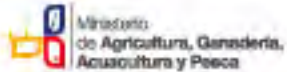
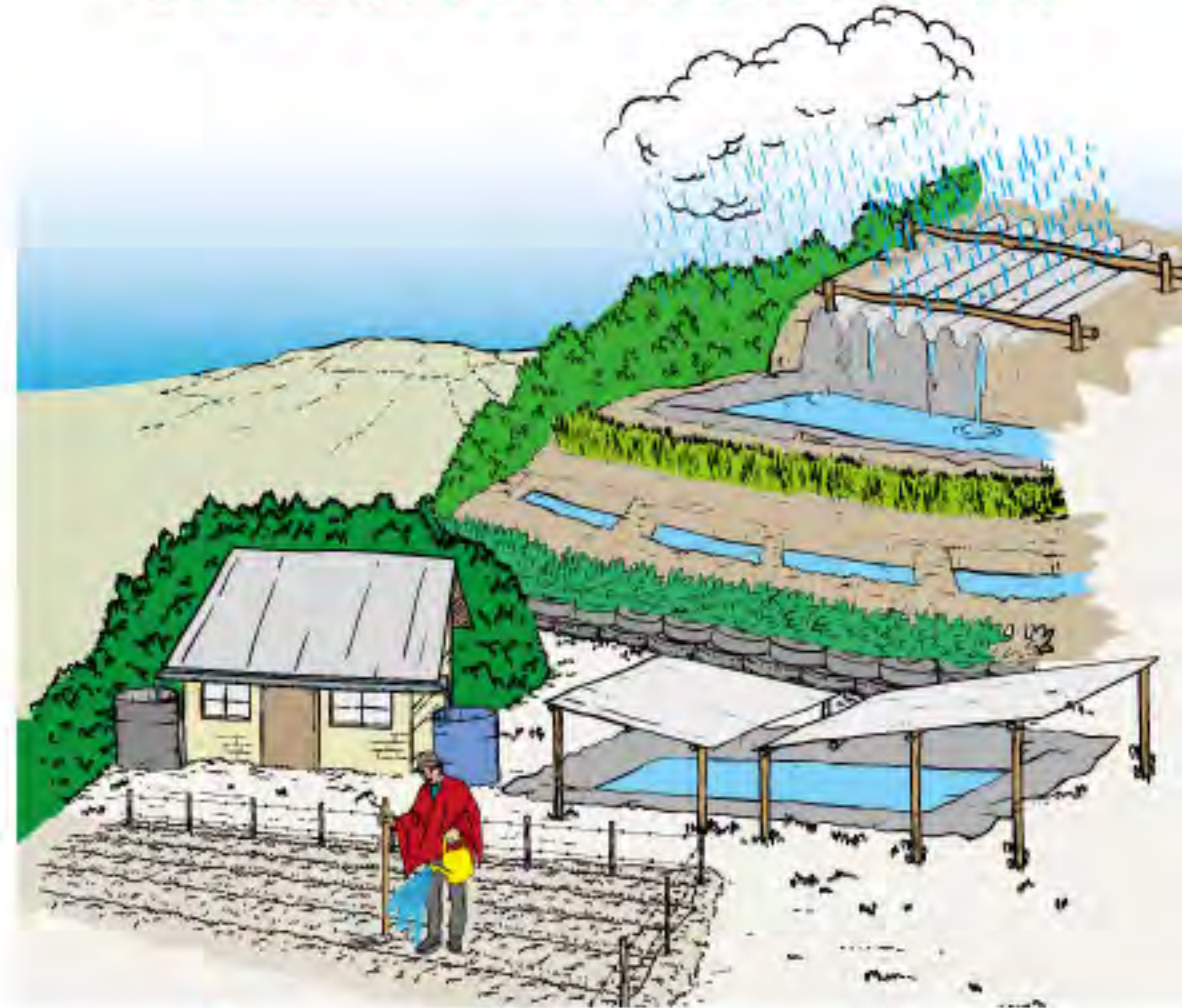


GUÍA PRÁCTICA PARA COSECHAR EL AGUA DE LLUVIA



**Proyecto de Desarrollo Rural Integral Sostenible en la Provincia de Chimborazo
(Proyecto Minka Sumak Kawsay)**

Oficina. 4to piso en GADPCH, Primera Constituyente y
Carabobo Esquina, Riobamba, Provincia de Chimborazo,
República de Ecuador

Tel.: +593-32-960-209 (Ext.430)

<http://www.jica.go.jp/project/spanish/ecuador/001/index.html>



PROYECTO DE DESARROLLO
RURAL INTEGRAL SOSTENIBLE EN
LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO



Guía Técnica

PARA COSECHAR

EL AGUA DE LLUVIA

- Opciones técnicas para la agricultura familiar en la Sierra -

Ecuador, Marzo del 2015



Elaboración de la “Guía práctica para cosechar el agua de lluvia”

Publicación financiada por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

-Texto, coordinación y edición:

Lic. Kiyoshi Hirozumi, Experto de JICA en Desarrollo Rural Integral Sostenible, Jefe Asesor del PMSK

-Revisión del texto y Proporción de los datos:

Ing. Harunobu Inoue, Experto de JICA en Agricultura Sostenible

Ing. Carlos Bonilla, Ingeniero Agrónomo, Coordinador de Gestión Ambiental del GADPCH

Ing. Alfonso Guzmán, Administrador Técnico del PMSK

Ing. Roberto Gusqui, Coordinador de la Unidad de Producción Sostenible del PMSK

-Revisión general:

Ing. Marcelo Patricio Pino Cáceres, Ingeniero Forestal del MAE

Ing. Miguel Acuña González, Ingeniero Agrónomo, MAE

Msc. Toshiaki Kurihara, Magister de Ciencia en Desarrollo Económico de Comunidad, experto en Desarrollo Participativo, Coordinador del PMSK

Tcgl. Rieko Oiso, Consultora Administrativa del PMSK

Prof. Carlos Moreno, Prefectura del GADPCH

-Fotos:

Presentado por el PMSK y JICA

-Diseño e Ilustración:

Grupo Ingenioz y Lic. Kiyoshi Hirozumi

ÍNDICE

1. Introducción	4
2. Objetivo	4
3. Clima de Sierra ecuatoriana	5
4. Situación actual de riego de las comunidades en áreas altas de la Provincia de Chimborazo	6
5. Cantidad de agua de lluvia captable	7
6. Beneficios del sistema de cosecha de agua y su requerimiento para cultivos	8
6.1 Beneficios	8
6.2 Requerimiento de agua en cultivos según la etapa de desarrollo	8
Consumo de agua en cultivos	9

TÉCNICAS PRÁCTICAS

7. Técnicas introducidas en las comunidades del PMSK	11
7.1 Técnicas aplicadas en las estructuras de construcción	11
7.2 Técnicas aplicadas en las parcelas	15
8. Técnicas utilizadas en otros países y replicables en el Ecuador	20
 Bibliografía	 23

1. Introducción

La implementación de “cosecha y siembra de agua” como una práctica efectiva de un buen manejo de los recursos naturales partiendo de un principio de desarrollo desde las propias capacidades y potencialidades de los actores locales en donde el intercambio de saberes y la participación social son pilares fundamentales en la implementación de esta alternativa. Con la única finalidad de tener una mejor utilización y aprovechamiento sustentable del recurso que provoca la vida “EL AGUA”

El proyecto PMSK propone conocer algunas de las técnicas sencillas y no costosas de captación y almacenamiento de agua de lluvia para poder utilizarse en las actividades agropecuarias y los quehaceres domésticos especialmente en los lugares que carecen de agua para dichos fines.

2. Objetivo

Esta guía enseñará cómo captar y almacenar de manera fácil y económica el agua de lluvia que se puede utilizar en la producción agrícola (chakras o huertos familiares), en el consumo animal abrevadero y limpieza de los corrales), y en los quehaceres domésticos (lavado de ropa y aseo de la vivienda).



Sistema de cosecha de agua de lluvia

3. Clima de Sierra ecuatoriana

En la Sierra la temperatura media oscila entre los 7°C y los 21°C, ya que es característica de la región la existencia de temperaturas extremas y su variación durante un mismo día. La estación de lluvias o invierno dura normalmente de octubre a mayo y el verano de junio a octubre, aunque últimamente se ha vuelto difícil pronosticar en qué mes comienza el invierno y el verano debido al cambio climático.

En las zonas altas de montaña con más de 3200 metros de altura, la temperatura puede descender más (entre 4°C y 8°C) y la cantidad de lluvia (precipitación pluvial) va de los 400 a 1200 mm anuales y la mayoría de los aguaceros son de larga duración pero de baja intensidad.



Erosión de suelo existente en varias partes de la provincia

4. Situación actual de riego de las comunidades en áreas altas de la Provincia de Chimborazo

Según el resultado del Estudio de Línea Base realizado en las 30 comunidades del PMSK en los cuatro cantones de la Provincia, la altitud en promedio de las comunidades es de 3,400msnm en donde solamente el 25.90% de las comunidades investigadas cuenta con el sistema de riego, es decir la mayoría de las comunidades donde habitan los agricultores a pequeña escala no tienen acceso a agua para utilizarla en las actividades agropecuarias, sin embargo, la mayor parte de las familias en zonas rurales de la Provincia dispone de agua entubada. La carencia de agua de riego impide seriamente desarrollar las actividades productivas agropecuarias que permitan impulsar el progreso socioeconómico y un buen vivir rural de la gente en zonas rurales de la Sierra.

(Fuente de información: “Informe Final Levantamiento Línea Base en 30 Comunidades de la Provincia de Chimborazo en los Cantones Alausí, Guamote, Colta y Riobamba, Comunidades Beneficiarias del Proyecto Minka Sumak Kawsay II Fase 2012”)



Agricultura en parcelas pendientes

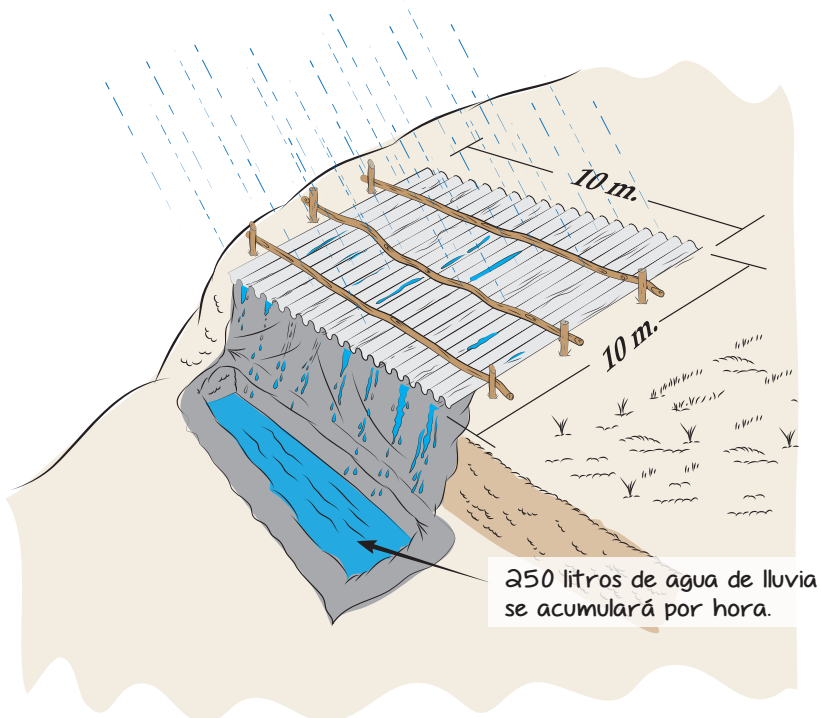
5. Cantidad de agua de lluvia captable

La cantidad de agua que puede cosechar depende de la intensidad de la lluvia, su duración (tiempo), área del sitio que capta la lluvia, grado(%) de pendiente, tipo de suelo y las condiciones de vegetación.

Se presenta a continuación como referencia el calculo de la cantidad de agua lluvia captable sobre una lamina colocada en un sitio suavemente pendiente (o en el tejado de una casa) bajo las condiciones siguientes:

- 1) Condiciones
 - Precipitación (Intensidad de lluvia por hora): 5mm (=0.5cm)
 - Superficie (Lámina) captadora: 100m² (=1,000,000cm²)
 - Factor de captación: 0.5
- 2) Cantidad de agua captable:
 - 250 litros por hora

(Fuente de datos: Ing. Harunobu Inoue, Experto de JICA)



6. Beneficios del sistema de cosecha de agua y su requerimiento para cultivos

6.1 Beneficios

Con el sistema de cosecha de agua los agricultores en épocas de sequía, disponen de agua para cultivos, animales y quehaceres domésticos.

6.2 Requerimiento de agua en cultivos según la etapa de desarrollo

En caso de “veranillos” prolongados, los cultivos requieren de mayor cantidad de agua es así:

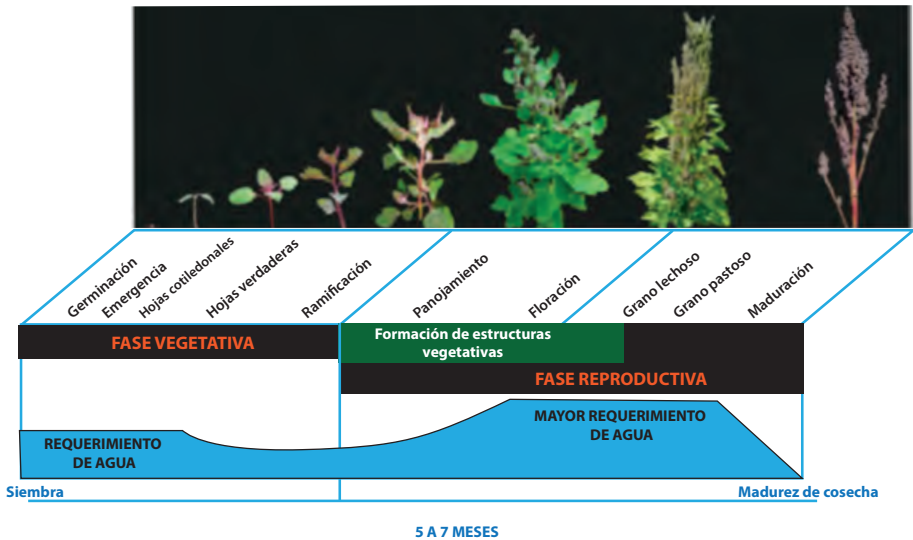
* La quinua requiere de agua (riego), especialmente en los primeros 30 días a partir de la germinación y posteriormente en la etapa de floración, formación de la panoja y llenado del grano (Grafico: Requerimiento hídrico del cultivo de la quinua según la etapa de desarrollo).

* La cantidad de agua que necesita el cultivo de trigo y/o cebada es durante la etapa de germinación y la etapa de desarrollo vegetativo se requiere una humedad constante. Quince días antes de la floración el cultivo necesita mayor cantidad de humedad para un óptimo llenado de los granos.

* En tanto la cantidad de agua que necesita el cultivo de maíz es durante la etapa de emergencia y la etapa de desarrollo vegetativo se requiere una humedad constante. Quince días antes de la floración el cultivo necesita mayor cantidad de humedad para que se llenen bien las mazorcas.

* En hortalizas las necesidades de agua aumenta al crecer las plantas y llegan a los máximos requerimientos durante la floración y fructificación.

(Fuente de información: Ing. Alfonso Guzmán, Técnico del PMSK)



(Fuente: "Módulo II, Manejo integrado d los cultivos de Quinua, Amaranto y Ataco (Granos Andinos)", INIAP)

Consumo de agua en cultivos

Especie	Principales rubros de cultivo	Litros* /Día / Planta
Flores	Brócoli, Coliflor	0,8
	Manzanilla	0,6
Leguminosas	Cebada, Trigo	0,5
	Quinua	0,6
Frutos	Chocho	0,7
	Haba	0,6
Cereales	Alfalfa	0,6
	Mora	0,9
	Papa	0,8
Raíces (Tubérculos)	Zanahoria	0,9
	Cebolla	0,9
	Rábano	0,9
	Acelga	0,8
Hojas	Espinaca	0,8
	Col	0,9

* Cantidad de agua requerida en el máximo desarrollo fenológico

(Fuente: "Programa DATA/ CROPWAT-FAO 2006")

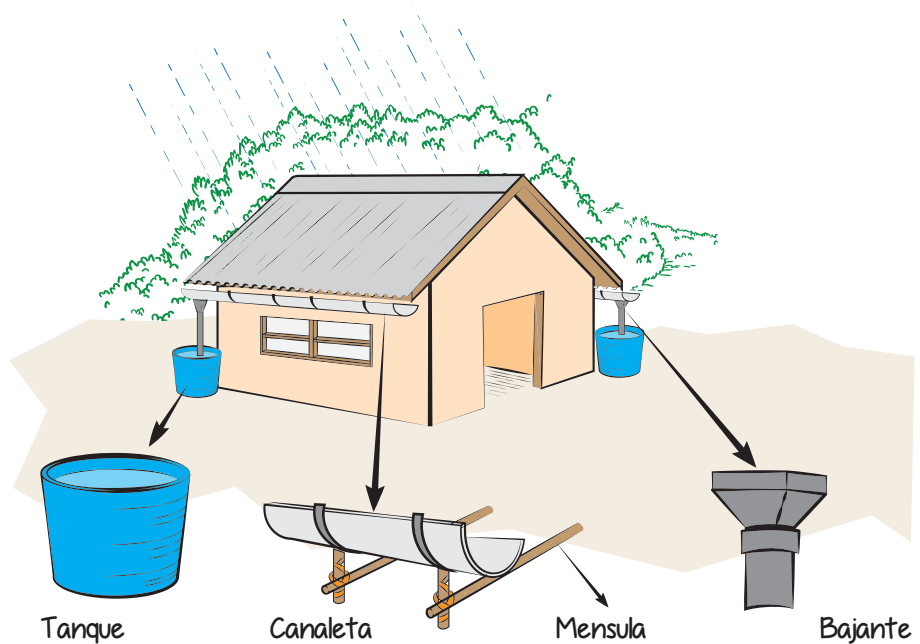


TÉCNICAS PRÁCTICAS

7. Técnicas introducidas en las comunidades del PMSK

7.1. Técnicas aplicadas en las estructuras de construcción

- *Cosecha de agua aprovechando los techos (Opción 1)*



Lugares aplicables:

- Casa particular
- Casa comunal
- Galpón
- Escuela
- Iglesia



Se necesitan los siguientes materiales. (Los precios indicados son aproximados)

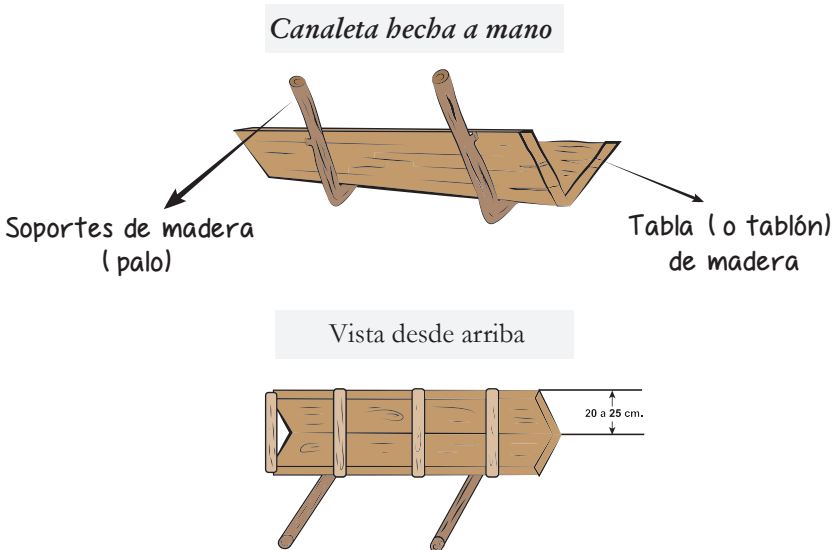
1. Tanque de agua
(El de la foto es de 2500 litros).....

\$90.00 / 500 litros
\$150.00 / 1000 litros
\$250.00 / 2500 litros
2. Canaleta (PVC o metal)..... \$16.00 / Una canaleta
(3m de largo)
3. Tapa para canaleta \$1.20/ Una tapa
(derecha e izquierda)
4. Ménsula \$0.80 / Una ménsula
(Soporte, es sustituible con alambre)
5. Unión Canaleta – Bajante..... \$5.30 / Una unión
6. Bajante (PVC)..... \$14.00 / Un bajante
7. Accesorios (válvula, tornillo, pegamento etc.).... \$ 7.00
8. Manguera \$35.00 / 100 metros (¾”)

• *Cosecha de agua aprovechando los techos (Opción 2)*

-Aprovechar los materiales existentes en la comunidad

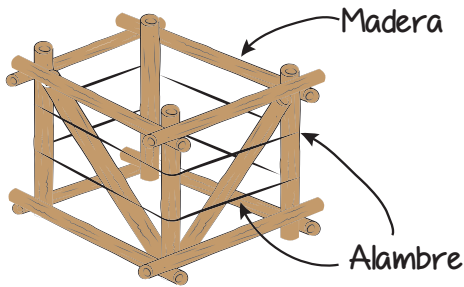
*Es la opción más económica



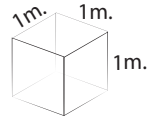
*No es indispensable colocar el bajante.

Tanque de agua hecho a mano

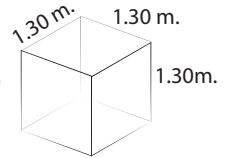
Armazón



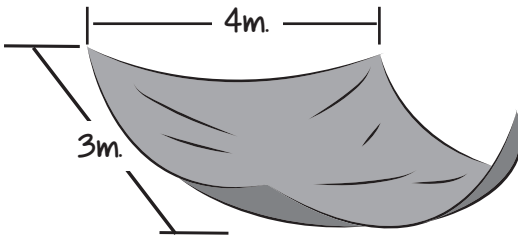
1000 litros →



2200 litros →



Lona de plástico

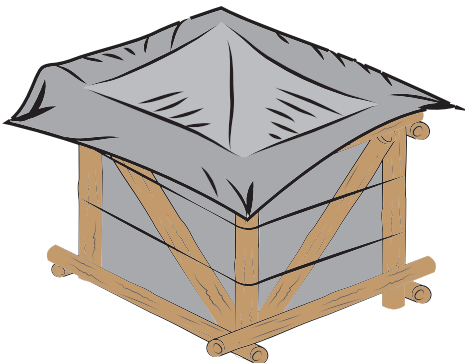


4 m. de ancho
X
3 m. de largo

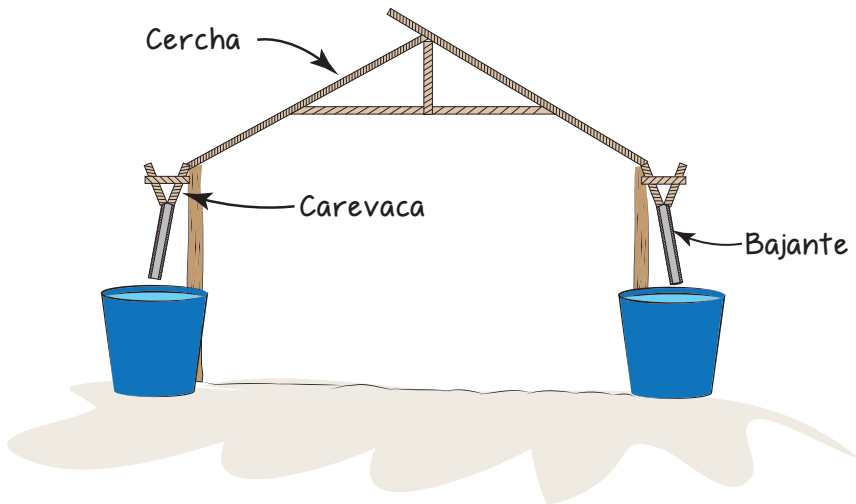
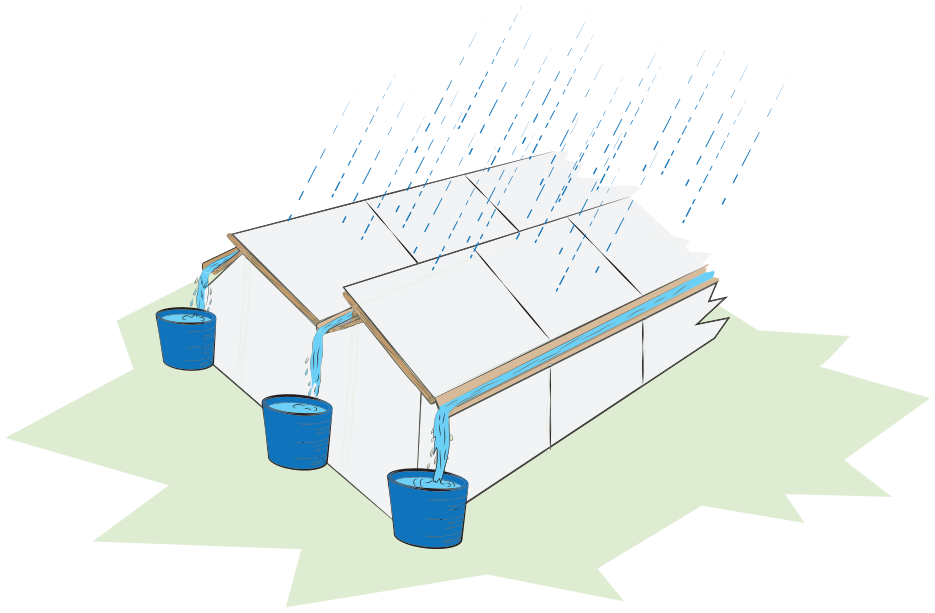


\$12 con IVA

Tanque hecho

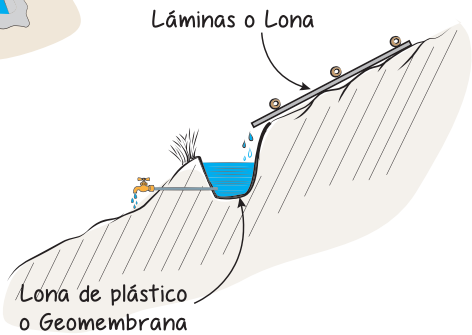
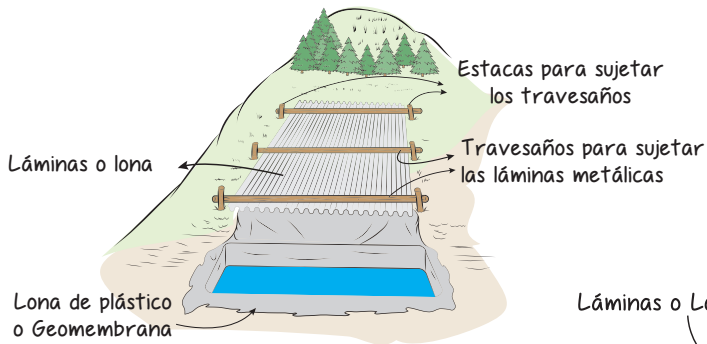


- *Otra opción del mismo sistema instalado en el invernadero tipo cercha (Opción 3)*



7.2. Técnicas aplicadas en las parcelas

- *Cosecha de agua aprovechando los pendientes existentes (Opción 1 - Con reservorio pequeño tipo zanja)*

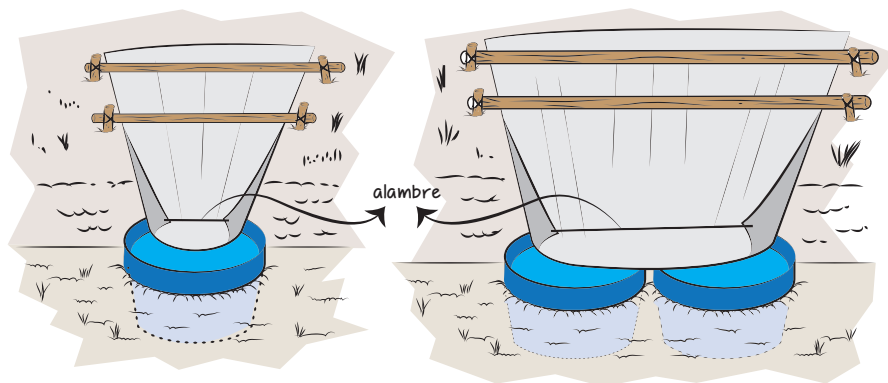
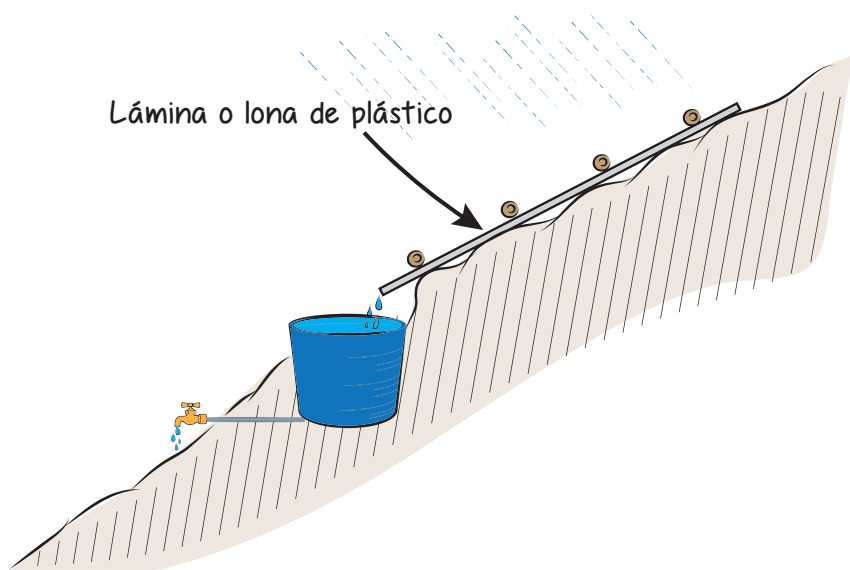


*Cuando no se necesita este sistema puede desarmarlo y guardar las láminas en el galpón para que duren por años.



Ejemplos de aplicación

- *Cosecha de agua aprovechando los pendientes existentes (Opción 2 - Con tanque de agua, sin necesidad de preparar reservorio tipo zanja)*



- *Otras técnicas aplicadas en la micro cuenca*

Las lagunas de altura son una práctica que posibilita la dotación de agua para sectores medios y altos que no tienen acceso a vertientes naturales por su ubicación altitudinal y por la escasez de las mismas;

Son utilizadas para infiltración de agua, humedecimiento de parcelas agrícolas y en algunos casos como reservorios de agua para riego



Beneficios:

Naturales



- Agua: Vital y sinónimo de vida.



- Vegetación: Alimentación tanto para seres humanos como para animales.



- Especies de animales: Alegría de un ecosistema y alimento para la comunidad.

Económicos y Culturales:



- Turismo y recreación: Visualización y visita de turistas.



- Valor cultural: todas las comunidades tienen un amplio significado y respeto por sus orígenes.



- Agua de riego: Mejoramiento de la actividad agropecuaria en las comunidades.



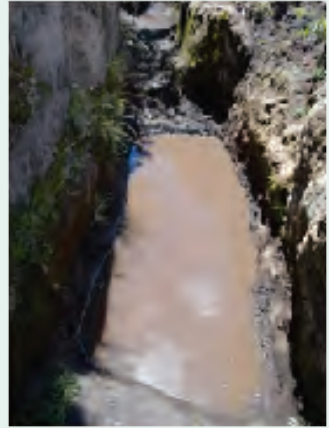
- Disponibilidad de agua de consumo en calidad y cantidad

Para tomar en cuenta dentro de su comunidad.

Una laguna es sinónimo de sobrevivencia para la comunidad, por tal motivo su manejo implica la necesidad de desarrollar su uso racional y sustentable. Este concepto ha sido definido como:

"La utilización sostenible que otorga beneficios a la humanidad de una manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema".

Zanjas de Infiltración



Canales de desviación

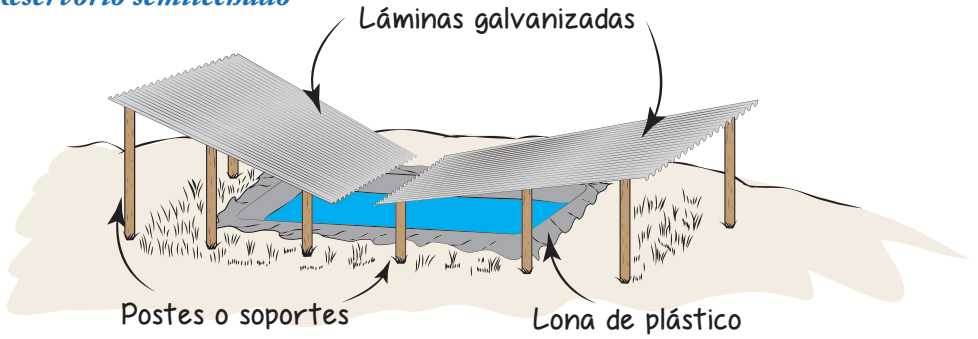


Terrazas de formación lenta (preparada a máquina)



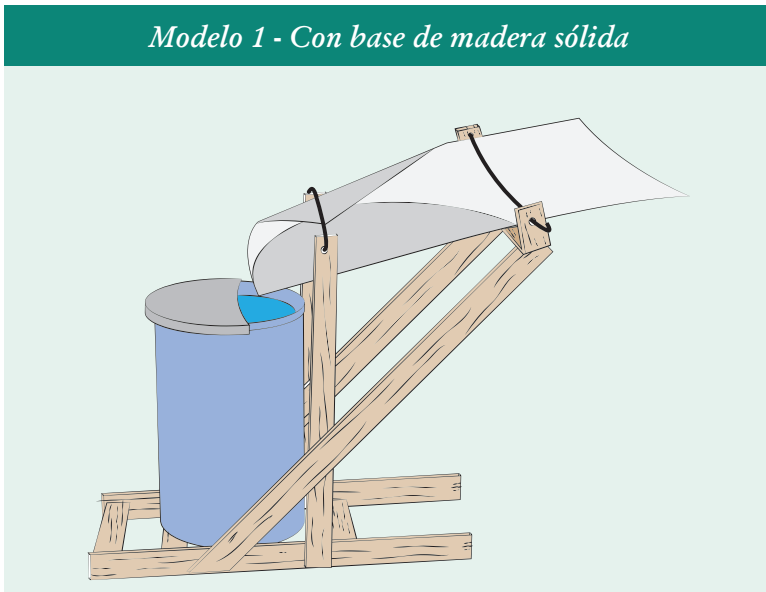
8. Técnicas de Cosecha de agua de lluvia en terreno plano utilizadas en otros países y replicables en el Ecuador

Reservorio semitechado

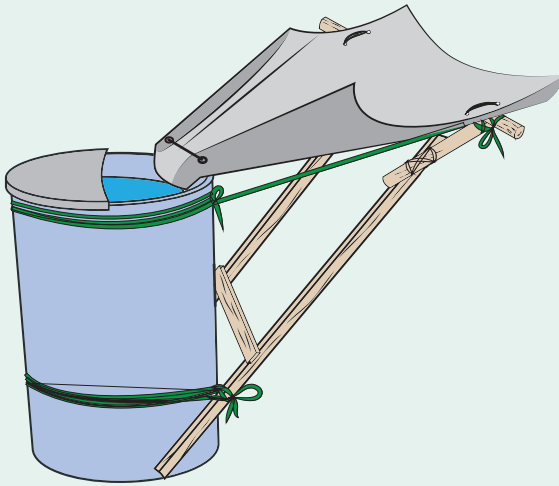


- Mientras sea más grande el techo, se captará más cantidad de agua de lluvia en poco tiempo.
- Mientras sea más bajo el techo, se evitará más la evaporación de agua del reservorio.

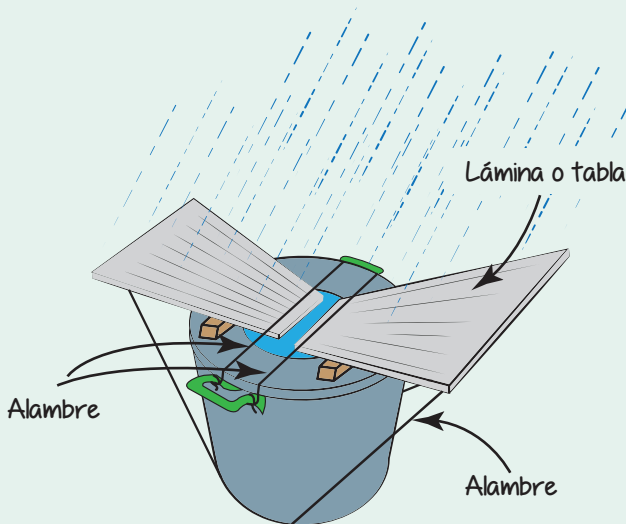
Cosechador de agua tipo portátil (Cosecha de agua de lluvia en terreno plano)



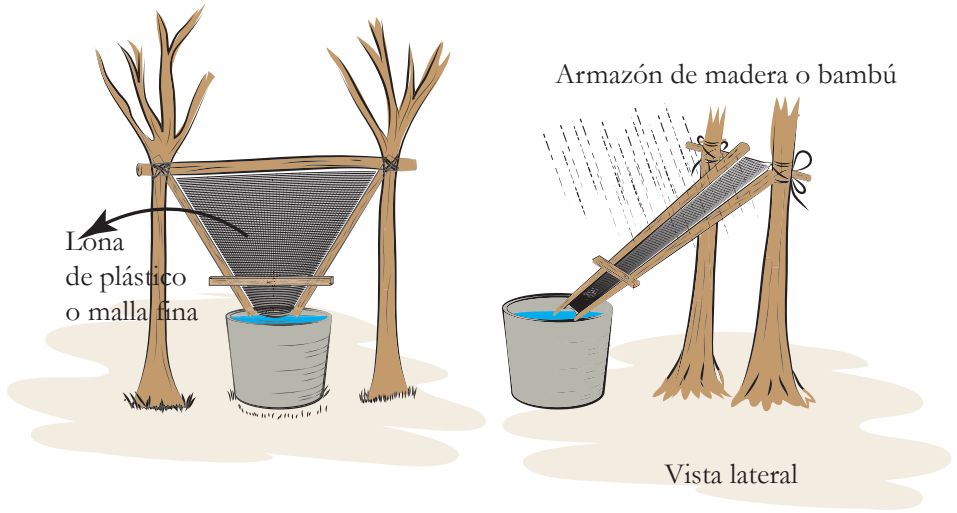
Modelo 2 - Con soporte de lámina sujetado directamente al tanque



Modelo 3 - Con láminas colocadas directamente en el depósito de agua



Con lona triangular



Aprovechar árboles existentes o clavar estacas

-Bibliografía

1. Hilda Alejandro, GADPCH
“Agroforestería”
2. Hirokatsu Utagawa (2014), JICA
Informe del resultado de trabajo “Conservación de suelo y agua”
3. INIAP, MAGAP
Módulo de capacitación II “Manejo Integrado de los Cultivos de Quinoa, Amaranto y Ataco (Granos Andinos)”
4. Kashyapa A. S. Yapa (2013), MAE, Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Cooperación Belga al Desarrollo, PNUD y fmam
“Prácticas ancestrales de crianza de agua”
5. Proyecto Minka Sumak Kawsay, JICA, GADPCH, MAE, MAGAP, MSP, MINEDUC Serie de Desarrollo Rural Participativo “Guía para el uso de rotafolio III: “Manejo Comunitario de los Recursos Naturales”
6. Proyecto Minka Sumak Kawsay, JICA, GADPCH, MAE, MAGAP, MSP, MINEDUC Afiche “Tecnologías de Chakra Integral Familiar para Pequeños Agricultores” y “Agroforestería”