



www.SerResiliente.org



Financiado por
la Unión Europea
Ayuda Humanitaria

Medios de vida



COSECHA DE AGUA DE LLUVIA para el periodo de época seca

RESILIENCIA ALTIPLANO



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

Título: Sistema de Cosecha de agua de lluvia para el periodo de época seca

Autor: Porfirio Choque Conde

La Paz: Practical Action

Edición y corrección de estilo: Mónica Cuba Iriarte

Diseño: Jesus Sandra Aruquipa Huanca

Practical Action (Soluciones Prácticas)

Representante País: Víctor Hugo Yapu Flores

**Domicilio: Calle Presbítero Medina #2922 y Romecín Campos,
Sopocachi. La Paz, Bolivia.**

Teléfono: (591 - 2)2119345, (591 - 2) 2910761

Correo - e: infobolivia@practicalaction.org

www.practicalaction.org.bo

Producido en La Paz, Bolivia.

Este documento abarca las actividades realizadas con la asistencia financiera de la dirección de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en él no deben interpretarse en modo alguno como la opinión oficial de la Unión Europea. La Unión Europea no se hace responsable del uso que se pueda hacer de la información contenida en este documento.

Practical Action es una organización que desarrolla ideas ingeniosas con personas que viven en condiciones de vulnerabilidad, para que puedan mejorar su vida.

**Practical
ACTION**
Soluciones Prácticas

SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA para el periodo de época seca



Los grandes cambios comienzan pequeños

ANTECEDENTES

Los municipios de Colquencha y Collana tienen escaso acceso al agua durante el periodo de julio a noviembre. El proyecto Resiliencia Altiplano implementó un sistema de cosecha de agua que se almacena 5.000 litros, en un tanque, destinados al consumo y uso productivo de las familias más vulnerables de ambos municipios.

Las familias vulnerables fueron identificadas por la dirección de los servicios legales integrales municipales – SLIM de ambos municipios, los cuales presentaron solicitudes de apoyo a Practical Action (Soluciones Prácticas) para plantear una respuesta a esta vulnerabilidad que afecta este derecho humano básico.

La institución, a través del equipo técnico del proyecto, validó y complementó la información con las familias identificadas.

Como resultado, el proyecto de Resiliencia Altiplano a través de su componente de medios de vida, trabajó con 5 familias vulnerables en 3 comunidades de Colquencha y Collana.



Sistema de cosecha de agua de lluvia una tecnología resiliente

La implementación de sistemas de cosecha de agua de lluvia, para mitigar los efectos de la sequía que enfrenta las familias durante el periodo seco de julio a noviembre son meses más críticos que las fuentes baja los volúmenes de dotación de agua en las poblaciones de los municipios de Colquencha y Collana, por lo tanto las familias se movilizan en busca de otras fuentes de agua que están más distante de las poblaciones, elemento líquido (agua) que son transportados en carretillas y/o vehículos.

El sistema de cosecha de agua de lluvia permite “asegurar el acceso al agua, mejorando de esta manera la seguridad alimentaria y nutricional de las familias” FAO (2020), siendo una estrategia resiliente que las familias estén preparados para enfrentar durante el periodo de poca o ninguna disponibilidad de agua.

La implementación de una cosecha de agua, consiste en conectar el agua desde la superficie de techos de las casas que cuentan con una pendiente, esto facilita a direccionar el agua de lluvia hacia una canaleta y de ahí, hacia una bajante. Ventajas y desventajas de la implementación de un sistema de agua, entre las principales se mencionan las siguientes:



Ventajas

- No requiere el uso de energía eléctrica, solamente que la casa tenga un techo de calamina.
- Se utilizan/ adaptan las estructuras existentes.
- El tiempo de vida es relativamente extenso.
- La calidad del agua de lluvia es buena ya que su contenido de sales es bajo.
- Es una alternativa viable para coleccionar el líquido durante el periodo de lluvia.
- Favorece a la disponibilidad de agua en el periodo seco o en época de escases de agua.



Desventajas

- El agua se puede contaminar si no se hace mantenimiento al sistema.
- Durante la época seca, la tecnología no puede suministrar agua (igual requiere mantenimiento).
- El agua coleccionada requiere purificación posterior, sobretodo si es para consumo humano.

Cálculo de requerimiento de agua de una familia

Las casas de las familias en las comunidades de estos municipios tienen techos con una medida aproximada de 6 x 4 m, la cual es suficiente para la cosecha de agua de lluvia y su almacenamiento de diciembre a marzo. Como ejercicio, se hizo el cálculo de requerimiento de agua para una (1) familia, el mismo se describe en la tabla siguiente:

Requerimiento de agua para una familia durante el periodo seco de julio a noviembre

No	Descripción	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	Número de días	día	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365,00
2	Requerimiento de agua por persona por día	litro	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	204,00
3	Madre	persona	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,00
4	Hijo	persona	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,00
Total requerido de agua			1054	952	1054	1020	1054	1020	1054	1054	1020	1054	1020	1054	
Agua de lluvia			1054	952	1054	1020	1054	1020							7.208,00
Volumen requerido									1054	1054	1020	1054	1020		5.202,00

Fuente: Elaborado por equipo técnico de Practical Action.

El cálculo de requerimiento de agua durante el periodo seco de julio a noviembre alcanza a 5.202,00 litros, por lo menos se debe dotar agua de 17 litros por persona por día, para el preparado de los alimentos en casa, como se describe en la tabla siguiente:

Finalidad de uso de agua de lluvia cosechada durante el periodo de lluvias

Finalidad de uso	Sub finalidad de uso	Sistema de captación preferencial
Consumo doméstico	Bebida y preparación de la alimentación	Techo de la casa

Fuente: Elaborado por equipo técnico de Practical Action.

Las familias beneficiarias del sistema de cosecha de agua, fueron identificadas por la dirección de servicios legales integrales municipales – SLIM de los municipios de Colquencha y Collana bajo los siguientes criterios de grado de vulnerabilidad: ingresos, personas con discapacidad y problemas intrafamiliar; estos se describen en la tabla siguiente:

Familias vulnerables beneficiarias del sistema de cosecha de agua de lluvia

No	Familia beneficiaria	Número de miembros	Vulnerabilidad/ comunidad
1	Familia 1	Dos (2) hijos: varón y mujer menores de edad de 3 y 4 años; una (1) madre longeva Total miembros: 3	Hijos menores de edad (Población Colquencha)
2	Familia 2	Cuatro (4) hijos: 3 varones y 1 mujer menores de edad de 4 a 8 años Total miembros: 5	Hijos menores de edad (Población Colquencha)
3	Familia 3	Un (1) hijo varón menor de edad Total miembros: 2	Madre con discapacidad (Micaya - Colquencha)
4	Familia 4	Tres (3) hijos: 1 varón y 2 mujeres; hija menor Total miembros: 4	Hijo varón con discapacidad (Micaya - Colquencha)
5	Familia 5	Un hijo varón y esposo Total miembros: 3	Esposo con discapacidad (Población - Collana)

Fuente: SLIM de los municipios de Colquencha y Collana.

Cálculo de volumen de agua disponible de la precipitación pluvial

Para el diseño o implementación de sistema de cosecha de agua de lluvia, es importante revisar sobre comportamiento de la precipitación pluvial en la zona. En este caso, la información fue obtenida del Plan Territorial de Desarrollo Integral - PTDI del municipio de Colquenchá.

Cisneros (2018), describe en su ficha de colección en techos lo siguiente:

La capacidad de captación de agua de un techo puede determinarse mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Capacidad de captación} = \text{precipitación anual} \times \text{área del techo} \times \text{coeficiente de escurrimiento}$$

En la siguiente tabla se recogen coeficientes de escurrimiento indicativos para diversos materiales. Este coeficiente puede verse reducido por la intensidad de la lluvia: a baja intensidad, se producirán pocos escurrimientos; cuando éstas son muy fuertes, el rebote del agua al caer sobre el techo aumenta, pudiendo reducirse el coeficiente hasta valores de 0,15.

Coeficiente de escurrimiento según tipo de material

Material o tipo de construcción	Kc
Cubiertas metálicas o plásticas	0,95
Techos impermeabilizados	0,90
Concreto hidráulico	0,90
Lámina corrugada	0,80
Tejas	0.80

Fuente: CONAGUA 2016, p.11 citado en: Cisneros 2018.

Recuerda: Lavaté las manos con jabón al menos por 20 segundos, así evitarás contagiarte de la COVID-19.



Cálculo de volumen de agua disponible de una casa de 24 m² en Colquenchá

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Precipitación anual promedio (mm)	116,7	76,84	61,22	25,68	2,04	1,62	1,4	0,8	24,88	47,12	84,82	38,9	
Área del techo 6x4=24 m ²	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Coefficiente de escurrimiento (Kc)	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	
TOTAL (litro)	2.660,76	1.751,95	1.395,82	585,50	46,51	36,94	31,92	18,24	567,26	1.074,34	1.933,90	886,92	10.990,06

Fuente: Elaborado por equipo técnico de Práctical Action.

La tabla describe, según información de la precipitación promedio mensual y la superficie de techo de una casa, se alcanza a almacenar 10.990.06 litros por año, volumen de mucha importancia para el diseño de un sistema de cosecha de agua de lluvia.

Diseño del sistema de cosecha de agua de lluvia

El sistema de cosecha de agua que aprovecha los techos de una casa y otras estructuras impermeables, es una de las tecnologías más conocidas y difundidas de captación y aprovechamiento de agua de lluvia. Consiste justamente en captar agua de lluvia que cae sobre el techo de la casa a través de un drenaje apropiado y/o escorrentía, como canaletas que deriven el agua hacia una bajante y de esta, al tanque de almacenamiento.

La tecnología que se instaló junto a las 5 familias prorizadas junto a los SLIM (Servicio Legal Integral Municipal) consistió en un (1) tanque de 5.000,00 litros de almacenamiento, conectado a una bajante y una canaleta conectados adecuadamente al techo de la casa.

El mantenimiento de este sistema consiste en hacer una limpieza de la tubería con las primeras lluvias; pero antes, deben eliminarse las partículas sólidas para que estas no ingresen, ni contaminen el tanque de almacenamiento.



Fuente: Archivo fotográfico del equipo técnico de Practical Action.

Componentes del sistema de cosecha de agua de lluvia

Los componentes del sistema de cosecha de agua de lluvia en el techo de la casa son los siguientes:

- 1 Cubierta del techo con calamina galvanizada y otras estructuras impermeables.
- 2 Canaleta para la colecta del agua que caiga del techo.
- 3 Bajante compuesta por un auto-limpiante, separador de aguas, reserva temporal y extremidad del separador (este último tiene la función principal de limpieza de la tubería con las primeras lluvias).
- 4 Entrada de agua de lluvia hacia el tanque de almacenamiento.
- 5 Rebalse del exceso del agua que indica cuando el tanque se ha llenado.
- 6 Salida de agua para uso que está compuesto por una llave final.
- 7 Una base de hormigón ciclopeo; sobre ésta descansa el tanque de almacenamiento.

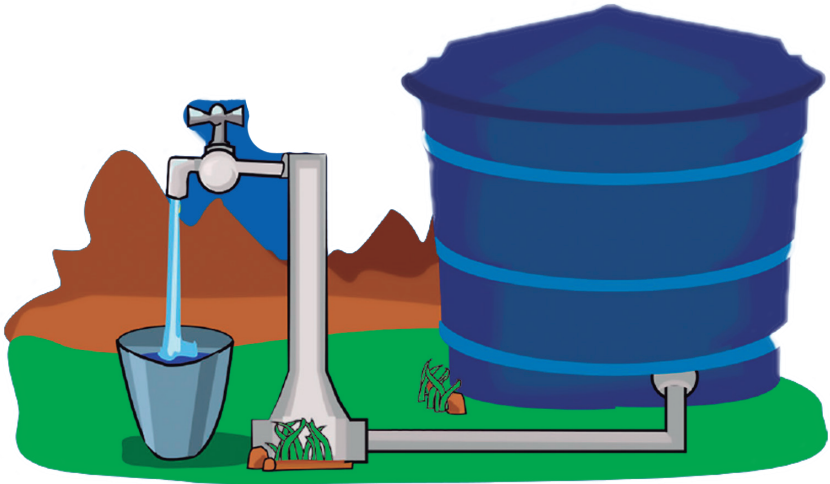


Fuente: Archivo fotográfico de comunicaciones de Practical Action.

Mantenimiento

Se realizará un mantenimiento preventivo que consiste en limpiar la superficie de la calamina en la limpieza de la (o plástico –policarbonato u otros) cada época de lluvia, para evitar la acumulación de tierra, insectos, heces fecales u otro tipo de materia que afecte directamente a la calidad del agua.

El mantenimiento correctivo consiste en el repintado interno de las canaletas cada año y el cambio de grifos de distribución instalados en los tanques. (Barrozo,R. 2016).



Comunidadanakasana, jan amukimti, arsüma
Comunidades preparadas para enfrentar los desastres

REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS

Valdivieso, A. ¿Qué es la escorrentía?. Recuperado en <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-escorrentia>.

Diccionario de la construcción. Terminos técnicos del sector de la construcción. Recuperado en <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/instalaciones-cerramientos-y-acabados/fontaneria-y-calefaccion/bajantes>.

Cisneros, V.P.E. (SARAR). Recolección en techos. Recuperado el 10 de diciembre de 2018 de <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/recolecci%C3%B3n-en-techos>.

Barrozo, R.(2016). Sistema estacionario de acopio de agua de lluvia.Tecnologias de agua y saneamiento.La Paz -Bolivia.

Visítanos



Mas información



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

#ComunidadesResilientes

Representación de la FAO en Bolivia
Calacoto, Calle 14 N° 8008
entre Sánchez Bustamante y Julio
patiño
Telf: (+591-2)2189900

www.fao.org.bo

unicef 
para cada niño

UNICEF en Bolivia
Calacoto, Calle 20 N°7720
Tel: (+591-2)2770222

www.unicef.org/bolivia



Ayuda en Accion en Bolivia
Sopocachi, Av.20 de Octubre N°2635
edificio Torreluz, piso 2 -ofic.202
Tel: (+591-2) 2430330 -2004569

www.ayudaenaccion.org

World Vision
Por los niños

World Vision en Bolivia
Obrajes, Av. Hernando Siles,
esq. Calle 15 N° 6023
Tel: (+591-2)2165900

www.wvi.org/es/bolivia

Practical
ACTION
Soluciones Prácticas

Sopocachi, Calle Presbítero Medina
N° 2922 y Romecín Campos.
La Paz, Bolivia.
Telefono: (+591 - 2)2119345

infobolivia@practicalaction.org
www.practicalaction.org.bo

www.SerResiliente.org

Este proyecto es financiado por el Departamento de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea e implementado por el proyecto "Resiliencia Altiplano" en Bolivia, en coordinación con el Viceministerio de Defensa Civil.



Financiado por
la Unión Europea
Ayuda Humanitaria