

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE AGRONOMÍA**

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO GENERAL Y SERVICIOS REALIZADOS EN ALDEA
SINANECA, MUNICIPIO DE SAN JORGE, DEPARTAMENTO DE ZACAPA, 2015**



Elfido Exequiel Antón Sanabria –199940065-

CHIQUMULA, FEBRERO DE 2016

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 General	3
2.2 Específicos	3
3. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	4
3.1 INFORMACIÓN GENERAL	4
3.1.1 Antecedentes históricos	4
3.1.2 Ubicación geográfica	5
3.1.3 Clima y zona de vida	6
3.1.4 Recursos naturales	6
3.1.5 Recursos físicos	10
3.1.6 Recursos humanos	10
3.1.7 Instituciones presentes en la comunidad “Sinaneca”	11
3.2. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA	11
3.2.1 Organización	11
3.2.1.1 Tradiciones y costumbres	11
3.2.2 Servicios públicos	12
3.2.3 Infraestructura	12
3.2.4 Necesidades básicas	12
3.2.5 Población económicamente activa	12
3.2.6 Fuentes de trabajo	13

3.2.7	Tenencia de la tierra	13
3.2.8	Uso de la tierra	13
3.3	IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS	14
3.3.1	Jerarquización de problemas	14
4.	SERVICIOS AGRICOLAS DESARROLLADOS	16
4.1	Implementación de un programa de capacitación, priorizando las necesidades demandadas por las familias de la comunidad	16
4.1.1	Descripción del problema	16
4.1.2	Objetivo	16
4.1.3	Meta	16
4.1.4	Metodología	17
4.1.5	Evaluación	18
4.2	Implementación de “Prácticas adecuadas de conservación de suelos en cultivos de granos básicos”	18
4.2.1	Descripción del problema	18
4.2.2	Objetivo	19
4.2.3	Meta	19
4.2.4	Metodología	19
4.2.5	Evaluación	22
4.3	Implementación de huertos familiares	23
4.3.1	Descripción del problema	23
4.3.2	Objetivo	23
4.3.3	Meta	23
4.3.4	Metodología	23

4.3.5. Evaluación	24
4.4. Captación de agua de lluvia	25
4.4.1. Descripción del problema	25
4.4.2. Objetivo	25
4.4.3. Meta	26
4.4.4. Metodología	26
4.4.5. Evaluación	26
5. CONCLUSIONES	27
6. RECOMENDACIONES	28
7. BIBLIOGRAFÍA	29
8. ANEXOS	30
9. PERFIL DE PROYECTO	46
“RECOLECTORES DE AGUA DE LLUVIA, PARA RIEGO DE HUERTOS FAMILIARES DE FAMILIAS EN EXTREMA POBREZA EN LA COMUNIDAD DE SINANECA, MUNICIPIO DE SAN JORGE; DEPARTAMENTO DE ZACAPA”.	47

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Especies forestales de la aldea Sinaneca, municipio de San Jorge; departamento de Zacapa.	6
2	Especies animales silvestres de la aldea Sinaneca, municipio de San Jorge; departamento de Zacapa.	7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No.	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Mapa de unidad de practica en aldea Sinaneca, San Jorge; Zacapa	4

1. INTRODUCCIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), de la carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente, es un conjunto de actividades de campo, desarrolladas en el plano de la investigación, extensión y servicio; por medio del cual, el estudiante aplica en una unidad de práctica, los conocimientos adquiridos durante su formación.

El presente es un informe del Diagnóstico General y Servicios realizados en la aldea Sinaneca, del municipio de San Jorge, departamento de Zacapa, es por ello que el presente diagnóstico, tiene establecido contar con un plan inicial de preparación en la actividad agrícola para cubrir las demandas de la población y crear capacidades que ayuden a manejar el tema dar soluciones favorables que enfoque en todos los ejes que dirijan el desarrollo y así mismo que fortalezca la organización de base comunitaria para crear comunidades de desarrollo auto sostenible.

Dichas actividades fueron realizadas durante la ejecución del EPS, comprendido entre los meses 15 de julio 2015 a 15 de enero 2016, utilizando información generada en el campo y consultando fuentes secundarias citadas al final.

Debido a ello instituciones como el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA- basan sus actividades en la protección de la cuenca, y ha encaminado su labor en la comunidad en sensibilización e implementación de estructuras de conservación de suelo y agua. El MAGA se apoya del Sistema Nacional de Extensión –SNER-, dentro del cual se encuentra incluida la municipalidad, ONG's, entre otras; todo ello con el objetivo de fortalecer sus acciones, ampliar la cobertura y mejorar el servicio comunitario.

La elaboración del diagnóstico rural participativo dio a conocer la influencia que tiene cada sistema de producción en la economía de los habitantes de la comunidad, además se identificaron los principales problemas que amenazan con las

explotaciones de las diferentes unidades de producción, estableciendo un plan de servicio comunitario que dé soluciones factibles a cada problemática identificada, con el objetivo de amortizar el efecto económico que ocasiona dentro de cada familia, el cual se realizó en el transcurso del Ejercicio Profesional Supervisado – EPS-.

La información que se obtuvo con el diagnóstico a través de la metodología participativa, haciendo uso de herramientas de técnicas del diagnóstico rural participativo, como la observación, análisis de escenarios, consultas primarias y secundarias de la comunidad permitió obtener la información sobre la facilitación de identificación y la priorización de problemas y necesidades a que se enfrentan sus habitantes, considerando que esta metodología se aplica tomando en cuenta a los grupos conformados en Centros de Aprendizaje para el Desarrollo Rural –CADER- de la comunidad, permitiendo la participación de hombres y mujeres, por medio de interacciones de diálogos y dinámicas que llevaron a la obtención de resultados para recopilar información y datos que interesan para conocer la situación de la comunidad.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Facilitar el proceso de participación comunitaria en la toma de decisiones en la Aldea Sinaneca para identificar la problemática de índole agropecuaria y ejecutar un plan de servicios encaminados a mejorar las condiciones de vida de las familias de la comunidad.

2.2 Específicos

- Elaborar un diagnóstico rural participativo para determinar la situación actual de la comunidad e identificar los problemas de índole agropecuaria que afecten a los sistemas productivos.
- Priorizar los problemas encontrados en el diagnóstico para ejecutar un plan de acción que permita la integración de actividades a nivel comunitario que ayude a dar solución a los mismos.
- Elaborar un proyecto a nivel de perfil encaminado a mejorar uno de los problemas detectados en la aldea Sinaneca, municipio de San Jorge; departamento de Zacapa.

3. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1 INFORMACIÓN GENERAL

3.1.1 Antecedentes históricos

Según la versión de don Miguel Martínez Aldana de 81 años de edad, a los primeros pobladores les gustó el área para vivir por su vegetación y la abundancia del agua en aquel entonces, aunque la fertilidad de la tierra también les atrajo bastante.

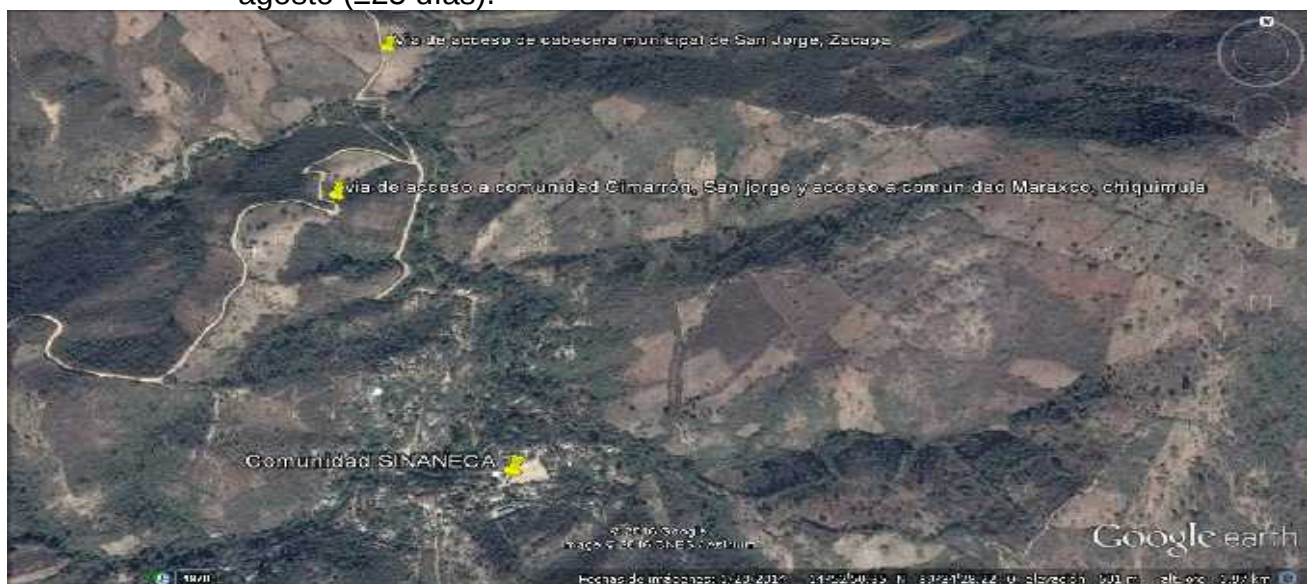
La aldea fue fundada en el año 1950 aproximadamente, siendo los primeros pobladores: Miguel Aldana, Desidoro Díaz, Siriaco Ramírez, José Antonio Pérez, Laureano Aldana, Vicente Ramos y Bonifacio Martínez. Estos fueron las primeras personas en habitarla ya que entre los años 1938 a 1940 eran caserío de la comunidad de plan del morro ya que fueron desalojados por vecinos de la aldea Santa Rosalía del municipio de Zacapa.

De igual manera expresan que el área habitada por Sinaneca era parte de una finca de su jurisdicción ocupada por salvadoreños y hondureños, pero los ancianos de Santa Rosalía contaban con un documento que les confirma la propiedad de esas tierras.

En un inicio le pusieron como nombre El Rodeo, esto surgió gracias a que había muchos bosques y una parcela tenía ese nombre. Con los años le cambiaron nombre y del Rodeo paso a llamarse Sinaneque, ahora Sinaneca, debido a los bejucos de una planta que colgaban de los arboles con el nombre de Sinaneque.

3.1.2 Ubicación geográfica

La comunidad Sinaneca se ubica en el municipio San Jorge, departamento de Zacapa, geográficamente en los $14^{\circ} 52' 32''$ de latitud norte y $89^{\circ} 34' 43''$ de longitud oeste, con una altitud promedio de 636 msnm. La comunidad limita al norte con el caserío San Felipe, del municipio de Zacapa y la cabecera municipal de San Jorge, al noreste con las aldeas de Santa Rosalía, Agua Blanca y Llano de Calderón del municipio de Zacapa; al sur este con la comunidad de Plan del Jocote del municipio de Chiquimula; al sur con aldea Maraxcó del mismo municipio de Chiquimula, al sur oeste con las aldeas El Pinalito del municipio de Chiquimula y con aldea Cimarrón, y al este con aldea Plan del Morro del municipio de San Jorge, Zacapa. Las viviendas se ubican a 540 metros sobre el nivel del mar, mientras que las áreas de cultivo van desde los 450 hasta los 600 metros sobre el nivel del mar. La pluviosidad promedio es 600 a 700 de mm/año, con la época lluviosa de mayo a octubre y con una canícula, que va de julio a agosto (± 25 días).



Fuente: elaboración propia

FIGURA 1. Mapa de unidad de practica en Aldea Sinaneca, San Jorge; Zacapa

3.1.3 Clima y zona de vida

El clima es cálido seco, predominando los días claros y soleados, principalmente de enero a mediados de mayo. La temperatura media anual es de 28° C con una máxima de 43° C y mínima de 23° C. La humedad relativa (HR) presente en la aldea es de 45% en verano y un 65% en época de lluvia. La dirección de los vientos es de Nor-oeste a Nor-este con una velocidad promedio anual de 2.4 a 10 km/hora. Se comprende dos temporadas, la temporada de lluvia entre los meses de Mayo a Octubre y la temporada seca de los meses de noviembre a abril. Su humedad media anual es de 59%, considerados en aproximadamente 35 días de precipitación promedio anual.

La zona de vida de la comunidad está clasificada como: me-S Monte Espinoso Subtropical y el bs-S Bosque Seco Subtropical según la clasificación propuesta por Holdrige en el año de 1978.

3.1.4 Recursos naturales

a. Suelos

La aldea Sinaneca cuenta con dos tipos de suelos: suelos Jigua (Inceptisol) con un 85% y un 15% suelos Zacapa (Entisol). Según Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA- en documento primera aproximación al mapa de clarificación taxonómica de los suelos en la república de Guatemala, a escala 1:250,000 –Memoria técnica- Guatemala 2000.

La serie de suelos Jigua (Inceptisol) son suelos derivados de rocas volcánicas, principalmente andesitas (PH Neutro), de color gris muy oscuro con buen drenaje; desarrollando pendientes muy inclinadas, su textura superficial es

arcillosa, generando un buen drenaje interno, pero con alto riesgo de erosión; su potencial de fertilidad es regular a alto. Son característicos de suelos poco profundos ubicados sobre suelo escarpado, el color superficial es negro con textura arcillosa y consistencia plástica teniendo una profundidad de unos 30 cms. El subsuelo es de color café amarillento de textura y consistencia similar al suelo superficial y un espesor de 15 a 20 centímetros, contienen baja capacidad de almacenamiento de humedad (alta permeabilidad). A los 50 centímetros se encuentra una capa de andesita que limita la penetración de las raíces. Son suelos con fertilidad natural regular y alto peligro de erosión, ya que poseen pendientes del 20 al 70 % y en algunos casos mayores del 100%.

Los suelos de serie Zacapa (Entisol) Suelos derivados de rocas cristalinas, generalmente de composición intermedia de ácida (graníticas) su textura superficial es arenosa a franco-arenosa y su color café oscuro a café. Desarrollado en relieve de muy inclinado a moderado, con buen drenaje interno y alto riesgo a la erosión, su PH es ácido. Tienen las características de poseer material madre de granito o gneis intemperizado. El relieve es escarpado y posee buen drenaje interno, el suelo superficial es de color café con textura franco arcilloso y consistencia fina, friable y un espesor de 15 centímetros. El subsuelo es de color café rojizo de consistencia friable, dura cuando seca y textura arenosa con una profundidad de 25 centímetros. La capacidad de almacenamiento de humedad es baja (alta permeabilidad) encontrándose a 45 centímetros una capa de granito que limita el desarrollo radicular, los suelos Zacapa tienen una fertilidad natural baja con peligro de erosión alto, ya que poseen pendientes de 20 hasta el 70% e inclusive el 100%. Su principal peligro es la erosión.

b. Topografía

De acuerdo a la clasificación agrológica, los tipos de suelo que se encuentran en Sinaneca pertenecen a las clases VI y VII por sus características poco profundas y pendientes mayores del 20%, el relieve es fuertemente ondulado, quebrado o escarpado. La erosión es de severa a muy severa por su alta susceptibilidad, se presenta en diferentes formas desde canalículos hasta cárcavas además que existe frecuente formación de torrentes. Otra limitante es la alta pedregosidad de la superficie en un gran número de terrenos o parcelas.

c. Agua

La comunidad posee 2 surgimientos de agua de 1 Mz de longitud, cada uno, de nombre, El Limón y de Piedra Blanca, que forman la llamada quebrada del Caulote. Entre los 2 surgimientos de agua se encuentra un pozo para la captación de agua y luego se llenan 2 tanques que distribuyen el agua en la comunidad.

d. Flora

La aldea Sinaneca cuenta con una gran variedad de flora, además cuenta con 2 bosques comunales de 7 hectáreas, pero aún no recibe un incentivo monetario del programa PINPEP (Programa de Incentivos Nacional de Pequeños Poseedores). Se pueden observar en el cuadro 1.

Cuadro 1. Especies forestales de la Aldea Sinaneca, Municipio de San Jorge; Departamento de Zacapa.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO
Roble	<i>Quercus sp.</i>
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>
Pino	<i>Pinus oocarpa Schiede.</i>
Madrecacao	<i>Gliricidia sepium</i>
Encino	<i>Quercus acatenanguensis Trelease.</i>
Sauce	<i>Salix babylonica</i>
Cuje	<i>Inga spuria</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Yaje	<i>Diplopterys cabrerana</i>
Chacte	<i>Tecoma stans L.</i>
Zapotón	<i>Swiethemia humilis</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>

Fuente: Elaboración propia.

e. Fauna

Dentro de la fauna de la Aldea Sinaneca se encuentra una gran diversidad de animales silvestres, los cuales se detallan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Especies animales silvestres de la Aldea Sinaneca, Municipio de San Jorge; Departamento de Zacapa.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO
Gato de monte	<i>Felis silvestris</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpe</i>
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>

Tacuazín	<i>Didelphis marsupialis</i>
Garrobo	<i>Ctenosaura pectinata</i>
Iguana	<i>Iguana iguana</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Cotuza	<i>Dasyprocta punctata</i>
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>

Fuente: Elaboración propia.

3.1.5 Recursos físicos

a. Vías de acceso

La aldea Sinaneca se encuentra a 08 kilómetros de la cabecera municipal donde todo el trayecto es terracería escarpada, en invierno esta vía es afectada en su totalidad. Hay evidencias de deslaves zonificados a lo largo de los taludes no protegidos. Además cuenta con una vía alterna hacia el Departamento de Chiquimula por donde comunica la aldea Sinaneca con la aldea Maraxcó y luego hacia la cabecera del departamento de Chiquimula

b. Transporte público

Existe un transporte de vehículo de doble tracción cada 07 días hacia la cabecera municipal con un costo de Q10.00 por persona.

3.1.6 Recursos humanos

La comunidad de Sinaneca cuenta con una población de 762 personas integradas en 127 familias, con un promedio de 6-7 miembros por

familia; toda la población es ladina y se dedican principalmente a la agricultura.

3.1.7 Instituciones presentes en la comunidad “Sinaneca”

Entre las instituciones, ONG y fundaciones que apoyan en la comunidad con proyectos productivos y problemas sociales en la aldea Sinaneca son:

-)Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)
-)Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN)
-)Fondo Nacional de Desarrollo (FONADES)
-)Secretaría de Obras Sociales de la Esposa del Presidente (SOSEP)
-)Ministerio de Desarrollo Social (MIDES)
-)Programa Mundial de Alimentos (PMA)

3.2. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA

3.2.1 Organización

La organización social de la aldea Sinaneca está formada por un consejo comunitario de desarrollo (COCODE), integrado por un presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y vocales.

También hay organización de grupo de mujeres de madres guía, grupo de hombres y mujeres pertenecientes al Centro de Aprendizaje para el Desarrollo Rural -CADER-. Además de comité organizado para dar seguimiento a las actividades realizadas por el Programa mundial de Alimentos en el proyecto Comunidades Resilientes –ComRes-

3.2.1.1 Tradiciones y costumbres

Entre las tradiciones y costumbres más comunes de la comunidad son: celebración de día de la madre 10 de mayo, fiestas patrias 15 de septiembre,

Celebración del día de los muertos 01 y 02 de Noviembre, fiesta patronal que se realiza el 27 de noviembre, celebración de navidad el 25 de diciembre y la venida del año nuevo.

3.2.2 Servicios públicos

En la aldea Sinaneca uno de los principales problemas es que no poseen el servicio de drenaje sanitario; pero cuenta con letrinas domiciliarias el 50% de la población, de los cuales el 35% está en buen estado y el 15% no funcionan; energía eléctrica, Agua potable, educación primaria y pre-primaria, puesto de salud, iglesia católica, iglesia evangélica y tiene acceso de carretera a la comunidad, como también servicio de transporte tipo pickup, cuentan con molinos para procesar maíz.

3.2.3 Infraestructura

El 60% de las casas están hechas de adobe con lámina o teja con pisos de tierra y unos 40% hechas de block con lámina con pisos de cemento rustico.

3.2.4 Necesidades básicas

Entre las necesidades básicas a observar en esta comunidad se pueden identificar: pavimentado de calles, gaviones, ampliación de espacio de escuelas, fraguados de carreteras, ampliación de puestos de salud, Implementación de Salón Comunal, letrinización, etc.

3.2.5 Población económicamente activa

El ámbito económico destaca que la mayor parte de las familias de la comunidad de Sinaneca, se dedican a la agricultura, su fuente principal de ingresos es por medio de la producción de cultivos de maíz, frijol y crianza de animales de traspatio; siendo un potencial importante para el consumo del

hogar, también para comercializar y obtener recursos para la sostenibilidad del hogar.

Otra parte potencial de los habitantes de la comunidad que no cuentan con terreno para trabajar, tienden a emigrar a otros lugares para desarrollar actividades como: en empresas privadas agrícolas, albañilería, carpintería y otros.

3.2.6 Fuentes de trabajo

Las familias se dedican principalmente a la producción agrícola, siendo el maíz y frijol los principales cultivos, encontrándose principalmente productores de infra subsistencia y de subsistencia, mientras que los productores excedentarios conformarían un escaso 15%; también a la crianza de aves de corral y ganadería, la población más joven tienden a emigrar a Estados Unidos para aportar ingresos y crear el capital económico para el desarrollo de la familia, dentro de los oficios laborales que se desarrollan en la comunidad están la albañilería, carpintería y transporte.

3.2.7 Tenencia de la tierra

Las familias de la aldea Sinaneca cuentan con un 90% de terreno propio en parcelas de baja productividad agrologico con una extensión de 0.5 a 1 manzana y un 10% arrendado.

3.2.8 Uso de la tierra

El uso actual que le da a la tierra es en granos básicos como el cultivo de maíz y frijol; además de la producción de sorgo para alimento de los animales de traspatio y en casos de escases de maíz se utiliza para la preparación de tortillas del mismo. Debido a la problemática a la que fueron expuestos en los años 1938 a 1940 cuando el área ocupada por la Aldea Sinaneca fueron despojados por vecinos de la Aldea Santa Rosalía del municipio de Zacapa

aduciendo que eran parte de su área limítrofe, aunando que de igual manera los vecinos de la Aldea Maraxcó del municipio de Chiquimula también tomaron tierras de esta área. Es por ello que la mayoría de los pobladores de la comunidad cuentan con pocos espacios para desarrollar sus actividades agrícolas, y otros deben arrendar terrenos. Aun con esta problemática aún se cuenta con un área de bosque para protección con regeneración natural.

3.3 IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS

3.3.1 Jerarquización de problemas

a) Bajo rendimiento en la producción de maíz y frijol por dos (2) causas principales:

1. Los Granos básicos (maíz y frijol) presentan bajo rendimiento en la comunidad, generando una baja disponibilidad de alimentos para la subsistencia de las familias. La falta de utilización de prácticas de conservación de suelos hace que estos cultivos disminuyan su producción por la escasez de nutrientes en la tierra.
2. Las sequías prolongadas en los últimos 5 años son una causa que afecta a las familias en su mayor parte, ya que causa bajo rendimiento de los granos básicos; aunado a ello los bajos ingresos, con esto se limita el manejo adecuado de los cultivos.

b) Carencia de cultura en la diversidad de cultivos

El efecto del cambio climático refleja la poca o nula productividad de los cultivos, es por eso que se busca la obtención de alimentos con calidad de

nutrientes para el ser humano. Las familias dependen de la agricultura como fuente principal de ingresos económicos y de alimentos, sin embargo existe poca diversificación de cultivos lo que limita la cantidad y calidad de alimentos nutritivos, que puede traducirse en un mejoramiento del estado nutricional de las familias.

c) Degradación y erosión del suelo

Las malas prácticas se han transmitido de generación en generación lo que ha provocado la degradación y erosión de los suelos, efectos que reducen el rendimiento y calidad de los cultivos, además el uso excesivo e inadecuado de agroquímicos, la falta de diversidad de cultivos, las prácticas de roza, la ausencia de manejo de rastrojo e implementación de estructuras de conservación de suelos, tala inmoderada de árboles para leña, y el creciente avance de la frontera agrícola.

d) Falta de participación en procesos de asistencia técnica

Dentro de la comunidad existe cobertura de servicios tanto públicos como privados de asistencia técnica, sin embargo la población que participa en procesos de desarrollo productivo es limitada.

e) Vulnerabilidad a fenómenos naturales (irregularidad de lluvias y sequías prolongadas)

La recurrencia en fenómenos naturales es muy alta ya que la comunidad se encuentra ubicada en el denominado “Corredor Seco” el cual ha afectado 15 años consecutivos, por una reducción e irregularidad de lluvia cada año. En el año 2015 se extendió la estación de lluvia en 15 días y esto provocó la pérdida total de las siembras de primavera de maíz en el área.

4. SERVICIOS AGRICOLAS DESARROLLADOS

4.1 Implementación de un programa de capacitación, priorizando las necesidades demandadas por las familias de la comunidad

4.1.1 Descripción del problema

La falta de participación en los procesos de asistencia técnica y de las aplicaciones en sus parcelas con técnicas que mejoren la productividad, ha ocasionado un déficit en los rendimientos de los cultivos básicos. Es por ello que se realizarán módulos de capacitación y asistencia técnica con los agricultores de granos básicos en la aldea Sinaneca.

4.1.2 Objetivo

Establecer un programa de capacitación que permita capacitar y poner en práctica con los agricultores las prácticas de conservación de suelos, elaboración y uso de la herramienta nivel tipo "A"; organización comunitaria, funcionamiento e importancia del uso de estructuras de conservación de suelos y la implementación de huertos familiares.

4.1.3 Meta

Desarrollar tres módulos de capacitación en el mes de octubre.

4.1.4 Metodología

-) Se promovió la organización comunitaria a través de promotorías, en la cual las familias seleccionaron a un representante del grupo. Fue así como se establecieron tres grupos dentro de la comunidad.
-) Se desarrolló el módulo de capacitaciones sobre estructuras de conservación de suelos y agua, donde se llevó acabo la concientización a 45 agricultores de la comunidad sobre aspectos importantes de conservación de suelos.
-) Se dió a conocer los temas de práctica de conservación de suelo, las cuales fueron: las prácticas agronómicas y las prácticas estructurales, como barreras muertas, acequias de infiltración con barreras vivas y carrileo de rastrojos.
-) Se socializó con los agricultores para la toma de decisiones en la selección del terreno y con ello realizar las prácticas de conservación de suelo adecuadas en el mismo.
-) Se desarrolló el módulo de capacitación sobre la implementación de huertos familiares con las familias participantes.
-) Se abordaron los siguientes temas: datos generales de los cultivos de maíz y frijol, como influye el cambio climático al cultivo, como detectar plagas y enfermedades en el cultivo, que productos aplicar, como aplicarlos y en qué momento aplicarlos.
-) Se impartió la temática de cómo implementar los huertos familiares y la importancia de producir los huertos familiares, se dieron a conocer los

cultivos para establecer los huertos, aspectos técnicos e importancia en la diversificación de alimentos en la dieta de las familias.

4.1.5 Evaluación

-) Se capacitó un total de 45 agricultores, distribuidos en tres grupos; consolidando una serie de sesiones de capacitación durante cinco meses, lo cual permitió transferir conocimientos y técnicas agrícolas, que mejoren los rendimientos de las parcelas y de las unidades de producción de las familias.
-) Se observó el cambio de actitud de las familias, en cuanto a las actividades que desarrollan dentro de la agricultura familiar, ya que adoptaron conocimientos en la aplicación de técnicas.
-) Las familias participaron adoptaron las técnicas en la implementación y establecimiento de huertos familiares, poniendo en práctica las recomendaciones dadas en las capacitaciones.

4.2 Implementación de “Prácticas adecuadas de conservación de suelos en cultivos de granos básicos”

4.2.1 Descripción del problema

Los suelos de la comunidad Sinaneca se encuentran ubicados en un tipo de terreno con pendientes pronunciadas de un 20% hasta un 70%, los agricultores no le dan el manejo adecuado para su conservación. Debido a la infinidad de causas que provocan la erosión de los suelos las personas de la comunidad no utilizan prácticas de mantenimiento como la reforestación. Donde sí practican actividades como las quemadas sin control, con ello se da la pérdida de materia orgánica; pérdida en las propiedades físicas y químicas del suelo así como también baja productividad a la hora de cultivar.

A esto se le suma que durante muchos años atrás estos suelos se han empleado solo para cultivos limpios dado como resultado la degradación del mismo por medio de la erosión. Debido a estas características los rendimientos de los cultivos se ven afectados a que el suelo no posee la fertilidad necesaria para producir buenas cosechas, provocando un bajo rendimiento en la producción, en donde los agricultores solo producen alimento para su subsistencia.

4.2.2 Objetivo

Construir estructuras de conservación de suelos para disminuir la erosión e incrementar la fertilidad y humedad en los suelos.

4.2.3 Meta

Establecimiento de 2 hectáreas de terreno que integren tres prácticas de conservación de suelos en el cultivo de maíz y frijol.

4.2.4 Metodología

) Elaboración de nivel tipo "A"

- ✓ Se cortó dos varas de 2.15 metros de largo y una de 1.30 metros.
- ✓ Se traslaparon los dos extremos de las varas de 2.15 metros, se clavarón a los dos metros.
- ✓ En un terreno plano se colocaron dos estacas en el suelo a 2 metros, las cuales sirvieron para establecer la medida de las reglas y posteriormente calibrar el aparato.
- ✓ A la altura de 1 metro se colocó la tercera vara que atraviesa las dos patas, formando la "A", la cual se midió de cada lado, para que queden a la misma altura.

- ✓ Se amarro un cordel entre las dos varas, la que cuelga donde se colocó la plomada, utilizando un bote plástico con arena adentro.
- ✓ Al tener el aparato armado se procedió con la calibración del mismo. Se colocaron las patas dentro de las dos estacas que se clavarón en el suelo, se dejó caer la plomada y se marcó donde golpeaba la plomada en la vara de en medio, luego se dio vuelta a las patas del aparato para hacer el mismo procedimiento y marcar nuevamente donde cae la plomada, al tener las dos marcas, se procedió a medir el espacio entre ambas y establecer la mitad. Esta marca se hizo fuerte sobre la vara de en medio del aparato, pues es el nivel.

) **Trazado de curvas a nivel**

- ✓ Primero se realizó el reconocimiento del terreno, recorriendo el área de la parcela, para observar el tipo de topografía del mismo.
- ✓ Se midió la inclinación de la parcela, lo cual sirve para establecer el distanciamiento entre estacas guías. En los puntos representativos de la pendiente el terreno, se colocó el nivel en dirección de la pendiente, colocando una pata en el lado superior del terreno y buscando que la plomada quede a nivel de la marca se levanta el otro extremo del aparato. Se procedió a medir con un metro la altura que hay entre el nivel del suelo y la pata del nivel "A", y esta se divide entre 2, que corresponde a los metros de abertura de las patas del nivel. En una de las parcelas la distancia fue de 60 centímetros, esto se dividió entre 2 y dio un resultado de 30 que equivale a 30% de pendiente, se consultó la tabla de porcentajes de pendientes (IICA 2014), en donde recomienda que la distancia entre una estaca guía y la otra es de 8 metros.
- ✓ Se trazó una línea madre en el terreno ubicándose en la parte más alta del terreno y se trazó una línea imaginaria hacia abajo, colocando las estacas guías a cada 8 metros según la tabla de porcentaje de pendientes.
- ✓ Para el trazado de las curva a nivel se realizó a partir de las estacas establecidas en la línea madre, una pata se coloca sobre la marca de la línea

madre con una pata del aparato y la otra se mueve hasta que la plomada del nivel indique que este sobre la marca, marcándose en ese punto otra estaca, este proceso se hizo consecutivamente hasta cubrir ese lado del terreno, luego se hizo lo mismo en el otro extremo del terreno. Luego se procedió a realizar la corrección de estacas, para suavizar las curvas a nivel, las estacas que están muy arriba o muy abajo de la línea media se alinearon para no perder el nivel.

) **Acequias de infiltración discontinua**

- ✓ Las acequias de infiltración se elaboran con el objetivo de retener e infiltrar agua en las parcelas de cultivos.
- ✓ Las medidas de la acequias de infiltración son 50 cm de ancho en la parte superior, 40 cm de ancho inferior, 40 cm de profundidad y 8 metros de largo. (IICA 2014)
- ✓ Se partió del trazo de la curva a nivel, dejando las marcas en la parte media de la zanja. Se dio una profundidad de 40 cm, luego se ensancha la parte superior para evitar que caiga las paredes o taludes.
- ✓ Toda la tierra que se extrajo de la zanja se colocó en la parte baja del terreno.
- ✓ Las acequias se establecieron con una longitud de 8 metros de largo, esto sucesivamente hasta que se cubrió toda la curva a nivel del terreno. El metro de terreno que quedo sin tocar sirve para la acequia no haga escorrentía y el agua retenida se filtre para mantener la humedad en el terreno.

) **Barreras vivas**

- ✓ Para integrar a las estructuras de conservación de suelos se estableció una barrera viva, utilizando sorgo (*sorghum spp.*) material de mayor acceso para los agricultores en la comunidad. El mismo se sembró en la parte superior de la acequia a 20 cm, esto con el objetivo de filtrar el paso de materiales y suelo arrastrados por el agua hacia la acequia.

) **Carrileo de rastrojo.**

- ✓ Los rastrojos de cultivos anteriores dentro del terreno se apilaron sobre las curvas a nivel sostenidos por las mismas estacas, con el objetivo de retener la tierra suelta que se colocó en la parte inferior de la acequia. De esta manera se permite la descomposición de materia orgánica en el suelo y la misma ayuda retener los sedimentos que sean arrastradas por las lluvias.

4.2.5. Evaluación

-) Se establecieron 3 parcelas, implementando tres obras de conservación de suelos en donde participaron 45 agricultores de la comunidad. A quienes se concientizó sobre la problemática que ha generado el cambio climático en la región, y el efecto negativo que conlleva en la degradación de los suelos, restringiéndose los sistemas de producción; atentando a la seguridad alimentaria y nutricional de las familias.

Así mismo se llevó acabo la trasferencia de tecnología en donde los agricultores participaron, desarrollaron habilidades en cuanto a lo que fue la elaboración de un nivel tipo “A”, trazado de curvas a nivel, construcción de acequias de infiltración discontinuas, barreras vivas y el carrileo de rastrojo.

Se establecieron 2 hectáreas, demostrativas; en donde se elaboraron 1,300 metros lineales de acequia de infiltración discontinua con 1,300 metros de barrera viva con sorgo, y 600 metros de carrileo con rastrojo.

Estas parcelas demostrativas fueron establecidas en tres diferentes áreas propiedad de tres agricultores, las cuales sirvieron como ejemplo para que los demás agricultores las replicaran en sus parcelas.

4.3 Implementación de huertos familiares

4.3.1 Descripción del problema

La seguridad alimentaria y nutricional es un tema que hasta el momento ha tomado mucha importancia en las comunidades del municipio de San Jorge, esto debido a los casos de desnutrición crónica y aguda identificados por el centro de salud, la implementación de los huertos familiares se presenta como una estrategia que ayudará a las familias a fortalecer la alimentación de sus familias así como lograr fomentar una cultura sobre la producción de hortalizas y no depender exclusivamente de los cultivos de granos básicos.

Esto es una estrategia para satisfacer las necesidades básicas de la alimentación y además mejorar la economía de cada uno de ellos con la comercialización de los excedentes que produzcan.

4.3.2 Objetivo

Implementación de huertos familiares con especies locales para mejorar la dieta alimentaria en la comunidad de Sinaneca.

4.3.3 Meta

Implementar 35 huertos familiares de 5 m², que integren cultivos de chipilín, bleado, cebolla, rábano, pepino, acelga, cilantro.

4.3.4 Metodología

) Se seleccionó el área donde se trabajó los huertos con las familias de la comunidad.

-) Se prepararon los tablones, picado del suelo, incorporación de materia orgánica, trazado y levantado de tablones, con un promedio de 5 metros cuadrados por familia.
-) Se desinfecto el suelo con métodos culturales atraves de la aplicación de agua hirviendo, aplicación de cal y cenizas.
-) Dotación de semillas de hortalizas a familias beneficiadas, se proveo de una onza de semilla de diferentes especies para la siembra en los huertos.
-) Siembra de semilla de hortaliza, según especie sembrada; se dio a conocer el distanciamiento para mejor desarrollo del cultivo.
-) Se doto de fungicidas e insecticidas a las familias, Banrot (etidiazol) y Actara (neonicotinoides); a razón de una copa Bayer por bomba de 16 litros. Según especificaciones técnicas del producto.

4.3.5. Evaluación

Se concientizó y se capacitó a 45 familias en la importancia de establecer huertos familiares, ya que promueve la diversidad de alimentos en la dieta alimenticia de las familias; mejorando la disponibilidad de material vegetativo de alto valor nutricional.

Se establecieron 45 huertos familiares, con un promedio de 5 metros cuadrados por familia, creando un total de 225 metros cuadrados.

Se verificó que los productos generados por el huerto fueran utilizadas para el consumo de las familias, y el excedente fue comercializado en la comunidad; obteniendo diferentes productos del huerto como chipilín, cebolla, rábano, pepino, acelga y cilantro.

4.4. Captación de agua de lluvia

4.4.1. Descripción del problema

La Aldea Sinaneca en años anteriores ha sido afectada por canículas prolongadas, pero en el año 2014; se evidenció una baja precipitación pluvial durante la época de lluvia en el corredor seco, este fenómeno producido por el cambio climático afectó la producción de cultivos de granos básicos, maíz, frijol y sorgo. Reportando pérdidas de 90 % en la producción de granos básicos en la primer cosecha del año. Atentando con la seguridad alimentaria de las familias de las diferentes comunidades. Este fenómeno impactó la comunidad de Sinaneca, de continuar con este escenario, las poblaciones se verán afectadas al existir una mayor migración hacia comunidades cercanas o a los centros urbanos.

Partiendo de este escenario, se hace necesaria la búsqueda de estrategias que ayuden a amortiguar estos problemas y promover proyectos que permitan la cosecha y el almacenamiento de agua durante la época de lluvia, mejorando la accesibilidad de agua en la época de escases.

4.4.2. Objetivo

Trasferir capacidades y conocimiento técnico a residentes de la Aldea, para que sean capaces de captar y almacenar agua en la temporada de lluvias. Instalación de 2 sistemas de captación de agua de lluvia con la finalidad de disponer de agua y aumentar la producción y diversificar los alimentos para las familias durante los períodos críticos de sequía.

4.4.3. Meta

Establecimiento de 2 reservorios de captación de agua de lluvia con capacidad de 20 metros cúbicos cada uno en la aldea Sinaneca.

4.4.4. Metodología

-) Selección del sitio adecuado
-) Nivelar el terreno donde se construirá el reservorio.
-) Preparación de las armaduras
-) Fundición de la base
-) Levantado de las paredes
-) Revestir las paredes
-) Instalación del sistema de recolección de agua

1. Las canaletas se instalaran de los techos de las viviendas hacia donde se instale el reservorio de agua.

4.4.5. Evaluación

Se construyeron 2 reservorios para la captación de agua de lluvia en la comunidad, además se capacitó a 10 personas de la comunidad para implementación y construcción de reservorios para la captación de agua de lluvia.

Debido a la baja precipitación en la comunidad los reservorios captaron 2 metros cúbicos de agua de lluvia en promedio. Lo cual no permitió hacer uso para la producción de hortalizas en huertos familiares.

5. CONCLUSIONES

- ✓ Con base al diagnóstico Rural Participativo –DRP- de la comunidad Sinaneca se identificaron como principales problemas las prácticas adecuadas de conservación de suelos en cultivos de granos básicos, implementación de huertos familiares y la captación de agua de lluvia.
- ✓ Dentro de la problemática identificada en la comunidad se priorizó para la elaboración del perfil la captación de agua de lluvia, para usos domésticos y para implementación de micro riegos para la producción de hortalizas.
- ✓ Para el desarrollo de la población es importante la organización comunitaria además de la elaboración de las prácticas de conservación de suelos en las parcelas de producción de granos básicos de las familias.
- ✓ El establecimiento de parcelas demostrativas con la implementación de técnicas de conservación de suelos como lo son las acequias de infiltración, el carrileo de rastrojo y el establecimiento de barreras vivas, fueron aceptadas y replicadas por las familias en sus áreas de producción.
- ✓ En las diferentes prácticas y actividades realizadas dentro de la comunidad de Sinaneca del municipio de San Jorge, del departamento de Zacapa tuvo una aceptación en cuanto a las expectativas de las familias participantes.

6. RECOMENDACIONES

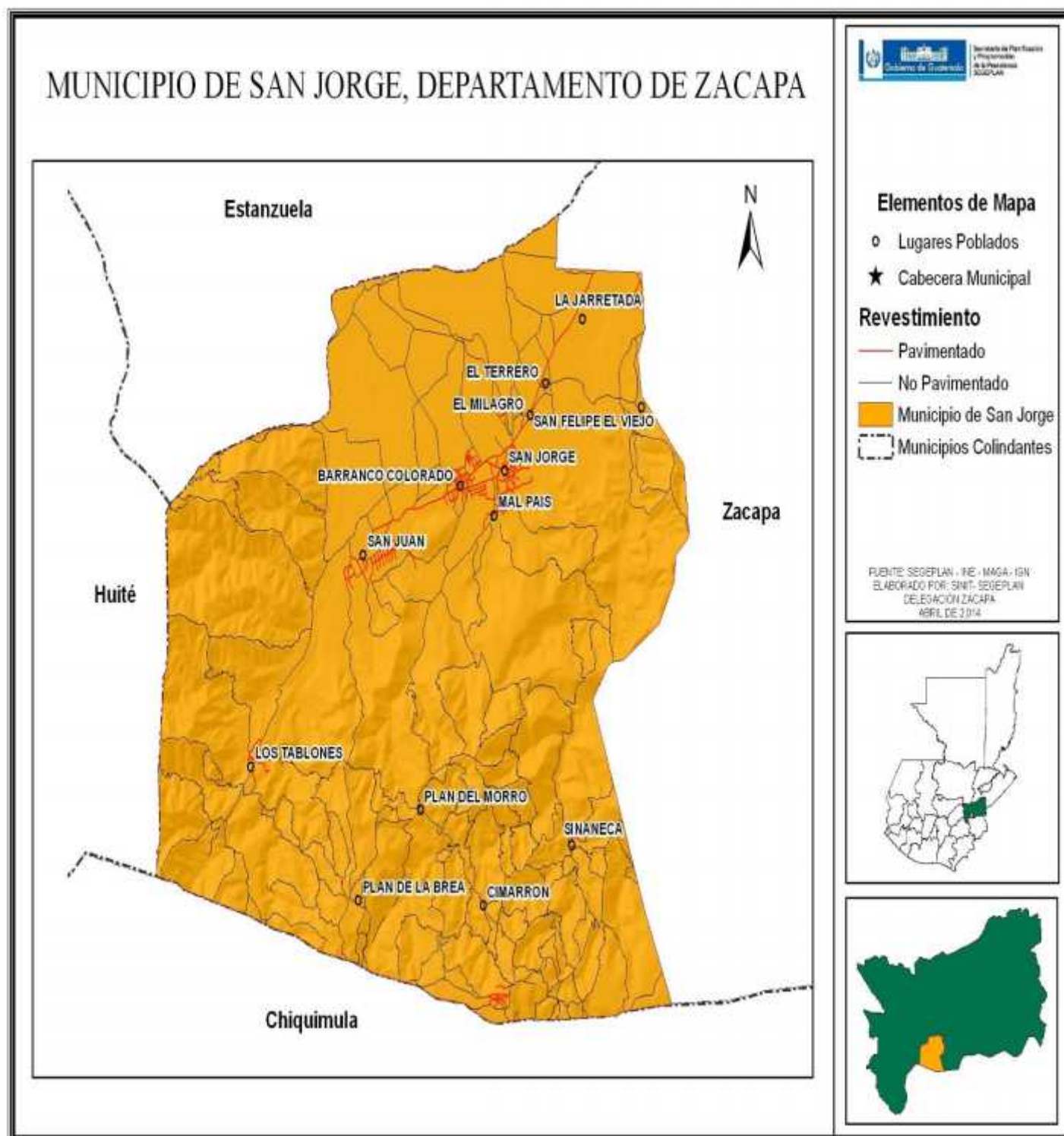
- ✓ Dar seguimiento a los demás problemas identificados y priorizados dentro de la comunidad para contribuir en el desarrollo de las familias.
- ✓ Continuar con el proceso de capacitación y asistencia técnica con el personal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA- para que las familias campesinas incrementen su conocimiento de organización, planificación y desarrollo de módulos de conservación de suelo y agua.
- ✓ Dar un seguimiento en el manejo de los huertos familiares, transmitiendo así que las familias aledañas se interesen por realizar su propio huerto familiar para que esto les ayude a contribuir en la dieta alimentaria de las familias campesinas.
- ✓ Darle seguimiento a la gestión de financiamiento para la ejecución del proyecto “Recolectores de agua de lluvia, para el riego de huertos familiares de familias en extrema pobreza en la comunidad de Sinaneca, municipio de San Jorge, departamento de Zacapa.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Cruz, JR De La. 1967. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 24 p.
- ✓ García Rodríguez, GR; Reyes, O; Levasseur, V; Brunelle, R; Mathieu, M. 2013. Manual técnico de conservación de suelo y agua. 2 ed. Guatemala, Socodevi – Ceci, Proyecto PROSOL. 137 p.
- ✓ RED SICTA (Sistema de Integración Centroamericano de Tecnología Agrícola, NI). 2013. Tecnología de bajo costo: guía de conservación de suelos y agua. Managua, NI. 45 p.
- ✓ Tobías, H; Lira, E. 2000. Primera aproximación al mapa de clasificación taxonómica de los suelos de la república de Guatemala. Esc. 1:250,000. Color. Guatemala, MAGA. 48 p.

8. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación geográfica del municipio de San Jorge, departamento de Zacapa, EPS 2015



Anexo 2. Mapa de ubicación geográfica de la aldea Sinaneca, del municipio de San Jorge, departamento de Zacapa, EPS 2015



Anexo 3. Mapa elaborado por participantes en la elaboración de diagnóstico rural participativo de la aldea Sinaneca, San Jorge; Zacapa



Anexo 4. Fotografías de las diferentes actividades realizadas en la aldea Sinaneca, del municipio de San Jorge, departamento de Zacapa, EPS 2015



Diagnóstico rural participativo de la comunidad Sinaneca realizado con grupo de familias.



Instalación de micro riego y macro túnel para la producción de hortalizas.



Capacitación sobre elaboración, calibración y uso del nivel tipo "A" para realizar estructuras de conservación de suelos.



Realización de estructuras de conservación de suelos en las parcelas demostrativas (barreras muertas y acequias discontinuas), junto a las familias participantes.

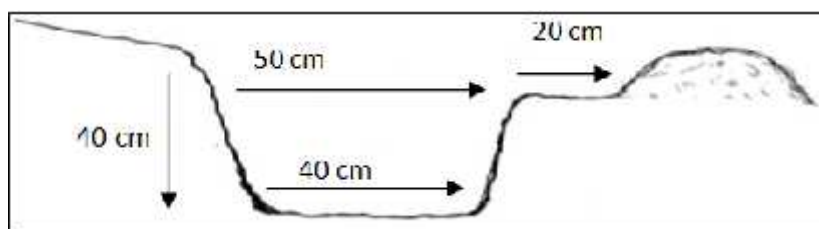


Realización y monitoreo de huertos familiares de la comunidad.

Anexo 5. Tabla de distanciamiento entre acequias según el porcentaje de pendiente

Porcentaje de pendiente %	Distancia entre Acequia (metros)
5	20
10	15
15	10
20	9
25	8
30-40	6

Anexo 6. Esquema para la elaboración de acequias de infiltración



Anexo 7. Identificación de los reservorios de agua

Existen diferentes diseños de reservorios de agua, sin embargo a continuación se describen las características de un reservorio que técnica, económica y ambientalmente es adaptable en cualquiera de las condiciones cercanas a las viviendas, para luego hacer la distribución de caudal hacia las áreas de irrigación.

a. Características y dimensiones

- Forma cilíndrica.
- Dimensiones de 3.52 metros de diámetro por 2.25 metros de altura
- Volumen de almacenaje de agua proyectado: 20 metros cúbicos.

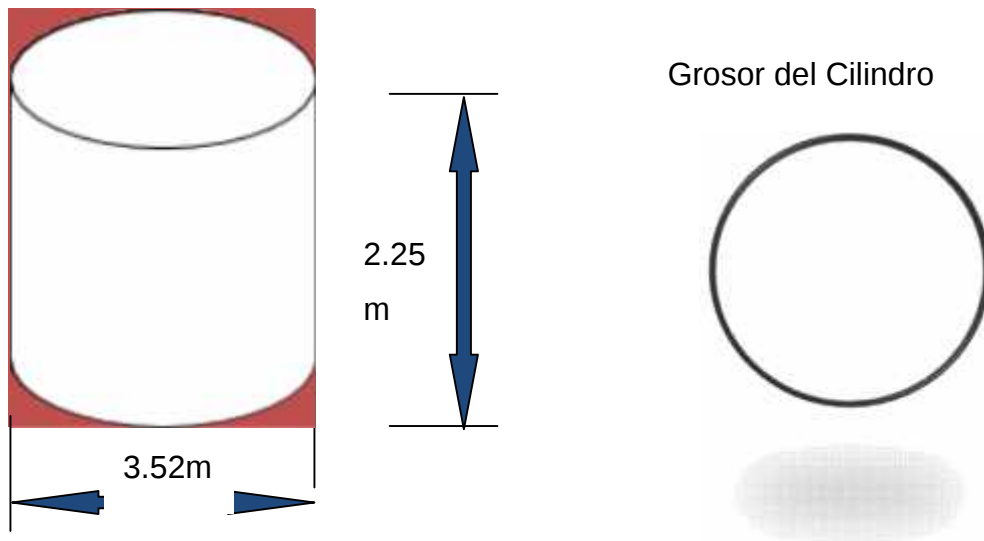


Figura 1. Dimensiones de un reservorio para su desarrollo con capacidad de 20 m³.

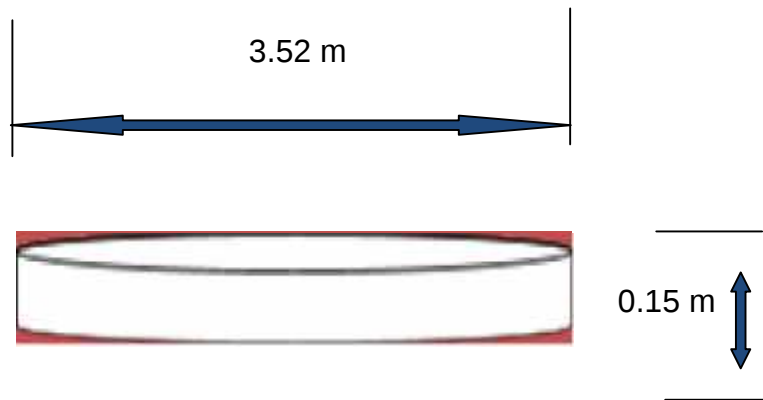


Figura 3. Ilustración de la base y dimensiones del reservorio.

- Piso de concreto reforzado con malla electro soldada de 0.08 m de espesor.
- Paredes del cilindro de ferro cemento, que se forma con malla electro soldada, malla de gallinero, dos capas de zabieta (una interior y otra exterior), una capa interna y externa de alisado fino.
- La resistencia a la presión interna del agua la proporciona la malla electro soldada. El mortero de arena-cemento sirve como material adherente al acero, como relleno e impermeabilizante.
- La cubierta se hace de lámina de cinc con costaneras de metal
- Costo de los materiales y herramientas de Q 10,049.10 que no incluye mano de obra, ya que esta deberá ser proporcionada por las familias beneficiadas.

b. Capacidad de almacenamiento

Sistema de almacenamiento (reservorio de ferro-cemento) de 20 m³ de capacidad, con forma cilíndrica, de diámetro 3.52 m y 2.25 m de altura. Sin embargo, con base en los mismos principios técnicos que serán descritos, se podrán implementar reservorios de dimensiones mayores o cortinas de almacenamiento.

c. Llenado del reservorio

Este depósito deberá llenarse en la época lluviosa a efecto que se capte el agua en las superficies de los techos de la vivienda y se recoja por medio de canales de PVC para conducirlo en tubería del mismo material al Aljibe, que debe colocarse en una posición próxima a dicha vivienda.

d. Caudal de llenado

Con una intensidad media de lluvia de 64.5 mm/hora, con un área mínima de techo de 50 m², aplicando la fórmula racional para agua pluvial en una superficie de 0.88 de coeficiente de escorrentía se tiene:

$$Q = C.i.A/360 = 0.88 \times 64.5 \times (50/10000)/360 = 0.0008 \text{ m}^3/\text{seg} = 0.8 \text{ litros/seg}$$

Este caudal puede llenar el reservorio en 7 horas de lluvia con la intensidad estimada.

La ejecución de esta obra puede realizarse con dos albañiles y un ayudante en aproximadamente 5 a 8 días, tomando en cuenta los días necesarios para que el material se seque. El equipo de dirección deberá considerar el involucramiento de los beneficiarios de tal forma que se ejecuten las siguientes actividades:

) Selección del sitio adecuado

De preferencia un punto elevado, pero tomando en cuenta los techos que proporcionarán el área de captación. El suelo deberá ser firme, evitando rellenos.

) Nivelación del terreno

La rasante donde se asentará el reservorio de agua deberá estar completamente horizontal, y se debe considerar área adicional para facilitar los movimientos de construcción y el fácil manejo de materiales. Se deberá remover la capa de suelo

vegetal y si el sub suelo es arcilloso, se debe colocar una base de suelo seleccionado de 10 centímetros de espesor bien compactado.



Figura 5. Ilustración de la nivelación en el área definitiva para establecer el sistema de captación, se recomienda estar cerca del área de captación (lámina del techo).

) Preparación de las armaduras

Deberá buscarse una superficie uniforme (Plana o ligeramente inclinada) de 6.00 por 16.00 metros, cercana al lugar donde se emplazará el reservorio de agua, para poder extender las planchas de electro malla de 6.00 por 2.25 metros.

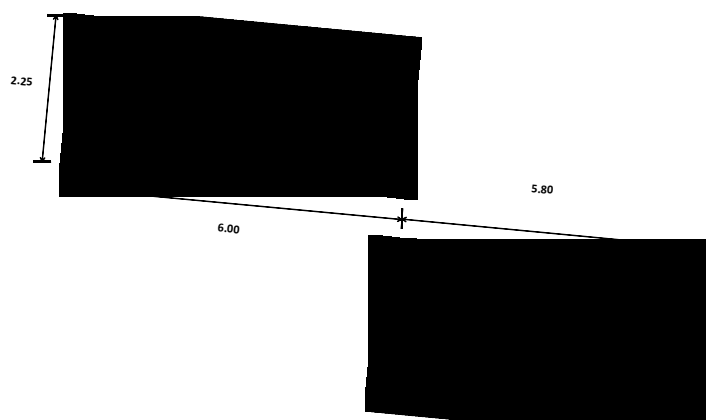


Figura 6. Ilustración de la posición de la malla y área marcada de traslape para hacer la unión necesaria.

Unión de armaduras de electro malla, con dos cuadros de traslape. El traslape de los bordes finales al enrollar el cilindro puede variar, porque el perímetro del círculo base es de 11.06 metros, teóricamente; pero como se acumulan errores por corte de varillas al hacer la plantilla del círculo de la canasta de fondo, el número de cuadros de traslape se determinará hasta instalar el cilindro en dicha canasta. Como mínimo son dos cuadros de traslape.



Figura 7. Ilustración de la armadura de electro malla unidas y preparadas.

A la armadura del cilindro formada de electro malla, se le adhieren en ambos lados malla de gallinero de 1 pulgada de luz en los hexágonos. Para su amarre, se utilizará entorchando el mismo alambre de la malla de ambas caras.



Figura 8. Ilustración del entorchado de la malla de gallinero.



Figura 9. Ilustración de la herramienta para realizar el entorchado.

A la canasta de armadura de fondo no hay necesidad de colocarle malla de gallinero, ya que esta se fundirá con concreto que tiene grava de $\frac{1}{2}$ pulgada como agregado.

) **Fundición del fondo del cilindro:**

En el lugar definitivo donde se asentará el reservorio de agua, se hizo la preparación adecuada para realizar esta fundición, es recomendable que la rasante esté 15 cm por debajo del nivel del suelo, a fin de que la estructura no se deslice ante ningún movimiento.



Figura 10. Ilustración de encofrado, nivelado y colocación de guías para la fundición de la base.

Se recomienda usar una proporción de concreto de 1:2:3 en volumen, es decir una parte de cemento, dos partes de arena y tres partes de grava (Piedrín) de $\frac{1}{2}$ ". Si se mide por metro cúbico de concreto, este estará constituido por 8.4 bolsas de cemento, 0.47 m^3 de arena de río lavada, 0.71 m^3 de piedrín y 54 galones de agua. El capacitador podrá reducir las cantidades proporcionalmente a la cantidad de concreto a requerir.

Inmediatamente después de haber fundido la primera capa de concreto, se puede colocar la armadura de fondo en forma de canasta, dando oportunidad de nivelarla, para luego dejarla fraguar una hora por lo menos, para que se endurezca para poder trabajar dentro de ella en las siguientes etapas.



Figura 11. Ilustración de armadura de base colocada sobre primera capa de concreto

) Levantado de las paredes del cilindro

Luego que la base de concreto fundida finalizó con el tiempo de secado, se inicia la colocación de la electro malla que previamente se entorchó a la dimensión correspondiente de la base cilíndrica.



Figura 12. Ilustración de cómo se da la forma cilíndrica al reservorio de agua.



Figura 13. Ilustración del engrosamiento en diámetro, es decir aumenta a 3.84, ya que la dimensión mínima de cada plancha es de 2.26. Forzosamente se usan dos planchas de malla de 2.25 x 6.00

) Revestimiento de las paredes

Luego que la estructura metálica está levantada y ubicada en definitivo, se procede al revestimiento de las paredes del cilindro, utilizando una mezcla de arena, cal y cemento con proporción de 1:1:2 para poder dejar un buen alisado de las paredes y no permitir rajaduras inmediatas.



Figura 14. Ilustración del revestimiento de las paredes del cilindro con estructura metálica.

Instalación del sistema de recolección de agua.

a. Del sistema de captación de agua de lluvia

En esta sección se describen las actividades necesarias para obtener un adecuado trabajo con los insumos y materiales que permitan captar el agua de lluvia con un área superficial de lámina de 50 m².

-) Colocación y disposición de los techos para facilitar la recolección de agua de lluvia. Considerando que la lámina del techo tiene dimensiones de 12 pies de largo y que existe un traslape de 15 cm cuando se coloca en techos, a dos aguas, necesitamos 8 láminas de cada lado (16 láminas con un ancho útil de 889 mm), lo cual puede variar en función de sus dimensiones (capacidad de reserva).



Figura 15. Ilustración de la disposición de lámina y canal para recepción del agua de lluvia.

Derivación del agua capturada en la superficie del techo de lámina, para lo cual se necesitan dos canales a lo largo de la caída de agua y dos extensores o brazos que conducen el agua hacia un tubo central que conecta al reservorio.

Este componente es una parte esencial de los sistemas de captación de agua de lluvia ya que conducirá el agua recolectada por el techo directamente hasta el tanque de almacenamiento. Está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes más bajos del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo (ver figura 15)

El material de las canaletas debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir entre sí, a fin de reducir las fugas de agua. Al efecto se puede emplear materiales de metal o PVC. Las canaletas de metal son las que más duran y menos mantenimiento necesita, sin embargo son costosas.

Las canaletas se fijan al techo con a) alambre; b) madera; y c) clavos. Por otra parte, es muy importante que el material utilizado en la unión de los

tramos de la canaleta no contamine el agua con compuestos orgánicos o inorgánicos. En el caso de que la canaleta llegue a captar materiales indeseables, tales como hojas, excremento de aves, etc. el sistema debe tener mallas que retengan estos objetos para evitar que obturen la tubería.

9. PERFIL DE PROYECTO

TITULO DEL PROYECTO

“RECOLECTORES DE AGUA DE LLUVIA, PARA RIEGO DE HUERTOS FAMILIARES DE FAMILIAS EN EXTREMA POBREZA EN LA COMUNIDAD DE SINANECA, MUNICIPIO DE SAN JORGE; DEPARTAMENTO DE ZACAPA”.

1. RESUMEN EJECUTIVO

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) promueve la agricultura familiar con el fin de fortalecer los procesos productivos de las familias y además promover la actividad agrícola del país a través de proyectos de riego a pequeña escala, apoyando a los agricultores con fondos No Reembolsables, para atender demandas de estos en áreas de alta incidencia de pobreza en donde hace falta el recurso hídrico, para la producción principalmente de huertos familiares, que contribuyan a crear seguridad alimentaria a las familias vulnerables por la pobreza.

Muchas de las poblaciones rurales de secano en regiones semiáridas y áridas del país, sufren de desabastecimiento de agua en la época de ausencia de lluvia causando problemas en la producción de hortalizas, para consumo familiar, por lo tanto se necesita de recolectores de agua de lluvia, para almacenar suficiente agua, para disponer de ella durante el verano y así poder producir hortalizas en huertos familiares.

El Proyecto pretende apoyar a los agricultores en estado de pobreza de la comunidad de Sinaneca que tiene como opción regar **huertos familiares**, para satisfacer la demanda interna de alimentos, por parte de su familia al intensificar el uso de los pequeños espacios de terreno de los que dispone alrededor de su hogar al practicar la agricultura bajo riego de infra subsistencia y así producir alimentos para consumo familiar lo que permitirá satisfacer la necesidad básica de alimentos.

De tal manera que implementando este tipo de proyecto se beneficiaría a familias de escasos recursos económicos que no tienen la posibilidad de comprar los elementos necesarios para recolectar agua de lluvia y aprovecharla durante el verano o si disponen de un pequeño nacimiento de agua, recolectar esta y poder almacenarla, para poderla utilizar en riego del huerto familiar y de uso doméstico; con ello también se estará contribuyendo a garantizar en parte la seguridad alimentaria de las familias a beneficiar.

Proyectos de este tipo son de impacto socioeconómico en comunidades de pobreza y extrema pobreza, ya que como se menciona anteriormente incrementan la productividad agrícola a pequeña escala al diversificar los cultivos y producir durante todo el año para satisfacer las necesidades familiares.

3. DIAGNOSTICO

3.1 Antecedentes

En la república de Guatemala en varias comunidades existe falta de agua tanto, para consumo humano como, para la producción agrícola principalmente en áreas pequeñas como huertos familiares, para sembrar hortalizas que sirven, para la alimentación familiar y con ello satisfacer parte de las necesidades de nutrición de la familia campesina, es muy importante hacer notar que este tipo de proyecto se ha realizado en algunas comunidades con apoyo de MAGA, en donde las familias no tienen los recursos económicos, para poder comprar los elementos necesarios, para establecer un recolector de agua de lluvia, pero sí tienen el deseo y el espacio necesario, para poder cultivar sus huertos familiares durante el verano, pero con este apoyo logramos incrementar los medios productivos de las familias pobres,

como los sistemas de riego a pequeña escala, por lo que un grupo de agricultores cuentan con un área de 50 metros cuadrados de terreno cada uno alrededor de su vivienda, apto para establecer un sistema de riego, para realizar huertos familiares con ello se estará apoyando a familias de la comunidad de Sinaneca del municipio de San Jorge, del departamento de Zacapa, con este proyecto se estará contribuyendo en parte a la seguridad alimentaria de las familias participantes. La selección de los beneficiarios se basa en que estén dentro del rango de pobreza y pobreza extrema, y en área afectada por la falta de agua durante la época de verano y que tengan interés en el proyecto.

3.2 Identificación de la problemática a resolver

Actualmente los beneficiarios deben poseer el terreno para establecer huertos familiares alrededor de su casa y que no lo utilizan por la falta de agua durante el verano, lo cual no les ha permitido realizar huertos familiares y poder producir hortalizas para el consumo familiar y con ello satisfacer sus necesidades de alimentación

Para el diseño del presente estudio se plantea como fuente de agua la recolección de agua de lluvia instalando en la cercanía de la casa un tinaco que permita almacenar un volumen de 2,500 litros, recurso que puede utilizarse en época de verano, pero los beneficiarios, por no contar principalmente con los recursos económicos necesarios, para implementar este tipo de proyecto y la falta de asesoría técnica necesaria, la problemática que a través de este estudio y con el apoyo financiero del gobierno o ONG's estaría siendo solventado.

3.3 Justificación del proyecto

El Proyecto reúne las condiciones hídricas (recolectar agua de lluvia), climáticas y edáficas para habilitar e implementar un área de 50 m², por cada beneficiario al proceso productivo en huertos familiares en forma intensiva a través del riego, lo cual permitirá el mantenimiento de los cultivos establecidos en los huertos familiares, produciéndose con ello hortalizas, para consumo familiar satisfaciéndose así la demanda de alimentos de cada una de las familias beneficiarias del proyecto, mejorando el nivel de vida de los habitantes de la comunidad.

4. FORMULACION DEL PROYECTO

4.1 Localización

El Proyecto de recolectores de lluvia se ubica en la comunidad de Sinaneca del municipio de San Jorge, en el departamento de Zacapa, en las Coordenadas Latitud norte 14° 52' 32" Longitud oeste 89° 34' 43", para acceder a la comunidad se deben recorrer 6 kilómetros al municipio de San Jorge desde la cabecera departamental, por carretera asfaltada en su mayoría; y a la comunidad un promedio de 8 kilómetros como máximo en terracería escarpada.

Su altura promedio sobre el nivel del mar se encuentra dentro del rango de los 636 msnm.

4.2 Beneficiarios

Los beneficiarios directos son 15 familias y 90 en forma indirecta de la comunidad de Sinaneca con familias rurales en situación de pobreza y pobreza extrema del municipio de San Jorge, departamento de Zacapa.

4.3 Objetivos del proyecto

4.3.1 Objetivo general

Establecer recolectores de agua de lluvia, para aprovechar ésta durante el verano, para riego de huertos hortícolas en hogares de familias que se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema, para producir hortalizas de consumo familiar y con ello satisfacer parte de la demanda de alimentos de los que participan de este proyecto, contribuyendo con ello a mejorar la dieta alimenticia de los pobladores.

4.3.2 Objetivos específicos

-) Disponer durante el verano de agua de lluvia recolectada, para su uso en riego de huertos familiares.
-) Establecer huertos familiares, para la producción de hortalizas de consumo familiar durante todo el año.
-) Mejorar la dieta alimenticia de las familias en extrema pobreza de la comunidad de Sinaneca del municipio de San Jorge, departamento de Zacapa.

4.4 Metas

Establecer 15 recolectores de agua de lluvia, para beneficiar a 15 familias del área rural en extrema pobreza.

Regar 15 huertos familiares con agua de lluvia recolectada durante el invierno

Regar un total de 750 metros cuadrados de terreno sembrado con hortalizas, para consumo familiar.

Beneficiar en forma directa a 15 cabezas de hogar con recolector de agua de lluvia

Beneficiar a 90 personas del conglomerado familiar mediante este proyecto, para que produzcan y consuman verduras durante todo el año y así satisfacer parte de su demanda de alimentos.

4.5 Actividades

Se realizarán reuniones de trabajo entre familias y personal técnico de MAGA, para establecer prioridades e identificar a las personas a beneficiar así como realizar diagnósticos y estudios técnicos de factibilidad del proyecto, además de realizar contactos, para la búsqueda y gestión del financiamiento correspondiente.

4.6 Metodología

Identificación de las personas en las comunidades al realizar visita de campo, recopilar la información básica, para calcular el presupuesto estimado, para cada beneficiario y con ello obtener el costo total del proyecto, al mismo tiempo determinar el interés del potencial beneficiario del proyecto y determinar su participación como parte importante del proyecto.

Con la información recabada, se procederá a elaborar el presente estudio técnico, como respaldo del proyecto a ejecutar.

4.7 Descripción del sistema de riego y sus componentes

Captación

Un tinaco de plástico reforzado, con contenido antibacterial, para conservar el agua de lluvia almacenada en buen estado durante mucho tiempo.

Conducción

Se utilizarán 2 tubos de bajada pluvial de 3 pulgadas de diámetro que serán insertados en el techo de la vivienda del beneficiario, para poder captar el agua de lluvia y dos tubos de bajada pluvial, para canalizar el agua hacia el tinaco.

Distribución

La distribución del agua hacia el huerto familiar será, por medio de una tubería principal de 1 ½" de PVC de 125 PSI.

Distribución parcelaria

Se realizara por medio de mangueras con goteros insertados a cada 20 centímetros y distancia entre laterales de 50 centímetros, que permita que se cultiven diferentes clases de hortalizas en los huertos familiares.

4.8 Consideraciones de mercado

4.8.1 Oferta

Los productos que se establecerán en el proyecto son hortalizas, para el consumo de las familias a beneficiar tales como: Rábano, zanahoria, lechuga, tomate, acelga, remolacha, entre otros, para satisfacer en parte el volumen de la demanda de estos productos, para la dieta alimenticia, ya que por sus escasos recursos económicos no los pueden comprar en el mercado local y que en verano generalmente escasean y por lo consiguiente tienen alto precio.

La siembra de estas hortalizas se planificara, para obtener tres cosechas al año como mínimo y principalmente cosecharlas cuando existe escasez en el mercado local.

En la actualidad hay escasez de productores de hortalizas que vengan a satisfacer la demanda en el área rural en donde se pretende implementar este proyecto y los mercados más cercanos están las comunidades de Cimarrón y Plan del Morro.

4.8.2 Demanda

La demanda de hortalizas en cuanto a volumen, para el consumo familiar es permanente en estos lugares y en cada una de las familias, pero por las condiciones socioeconómicas en las que se encuentra la población, no la ha podido satisfacer durante muchos años, obligando a las familias a comprar dichos productos en el mercado local, para quienes pueden adquirirlos.

4.9 Estudios previos

Se determinara que las familias a visitar, por técnicos; carecen principalmente de recursos económicos, sus ingresos, para poder implementar un sistema de riego que les permita cultivar hortalizas para reforzar su dieta alimenticia durante el verano, por lo que apelan al apoyo tanto económico como técnico, para poder realizar su proyecto de recolección de agua de lluvia y con ello poder realizar su huerto familiar, ya que deben contar alrededor de su casa con el terreno adecuado, para realizar dicha actividad..

El Caudal total se obtendrá del agua de lluvia que se almacenara durante el invierno.

Diseño

Diseño agronómico

Cálculo de la evapotranspiración con base a las condiciones climáticas que en dicho lugar se dan, se determina que la evapotranspiración es de 3.78 mm/día.

Cálculo de la lámina neta con base a las condiciones edáficas.

$$L_n = \frac{27-13}{100} \times 1.35 \times 20 \times 10 \times 0.35 = 13.23 \text{ mm}$$

Cálculo de la lámina bruta con base a la eficiencia de riego.

$$L_b = 13.23/0.90 = 14.70 \text{ mm}$$

Frecuencia de riego.

$$F_r = 14.70/3.78 = 3.88 \text{ días} \text{ ----- } 4 \text{ días.}$$

Selección de emisores:

Como el sistema de riego será gravedad goteo, se selecciona una manguera con goteros incorporados a cada 20 centímetros con caudal de 1.2 LPH y entre laterales se colocara la manguera a 50 centímetros entre cada una, que facilitara humedecer el área radicular de cualquier especie de hortaliza que se siembre.

Intensidad de riego:

$$I_r = 0.0012/0.20 \times 0.50 = 12 \text{ mm}$$

Tiempo de riego:

$$T_r = 3.78 / 12 = 0.32 \text{ horas} = 20 \text{ minutos diarios.}$$

Reglas de operación:

Regar el huerto familiar únicamente implica abrir la llave de control de la salida del recolector de agua, para que empiece a funcionar el sistema de riego gravedad goteo en cada uno de los tabloncillos del huerto familiar, el riego debe durar como máximo 20 minutos diariamente en época de mayor crecimiento y desarrollo del cultivo y durante la siembra hasta mes y medio aproximadamente regar a cada dos días durante los 20 minutos aproximadamente.

Demanda de agua del sistema de riego.

$$Q. = \frac{2,500 * 0.00378}{0.32 * 1} = 29.50 \text{ Metros cúbicos}$$

Y se almacenara en los 15 depósitos un total de 37.5 metros cúbicos de agua, que es suficiente, para darle mantenimiento a los cultivos durante su crecimiento en el verano.

Calendario de riego:

El riego se realizara a cada 2 días riego de auxilio, desde la siembra hasta aproximadamente mes y medio de crecimiento del cultivo y luego diariamente en la época de desarrollo y producción de la planta hasta la cosecha. La siembra debe hacerse al final del invierno para aprovechar la humedad y complementar con el riego el déficit de humedad.

Diseño Hidráulico

Se calcularan los diámetros de las tuberías tanto para la recolección del agua hacia el tinaco y de este hacia la parcela, se considera que los diámetros de 3", 2" y 1-½" es suficiente, para realizar el trabajo de trasladar el agua sin ningún problema.

Diseño a nivel parcelario.

Para la distribución del agua hacia la parcela un diámetro de tubería de 1-½" en PVC de 125 PSI, en donde se insertaran las mangueras de riego con goteros incorporados a cada 20 centímetros y existirá una distancia entre mangueras de 50 centímetros, para que el riego humedezca eficientemente el suelo, para obtener una buena cosecha.

Presión de operación a la entrada de la parcela:

La presión de operación del sistema de riego es suficiente para que los goteros funcionen adecuadamente y se logre el propósito de un buen riego.

Pérdidas por accesorios

Las pérdidas por fricción en los accesorios de riego, son insignificantes que no afectaran el funcionamiento del mismo.

Resumen de los Costos de Inversión por Renglones de trabajo (anexo CUADRO No. 1)

En el cuadro No. 1 del anexo se detallan los valores estimados de cada uno de los componentes necesarios para establecer el sistema de riego, para huertos familiares.

Calendario de Ejecución Física y Financiera

En el cuadro No. 2 del anexo, se detalla el cronograma de actividades a realizar en tiempo, para la instalación de los recolectores de agua de lluvia a cada de una de las familias beneficiadas, así como la inversión financiera total no reembolsable a invertir.

Cuadro No. 2.

Ejecución física y financiera del proyecto Recolectores de Agua de Lluvia en comunidad de Sinaneca, Zacapa.

CALENDARIO DE EJECUCIÓN FISICA Y FINANCIERA PROYECTO: RECOLECTORES DE AGUA DE LLUVIA

No.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	COSTO TOTAL	MES 1			
			SEMANAS			
			I	II	III	IV
1	Compra de 15 tinacos	33,000.00				
2	Compra y traslado de tuberías, accesorios y materiales, para los 30 sistemas de recolectores de agua de lluvia y riego	42,000.00				
3	Instalación de 15 sistemas de recolectores de agua de lluvia, para riego para huertos familiares a cada beneficiario (Necesario el apoyo de cada familia)	3,000.00				
4	Prueba de funcionamiento de cada uno de los proyectos (Capacitación)	14,400.00				
TOTALES		92,400.00				

FLUJO DE CAJA

-Cifras en Quetzales-

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
INGRESOS:	0.00	6,428.00	6,428.00	6,428.00	6,428.00	6,428.00	6,428.00	6,428.00
Venta del Producto	0.00	6,428.00	6,428.00	6,428.00	6,428.00	6,428.00	6,428.00	6,428.00
EGRESOS	5,100.00	3,244.69	3,244.69	3,244.69	3,244.69	3,244.69	3,244.69	3,244.69
Inversión	5,100.00							
Costos Operación y Mantenimiento		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Costos de producción agrícola		3,234.69	3,234.69	3,234.69	3,234.69	3,234.69	3,234.69	3,234.69
Pago de intereses por deuda		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pago de capital				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DISPONIBILIDAD AL FINAL DE AÑO	-	3,183.31	3,183.31	3,183.31	3,183.31	3,183.31	3,183.31	3,183.31
Superávit/Déficit acumulado	-	-	-	-	-	-	-	-
	5,100.00	1,916.69	1,266.62	4,449.93	7,633.24	10,816.55	13,999.86	17,183.17

* por ser de escasos recursos económicos no se considera pago de capital e intereses

Evaluación Financiera del Proyecto

Presupuesto detallado del proyecto ver en anexo cuadro no. 1

Costos de producción de Tomate cultivo de referencia, Cuadro 3 en anexo.

Nota: No se considera los pagos a capital e intereses, por ser un proyecto de beneficio social dirigido a familias en pobreza y pobreza extrema.

Aportes y fuentes de financiamiento:

APORTES Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO RECOLECTORES DE AGUA DE LLUVIA

No.	REGLON	APORTE DE BENEFICIARIOS	FONDOS NO REEMBOLSABLES	INSTITUCION DONANTE	MONTO TOTAL Q.
1	Compra de tinacos			33,000.00	33,000.00
2	Compra y traslado de tubería, mangueras y accesorios de riego			42,000.00	42,000.00
2	Instalación de recolectores de agua			3,000.00	3,000.00
3	Costo de producción de 1500 m2, por temporada	3,244.69			3,244.69
4	Estudio técnico		2,500.00		2,500.00
5	Capacitación y asistencia técnica			14,400.00	14,400.00
TOTALES		3,244.69	2,500.00	92,400.00	98,144.69

Indicadores financieros: (Ver en el anexo los cuadros de indicadores financieros)

Valor Actual Neto

Haciendo una evaluación económica a este tipo de proyecto, se obtiene que el Valor Actual Neto, para un periodo de siete años es positivo, con un monto de Q.4,540.07, pero no deben de considerarse los pagos a capital debido a que el tamaño del área productiva total de las personas a beneficiar es pequeña, la producción con riego

será para mejorar su dieta alimentación, asegurar su alimentación durante la época crítica en la agricultura que es el verano y vender algunos excedentes de la producción, para obtener recursos económicos, para satisfacer otras necesidades, pues los solicitantes se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema.

Relación Beneficio/Costo

Esta relación es mayor que la unidad que se toma como referencia, para determinar si un proyecto es viable económicamente, para el presente caso se obtuvo la relación de 1.23, que indica que se está ganado Q.0.23 por cada quetzal invertido

Tasa Interna de Retorno

Esta nos indica que el proyecto es viable de aceptarlo pues el resultado de 36.78% es superior a la tasa de actualización del 12%.

Identificación de los impactos

La mayoría de impactos son positivos, principalmente en lo relacionado al uso del agua y suelo, para la producción de hortalizas, para el consumo familiar que se producirá en los huertos familiares.

Interpretación de los impactos

Cada uno de los impactos a analizar, son positivos, pues se aprovechara racionalmente el recurso agua y suelo, para producir alimentos de buena calidad, para que las consuman las familias de escasos recursos económicos y con ello satisfacer sus necesidades de alimentación con calidad nutritiva.

Medidas de mitigación

Basta realizar un buen trabajo en el huerto familiar, manejando adecuadamente los insumos que serán utilizados para la producción de hortalizas, así como la utilización racional del recurso agua.

Monitoreo

Durante la ejecución y post ejecución del proyecto se estarán monitoreando las actividades de producción, para verificar que los recursos e insumos se estén aplicando correctamente y en el tiempo oportuno, para una abundante producción.

Operación y mantenimiento del Sistema

Aspectos generales de la operación y mantenimiento

Para este tipo de proyecto que es sencillo de operar, únicamente se necesita de abrir la válvula de compuerta principal del tinaco, para que el sistema de riego funcione, pues no se necesita de gran presión.

Es importante que, para mantener el agua limpia es necesario que se recolecte agua después de dos o tres lluvias, para evitar que se arrastre basura o polvo hacia el recipiente y que esto provoque proliferación de algas dentro del sistema y por consiguiente taponamientos a los goteros que no permiten hacer un buen riego, para ello es necesario realizar un lavado general al sistema aprovechando el agua de lluvia, para cuando se va a utilizar en el verano el agua este completamente limpia.

Cálculo de los costos de operación y mantenimiento

Para la operación del sistema de riego, para huertos familiares, únicamente se necesita del aporte en tiempo de cada beneficiario, para regar los huertos familiares durante el tiempo que dure la cosecha, ya que la energía a utilizar es por gravedad.

CONCLUSIÓN

El proyecto para la producción de hortalizas bajo riego de acuerdo a las necesidades de alimentos, por parte de familias que se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema, vendrá a solucionar la carencia de producción de hortalizas de consumo familiar en las comunidades de familias a beneficiar con el proyecto de recolectores de agua de lluvia que permitirá aprovechar dicho recurso durante el verano, para la producción de hortalizas que vendrá a mejorar la dieta alimenticia, además las condiciones de aprovechamiento de los recursos agua y suelo lo permiten así como debe de considerarse que es un proyecto de carácter social.

ANEXOS

UBICACIÓN DEL PROYECTO



RESUMEN DE COSTOS DE INVERSIÓN POR FAMILIA

Cuadro no. 1

PRESUPUESTO ESTIMADO PARA UN RECOLECTOR DE AGUA DE LLUVIA

CANTIDAD	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO Q.	TOTAL Q.
1	Tinaco de 2500 litros de capacidad con sus respectivos accesorios	2,200.00	2,200.00
3	Tubos de PVC, bajada pluvial de 3"	78.57	235.71
2	Tubos de PVC, bajada pluvial de 2"	47.95	95.90
1	Tapón hembra de PVC 3"	31.34	31.34
2	Adaptador hembra de 1 1/2" de PVC	4.45	8.90

2	Tapón macho con rosca de PVC 1 1/2"	13.80	27.60
2	Tubo de PVC de 1 1/2" 100 PSI	41.40	82.80
1	Reductor bushing de PVC de 3x2"	9.48	9.48
2	Codo de PVC de 2"	5.70	11.40
1	Adaptador hembra de 3/4" de PVC	2.10	2.10
1	Reductor bushing de PVC de 3/4 x 1 1/2"	4.26	4.26
1	Tee de 2" de PVC, bajada pluvial	10.70	10.70
1	Adaptador hembra de 2" de PVC de limpieza BWV	23.00	23.00
1	Tapón macho con rosca de PVC de 2" BWV	19.90	19.90
1	Chorro de bronce de 3/4"	45.00	45.00
1	Rollo de teflón de 1/4"	6.00	6.00
1	1/16 galón de cemento para PVC	38.62	38.62
1	Rollo de alambre galvanizado	12.00	12.00
550	Metros de manguera con goteros de 1.2 LPH de 20 milésimas y 16mm	2.30	1,265.00
21	Conectores de arranque y final	3.00	63.00
6	Metros de manguera ciega	3.00	18.00
1	Flete	200.00	200.00
1	Instalación	100.00	100.00
1	Sticker y accesorios varios	589.29	589.29
GRAN TOTAL			5,100.00

NOTA: La mano de obra no calificada para la instalación del recolector de agua de lluvia, es aporte del beneficiario del proyecto.

COSTOS DE PRODUCCION POR MANZANA

CULTIVO : TOMATE

-Cifras en Quetzales-

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	MONTO TOTAL
I. COSTO DIRECTO					24997.00
1. Arrendamiento de la tierra	Mz	1	1000.00	1000.00	1000.00
2. Mano de Obra					9440.00
Preparación de la tierra	Mz	1	600.00	600.00	
Aplicación de riego para la siembra	jornal	0	40.00	0.00	
Siembra (trasplante)	jornal	12	40.00	480.00	
Tutorado y piteado	jornal	32	40.00	1280.00	
Fertilización	jornal	12	40.00	480.00	
Limpías	jornal	32	40.00	1280.00	
Control fitosanitario	jornal	30	40.00	1200.00	
Aplicación de riego	jornal	0	40.00	0.00	
Cosecha					
Corte	jornal	67	40.00	2680.00	
Envasado	jornal	25	40.00	1000.00	
Quitar pita y estacas	jornal	11	40.00	440.00	
3. Insumos					10697.00
Semilla	pilones	19444	0.25	4861.00	
Insecticidas					
Confidor	sobres	5	130.00	650.00	
Tamarón	lts	8	60.00	480.00	
Lannate	lbs	4	70.00	280.00	
Thiodan	lts	8	60.00	480.00	
Fungicidas					
Banrot	sobres	3	26.00	78.00	
Trimiltox forte	kg	10	48.00	480.00	
Antracol	kg	6	48.00	288.00	
Ridomil Mz	kg	4	130.00	520.00	
Benomyl	kg	2	180.00	360.00	
Hormona (Biozime)	lts	1	180.00	180.00	
Adherente	lts	6	20.00	120.00	
Fertilizantes					
15-15-15	qq	8	125.00	1000.00	
20-20-0	qq	4	125.00	500.00	
Nitrato de K	qq	1	220.00	220.00	
Foliales (Nutrex)	lbs	25	8.00	200.00	
Cuota de riego	Mz	1	0.00	0.00	
4. Otros Costos					3860.00
Tutores (*)	millares	5.5	600.00	550.00	
Pita (*)	qq	3	620.00	310.00	
Gastos de venta (transporte)	cajas	1000	3.00	3000.00	
II. COSTO INDIRECTO					5193.49
1. Cuota Patronal del IGSS (s/M.O.)	Porcentaje	10.00%	9440.00	944.00	
2. Financieros (s/C.D. X 4 meses)	Porcentaje	21.00%	24997.00	1749.79	
3. Administración (s/C.D.)	Porcentaje	5.00%	24997.00	1249.85	
4. Imprevistos (s/C.D.)	Porcentaje	5.00%	24997.00	1249.85	
III. COSTO TOTAL POR MANZANA (I+II)					30190.49
Producción	cajas	1000			
IV. COSTO UNITARIO	caja				30.19
V. INGRESO VENTA DE PRODUCCION	cajas	1000	60.00		60000.00
VI. INGRESO NETO					29809.51
VII.RENTABILIDAD					98.74%

5. INDICADORES FINANCIEROS

5.1

INDICADORES FINANCIEROS

-Cifras en Quetzales-

						Actualización al 12.00%				Actualización al 36.76%			
Año	costos originales	Costos	Ingresos originales	Ingresos	Ingresos Netos	Factor	Costos Actualiz.	Ingresos Actualiz.	Beneficios Netos	Factor	Costos Actualiz.	Ingresos Actualiz.	Beneficios Netos
0	5,100.00	5,100.00	0.00	0.00	-5,100.00	1.00000	5,100.00	0.00	-5,100.00	1.00000	5,100.00	0.00	-5,100.00
1	3,244.69	3,244.69	5,357.00	5,357.00	2,112.31	0.89286	2,897.04	4,783.04	1,885.99	0.73121	2,372.54	3,917.08	1,544.54
2	3,244.69	3,244.69	5,357.00	5,357.00	2,112.31	0.79719	2,586.65	4,270.57	1,683.92	0.53467	1,734.82	2,864.20	1,129.38
3	3,244.69	3,244.69	5,357.00	5,357.00	2,112.31	0.71178	2,309.51	3,813.01	1,503.50	0.39095	1,268.52	2,094.33	825.81
4	3,244.69	3,244.69	5,357.00	5,357.00	2,112.31	0.63552	2,062.06	3,404.47	1,342.41	0.28587	927.55	1,531.39	603.84
5	3,244.69	3,244.69	5,357.00	5,357.00	2,112.31	0.56743	1,841.12	3,039.71	1,198.58	0.20903	678.23	1,119.76	441.53
6	3,244.69	3,244.69	5,357.00	5,357.00	2,112.31	0.50663	1,643.86	2,714.02	1,070.16	0.15284	495.93	818.78	322.85
7	3,244.69	3,244.69	5,357.00	5,357.00	2,112.31	0.45235	1,467.73	2,423.23	955.50	0.11176	362.63	598.70	236.07
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40388	0.00	0.00	0.00	0.08172	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36061	0.00	0.00	0.00	0.05975	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32197	0.00	0.00	0.00	0.04369	0.00	0.00	0.00
TOTAL	27,812.83	27,812.83	37,499.00	37,499.00	9,686.17		19,907.98	24,448.04	4,540.07		12,940.22	12,944.24	4.02

VAN	4,540.07
REL B/C	1.23
TIR	36.78%

Sensibilidad:	
Incremento en Costos:	0.00%
Disminución en Ingresos:	0.00%

5.2

INDICADORES FINANCIEROS
Incremento de los costos en un 10%
-Cifras en Quetzales-

Año	costos originales	Costos	Ingresos originales	Ingresos	Ingresos Netos	Actualización al 12.00%				Actualización al 22.32%			
						Factor	Costos Actualiz.	Ingresos Actualiz.	Beneficios Netos	Factor	Costos	Ingresos	Beneficios Netos
0	5,100.00	5,100.00	0.00	0.00	-5,100.00	1.00000	5,100.00	0.00	-5,100.00	1.00000	5,100.00	0.00	-5,100.00
1	3,244.69	3,569.16	5,357.00	5,357.00	1,787.84	0.89286	3,186.75	4,783.04	1,596.29	0.81753	2,917.89	4,379.50	1,461.61
2	3,244.69	3,569.16	5,357.00	5,357.00	1,787.84	0.79719	2,845.31	4,270.57	1,425.26	0.66835	2,385.45	3,580.36	1,194.91
3	3,244.69	3,569.16	5,357.00	5,357.00	1,787.84	0.71178	2,540.46	3,813.01	1,272.55	0.54640	1,950.17	2,927.04	976.87
4	3,244.69	3,569.16	5,357.00	5,357.00	1,787.84	0.63552	2,268.27	3,404.47	1,136.21	0.44669	1,594.32	2,392.94	798.62
5	3,244.69	3,569.16	5,357.00	5,357.00	1,787.84	0.56743	2,025.24	3,039.71	1,014.47	0.36518	1,303.40	1,956.29	652.89
6	3,244.69	3,569.16	5,357.00	5,357.00	1,787.84	0.50663	1,808.25	2,714.02	905.78	0.29855	1,065.57	1,599.33	533.76
7	3,244.69	3,569.16	5,357.00	5,357.00	1,787.84	0.45235	1,614.51	2,423.23	808.73	0.24407	871.13	1,307.49	436.36
TOTAL	27,812.83	30,084.11	37,499.00	37,499.00	7,414.89		21,388.77	24,448.04	3,059.27		17,187.94	18,142.95	955.01

VAN	3,059.27
REL B/C	1.14
TIR	27.00%

Sensibilidad:	
Incremento en Costos:	10.00%
Disminución en Ingresos:	0.00%

5.3

INDICADORES FINANCIEROS
Decremento de los ingresos en un 10%

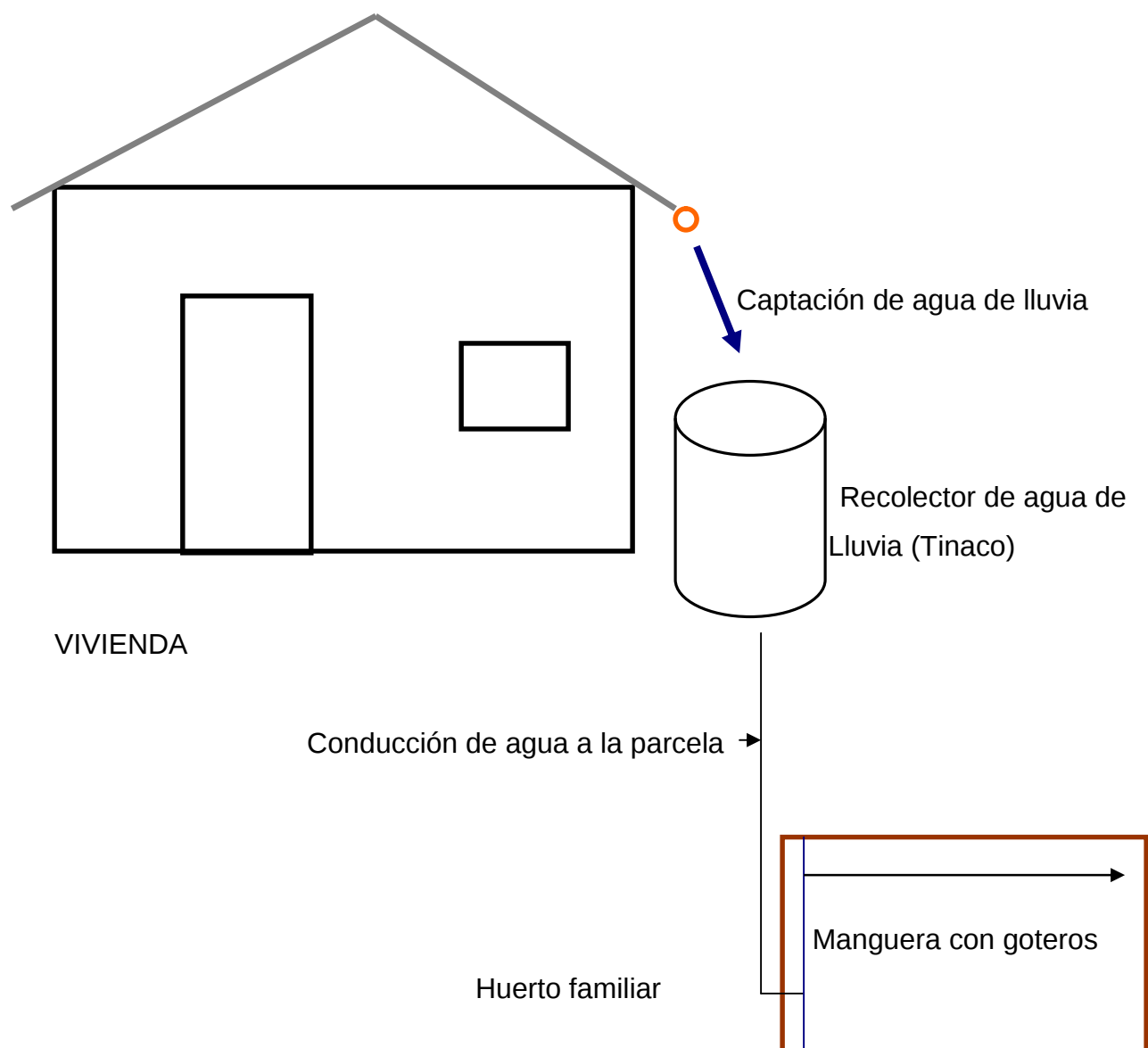
-Cifras en Quetzales-

Año	costos originales	Costos	Ingresos originales	Ingresos	Ingresos Netos	Actualización al 12.00%				Actualización al 18.39%			
						Factor	Costos Actualiz.	Ingresos Actualiz.	Beneficios Netos	Factor	Costos	Ingresos	Beneficios Netos
0	5,100.00	5,100.00	0.00	0.00	-5,100.00	1.00000	5,100.00	0.00	-5,100.00	1.00000	5,100.00	0.00	-5,100.00
1	3,244.69	3,244.69	5,357.00	4,821.30	1,576.61	0.89286	2,897.04	4,304.73	1,407.69	0.84467	2,740.68	4,072.39	1,331.71
2	3,244.69	3,244.69	5,357.00	4,821.30	1,576.61	0.79719	2,586.65	3,843.51	1,256.86	0.71346	2,314.96	3,439.81	1,124.85
3	3,244.69	3,244.69	5,357.00	4,821.30	1,576.61	0.71178	2,309.51	3,431.71	1,122.20	0.60264	1,955.37	2,905.49	950.12
4	3,244.69	3,244.69	5,357.00	4,821.30	1,576.61	0.63552	2,062.06	3,064.02	1,001.96	0.50903	1,651.63	2,454.17	802.54
5	3,244.69	3,244.69	5,357.00	4,821.30	1,576.61	0.56743	1,841.12	2,735.74	894.61	0.42996	1,395.08	2,072.95	677.87
6	3,244.69	3,244.69	5,357.00	4,821.30	1,576.61	0.50663	1,643.86	2,442.62	798.76	0.36317	1,178.37	1,750.95	572.58
7	3,244.69	3,244.69	5,357.00	4,821.30	1,576.61	0.45235	1,467.73	2,180.91	713.18	0.30676	995.33	1,478.97	483.64
TOTAL	27,812.83	27,812.83	37,499.00	33,749.10	5,936.27		19,907.98	22,003.24	2,095.26		17,331.42	18,174.72	843.30

VAN	2,095.26
REL B/C	1.105
TIR	22.69%

Sensibilidad:	
Incremento en Costos:	0.00%
Disminución en Ingresos:	10.00%

ESQUEMA GENERAL DE INSTALACIÓN DE RIEGO PARA HUERTO FAMILIAR



INSTALACIÓN DE RECOLECTOR DE AGUA DE LLUVIA
(Tinaco)

