrementando a medida que la población disminuye y su nivel de ruralidad aumenta (UNICEF, 2011).

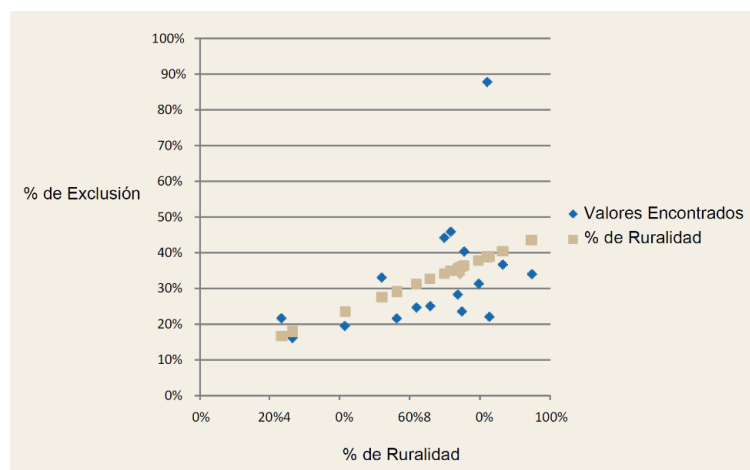


Gráfico 1: Correlación exclusión y proporción de población rural (Fuente: Estudio sobre exclusión en sector agua y saneamiento en Honduras, UNICEF 2011).

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

Se llegó a la conclusión, además, que la estrategia de ampliación de cobertura a nivel nacional se centraliza en la creación de nuevos sistemas privilegiando a las comunidades que se ubiquen en los “Corredores Económicos de Honduras”, además que SANAA establece un límite de 20 viviendas como mínimo para la inversión lo que deja por fuera a 18.785 caseríos que al 2011 correspondían al 9.68% de la población de todo el país (UNICEF, 2011). Esto conlleva a que estas comunidades se ubiquen en una situación todavía más precaria en relación al abastecimiento de agua y que deban ser atendidas aplicando tecnologías alternativas, no convencionales y adaptadas a las condiciones locales.

El Salvador: A raíz del vacío jurídico existente en la temática del agua a falta de una Ley General de Aguas en el país, la prestación del servicio de abastecimiento en el sector rural y periurbano ha recibido poca atención. Entes como el Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL) han ejecutado obras en zonas rurales junto a la capacitación de Juntas Administradoras, no obstante, en términos de monitoreo, asistencia técnica y operación post-construcción el papel ha sido limitado. También con la creación en la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) de la Gerencia de Atención a sistemas y comunidades rurales con el propósito de desarrollar un modelo integral de asistencia técnica y gestión que involucre a las entidades administradoras de sistemas de agua potable y saneamiento en las áreas y comunidades rurales al interior del país, a fin de fortalecer las capacidades locales para la sostenibilidad de las intervenciones.

De acuerdo a los datos de Joint Monitoring Program (UNICEF/OMS JMP) se estima que el 77% de la población rural cuenta con acceso al servicio en su vivienda, pero solo el 59% la tienen disponible cuando se necesita. Estos datos difieren considerablemente de los que provee ANDA quienes estiman una cobertura del 42.7% y de estos solo el 12.9% correspondía a conexiones domiciliarias, mientras el 29.8% era servido a través de pilas públicas y cantareras (ANDA, 2017). Esta diferencia puede deberse a diferencias de criterios y de fuentes; de cualquier manera, en el escenario más conservador implicaría que más de medio millón de salvadoreños aún carecen de abastecimiento en el área rural.

Según datos estadísticos de ANDA, el departamento de San Vicente que es donde se enfocó el proyecto de este caso de estudio, es uno de los que menos avances ha logrado en materia de Agua y Saneamiento en el último lustro a como se muestra reflejado en el siguiente cuadro:

Departamento	Población (Proyección 2018)	Año 2012		Año 2014		Año 2016	
		Cantones y Caseríos	Servicios	Cantones y Caseríos	Servicios	Cantones y Caseríos	Servicios
Ahuachapán	367,569	4	3.321	4	3.514	4	3.648
Santa Ana	593,725	5	1.489	8	2.260	8	2.345
Sonsonate	511,304	4	631	4	731	4	737
Chalatenango	206,859	3	213	4	380	6	489
La Libertad	813,017	5	8.639	6	9.288	9	12.129
San Salvador	1,797,131	4	6.582	4	6.744	5	7.718

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

Cuscatlán	269,493	3	88	3	88	8	1.556
La Paz	366,879	13	1.775	15	1.822	18	4.610
Cabañas	169,683	4	90	3	53	6	1.388
San Vicente	186,110	3	272	3	284	3	284
Usulután	378,667	41	3.484	60	4.944	69	6.263
San Miguel	505,300	44	3.309	64	3.935	64	4.302
Morazán	206,186	11	413	11	413	11	413
La Unión	271,436	47	5.256	47	5.507	47	5.705
Total	6,643,359	191	35.562	236	39.963	262	51.587

Tabla 2: Cantones y caseríos según departamentos con servicio de acueducto rural 2012-2016. Fuente: ANDA 2017

3.3. La implementación de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico

En el marco del proceso preparatorio para el Foro Mundial del Agua de 2015, los directores de agua de la región señalaron como prioridad clave la seguridad hídrica como el marco referencial para articular el uso y conservación del agua con las metas y los objetivos de desarrollo nacional de cada país y que la GIRH es el medio necesario para alcanzarla (GWP, 2017).

La Estrategia Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas de El Salvador encontró que los planes de gestión ejecutados hasta la fecha se enfocaban en la recuperación de suelos en parcelas productivas, dejando de lado la prevención de la degradación de las cuencas hidrográficas al punto que al momento del estudio, casi la totalidad de las cuencas se clasificaba con alto grado de deterioro (MAG, 2017). El Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico de El Salvador, dentro de su eje temático de gobernanza diagnosticó la falta de una cultura del agua y la poca participación de la población en la gestión del recurso hídrico. Se reconoce la importancia de implementar medidas de gobernanza, el deber de desarrollar una nueva cultura del agua y la necesidad de la participación de toda la población en la GIRH a través de adopción de roles en la gestión local.

En Honduras, la aprobación de la Ley General de aguas facilitó definir mecanismos para la participación ciudadana fijando a los Consejos de Cuenca como las instancias locales para la gestión de los recursos hídricos (GWP, 2017). Sin embargo, aún no han podido implementarse de manera masiva y se ha identificado que una de las debilidades causantes es el desconocimiento de las personas en temas de GIRH, que, además, ponen en peligro la sostenibilidad de las intervenciones donde existen.

Es de destacar que en ambos países existen figuras comunitarias como las Juntas de Agua, espacios de participación comunitaria donde los integrantes adoptan un rol activo en el mejoramiento del acceso al agua potable y en la conservación de las fuentes de agua de sus comunidades.

3.4. Género

Hoy en día, a nivel global mujeres y niñas invierten 200 millones de horas diariamente en recolectar agua. Se estima que esta tarea es realizada el 64% de las veces por mujeres y el 8%

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

por las niñas versus un 24% por hombres y 4% por niños (BID, 2018). En un taller regional organizado por la Agencia de Cooperación Española para el Desarrollo (AECID) se detectó que las brechas de género en temas de agua y saneamiento más percibidas por las mujeres eran dos. Una brecha cultural en el que las tareas de las mujeres se limitaban a la obtención del agua, específicamente cuando provenía de fuentes precarias; la construcción, operación y mantenimiento de sistemas eran considerados asuntos de hombre. La segunda brecha se relaciona a los ámbitos de poder. Las mujeres suelen ser excluidas de las tareas mejor valoradas en la gestión de un sistema, así mismo se ven relegadas a posiciones subalternas donde no son partícipes de la toma de decisiones.

La GIRH se basa en los principios definidos en la Conferencia Internacional sobre Agua y Ambiente de Dublín-1992. El tercero de estos principios define el papel de la mujer como fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua. GWP recoge este principio y en su estrategia de género distingue tres desafíos para la participación significativa de la mujer y su influencia positiva en la perspectiva de equidad en las políticas y prácticas:

- La transversalización en las políticas y prácticas de la perspectiva de género.
- La creación de un entorno propicio para la participación significativa de la mujer en todos los aspectos de la gestión del agua para un desarrollo sostenible y equitativo
- Equidad de género en el área de trabajo.

4. Decisiones y acciones tomadas

GWP a raíz del trabajo en gestión integral de la sequía ha venido involucrándose en la promoción y desarrollo de capacidades relativas a los Sistemas de Cosecha de Agua de Lluvia (SCALL) a través de proyectos piloto. En ese esfuerzo deciden aliarse a CARE y Mexichem a finales de 2015 para diseminar la tecnología de la bolsa de geomembrana a escala regional, fortalecer las capacidades existentes sobre el tema y promoverla como una alternativa viable que podría trascender en planes o políticas públicas.

Se decidió utilizar los Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) por ser una de las medidas mayormente impulsadas por los gobiernos para hacer frente a la sequía, además de su practicidad, el aprovechamiento de infraestructura existente y múltiples usos posibles del agua captada. Se inicio a promover la bolsa de geomembrana como medio de almacenamiento, ya que se identificó que el componente más costoso del sistema era el de almacenamiento por lo que a partir de un análisis de costo/beneficio se escogió dicha tecnología al considerarse viable para las características de las comunidades (aceptación, capacidad de almacenamiento, facilidad de reparación, entre otras).

La primera intervención de la alianza fue un sistema instalado en una escuela de la comunidad de Los Balcanes, en el departamento de Choluteca, Honduras; cabe destacar que esta era la primera vez que se instalaba en una escuela y a nivel comunitario. Esta primera experiencia derivó en un

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

taller de carácter regional organizado por GWP Centroamérica junto a sus aliados en el campus de Zamorano en abril de 2016. Para este taller GWP impulsó un abordaje basado en GIRH y rediseño la intervención con un enfoque especial de género en aras de robustecer el papel de la mujer en la gestión del agua, así como el fortalecimiento de las habilidades y capacidades de las mujeres en temas como fontanería básica e instalación de los SCALL, asegurando una sostenibilidad en acciones relacionadas a la seguridad hídrica en todos los niveles.



Figura 3: Comparativa de precios entre opciones de almacenamiento (Fuente: CARE/PROSADE)

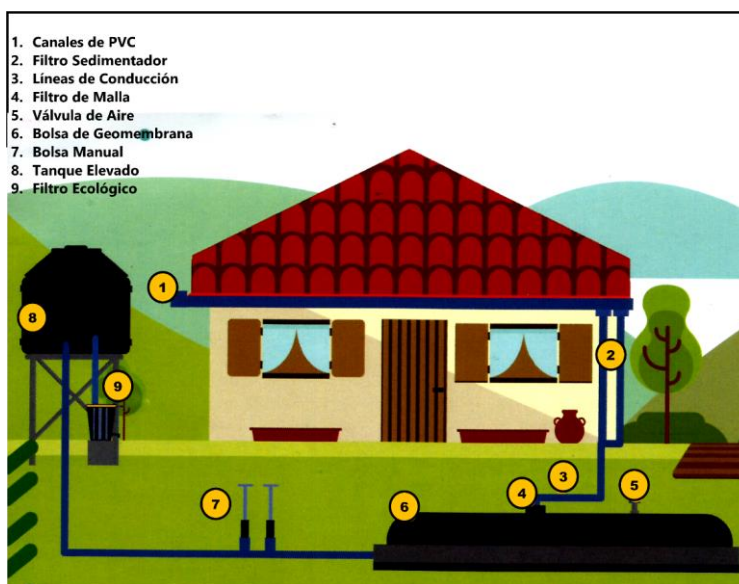


Figura 4: Imagen del sistema y sus componentes (Fuente: Mexichem)

En el taller de capacitación regional, participaron 24 mujeres pertenecientes en su mayoría de comunidades rurales de todos los países del istmo y vinculadas a asociaciones gestoras del agua. Las jornadas fueron tanto teóricas, como prácticas. Dentro de las sesiones prácticas se instaló un sistema demostrativo en la comunidad de La Ciénega, cercana al campus de Zamorano; este es un complemento a una iniciativa de GWP y Zamorano como parte de los proyectos piloto del PACyD y que tuvo por objetivo el mejoramiento de rendimientos del huerto bio intensivo

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

comunitario. Una de las participantes del taller fue la alcaldesa del municipio de Jerusalén en El Salvador quien solicitó apoyo para la transferencia de la tecnología en su comunidad.

Es así como GWP Centroamérica y el resto de instituciones del Consorcio, FUNDE y Mexichem El Salvador se alían para la intervención piloto con la instalación de un sistema de bolsa de geomembrana en El Salvador siendo financiado por GWP y Mexichem, quienes además se encargaron de brindar soporte técnico. Dicha intervención se ejecutó en 2016, e involucró a la Asociación de Municipios del Valle del Jiboa (MIJIBOA) y la Red de Mujeres del Valle del Jiboa. Como parte del proceso de implementación del proyecto piloto, se realizó un taller práctico que consistió en una capacitación en GIRH, género, liderazgo y aspectos técnicos referentes a los sistemas para posteriormente realizar la demostración práctica de instalación del sistema en el municipio de Jerusalén. El propósito de este piloto fue promover la réplica en el resto de comunidades y municipios del Valle del Jiboa.



Imagen 1: Instalación de la Bolsa en Jerusalén



Imagen 2: Taller teórico de GIRH

Posteriormente bajo la gestión de FUNDE se amplió el proyecto a seis comunidades más con el financiamiento de Australian Aid (Embajada de Australia en México) y la Fundación Ford en los municipios de Verapaz, Tepetitán, Apastepeque, San Sebastián, San Vicente y San Lorenzo del Departamento de San Vicente en el área del Valle del Jiboa.

5. Resultados

Transferencia y validación de la tecnología: Se logró replicar la tecnología entre países y adaptarlo a diferentes niveles de servicio (familiar, comunitario, escolar, micro riego, etc.). Además de contar con una buena aceptación de la tecnología a nivel comunitario, variante del concepto inicial introducida por GWP para adaptarse al contexto salvadoreño. En El Salvador se estima que se han cosechado alrededor de 175,000 litros en 7 bolsas instaladas y que las familias beneficiarias ahorran hasta 90 dólares mensuales en la compra de agua para consumo.

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

Beneficiarios: En la implementación de siete bolsas en el Valle de Jiboa en El Salvador se logró beneficiar a 1,223 personas de las cuales el 58% fueron mujeres, quienes lideraron las intervenciones en sus comunidades, distribuyéndose de la siguiente manera:

Municipio	Hombres	Mujeres	Familias
Jerusalén	25	38	17
Tepetitán	31	27	13
Verapaz	70	130	72
San Sebastián	75	90	50
Apastepeque	185	225	410
San Vicente	42	78	30
San Lorenzo	95	115	41
Total:	523	703	633

Tabla 3: Distribución de los beneficiarios en la primera fase del proyecto en El Salvador. Fuente: FUNDE, 2018

Estandarización y comercialización: A partir de los proyectos piloto, el proveedor Mexichem como socio del consorcio, logró desarrollar un sistema estándar que es distribuido como un kit completo con componentes que se encuentran disponibles en la mayoría de establecimientos ferreteros como producto comercial en ambos países, lo que contribuye a la facilidad de adopción y reparación en caso de cualquier imprevisto. Esto además ha facilitado el uso de la tecnología en iniciativas impulsadas por otras instituciones, incluyendo proyectos promovidos a nivel gubernamental.

GIRH y género: Se logró establecer a la GIRH como eje fundamental de las capacitaciones y se adicionó el componente de género como el enfoque prioritario al momento de la implementación reflejándose principalmente en el desarrollo de capacidades de liderazgo, gestión del agua y conocimientos técnicos y prácticos sobre fontanería como una manera de potenciar las habilidades y alternativas de ingresos entre las mujeres participantes.

Difusión y replicabilidad: Es de destacar que, en esta iniciativa, GWP ha contribuido en articular e involucrar a gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales (CARE, FUNDE), academia (Zamorano), empresa privada (Mexichem), organismos de cooperación (Australian Aid) y la comunidad, lo que ha asegurado la difusión de la tecnología y la coordinación de esfuerzos tanto técnicos como financieros, lo que ha contribuido a buenos resultados. La apropiación por parte de los Gobiernos Locales también ha sido un elemento fundamental para la replica de la iniciativa en otros municipios y regiones.

La iniciativa también ha trascendido en otros espacios. En 2017, Vilma Chanta integrante de FUNDE y miembro de la Red de Jóvenes por el Agua Centroamérica quien participó en la adopción de la tecnología en El Salvador fue una de las 13 seleccionadas de entre 800

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

aplicaciones para formar parte del programa Young Water Fellowship donde recibió un capital semilla de 5.000 dólares y con este fondo se ha logrado incrementar el número de beneficiarios en la segunda fase del proyecto.

En 2018, el período seco se extendió en Honduras afectando seriamente al sector rural, como respuesta el Gobierno Central a través de su dependencia de Inversión Estratégica (INVEST-H), en alianza con CARE, decidió adquirir sistemas de cosecha de agua de lluvia con bolsa de geomembrana a través de licitación pública para solventar los impactos de la sequía en el sur del país.

6. Lecciones Aprendidas

- La necesidad de espacio para colocar la bolsa lo convierten en una solución más apropiada para sectores rurales, en especial si se implementa de forma residencial. Sin embargo, es posible identificar otras opciones que se ajusten al contexto local.
- El enfoque comunitario adoptado en El Salvador ha generado cohesión entre las personas y el enfoque de género ha promovido el liderazgo de las mujeres como constructoras y administradoras del sistema mejorando considerablemente su confianza y potenciando su papel como tomadoras de decisiones en la seguridad hídrica de sus comunidades
- El equipo de FUNDE modificó el diseño original ampliando los diámetros de tubería en la bomba manual y retirando el flotador o boya del tanque para facilitar y optimizar el bombeo manual, lo que indica que la tecnología siempre debe adaptarse al contexto local.
- En el período seco, las personas han modificado su uso original de recibir solamente agua de lluvia y ha demostrado funcionar eficientemente como un reservorio adicional de gran capacidad en el cual pueden almacenar el agua provista a ANDA.
- El haber desarrollado la tecnología en alianza con Mexichem contribuyó a que los componentes de los kits sean de muy fácil reparación al usar el estándar del mercado y el grado de penetración que estos poseen en el sector facilita la disponibilidad y stock, lo que indica la necesidad de establecer alianzas con el sector privado para el desarrollo de tecnologías innovadoras que se respondan a las necesidades locales.

7. Conclusión

En el contexto del cambio climático, el impacto de las sequías y las inundaciones afectan principalmente a la población rural dispersa quien es usualmente la que carece de infraestructuras que le permitan adaptarse mejor a los nuevos desafíos. El Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana ha demostrado ser una tecnología exitosa desde su desarrollo al punto de haber logrado una eficaz articulación entre actores de diversos sectores,

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

hecho poco común en la región. La adopción y buena aceptación que ha generado demuestra que puede ser una respuesta eficaz en donde los sistemas convencionales no son considerados, esto gracias a su simplicidad técnica y amplia disponibilidad de componentes.

Diversas herramientas del Toolbox de GWP convergen en la planificación e implementación de esta tecnología entre las que se identifican:

- Marcos de Inversión (A3.01)
- Organizaciones comunitarias de abastecimiento y manejo del agua (B2.03)
- Organizaciones de Sociedad Civil (B3.03)
- Construcción de Alianzas (B4.03)
- Promoción del cambio social (C8)

Los talleres previos a las implementaciones son excelentes espacios de capacitación y apropiación de la GIRH. El enfoque de Género que GWP decidió adoptar, permite desarrollar las capacidades técnicas y administrativas de las mujeres y ha contribuido a promover un rol de liderazgo de la mujer en la toma de decisiones en cuanto a la seguridad hídrica que es ampliamente destacado por los miembros de sus propias comunidades. Todo esto ha permitido que el sistema destaque y comience a recibir fondos de programas internacionales y los gobiernos comiencen a confiar en la iniciativa e inviertan en ella como una solución viable para la gestión integral de la sequía.

8. Referencias

1. ANDA. (2017). *Boletín Estadístico 2016 N°. 38*. San Salvador: Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados.
2. BID. (2018, 09 24). *¿Tiene género el agua?* Retrieved from Publicaciones BID: <https://publications.iadb.org/handle/11319/7700>
3. El Mundo. (10 de Septiembre de 2015). *Sequía afecta agua potable y generación eléctrica*. Recuperado el 2 de Octubre de 2018, de El Mundo - El Salvador: <http://elmundo.sv/sequia-afecta-agua-potable-y-generacion-electrica/>
4. ERSAPS. (2013). *Sector Agua y Saneamiento en Honduras. Indicadores. Edición 2013*. Tegucigalpa: Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento.
5. FAO. (2012). *Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano (Vol. I)*. Tegucigalpa, Honduras, C.A.: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
6. GWP. (2015). *Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica - Honduras*. Tegucigalpa, Honduras.: Global Water Partnership Central America.

Implementación de Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia con Bolsa de Geomembrana en Honduras y El Salvador

7. GWP. (2016). *Análisis Socioeconómico del Impacto Sectorial de la Sequía en 2014*. Tegucigalpa: Global Water Partnership.
8. GWP. (2017). *La Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Hacia una gestión integrada*. Tegucigalpa: Global Water Partnership.
9. JMP. (2017). *Progresos en Materia de agua potables, saneamiento e higiene: informe de actualización de 2017 y línea de base de los ODS*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
10. MAG. (2017). *Estrategia Nacional de Cuencas Hidrográficas de El Salvador*. San Salvador: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
11. MARN. (2015). *Informe sobre sequía hidrológica Mayo - Agosto 2015*. San Salvador, El Salvador: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
12. UNICEF. (2011). *Estudio Sobre Exclusión en el Sector Agua y Saneamiento en Honduras*. Tegucigalpa: Fondo de Población de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).

9. Detalles de Contacto

1. **Fabiola Tábor**a, Secretaria Ejecutiva, Global Water Partnership Central America (GWP - CAM), ftabora@gwpcentroamerica.org
2. **Vilma Chanta**, Investigadora de Desarrollo Territorial, Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE), vilma.chanta@funde.org

10. Referencias de Soporte

Se puede acceder a la cartilla de construcción de los sistemas de agua de lluvia en el siguiente enlace:

<http://www.repo.funde.org/1475/1/cartilla.pdf>

El Informe sobre el taller regional se puede descargar del siguiente enlace:

https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/informe-taller-agua-lluvia.pdf