9

Cosecha de Agua

Para producir y enfrentar las sequías

ACCION CONTRA EL HAMBRE
ACF INTERNATIONAL

CRGR

Plan

Copanch'orti' Mancomunidad

care

Ayuda Humanitaria y Protección Civil

Cosecha de Agua

Para producir y enfrentar las sequías

ACCION CONTRA EL HAMBRE ACF INTERNATIONAL

Plan

Copanch'orti' Mancomunidad

care

Ayuda Humanitaria y Protección Civil

© De esta edición: CARE y la Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (ECHO)

Consultor: Manuel Fandiño

Texto y fotos: Manuel Fandiño

Fotos de construcción de pilas de ferrocemento cortesía de Rigoberto Laínez

Diseño: Juan Ramón López

Impreso: EDISA

Managua, octubre 2014

Tiraje: 500 ejemplares

El presente documento ha sido elaborado en el marco del proyecto "**Construyendo Resiliencia a la sequía de familias rurales vulnerables en comunidades propensas a sequía en Centroamérica (CA4) –Fase II**", ejecutado por Cooperativa Americana de Remesas al exterior INC (CARE), en consorcio con Acción contra el Hambre, Plan Internacional, Concertación Regional para la Gestión de Riesgo (CRGR), la Mancomunidad Copanch´orti´. Proyecto realizado gracias al auspicio de la Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (ECHO).

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del equipo consultor y no representan necesariamente la opinión de la Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (ECHO).

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este producto para fines educativos y otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente.

Agradecimientos

Esta sistematización ha sido posible
gracias al apoyo de la Oficina MIC-Sur de El Salvador;
de Luz María Díaz y Rigoberto Laínez, de la oficina de CARE ECHO Honduras,
de Byron Morán, de la oficina de CARE ECHO Nicaragua,
y de los productores y productoras entrevistados.

Indice

• Introducción 7

• Reservorios para cosechar agua 9
- Reservorios para criar tilapias y regar 10
- Reservorios para aguar ganado y regar 16
- Claves para construir un reservorio 18

• Cosecha de agua con pilas de ferrocemento 21
- Componentes y metodología de trabajo 22
- ¿Qué son las pilas cosechadoras de agua? 27
- ¿Cómo se construyen? 28
- Planes de finca con enfoque a resiliencia a sequía 34
- Riego por goteo 36
- Ventajas de usar pilas cosechadoras y riegos por goteo 38
- Lecciones aprendidas 40

• Cosecha de agua en pozos y cisternas 43
- Cosecha de agua en pozos 44
- Huerto de patio integral con pozo y cisterna 47
- Cosecha de agua en cisternas y producción en llantas y bancos aéreos 50
- Cisternas y huertos escolares 51
- Construcción y partes de las cisternas 53

Introducción

La cosecha de agua
es una tecnología o práctica
que consiste en la captación,
almacenamiento y aprovechamiento
del agua de lluvia,
manantiales y quebradas o ríos,
con el propósito de utilizarla
en actividades agropecuarias
y del hogar en épocas de escasez.

En el corredor seco centroamericano
la escasez de lluvias y la irregularidad
de los inviernos hacen que estas tecnologías
sean cada vez, más necesarias
para garantizar agua en la casa,
en el patio y en la parcela,
contribuyendo de esta manera
a la salud y la seguridad alimentaria
y nutricional de las familias
y al mejoramiento de sus medios de vida.

El Proyecto CARE ECHO
Corredor Seco está desarrollando
diferentes experiencias
de cosecha de agua en El Salvador,
Honduras y Nicaragua,
que presentamos a continuación,
a través de los técnicos/as
y productores/as
que las están implementando,
de manera que el lector disponga
de un abanico de experiencias validadas
por las familias que las están usando
y que están mejorando
sus vidas a partir de ellas.
De esta variedad de experiencias,
muchas de ellas a pequeña escala
y de bajo costo, trata esta sistematización.

Reservorios para cosechar agua

Para contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional de las familias, CARE ECHO Corredor Seco a través de la MIC-Sur, (Microregión Cacahuatique Sur), conformada por los municipios de Yamabal, Sensembra y Guatajiagua del departamento de Morazán, en El Salvador, está impulsando la construcción de dos tipos de reservorios, según la zona de la microcuenca:

- En la parte alta, donde hay más agua, reservorios para cosechar agua de pequeños nacientes que sirven para criar tilapias y regar.

- En la parte baja de una microcuenca, aprovechando el escurrimiento del agua en la boca de un pequeño valle, una micro cuenca, hondonada o vertiente, grandes reservorios que sirven para aguar ganado y hacer pequeños riegos.

Reservorios para criar tilapias y regar

Los reservorios en la parte alta
de una microcuenca tienen la ventaja
de que pueden acumular
pequeños vertientes de agua,
que de otra forma se desperdiciarían,
para usarse con doble propósito:
criar tilapias y regar en verano
o hacer riegos de alivio en invierno,
cuando se presentan las sequías.

La condición para ser beneficiario/a
de estos reservorios
es que se organicen cinco familias
con un naciente de agua cerca,
que hagan la excavación del reservorio
y después que se beneficien todas de él.

Santos Henríquez,
en el caserío El Guarumal,
del cantón El Limón,
municipio de Sensembra,
tiene uno de estos reservorios
cerca de su casa y explica
cómo se construyen y su utilidad:

"El reservorio para la Cosecha
de Aguaes tipo HUM
que quiere decir "hágalo usted mismo".
Tiene capacidad de almacenar
25 m³ de agua,
que equivalen a 125 barriles.
Antes de construirlo
es muy importante
elegir bien el terreno
donde se va a ubicar.

El lugar tiene que estar:

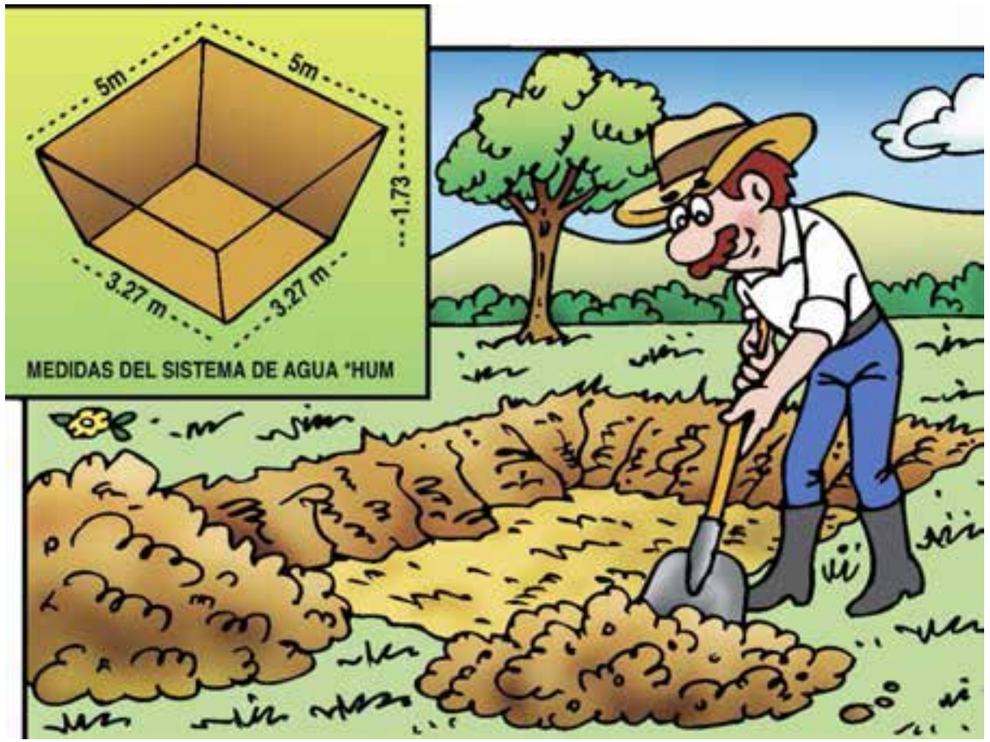
- *Cerca de un naciente de agua,*
  para llevarla con una manguera
  de poliducto hasta el estanque.

- *Cerca de una casa,*
  para evitar el robo de los peces.

- *Cerca del huerto o la parcela,*
  donde se va a regar por gravedad,
  para reducir costos.

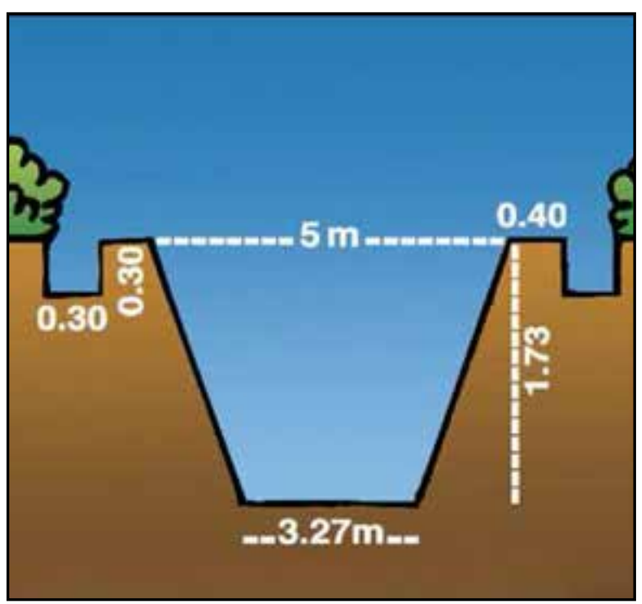
"El reservorio para la Cosecha de Aguaes tipo HUM que quiere decir "hágalo usted mismo".

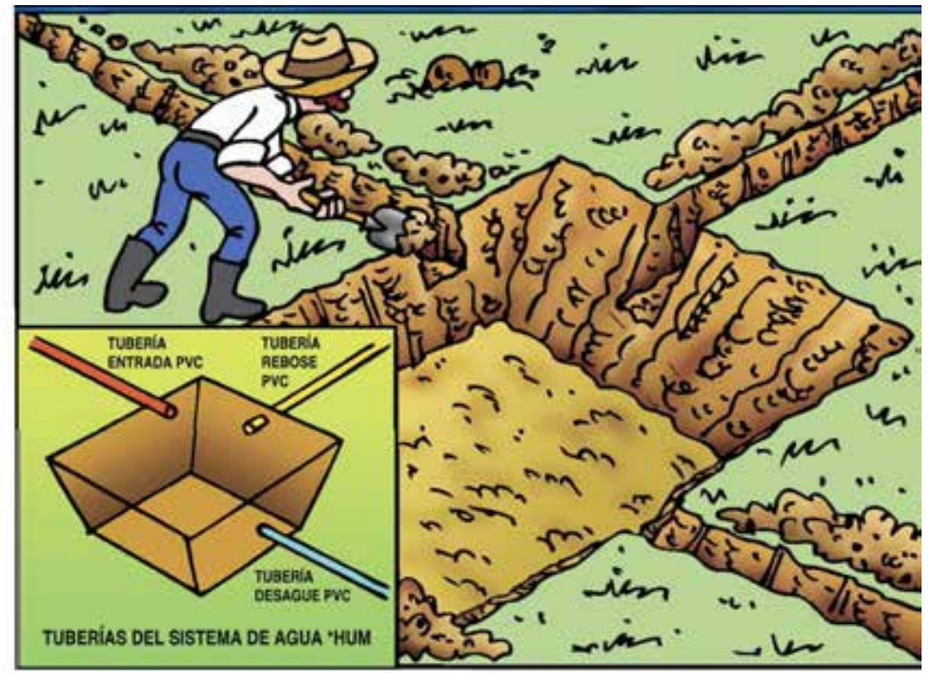
Santos Henríquez.



Para hacer el reservorio
hay que excavar
un hueco en la tierra
de 3. 27 metros en la base,
por 1.73 metros de alto,
por 5 metros
en la parte de arriba,
tiene por lo tanto forma de v.

Este hueco se recubre
con una geo-membrana
para impermeabilizarlo
y que no se consuma el agua,
que aportó el Proyecto.
Nosotros aportamos
la mano de obra
para hacer la excavación.





Una vez realizada la obra
la llenamos de agua,
la cercamos para evitar
que un niño o niña
se vaya a la pila,
y le sembramos 400 alevines de tilapia,
que a los 3 meses
ya pesaban media libra.
De esta manera
hoy contamos en la comunidad
con una nueva alternativa
para producir alimentos,
regar hortalizas en verano
y hacer riegos de alivio en invierno
cuando se presenta una canícula…"

Daniel Rodríguez Alvarez,
en la comunidad de El Escobal
cantón El Limón,
municipio de Sensembra,
este verano que nadie cosechó,
pudo lograr su maíz
con el agua del reservorio,
como él explica:

"Con el reservorio
se defiende uno bastante,
ya sea para criar tilapias,
hacer riegos de alivio
o regar en verano hortalizas,
y nos sirve a 5 familias
que nos organizamos para construirlo.

Antes siempre regábamos en verano,
pero el agua era más desperdiciada
porque sólo ocupábamos
la que usábamos
en el momento de regar.
Hoy con el reservorio
se aprovecha más.

Daniel Rodriguez Alvarez.

Venancio Chévez.

Por ejemplo este verano,
cuando vi que se estaba
secando el maíz por la sequía,
con la ayuda de mi hermano
le pusimos un riego
por aspersión del reservorio
y viera cómo dio el mazorcal.
Regamos 1.5 manzanas de milpa
y después de regar toda la noche
todavía quedaban en el asiento
2 cuartas de agua.
¡Ni el pescado se hostigaba!

Para el riego de hortalizas en verano,
usamos una manguera,
no se puede usar riego por goteo,
porque como el agua se pone verde
taquea los goteros…"

La dificultad para la construcción
de este tipo reservorios
es que la geo membrana es muy cara,
tienen un precio de 1.500 dólares,
lo que no está al alcance
de los productores/as,
pero ya hay iniciativas,
como la de don Venancio Chévez,
en el Guarumal del cantón El Limón,
municipio de Sensembra, que está
ampliando sus estanques con plástico negro:

"Mire aquí hemos sacado pescados
de hasta 2.5 libras, por eso estoy interesado
en hacer nuevos estanques con plástico negro,
que además me van a servir
para regar en verano hortalizas,
y ampliar el área que cultivo con papayas,
mangos injertos, limones, maracuyá,
malanga y hasta zacate para una vaca
Con los estanques no se me escapa
ni una gota de agua".

Doña María Victorina Cruz.

Reservorios para aguar ganado y regar

La Alcaldía del municipio de Yamabal, viendo el problema de las sequías y las afectaciones que están causando, principalmente en la parte baja del municipio que es la más seca, ha construido ocho reservorios en el cantón de San Francisquito con el apoyo de MAG PRODEMORO y CARE ECHO, a través de la MIC-Sur, como explica Manuel Oscar Joya Cruz, coordinador de la unidad ambiental de la Alcaldía:

"En el municipio la sequía es recurrente y este año fue peor: la siembra de primera se perdió en su totalidad, porque las áreas de cultivo no se pueden auxiliar con riego. La sequía también afectó mucho a la ganadería en la alimentación y el agua.

Viendo esta situación con gestiones con los proyectos MAG PRODEMORO y CARE ECHO, a través de la MIC-Sur, hemos construido ocho reservorios para cosechar agua de lluvia y usarla para abrevar ganado y establecer pequeños huertos con sistemas de riego.

Cada reservorio tiene capacidad para almacenar 563 m³ de agua, y los dos que hicimos con CARE ECHO Corredor Seco tienen capacidad para 1.575 m³.

Con esto pretendemos que para marzo todavía tengan agua y que la gente vaya adoptando esta práctica de cosecha de lluvia…".

Los reservorios se han instalado en propiedades privadas con el compromiso de que los dueños asuman el 50% del costo de la obra y que el agua también pueda ser aprovechada por los productores que cultivan en esa zona, ya sea para cargar sus bombas de mochila o para regar con pequeños sistemas de riego por goteo.

Doña María Victorina Cruz, en el cantón San Juan, aportó el 50% del costo de construcción de su reservorio, con la esperanza de resolver el año que viene el problema que tiene para aguar su ganado, como ella explica:

"Mire, aquí tenemos como 20 animalitos y el problema es que en verano todas las quebradas se secan, sólo queda agua en el río que pasa cerca de la casa, por eso hay que estar trayendo y llevando a los animales a media hora de aquí para que puedan beber. Con la construcción del reservorio esperamos solucionar este problema. ¡Ojalá que no se seque en verano!".

"En el municipio la sequía es recurrente y este año fue peor: la siembra de primera se perdió en su totalidad, porque las áreas de cultivo no se pueden auxiliar con riego.

Claves para construir un reservorio

Los reservorios, lagunetas o embalses son represas artificiales que se construyen haciendo una presa o un dique para detener el escurrimiento del agua en la boca de un pequeño valle, una micro cuenca, hondonada o vertiente.

De esta manera el agua almacenada en invierno se puede utilizar en los períodos críticos de sequía para regar áreas pequeñas, aguar al ganado, criar peces y recargar pozos y acuíferos.

Para tener éxito en la construcción de un reservorio son necesarias dos condiciones esenciales:

- Contar con un suministro seguro de agua.

- Que el suelo donde se construya tenga suficiente arcilla, para que sea impermeable y se pueda compactar mejor.

Si los suelos son francos o arenosos, se requiere de plástico, cemento o piedra bolón para impermeabilizar el fondo del estanque y los costos se elevan.

Otras recomendaciones:

- Se deben ubicar en un cauce o una ladera donde escurre el agua en invierno.

- Sobre la micro cuenca que la alimenta hay que hacer diques y barreras vivas y muertas para bajar la velocidad del agua y evitar que se asolve la obra. También es necesario reforestarla con árboles de la zona, que son más resistentes a sequías.

- Hay que proteger los taludes. Los cortes que hace la máquina al quedar descubiertos se erosionan, por eso hay que protegerlos con pastos rastreros como el Cali, que es un pasto estrella mejorado que amarra el suelo, sirve de protección para la erosión y de alimento para el ganado.

- Son obras muy sensibles a la sedimentación, por lo que necesitan mantenimiento constante.

- Son obras que tienen que asociarse con la no quema y con obras de conservación de suelos y estabilización de torrentes.

- Para evitar pérdidas por evaporación es mejor que estén rodeadas por árboles y no construirlas con poca profundidad.

Pasto Cali.

Cosecha de agua con pilas mejoradas de ferrocemento

El Proyecto CARE-ECHO Corredor Seco
está trabajando en Honduras
en tres de los municipios
más vulnerables a la sequía
y más pobresde la zona sur de Choluteca:
San Isidro, Pespire y Orocuina.
Los dos primeros se encuentran
en la escala 1 de riesgo a sequía
y el tercero
también tienen serios problemas de agua.

En estos lugares una de las prioridades
para enfrentar la sequía
es la cosecha de agua,
por eso el Proyecto está impulsando
en la parte media y alta
de las microcuencas pilas cosechadoras
de agua de ferrocemento,
que permiten acumular agua
de nacientes con poco caudal
(mínimo de 1 a 2 galones por minuto),
para ocuparla en riego con sistemas de goteo
o para consumo para las viviendas.
Pero estas pilas son sólo una parte
de un sistema más complejo
que incluye reforestación
mejora de las captaciones,
planes de finca con los productores/as
e instalación de sistemas
de riego por goteo.

Componentes y metodología de trabajo

El proyecto CARE ECHO
Corredor Seco
trabaja con enfoque de cuenca
a nivel de microcuenca.
Esto quiere decir que se priorizan
los lugares de una microcuenca
donde es más necesario intervenir,
y que antes de hacer cualquier obra
se caracterizan
las fuentes de agua en verano,
se averigua quiénes son sus dueños,
y se prioriza a los productores/as
con los que se va a trabajar
dependiendo de la ubicación
de su terreno con respecto a la fuente,
de la cantidad de agua
de que disponen
y de si están dispuestos
a apoyar las actividades necesarias
para garantizar el trabajo,
como aporte de mano de obra
no calificada,
o preparación de la parcela
donde se instalarán los riegos.

Una vez seleccionados
los/as productores/as con estos criterios,
ya se puede hacer con ellos
el plan de finca,
que incluye cuatro partes esenciales:

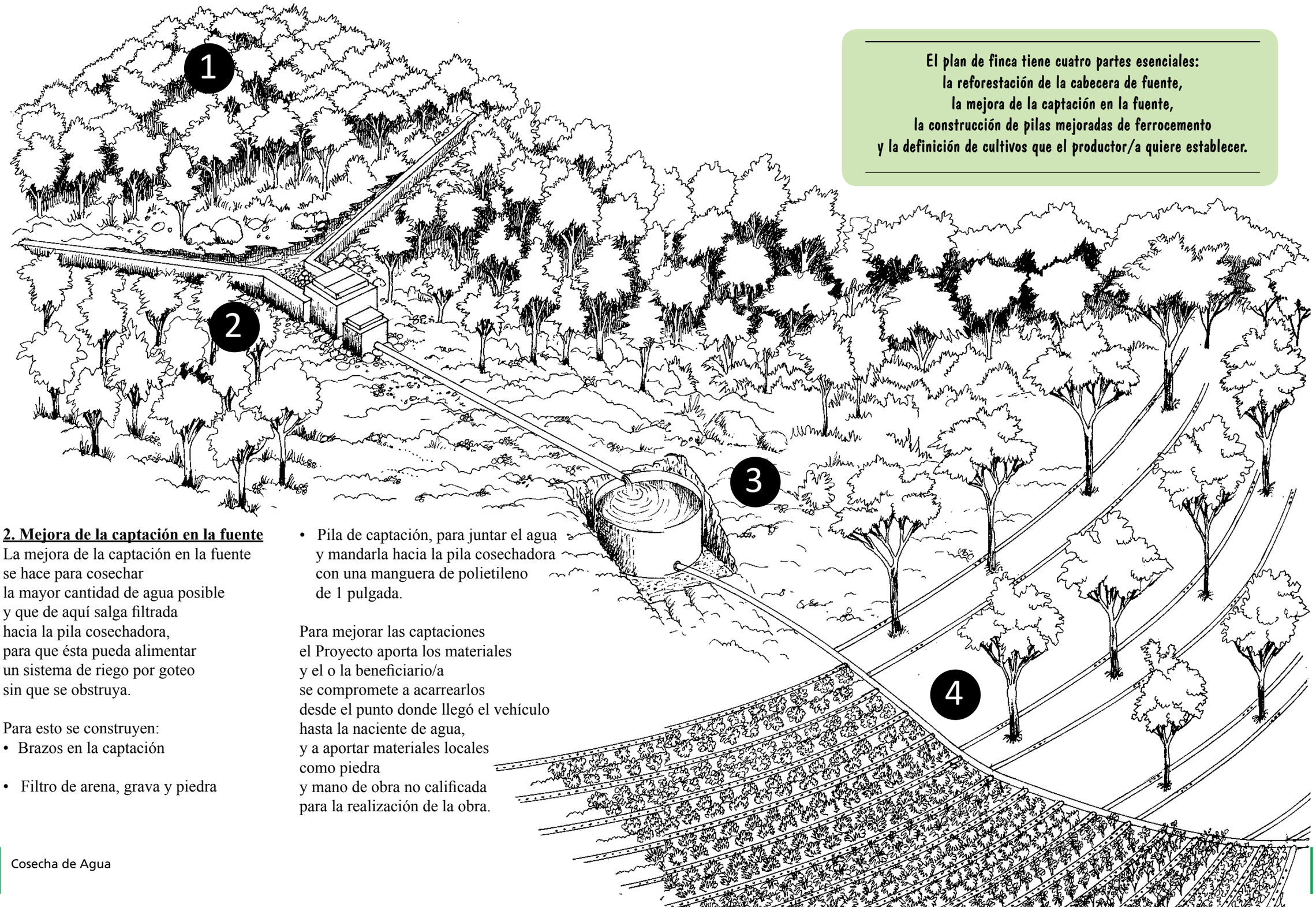
1. Reforestación
de la cabecera de la fuente.
Como los árboles
son los que realmente cosechan agua,
se promueve
la reforestación de las fuentes
y de la parte de arriba de las nacientes.

Ojo de agua.

Para reforestar se recomiendan
variedades de árboles con doble propósito:
infiltrar agua
cuando llueve y producir frutas.
Uno de los que más se usa
es al mango criollo.

Se recomienda reforestar por lo menos
1 manzana arriba de la naciente del agua,
pero si el o la productor/a
no tienen tanto terreno,
se comprometen a reforestar
lo que esté a su alcance.

El Proyecto CARE ECHO
aporta árboles frutales
para esta reforestación
y el beneficiario se compromete
a sembrarlos y a cuidarlos.



**El plan de finca tiene cuatro partes esenciales:
la reforestación de la cabecera de fuente,
la mejora de la captación en la fuente,
la construcción de pilas mejoradas de ferrocemento
y la definición de cultivos que el productor/a quiere establecer.**

2. Mejora de la captación en la fuente

La mejora de la captación en la fuente se hace para cosechar la mayor cantidad de agua posible y que de aquí salga filtrada hacia la pila cosechadora, para que ésta pueda alimentar un sistema de riego por goteo sin que se obstruya.

Para esto se construyen:

- Brazos en la captación
- Filtro de arena, grava y piedra
- Pila de captación, para juntar el agua y mandarla hacia la pila cosechadora con una manguera de polietileno de 1 pulgada.

Para mejorar las captaciones el Proyecto aporta los materiales y el o la beneficiario/a se compromete a acarrearlos desde el punto donde llegó el vehículo hasta la naciente de agua, y a aportar materiales locales como piedra y mano de obra no calificada para la realización de la obra.

3. Construcción de la pila mejorada de ferrocemento

Esta pila cosechadora de agua permite captar pequeño volúmenes de agua para que no se desperdicien. Tiene capacidad para 45 barriles de agua. Se alimenta con una manguera de polietileno de 1 pulgada que viene de la pila de captación.

En beneficiario se compromete a hacer el plantel donde se construirá la pila, a acarrear los materiales desde el punto donde llegó el vehículo y a aportar su mano de obra no calificada el tiempo que dure la construcción de la pila.

4. Definición de los cultivos que el productor quiere establecer e instalación del riego por goteo

El productor/a define lo que quiere sembrar y el Proyecto aporta todos los componentes para instalar un riego por goteo para regar alrededor de ¼ de manzana de hortalizas o para 1 manzana máximo de frutales.

Los beneficiarios/as se comprometen a:

- Preparar la parcela donde va a instalar el riego con prácticas como barreras vivas o muertas, terrazas y curvas a nivel.

- Participar en un taller práctico para aprender a instalar el sistema de riego.

- Instalar su propio sistema de riego bajo supervisión de técnicos del Proyecto CARE ECHO.

¿Qué son las cosechadoras de agua?

Las pilas cosechadoras de agua son pilas de ferrocemento que sirven para cosechar agua de nacientes con poco caudal (mínimo de 1 a 2 galones por minuto), para ocuparla en riego con sistemas de goteo o para consumo para las viviendas. Tienen capacidad para 45 barriles de agua.

"La ventaja de estas pilas es que no se desperdicia una gota de agua. Por ejemplo se puede guardar el agua de la naciente toda la noche, para usarla al día siguiente para regar. En la fuente que tenemos nosotros el caudal es poco, en verano apenas es de poco más de 1 galón por minuto, pero eso en todo la noche ya son más de 10 barriles de agua los que puedo acumular que antes se desperdiciaban porque no había donde guardarla. Esa agua se usa para regar en la mañanita y con lo que se recoge en el resto del día se riega en la tardecita…"

Noé Aguilera, Las Crucitas, municipio de Pespire, Choluteca.

"La ventaja de estas pilas es que no se desperdicia una gota de agua. Por ejemplo se puede guardar el agua de la naciente toda la noche, para usarla al día siguiente para regar.

Noé Aguilera.

¿Cómo se construyen?

Materiales

- ½ Rollo de malla electrosoldada (10 metros)
- ½ Rollo de malla de gallina (37.5 metros).
- 11 bolsas de cemento
- 1 tubo de pvc de 2 pulgadas
- 1 válvula de 2 pulgadas
- 4 láminas de Masonite, que es cartón duro en láminas para hacer la formaleta.
- 2 m^3 de arena.
- 3 libras de alambre de amarre.

Mano de obra

- 8 días hombre de mano de obra no cualificada.
- 2 días hombre de mano de obra cualificada.

El costo total de la obra (en octubre del 2014) incluyendo la mano de obra, era de 6,775 lempiras, equivalentes a 318 dólares.

Pasos para construir una pila

1. La hecha del plantel.
   El plantel es la base de la pila.
   La pila tiene que estar bien cimentada sobre tierra firme, no sobre relleno, porque si se construye sobre relleno, con la presión del agua cuando se llena se raja el fondo.
   Por eso si se corta una ladera para hacer el plantel, hay que garantizar un plantel de 4 metros en tierra firme y nivelada.

2. Construcción de la pila
   La pila es de forma redonda, para que la presión del agua se distribuya por igual en todas sus partes.

   Tiene 3 metros de diámetro, por lo que son necesarios 10 metros de malla electrosoldada para hacer el perímetro y amarrarla entre sí, y 1.20 metros de altura, que es el ancho que da la malla.

   El piso de la pila se hace con una cama de piedra bolón con cemento.
   Para hacerlo más resistente, el Proyecto además le está poniendo medio rollo de malla electrosoldada y malla de gallina bien tejida, amarrada con alambre dulce, aunque estas mallas no son imprescindibles.

Preparación del plantel donde se construirá la pila, debe estar en terreno fieme y nivelado.

Fundido del simiente de la pila.

Fundición del simiente e Instalación del tubo de drenaje de la pila.

Las paredes de la pila
se hacen igual que el piso,
con malla electrosoldada
recubierta por los dos lados
con malla de gallina bien tejida,
amarrada con alambre dulce
y repellada con cemento.
Para hacer esto
se tiende primero sobre el suelo
la malla gallina (9 metros)
y sobre ella
la malla electosoldada
y la otra capa de malla gallina
y se amarran con alambre dulce.

Tendido de capa inferior de malla de gallina de 1.2 Mt. de ancho por 9 Mt. de largo.

Colocación de capa de maya electro soldada.

Colocación de segunda capa de malla de gallina.

Tejido de las capas de malla (2 capas de malla gallina y una capa de malla electro soldada.

La malla de las paredes
tiene que ir bien amarrada
a la malla del fondo de la pila
y consigo misma,
para que soporte la presión del agua.
Estos amarres
no sólo son traslapados
es necesario doblarlos
y amarrarlos ya doblados,
para que no se abran con la presión.

Armado de esqueleto de la pila.

Forrado de paredes con Mazonite para darle forma y repellar.

Fundido de las orillas inferiores y piso de la pila.

Repellado y pulida de paredes

Para hacer el repello de las paredes
se pone el molde de mazonite por fuera
y se repella desde dentro.
Se empieza fundiendo
las orillas inferiores y el piso de la pila
y luego se sigue con las paredes
Se usan 40 paladas de arena
por bolsa de cemento.

Después del repello
hay que pulir las paredes
echándoles cemento puro con una escoba
para que queden bien parejitas
y sellar cualquier fisura.
Hay que dejarlas secar un día
antes de echarles el agua.
La pila tiene también un aliviadero,
que se hace con tubo de pvc de 2 pulgadas.

Las paredes ya terminadas
quedan de 1 pulgada de grueso,
por eso es importante
protegerlas con un cerco
de los animales y de los cipotes
en el verano,
porque la agarran como piscina.

Con un rollo de malla electrosoldada
y un rollo de malla de gallina
se pueden hacer dos de estas pilas,
pero el proyecto está usando
un rollo completo
de los dos materiales por pila
para garantizar que sean más sólidas.

Pila terminada.

Planes de finca con enfoque a resiliencia a sequía

Los planes de finca están encaminados a que las familias tengan comida todo el año para garantizar su seguridad alimentaria y nutricional, y a que puedan almacenar sus granos. Para esto se establecen sistemas agroforestales, sistemas de riego por goteo y bancos de granos comunitarios.

El Plan de finca se construye con el productor analizando los siguientes aspectos:

1. Análisis de amenazas de sequía

2. Tipos de amenazas.

3. Matriz de priorización de acciones.

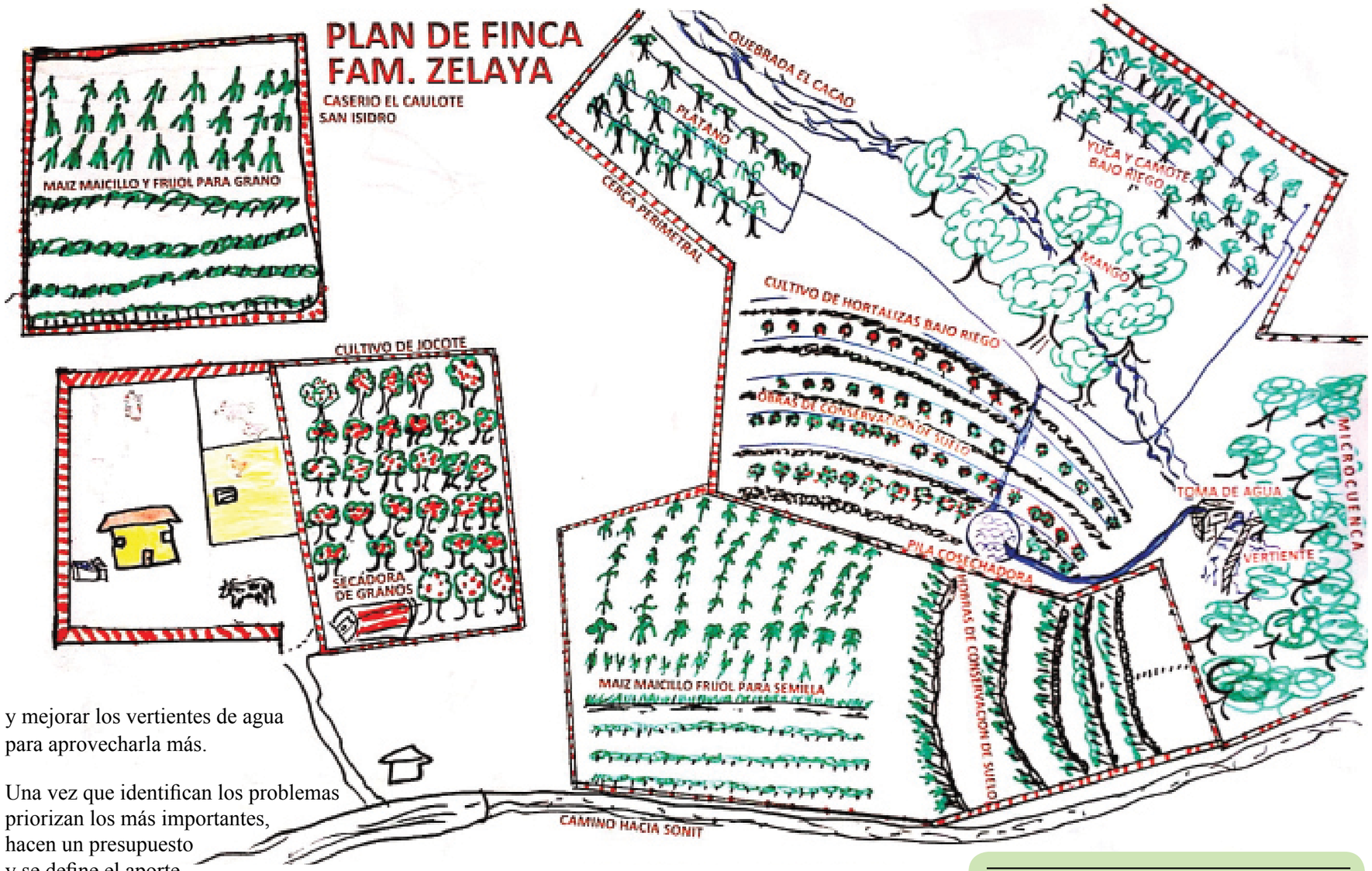
4. Alternativas de priorización en la finca y acciones priorizadas.

5. Presupuesto.

6. Croquis de la finca.

7. Plan de inversión (con aporte del productor y del proyecto).

La parte más importante de este trabajo es dibujar con el productor/a cómo está ahorita la finquita cómo la quisiera tener y los proyectitos que se pueden hacer para solucionar los problemas que les causa la sequía, principalmente para cosechar, pero también para reforestar y mejorar los vertientes de agua para aprovecharla más.



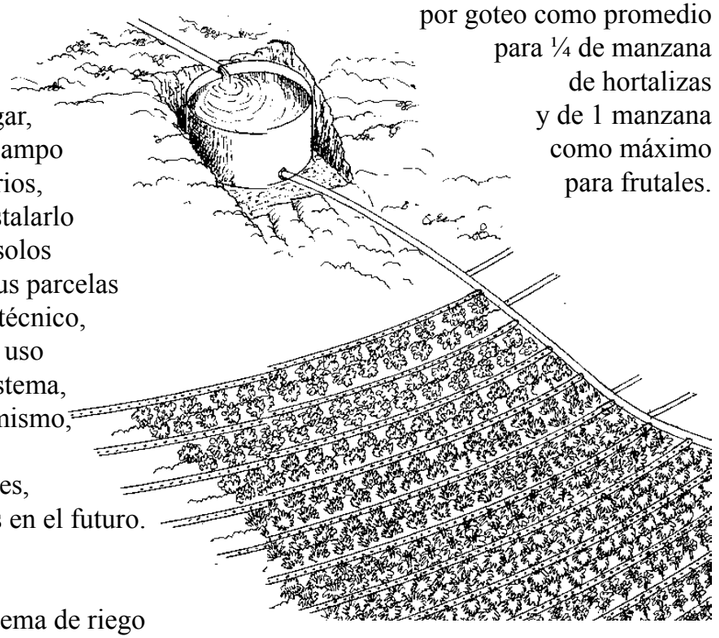
Una vez que identifican los problemas priorizan los más importantes, hacen un presupuesto y se define el aporte de la familia y el aporte externo. Si están de acuerdo se empiezan a hacer las compras y a ejecutar los proyectos. Cada plan de finca es diferente, porque las condiciones de las familias son diferentes.

Para los riegos por goteo hay que aforar primero las fuentes de agua para definir el área a sembrar en función de cómo quiere la finca el productor/a.

Los planes de finca están encaminados a que las familias tengan comida todo el año para garantizar su seguridad alimentaria y nutricional, y a que puedan almacenar sus granos.

Riego por goteo

Para instalar los riegos
se hacen instalaciones
demostrativas en un lugar,
como una Escuela de Campo
con todos los beneficiarios,
para que aprendan a instalarlo
y posteriormente ellos solos
instalen sus riegos en sus parcelas
bajo la supervisión del técnico,
así se garantiza el buen uso
y mantenimiento del sistema,
porque al instalarlo él mismo,
queda capacitado
para hacerle reparaciones,
mejoras o ampliaciones en el futuro.



A los productores/as
se les apoya con un sistema de riego
por goteo como promedio
para ¼ de manzana
de hortalizas
y de 1 manzana
como máximo
para frutales.

Para el riego se utilizan dos técnicas:

1. Para hortalizas
   se usan cintas autocompensadas
   unidas a la manguera principal
   con conectores con válvula
   de manguera a cinta de 16 mm.
   Estas cintas de riego
   se instalan a 1 ó 1.5 metros
   entre cinta y cinta y tienen goteros
   autocompensados cada 30 cm.
   Para aprovechar más el riego
   en cultivos pequeños como tomate,
   chile o rábanos, se instala una cinta
   para dos hileras de cultivo;
   para pepino y cucurbitáceas
   se usa 1 cinta por hilera de cultivo.

2. Para frutales se usan mangueras
   de polietileno (tubin) dejando 1.5 metros
   de manguera a manguera
   entre las dos primeras mangueras
   y luego de 5 a 10 metros
   entre las siguientes dos mangueras,
   de acuerdo a como esté
   establecido el cultivo.

Modelo de riego por goteo para frutales.

Modelo de gotero autocompensado.

Los conectores son de válvula
pero de manguera a manguera.
En las mangueras de riego
se ponen goteros pinchados regulables
y autocompensados de baja presión,
para que todos emitan
la misma cantidad de agua,
independientemente
de la presión que tengan.

Se instalan dos mangueras
por cada hilera de árboles,
una a cada lado del árbol,
y cada uno se riega con 6 goteros,
3 por manguera,
para que quede bien mojada
la zona alrededor del árbol.
Los goteros se ponen
cada 5 ó 10 metros,
de acuerdo a como esté
establecido el cultivo.

Noé Aguilera.

Héctor Samuel Zelaya

Ventajas de usar pilas cosechadoras y sistemas de riego por goteo

Noé Aguilera,
de la comunidad Las Crucitas
de San Juan Bosco, municipio de Pespire,
tiene una pila cosechadora
y un sistema de riego instalado
desde hace dos años
para hacer un huerto familiar
de un cuarto de manzana.
Cuenta sobre las ventajas de tenerlo:

"Antes regábamos pedacitos pequeños
con manguera o con balde.
Ahora con este sistema se ahorra trabajo
y agua y se pueden
regar áreas más amplias.
Para instalar uno de estos sistemas
hay que trazar primero las curvas a nivel,
hacer obras de conservación de suelos,
como barreras vivas y muertas,
y huacas mejoradas para frutales,
para luego sembrar musáceas,
piña, yuca, frutales;
todo lo que nos pueda ayudar en la cocina.
Yo tengo en este pedacito de tierra
frutales de toda clase,
papaya, yuca, plátano…
Todo el año hay qué comer".

Otro productor que tiene
una pila cosechadora de agua
y un sistema de riego por goteo
es don Héctor Samuel Zelaya,
de la comunidad El Caulote,
municipio de San Isidro.
Explica así de que le ha servido:

"Antes mi papá
sembraba en verano un poquito,
unas parcelitas de tomate,
porque traía el agua por zanjas
y con mangueras,
y sólo podía aprovechar una parte
del agua de la naciente.
Hoy con este sistema
producimos en verano
y nos hemos podido ampliar más
porque permite aprovechar todo el agua
y usarla cuando se necesita.
Por ejemplo este año de primera,
cuando se suspendieron las lluvias,
pude regar un cuarto de manzana
de maíz que de otra forma hubiera perdido.
Ahora estoy conservando el agua,
regando en verano y si nos ataca una sequía
puedo garantizar la cosecha…"

Melvin Abel Zelaya
de la comunidad El Caulote,
municipio de San Isidro,
amplía más sobre la utilidad de la pila:

"La pila cosechadora de agua
me ha servido para sembrar de riego
en verano plátano, maíz y frijoles,
hortalizas, sandía, melones…
y en invierno para hacer riegos de alivio.

"Antes regábamos pedacitos pequeños con manguera o con balde. Ahora con este sistema se ahorra trabajo y agua y se pueden regar áreas más amplias.

Por ejemplo en la sequía de este año
la usé para terminar de sacar la cosecha.
Antes en verano siempre regábamos,
pero más poquito
y de forma artesanal,
porque no había donde almacenar
el aguay había que llevarla
haciendo canales en la ladera,
con lo que se venía desperdiciando.
Ahora con la cosechadora
y administrando el agua
se trabaja mejor
y podemos regar un área mayor…"

Don Cleto Lagos,
en la comunidad de Los Araditos,
municipio de Orocuina,
con ayuda del Proyecto
ha instalado un riego por goteo
para regar $^{3}/_{4}$ de manzana de limones
que ya tiene sembrados,
y ¼ de manzana de hortalizas.
Este su pensar:

"Mire, sólo en la noche,
la fuente que tengo me produce
20 barriles de agua, y como con riego
se cosecha todo el tiempo,
con eso riego los limones
y mientras los árboles
están pequeños voy a sembrar
chile dulce y picante, tomate, plátano,
además del huerto familiar…
Porque el riego
además permite sembrar escalonado."

Cleto Lagos

Lecciones aprendidas

Las pilas cosechadoras de agua
no pueden ser una iniciativa aislada,
deben ir ligadas a reforestación,
mejora de los nacientes del agua
y planes de finca, porque todo esto
es parte de un sistema.
Si sólo se trabaja una parte
no se puede garantizar
el éxito de las inversiones.

El productor/a seleccionado/a
deben conocer la forma
de trabajar del Proyecto y la importancia
y la lógica de estas acciones concatenadas,
para que se comprometan a realizar
y a aportar lo que está a su alcance:
mano de obra no calificada y una parte
de las inversiones,según su capacidad.

Este aporte también ayuda
a que las familias le den valor
a las obras y las cuiden.

Las pilas cosechadoras
se deben priorizar
en las partes de la microcuenca
que es necesario proteger
y donde se pueden aprovechar
pequeños volúmenes de agua
para regar todo el año.
Por eso el aforo de estas fuentes
debe hacerse en verano.

Antes de hacer un plan de finca
hay que asegurarse
de quien es el dueño de esa agua.

Si el agua es de uso comunitario
debe beneficiar a la comunidad;
si es de uso privado debe ser de la familia
donde se van a hacer las inversiones,
o si es de otra persona,
se debe dejar por escrito un convenio
que garantice que quien da el agua
después no va a cambiar de opinión.

Una dificultad con los sistemas
de riego, especialmente
los que usan cintas de goteo,
es que sólo duran
uno o dos ciclos de cultivo.
Para garantizar la sostenibilidad
de las acciones es necesario
que los productores/as sepan
dónde pueden comprar los repuestos
y accesorios que puedan necesitar,
conectarlos con las casas comerciales
que los distribuyen y dejar convenios
firmados con instancias comunitarias
como las Cajas Rurales,
para que éstas se comprometan
a apoyar con créditos
a los/as productores/as
que quieran reparar
o ampliar sus sistemas de riego.

**Las pilas cosechadoras de agua
no pueden ser una iniciativa aislada,
deben ir ligadas a reforestación,
mejora de los nacientes del agua
y planes de finca, porque todo esto
es parte de un sistema.**

Cosecha de agua en pozos y cisternas

En Nicaragua,
el Proyecto CARE ECHO
Corredor Seco
está desarrollando
en el municipio de Totogalpa,
en 5 comunidades
de la comarca de Sabana Grande:
Tinajillas, Los Cortés, El Fraile,
La Palmera y Coyolito,
diferentes experiencias
de cosecha de agua
vinculadas a producción,
como huertos de patio integrales,
mejora de pozos para consumo humano,
aguar ganado y riego, y construcción
y rehabilitación de cisternas
para regar bancos
de hortalizas en verano
y producir alimentos a escala familiar.

De esta forma se busca
garantizar la seguridad
alimentaria y nutricional
en esta zona seca
y afectada por las sequías.

Leandro González Vanegas

Cosecha de agua en pozos

Para cosechar más agua en los pozos
y que no se sequen en verano,
hay que reforestar las nacientes
de esa agua
y la microcuenca que los alimenta.
También es necesario hacer en la parte
de arriba de la microcuenca
y a lo largo de ella acequias,
diques, barreras vivas y muertas
y curvas a nivel,
para infiltrar más agua.

Esto es lo que está haciendo
desde hace años
don Leandro González Vanegas,
en la comunidad de Tinajillas,
que explica más sobre su experiencia:

"Este pozo lo mantengo reforestado
con guineos, aguacates,
mangos, melocotón, caña,
y también he venido reforestando
la microcuenca con frutales
de toda clase y haciendo obras
para infiltrar agua en la parte de arriba,
como acequias, curvas a nivel, diques…
De esta forma,
aunque la zona es bien seca,
el agua que cae no se desperdicia,
se infiltra, y el pozo no se seca en verano,
lo que me permite regar
un área pequeña,
ahora con más facilidad
porque con la ayuda de CARE ECHO
mejoré el pozo instalándole
una bomba de mecate y una tapadera.
Esto me ha servido
para hacer un pequeño huerto
de 15 metros de largo por 6 de ancho
donde el verano pasado
coseché de todo
regando con regadera:
maíz, tomate, cebolla,
pipián y ayotes...".

Otra experiencia de cosecha
de agua en pozos
es la de don Alejandro Pérez,
en el Coyolito,
que tiene un pozo reforestado
para conservar el agua,
de donde se abastecen 5 familias,
les da de beber a 20 vacas,
y aprovecha toda la zona de alrededor
para regar frutales,
sembrar pipianes y ayotes,
poner viveros de café y cratilya,
almácigos de hortalizas
y realizar riegos de alivio
para el maíz si el invierno se para.
Es que como él mismo dice:
"Cosechando más agua en el pozo
no hay miedo a las sequías".

Alejandro Pérez

Huerto de patio integral con pozo y cisterna

Otra experiencia de riego,
en este caso combinando
un pozo y una cisterna,
es la de don Braulio Pérez López,
de la comunidad de El Coyolito,
municipio de Totogalpa.
Don Braulio, con la ayuda de la familia,
el agua de un pozo, una cisterna
y un riego por goteo,
produce alimentos todo el año
en un huerto integral
que tiene en su patio,
como él mismo explica:

"Este huerto de ¼ de manzana
lo inicié de cero, regando
con una regadera mata por mata,
hasta que CARE ECHO me apoyó
con un riego por goteo para 2 tareas.
Así hice crecer el maíz en verano
y ahora tengo de todo el tiempo:
frijoles, ayotes, pipianes,
chiltomas, pepino,
frutales de toda clase en desarrollo,
malanga y quequisque, cebolla,
zanahoria, guineos, chaya, yuca, piña,
frijoles abono como el caupí…
Las siembras las hago escalonadas
y de forma rotativa.
Por ejemplo siembro un mes maíz
y al mes siguiente
vuelvo a sembrar otra parcelita,
de manera que por ejemplo ahorita
tengo maíz en elote, a punto de espigar
y otro que está pequeño.
Eso sí, nunca siembro dos veces
en la misma parcela el mismo cultivo,
para evitar enfermedades
y que el suelo se deteriore.

También siembro maíz intercalado
con frijoles de forma escalonada,
para producir las dos cosas a la vez
y aprovechar más el terreno.

De esta manera,
a pesar de la sequía,
este verano no hemos perecido.
No nos ha faltado la comida
y hasta hemos vendido pipianes,
ayotes, elotes y chayas.

¡Este verano que pasó,
cuando nadie tenía nada sembrado
nosotros comimos
y hasta vendimos
500 córdobas de pipianes,
1,000 córdobas de chayas
y como 50 ayotes!
Cosechando y administrando el agua
con sólo 2 tareas una familia
puede comer y vender todo el año…"

¿Cómo hacemos para regar?
CARE ECHO también me ayudó
a proteger el agua del pozo,
instalando una bomba de mecate
y sellándolo con una tapadera,
pero yo también
estoy protegiendo el cerrito
que queda a la parte
de arriba del mismo,
con un sistema silvopastoril,
lo que me permite proteger el agua
y tener zacate para la vaca.

Del pozo bombeamos el agua
a una cisterna,que también se alimenta
con el agua del techode la casa
y de allí, por gravedad,
va al riego por goteo
y a los cultivos.

Otra cosa que hacemos
para no desperdiciar el agua
del lavandero y del baño,
es sembrarles al lado
malanga, quequisque, chayas
y frutales, como naranjas y limones.
Así hasta el agua de lavar y bañar
sirve para producir comida…".

Braulio Pérez López.

Frijol caupí.

Cosecha de agua en cisternas y producción en llantas y bancos aéreos

Otra técnica para cosechar agua
y usarla a pequeña escala
en la producción de alimentos,
es el uso de cisternas
para recoger agua de lluvia
y después sembrar a pequeña escala
en llantas y bancales aéreos,
como hace doña Evelia Zavala,
en la comunidad de Tinajilla:

"Aquí como el agua es escasa,
la jalamos del pozo para beber
y la que recoge la cisterna,
que hemos rehabilitado
con ayuda de CARE ECHO,
la usamos para producir hortalizas
en verano en llantas
y en bancos aéreos,
así además nos evitamos
jalar el agua del pozo, que está largo.

A mí me gusta manejar
en llantas y bancales cebolla, chiltoma,
tomate y culantro,
porque son bien productivas.
Con 5 llantas y un bancalito
ya produzco lo que necesitamos
para el gasto del hogar
con poca agua.
Por ejemplo en la casa
con 3 regaderas en la mañana
y 3 en la tarde,
ya dejo bien mojada la hortaliza
y garantizo la cosecha…"

Evelia Zavala

Cisternas y huertos escolares

Otra experiencia interesante
de cosecha de agua
en cisternas y producción,
es la que se está desarrollando
la Escuela San Miguel Arcángel,
de la comunidad de El Fraile,
como explica la profesora
Rosa Amalia Pérez:

"Nuestra escuela tiene
un huerto escolar desde hace 7 años,
que es de gran utilidad porque
es un medio para enseñar y producir.
El huerto genera alimentos
para complementar la merienda escolar,
pero también genera amor a la tierra.
Los niños y niñas
están aprendiendo a sembrar,
la importancia que tiene el agua,
los huertos y la naturaleza,
y a alimentarse mejor.

Rosa Amalia Pérez.

Todo esto es de gran importancia
porque se generan alimentos,
conocimientos, destrezas y habilidades
para sembrar un huerto,
usar un riego por goteo
y administrar el agua
para enfrentar la sequía.

Para regar antes usábamos
el agua de un pozo
pero ahora que CARE ECHO
nos construyó una cisterna
de 40 barriles,
con eso vamos a alimentar
el riego por goteo y el agua del pozo
va a quedar para beber…".

Otro huerto escolar

La Escuela Julio César Castillo Ubáu de Totogalpa, también está implementando un huerto escolar con riego por goteo, este de caso de un cuarto de manzana, donde además de cosechar todo el año, los estudiantes están aprendiendo a hacerle frente a las sequías.

Construcción y partes de las cisternas

Las cisternas son obras
que permiten captar agua de lluvia
del techo de las viviendas
y guardarla para el verano.
Las que está construyendo
CARE ECHO
Corredor Seco en Totogalpa,
tienen las siguientes características:

1. **Se recoge el agua de la superficie de un techo de zinc.**
   En Totogalpa caen anualmente
   entre 500 y 800 mm.
   Esto quiere decir
   que en un techo de 10 metros de largo
   por 10 metros de ancho,
   se pueden cosechar en un invierno
   entre 50.000 y 80.000 litros
   de agua de lluvia;
   entre 314 y 503 barriles de agua.
2. **Para la recolección del agua se utiliza un canal de PVC,**
   con un desnivel del 2% en dirección
   hacia el tanque de almacenamiento.

3. Filtro, con forma de cantarito.
El canal recolector
desemboca en un filtro a través
de un tubo de PVC de 2 pulgadas.
En su interior lleva arena y piedrín
para evitar el paso de basura
hacia el tanque o pila
de almacenamiento.

4. Tapadera
Protege el agua y evita
que la pila se convierta
en un criadero de zancudos.
Lleva una tapadera más pequeña
de inspección con una ceja
para que selle bien
y no puedan entrar insectos.

5. Cisterna
Tiene 1.80 m. de diámetro
(diámetro interno 1.50 m.)
y un altura útil de 1.70 m.
(altura total 1.90 m.)
Esto supone una capacidad
aproximada de 3,180 litros,
aproximadamente 15 barriles de agua.
Está semi enterrada 70 cm.
bajo el nivel del piso.
Se hace con ladrillo cuarterón
en media luna,
que permite hacer con más facilidad
su forma redonda
y dar mejor el repello y el fino.
Por dentro lleva un fino tipo pizarra
que se hace con esponja,
para garantizar que no fugue agua.

En la parte del fondo,
para que aguante la presión del agua
y no se raje,
se le hace una loseta de concreto
con una armadura de hierro de ¼
y un anillo alrededor
con una armadura de hierro
corrugado de $^{3}/_{8}$.

**Las cisternas son obras
que permiten captar agua de lluvia
del techo de las viviendas
y guardarla para el verano.**

Ladrillo cuarterón en media luna.

6. Puesto de agua

Para no contaminar el agua de la cisterna
en la parte de abajo del terreno
se hace un puestecito de agua
y hasta allí se lleva el agua por gravedad.
De la cisterna se traen al puesto
2 mangueras enterradas:

- La que abastece al puesto de agua.
  Sale a 1 pulgada
  por encima del fondo de la cisterna,
  para que el sedimento que pueda agarrar
  no se venga sobre la llave.
  La tubería es de pvc de 1 pulgada
  que se reduce a ½ para conectarla
  a la llave. Esto le da más presión.

- La que sirve para limpiar la pila.
  Esta tubería de limpieza
  es de 1.5 pulgadas
  y sirve para sacar la suciedad
  cuando se lava la cisterna con cloro
  y acepor lo menos una vez al año.
  Sale al ras del piso de la cisterna
  y la otra punta sale por debajo del piso
  del puesto de agua y lleva un tapón.

¿Qué podemos hacer con esta agua?

- Podemos regar unos 40 días
  un bancal de 10 m2.

- Podemos beber (clorando el agua)
  y realizar labores domésticas.
  Tomando en cuenta
  la norma técnica de INAA,
  (20 litros por persona por día),
  una familia de 4 personas tendría agua
  en época seca para 32 días.

- Podemos aguar ganado:
  como una vaca adulta (350 kg)
  consume 40 l/día,
  tendríamos para darle agua 80 días.

ACCION CONTRA EL HAMBRE
ACF INTERNATIONAL

Plan

Copanch'orti'
Mancomunidad

care

Ayuda Humanitaria
y Protección Civil