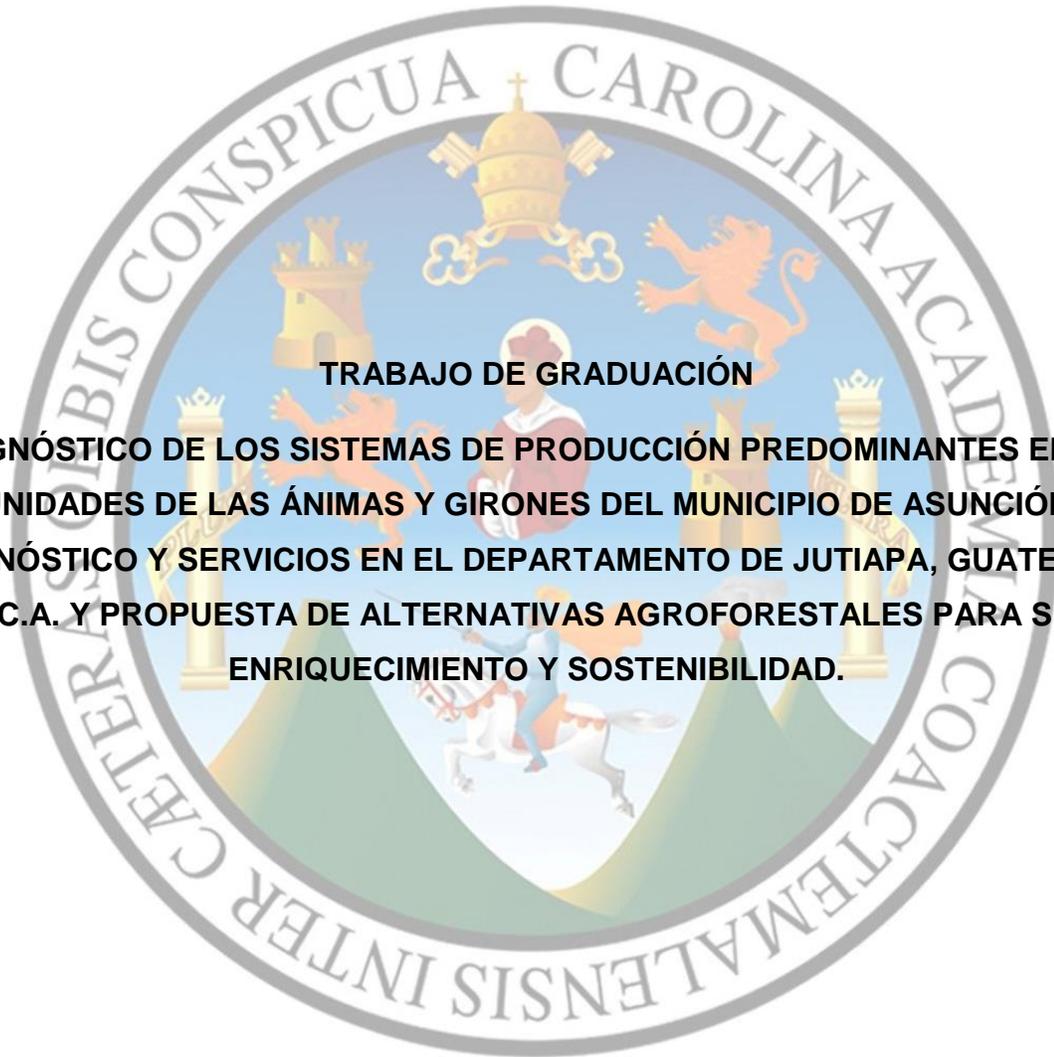


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

**DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PREDOMINANTES EN LAS
COMUNIDADES DE LAS ÁNIMAS Y GIRONES DEL MUNICIPIO DE ASUNCIÓN MITA,
DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA,
C.A. Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS AGROFORESTALES PARA SU
ENRIQUECIMIENTO Y SOSTENIBILIDAD.**

RENÉ AMÍLCAR RODRÍGUEZ MEDINA

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2018

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PREDOMINANTES EN LAS
COMUNIDADES DE LAS ÁNIMAS Y GIRONES DEL MUNICIPIO DE ASUNCIÓN MITA,
DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA,
C.A. Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS AGROFORESTALES PARA SU
ENRIQUECIMIENTO Y SOSTENIBILIDAD.**

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

RENÉ AMÍLCAR RODRÍGUEZ MEDINA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

Ing. M.Sc. Murphy Olympo Paiz Recinos

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

| | |
|---------------|--|
| DECANO | Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López |
| VOCAL PRIMERO | Dr. Tomás Antonio Padilla Cámara |
| VOCAL SEGUNDO | Ing. Agr. César Linneo García Contreras |
| VOCAL TERCERO | Ing. Agr. Jorge Mario Cabrera Madrid |
| VOCAL CUARTO | Per. Electr. Carlos Waldemar de León Samayoa |
| VOCAL QUINTO | P. Agr. Marvin Orlando Sicajaú Pec |
| SECRETARIO | Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón |

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2018

Guatemala, noviembre de 2018

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Distinguidos miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el Trabajo de Graduación titulado:

“DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PREDOMINANTES EN LAS COMUNIDADES DE LAS ÁNIMAS Y GIRONES DEL MUNICIPIO DE ASUNCIÓN MITA, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA, C.A. Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS AGROFORESTALES PARA SU ENRIQUECIMIENTO Y SOSTENIBILIDAD”.

Presentado como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



RENÉ AMÍLCAR RODRÍGUEZ MEDINA

El presente documento fue elaborado con el objetivo de facilitar la asistencia técnica a los productores del municipio de Asunción Mita, Jutiapa orientando los sistemas productivos a un modelo sostenible usando a implementación de sistemas agroforestales diversificados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos Personales:

A:

| | |
|--|--|
| Dios, padre y creador | Ser supremo que nos obsequió la vida y esta tierra para vivir |
| Mi país | Guatemala, por albergarme en su seno |
| Mis padres y hermano | Gloria Encarnación Medina Martínez, Mario René Rodríguez Bolaños y Mario David Rodríguez Medina, por formarme con valores y ser mi apoyo constante e incondicional a lo largo de mi vida |
| A mis segundas madres | Yanira Del Socorro Medina Martínez y María Julia Medina Martínez por guiarme y brindarme consejo durante este trayecto |
| A mi padrino y familia | Por brindarme apoyo y un hogar durante mis años de estudio |
| A mis familiares cercanos | Por todo el tiempo compartido |
| A mis amigos | Compañeros de juega y materias por acompañarme durante este viaje universitario |
| A los productores pertenecientes a la Región Trinacional | Por abrirme las puertas de sus hogares y ser un gran apoyo en documento |

Agradecimientos Académicos:

A:

| | |
|--|---|
| El Pueblo de Guatemala. | Quienes con sus impuestos pagaron mi educación |
| La Universidad de San Carlos de Guatemala | Tricentenaria Alma Mater de la educación superior de Guatemala. |
| La Facultad de Agronomía | Por guiarme en el camino que elegí |
| Docentes de la Facultad de Agronomía. | Por compartir no solo su conocimiento sino también su experiencia en este proceso |
| A la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa | Por contribuir para que esta investigación se llevara a cabo. |
| Mis asesores. | Por su apoyo en la documentación y orientación en la investigación. |
| Usted. | Que forma parte de mi vida desde el momento que me brindó su amistad. |

ÍNDICE GENERAL

| Contenido: | Página: |
|-------------------------|----------------|
| ÍNDICE DE CUADROS | iv |
| ÍNDICE DE FIGURAS | v |
| RESUMEN GENERAL | viii |

1. CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DEL MUNICIPIO DE ASUNCIÓN MITA, JUTIAPA, UNO DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA DEL PROGRAMA HAMBRE CERO DE LA MANCOMUNIDAD TRINACIONAL FRONTERIZA RÍO LEMPA.

| | |
|--|----|
| 1.1 Presentación | 1 |
| 1.2 Marco referencial | 2 |
| 1.2.1 Ubicación geográfica | 2 |
| 1.2.2 División política | 2 |
| 1.2.3 Capital humano | 4 |
| 1.2.4 Capital social | 8 |
| 1.2.5 Capital físico | 9 |
| 1.2.6 Capital productivo | 11 |
| 1.2.7 Capital natural | 13 |
| 1.3 Objetivos | 18 |
| 1.3.1 General | 18 |
| 1.3.2 Específicos | 18 |
| 1.4 Metodología..... | 19 |
| 1.4.1 Fase inicial (primera etapa de gabinete) | 19 |
| 1.4.2 Segunda fase (fase de campo) | 19 |
| 1.4.3 Tercera fase (fase de gabinete final) | 20 |
| 1.5 Resultados | 21 |
| 1.6 Conclusiones | 24 |
| 1.7 Recomendaciones | 25 |
| 1.8 Bibliografía | 26 |

| | |
|--|----|
| 2. CAPÍTULO II..... | 28 |
| DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PREDOMINANTES EN LAS COMUNIDADES DE LAS ÁNIMAS Y GIRONES DEL MUNICIPIO DE ASUNCIÓN MITA, DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA, C. A. Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS AGROFORESTALES PARA SU ENRIQUECIMIENTO Y SOSTENIBILIDAD | |
| 2.1 Presentación..... | 29 |
| 2.2. Marco conceptual | 31 |
| 2.2.1 Sistemas agroforestales | 31 |
| 2.2.2 Clasificación de los sistemas agroforestales | 31 |
| 2.2.3 Clasificación agroforestal de finacas -PAF- | 35 |
| 2.2.4 Capacidad de uso de la tierra | 37 |
| 2.2.5 Clasificación de tierras por capacidad de uso | 37 |
| 2.2.6 Evaluación de tierras | 37 |
| 2.2.7 Objetivos de una evaluación de tierras | 37 |
| 2.3 Objetivos | 38 |
| 2.3.1 General | 38 |
| 2.3.2 Específicos | 38 |
| 2.4 Metodología | 39 |
| 2.4.1 Fase de preparación | 39 |
| 2.4.2 Fase de diagnóstico | 40 |
| 2.4.3 Fase de diseño y elaboración de planes de manejo agroforestal | 45 |
| 2.5 Resultados y discusión | 46 |
| 2.5.1 Diagnóstico de los sistemas productivos en la comunidad de Girones | 46 |
| 2.5.2 Diagnóstico de los sistemas productivos en la comunidad Las Ánimas | 60 |
| 2.5.3 Priorización de problemas encontrados en ambas comunidades | 75 |
| 2.5.4 Diseño de alternativas agroforestales y planes de manejo | 77 |
| 2.6 Conclusiones | 91 |
| 2.7 Recomendaciones | 92 |
| 2.8 Bibliografía | 94 |

Página:

| | |
|--|-----|
| 3. CAPÍTULO III | |
| SERVICIOS REALIZADOS DURANTE EL PERÍODO DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO –EPS- PARA EL PROYECTO HAMBRE CERO DE LA MANCOMUNIDAD TRINACIONAL FRONTERIZA RÍO LEMPA DURANTE EL PERÍODO AGOSTO DE 2015 Y MAYO DE 2016 | |
| 3.1 Presentación | 97 |
| 3.1.1 Servicio 1. Diseñar parcelas experimentales para la validación de tecnologías agroecológicas en sistemas agroforestales..... | 98 |
| 3.1.2 Servicio 2. Eventos de capacitación y transferencia tecnológica | 101 |
| 3.1.3 Servicio 3. Asistencia técnica a productores | 105 |
| 3.1.4 Servicio 4. Implementación de finca agroecológica en la asociación de productores de APAS..... | 108 |
| 4. ANEXOS | 120 |

ÍNDICE DE CUADROS

| Contenido: | Página: |
|--|----------------|
| Cuadro 1 Principales variables climáticas del municipio de Asunción Mita | 14 |
| Cuadro 2 Aspectos observados durante la fase de reconocimiento..... | 40 |
| Cuadro 3 Información prioritaria durante el diagnóstico biofísico..... | 41 |
| Cuadro 4 Factores medidos para el estudio de capacidad de uso de la tierra en las comunidades y su forma de medición | 42 |
| Cuadro 5 Matriz de capacidad de uso de la tierra para la Región “Tierras Altas Volcánicas” | 43 |
| Cuadro 6 Modificaciones a las categorías de capacidad de uso en función de la pedregosidad y el drenaje | 44 |
| Cuadro 7 Características biofísicas que presenta la comunidad de Girones..... | 46 |
| Cuadro 8 Distribución de uso de la tierra en hectáreas de la comunidad de Girones..... | 48 |
| Cuadro 9 Características principales de la zona de vida bosque seco sub tropical en la comunidad de Girones, Asunción Mita | 50 |
| Cuadro 10 Características principales de la zona de vida bosque seco tropical en la comunidad de Girones, Asunción Mita..... | 51 |
| Cuadro 11 Características principales del área de planicie | 53 |
| Cuadro 12 Características principales del área de ladera..... | 54 |
| Cuadro 13 Oportunidades y limitaciones que posee la comunidad de Girones, Asunción Mita..... | 56 |
| Cuadro 14 Características principales de los sistemas de siembra en la comunidad de Girones Asunción Mita | 58 |
| Cuadro 15 Especies leñosas encontradas en la comunidad de Girones..... | 59 |
| Cuadro 16 Variables socio-económicas de los productores de la comunidad de Girones, Asunción Mita..... | 60 |
| Cuadro 17 Características principales de la comunidad de Las Ánimas..... | 61 |
| Cuadro 18 Distribución de uso de la tierra (ha), de la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita, Jutiapa | 63 |
| Cuadro 19 Características principales de la zona de vida bosque húmedo sub tropical (templado) en la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita, Jutiapa..... | 65 |
| Cuadro 20 Características principales de la zona de vida: bosque húmedo sub tropical (templado) en la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita, Jutiapa..... | 66 |
| Cuadro 21 Características principales en el área de planicie | 68 |
| Cuadro 22 Características principales en el área de ladera con pedregosidad en la comunidad de Las Ánimas..... | 69 |
| Cuadro 23 Características principales en el área de ladera en la comunidad de Las Ánimas | 69 |
| Cuadro 24 Oportunidades y limitaciones que posee la comunidad..... | 71 |
| Cuadro 25 Características principales de los sistemas de siembra en la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita..... | 73 |

| | Página: |
|-----------|--|
| Cuadro 26 | Especies encontradas en la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita 74 |
| Cuadro 27 | Variables socio-económicas de los productores de la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita 75 |
| Cuadro 28 | Priorización de problemáticas encontradas en los sistemas de producción de ambas comunidades..... 76 |
| Cuadro 29 | Cronograma de actividades para cultivo en callejones con especies anuales..... 82 |
| Cuadro 30 | Actividades de mantenimiento de las especies arbóreas en la cerca... 88 |
| Cuadro 31 | Concentraciones de elementos encontradas dentro del compuesto Madrifol 117 |
| Cuadro 32 | Concentraciones de elementos encontradas dentro del compuesto BIOL 118 |
| Cuadro 33 | Concentraciones de elementos encontradas dentro del compuesto Biofermento 119 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Contenido: | Página: |
|-------------------|--|
| Figura 1 | Mapa de ubicación del municipio de Asunción Mita y las áreas de estudio 2 |
| Figura 2 | Municipio de Asunción Mita, Departamento de Jutiapa Centros Poblados Año: 2011 3 |
| Figura 3 | Mapa de vías de acceso al municipio de Asunción Mita 10 |
| Figura 4 | Gráfica de temperaturas medias mensuales promediadas desde el año 1990 hasta el 2014..... 14 |
| Figura 5 | Gráfica de precipitaciones mensuales promediadas desde el año 1990 hasta el 2014..... 15 |
| Figura 6 | Gráfica de humedad relativa mensual promediada desde el año 1990 hasta el 2014..... 15 |
| Figura 7 | Árbol de problema (causas y efectos) 22 |
| Figura 8 | Organigrama de clasificación de los sistemas agroforestales en función de los componentes que los conforman 32 |
| Figura 9 | Terreno en ladera de la Comunidad de Girones 46 |
| Figura 10 | Mapa de uso actual de la tierra en la comunidad de Girones, Asunción Mita 47 |
| Figura 11 | Mapa de zonas de vida de la comunidad de Girones, Asunción Mita ... 49 |
| Figura 12 | Mapa de pendientes de la comunidad de Girones, Asunción Mita 52 |
| Figura 13 | Perfil de suelo en la comunidad de Girones, Asunción Mita 53 |
| Figura 14 | Mapa de capacidad de uso de la tierra de la comunidad de Girones, Asunción Mita según INAB 55 |
| Figura 15 | Fotografía de cultivo de maíz y frijol en la Comunidad de Girones..... 57 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| Figura 16 | Grupo de productores de la comunidad de Girones durante el diagnóstico socio-económico | 59 |
| Figura 17 | Mapa de uso actual de la tierra en la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita | 62 |
| Figura 18 | Mapa de zonas de vida de la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita | 64 |
| Figura 19 | Mapa de pendientes de la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita... | 67 |
| Figura 20 | Perfil de suelo de vocación agrícola en la comunidad de Las Ánimas ... | 68 |
| Figura 21 | Mapa de capacidad de uso de la tierra de la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita | 70 |
| Figura 22 | Cultivo de frijol en asocio con camote en la comunidad de Las Ánimas. | 72 |
| Figura 23 | Fotografía de los productores de la comunidad de Las Ánimas, tomada durante diagnóstico Socio-económico | 74 |
| Figura 24 | Diagrama de diseño del sistema en callejones para el diseño del Sistema Agroforestal: cultivo de maíz y frijol en Callejones de Madrecacao | 79 |
| Figura 25 | Diagrama de siembra de cerca viva orientada de este a oeste | 87 |
| Figura 26 | Diagrama de siembra de cerca viva orientada de norte a sur | 87 |
| Figura 27 | Diagramas de parcelas actuales y diseñadas para las comunidades de Las Ánimas y Girones de Asunción Mita Jutiapa | 90 |
| Figura 28 | Diseño de las unidades experimentales para el proceso de evaluación de las tecnologías agroecológicas en la comunidad de Las Animas Asunción Mita Jutiapa | 99 |
| Figura 29 | Ubicación de las parcelas de monitoreo para validación de tecnologías agroecológicas en la comunidad de las Animas Asunción Mita Jutiapa.. | 100 |
| Figura 30 | Productores del proyecto Hambre Cero en capacitación sobre colecta de microorganismos de montaña | 102 |
| Figura 31 | Reunión con los productores de la comunidad de Las Animas, Asunción Mita | 103 |
| Figura 32 | Reunión con productores de la comunidad de Girones, Asunción Mita . | 103 |
| Figura 33 | Productores de la comunidad de Las Animas elaborando un nivel en A | 104 |
| Figura 34 | Productores de Las Ánimas trazando curvas a nivel | 104 |
| Figura 35 | Visita a parcela en la comunidad de Las Animas, Asunción Mita | 106 |
| Figura 36 | Visita a parcela en la comunidad de Las Animas | 107 |
| Figura 37 | Charca de retención hídrica en la comunidad de Las Animas, Asunción Mita | 107 |
| Figura 38 | Implementación de barreras vivas y rastrojo en terreno de ladera en la comunidad de Girones Asunción Mita | 107 |
| Figura 39 | Productor elaborando caldo mineral Sulfocalcio | 108 |
| Figura 40 | Plano general de finca agroecológica establecida en asociación de productores APAS | 113 |
| Figura 41 | Establecimiento de vivero forestal en la asociación de productores APAS | 114 |
| Figura 42 | Bocachi elaborado | 115 |

| | Página: |
|---|----------------|
| Figura 43 Bioles preparados en la asociación de productores APAS | 115 |
| Figura 44 Madrifol preparado en la asociación de productores APAS, | 116 |
| Figura 45 Productor de la comunidad El Limón, Santa Catarina Mita preparando sulfocalcio | 116 |

Diagnóstico de los sistemas de producción predominantes en las comunidades de Las Ánimas y Girones del Municipio de Asunción Mita, diagnóstico y servicios en el Departamento de Jutiapa, Guatemala, C.A. y propuesta de alternativas agroforestales para su enriquecimiento y sostenibilidad.

RESUMEN GENERAL

El municipio de Asunción Mita se encuentra ubicado en la región oriente del país en el departamento de Jutiapa. Colinda al norte con los municipios de Agua Blanca y Santa Catarina Mita, al este con Agua Blanca y la República de El Salvador, al sur con Atescatempa, Yupiltepeque y la República de El Salvador. Se encuentra a 145 km de la ciudad capital de Guatemala.

El diagnóstico se realizó en el municipio de Asunción Mita Jutiapa, en él se presenta la realidad en función de aspectos clave determinados por la comunidad. Las personas del municipio se dedican principalmente a la agricultura en cultivos como maíz, frijol y sorgo, sin embargo, cabe mencionar que el comercio es muy fuerte en el municipio, por su importancia en la generación de empleos.

Las condiciones climáticas de los últimos años han afectado gravemente a los agricultores del municipio, la falta de lluvias ha ocasionado grandes pérdidas en las cosechas que en ocasiones llegan a ser totales. Realizado un diagnóstico general del municipio se ha observado que las condiciones pluviales representan un problema para la agricultura, así como las técnicas de cultivo llevadas a cabo por los productores que les hacen vulnerables a las incidencias del clima.

En base a lo anterior se llevó a cabo un diagnóstico integrado de los sistemas de producción del municipio donde se evaluaron no solo aspectos climatológicos y edáficos sino que también el componente leñoso en las unidades productivas y su interacción con las especies agrícolas cultivadas. Además se realizó un diagnóstico socioeconómico de los productores agrícolas con el fin de evaluar sus limitantes y potencialidades para mejorar sus condiciones actuales de producción. Dicho diagnóstico se realizó siguiendo la metodología PAF del

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Seguidamente se diseñaron alternativas de manejo agrícola que se ajustaran a las necesidades encontradas.

La investigación se llevó a cabo en dos comunidades del municipio, siendo estas, la comunidad de Girones y la comunidad de Las Ánimas, ambas con condiciones distintas lo que permitió tener una visión representativa del municipio.

Mostró que los sistemas productivos de ambas comunidades presentan problemas relacionados a la producción. No existe una diversificación de cultivos lo que ha hecho a los productores dependientes de una sola especie vegetal por temporada. Aspectos como la capacidad de uso de la tierra y la tenencia de la misma han sido factores limitantes para que los agricultores implementen especies leñosas en sus parcelas.

En base a lo obtenido se diseñaron alternativas con un enfoque agroforestal. Muchos autores han escrito sobre las ventajas que este sistema de uso de la tierra tiene para el desarrollo sostenible de la agricultura. Estas alternativas deben ser de fácil implementación para los productores por lo que se trabajó junto a ellos en la toma de decisiones para la selección de variedades de cultivo y especies forestales.

Para complementar las labores se prestaron servicios a las comunidades bajo el marco del programa Hambre Cero de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza del Río Lempa, que es una institución no gubernamental que busca el desarrollo sostenible de los municipios que conforman la Región Trifinio de Guatemala, El Salvador y Honduras. Los servicios consistieron en brindar capacitación a los productores de los municipios socios a la mancomunidad en temas de medio ambiente, buenas prácticas agrícolas, elaboración de productos agroecológicos y manejo de sistemas agroforestales. Las capacitaciones se complementaron con asistencia técnica continua que ayudó a los productores a implementar los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones.

Se trabajó de la mano con asociaciones de productores brindando asistencia técnica en sus procesos ordinarios para mejorar el servicio que estas brindaban a los miembros de dichas organizaciones.



CAPITULO I

**DIAGNÓSTICO DEL MUNICIPIO DE ASUNCIÓN MITA, JUTIAPA, PROGRAMA
HAMBRE CERO DE LA MANCOMUNIDAD TRINACIONAL FRONTERIZA RÍO
LEMPA)**

1.1 Presentación

El municipio de Asunción Mita, Jutiapa, es un área gravemente afectada por las precipitaciones pluviales erráticas que se presentan desde el año 2014, sufriendo grandes pérdidas en la producción de alimentos de subsistencia y haciendo que las familias dependientes de la agricultura sean más vulnerables a padecer de hambre y desnutrición.

Se llevó a cabo un diagnóstico del municipio, lo que permitió tener una visión más precisa sobre factores que pueden estar relacionados a las problemáticas actuales como a posibles fortalezas y oportunidades que podrían existir. Para ello se consultaron fuentes bibliográficas y se llevaron a cabo recorridos junto a personas relacionadas con las actividades agrícolas a quienes se entrevistó de una forma informal.

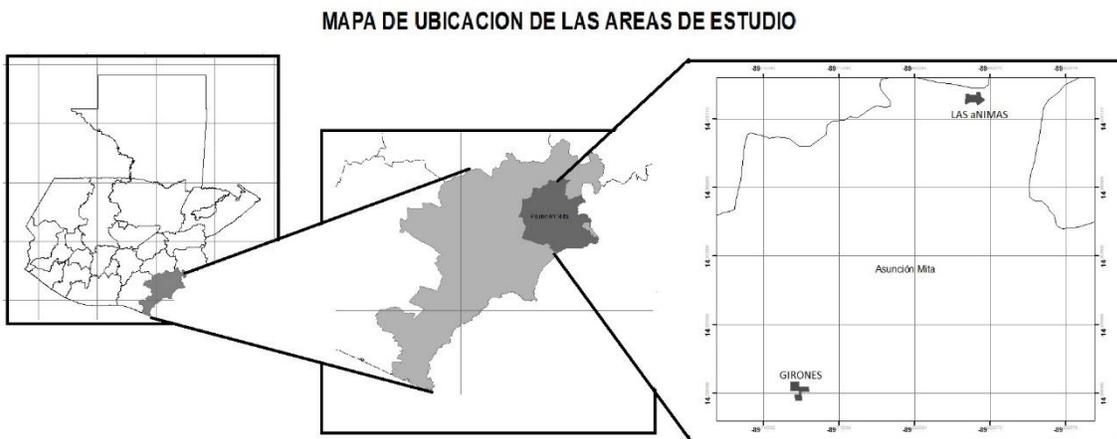
Se observó que si bien las pérdidas en los cultivos están muy relacionadas con las incidencias climáticas, el principal problema que existe es que los sistemas de producción adoptados por la mayoría de agricultores, de pequeña y mediana escala, son muy vulnerables a factores externos, las personas tienden a depender de un solo producto por temporada.

Asunción Mita, además de tener suelos muy fértiles por su origen volcánico y poseer fuentes de agua aprovechables mediante la aplicación de tecnología también está ubicado estratégicamente para la comercialización de productos agrícolas, cuenta con asistencia técnica institucional e interés de otros en invertir para el desarrollo de nuevas actividades agrícolas.

1.2 Marco Referencial

1.2.1 Ubicación geográfica

El municipio de Asunción Mita se encuentra ubicado en el departamento de Jutiapa, con coordenadas en latitud $14^{\circ}20'2.32''N$ y longitud $89^{\circ}42'34.59''O$, colinda al norte con los municipios de Agua Blanca y Santa Catarina Mita, al este con Agua Blanca y la República de El Salvador, al sur con Atescatempa, Yupiltepeque y la República de El Salvador; y al oeste con el municipio de Jutiapa y Yupiltepeque. La comunidad de Las Ánimas se encuentra ubicada a 22 km de la cabecera municipal y la comunidad de Girones se encuentra ubicada a 12 km de la cabecera municipal (figura 2).



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura 1 Mapa de ubicación del municipio de Asunción Mita y las áreas de estudio.

1.2.2 División Política

El municipio está constituido por 36 aldeas y 71 caseríos. En el siguiente mapa se muestran los límites geográficos de los principales centros poblados del municipio



Fuente: Oficina Municipal de Planificación -OMP- de la Municipalidad de Asunción Mita, departamento de Jutiapa, 2011.

Figura 2 Municipio de Asunción Mita, Departamento de Jutiapa Centros Poblados Año: 2011

1.2.3 Capital humano

A. Población

Según proyecciones poblacionales del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2014) el municipio tiene 41,741 habitantes distribuyéndose en un 52% de la población en hombres y en un 48% en mujeres. Según PNUD, en el 2009 la esperanza de vida al nacer era de 71.4 años. (INE, 2002).

B. Residencia

El 35.7% de la población vive en el área urbana mientras que el 64.3% reside en el área rural. El municipio tiene una densidad poblacional de 87 habitantes /Km² (INE, 2002).

C. Pobreza y desarrollo humano

Según datos de SEGEPLAN un 41.01% de la población vive en pobreza y un 12.4% vive en extrema pobreza. El Índice de desarrollo humano para 2002 del municipio es de 0.648 el cual se ha incrementado desde 1994 en 0.04. (PNUD, 2005).

D. Idioma

El idioma nativo de los indígenas del municipio fue el Pocoman, actualmente en desuso, sin embargo, todos los habitantes hablan el castellano y existe una minoría de migrantes que hablan Kaqchikel y Q'eqchi. (Garcia, Ortiz, Rodriguez, 2013)

E. Morbilidad

a. Morbilidad general

Según el Área de Salud Jutiapa (2015) las primeras diez causas de morbilidad general son: Rinofaringitis aguda (resfriado común), infección de vías urinarias, cefalea, gastritis, parasitosis intestinal, amigdalitis aguda, diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso, dolor en articulación, fiebre de etiología desconocida e infección aguda de las vías respiratorias superiores. (MSPAS, 2015).

b. Morbilidad infantil

Dentro de las principales causas de morbilidad infantil se listan: Rinofaringitis aguda, diarrea y gastroenteritis de origen infeccioso, amigdalitis aguda, parasitosis intestinal e infección aguda de las vías respiratorias superiores. (MSPAS, 2015).

c. Morbilidad materna

Las causas de morbilidad materna son: amenaza de aborto y falso trabajo de parto. (MSPAS, 2015).

F. Mortalidad

a. Mortalidad general

Dentro de las causas más frecuentes de mortalidad en adultos se encuentran: infarto agudo de miocardio, accidente vascular encefálico agudo, insuficiencia cardiaca. (MSPAS, 2015).

b. Mortalidad infantil

Generalmente la causa de mortalidad infantil en el municipio está relacionada con infecciones en las vías respiratorias presentando una tasa de 2.09 x 1000 NV. (MSPAS, 2015).

c. Mortalidad materna

Para el año 2015 no se han reportado casos de mortalidad materna.

G. Servicios de salud

En el municipio existen 7 puestos de salud, 8 centros de convergencia, 24 clínicas médicas particulares, 2 hospitales privados y 22 farmacias privadas. (MSPAS, 2015).

H. Alimentación**a. Patrón alimentario**

El patrón alimentario del municipio está basado maíz y frijol y complementado con el consumo de productos lácteos, carne de cerdo y pescado, papa, pan y café. (MSPAS, 2015).

b. Desnutrición

3,067 de los niños menores de 5 años asisten al control de crecimiento y desarrollo. De estos, 35 fueron atendidos por desnutrición aguda. (MSPAS, 2015).

c. Desnutrición crónica

Según el último censo de talla en preescolares la desnutrición crónica del municipio es del 8.5% lo cual hace que Asunción Mita sea catalogado como de baja vulnerabilidad. (MSPAS, 2015).

I. Educación

a. Educación Preprimaria

El municipio cuenta con 76 centros educativos. Para el año 2014 existió una matriculación de 1919 niños con una tasa de cobertura neta del 51.18% (MINEDUC, 2015).

b. Educación Primaria

En el año 2015 el municipio cuenta con 85 centros educativos y en el año 2014 se reporta matriculación de 6,061 niños dando una cobertura neta del 74.22%(MINEDUC, 2015).

c. Educación básica

Para el año 2015 se reportan 36 centros educativos y en el año 2014 se tiene una matriculación de 2,289 alumnos dando una cobertura bruta de 73.72%.(MINEDUC, 2015).

d. Educación diversificada

Hasta el año 2015 existen 15 establecimientos que brindan esta educación, se reporto para el año 2014 una matriculación de 1,431 alumnos dando una tasa de cobertura bruta del 59.41%.(MINEDUC, 2015).

e. Educación universitaria

En el municipio existen centros universitarios tales como: Universidad Mariano Gálvez, Universidad Galileo, Universidad Rural de Guatemala y la Extensión de la Facultad de Humanidades de la Universidad San Carlos de Guatemala.

f. Analfabetismo

El municipio reporta que existe un 18.71% de población analfabeta. (MINEDUC, 2015).

1.2.4 Capital social

A. Organizaciones gubernamentales

En el municipio están presentes las siguientes organizaciones gubernamentales: Ministerio de Gobernación representado por la Policía Nacional Civil y el Juzgado de Paz, MINEDUC representado por la Supervisión Municipal de Educación, CAIMI del MSPAS, SEGEPLAN, a través del Sistema Nacional de Inversión Pública –SNIP-, Ministerio Publico –MP-, Ministerio de Desarrollo Social –MIDES-, MAGA y SESAN.

B. Organizaciones no gubernamentales

En el municipio no existe presencia de organizaciones no gubernamentales

C. Mancomunidades

El municipio está asociados a dos mancomunidades que son:

- **Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa – MTFRL-** es una organización que tiene presencia en 25 municipios de la regino trifinio cuyo objetivo es Impulsar el desarrollo integral y sostenible de la región transfronteriza, concertando políticas públicas locales, planes, programas y proyectos, municipales, intermunicipales y subregionales; mediante el esfuerzo mancomunado y con el apoyo técnico y financiero de los gobiernos locales y nacionales de los tres países, de organismos internacionales, públicos y privados, y; y promover la integración centroamericana, por medio de la cohesión social y la articulación interinstitucional de las entidades que convergen en la región.
- **Mancomunidad del Lago de Guija** que es una organización guatemalteca que asocia a los municipios de Agua Blanca, Asunción Mita, Santa Catarina Mita y El Progreso cuyo objetivo es trabajar con los gobiernos locales, sociedad organizada e instituciones presentes en la región para construir una región próspera, reforestada y productiva y así mejorar la calidad de vida de sus pobladores.

D. Religión

La mayoría de la población profesa la religión católica, seguida en importancia por la protestante. Sin embargo hay presencia de la Iglesia Mormona, Iglesia Adventista e Iglesia de los Testigos de Jehová.

E. Organizaciones de la sociedad civil

Entre las organizaciones formadas por la población civil se encuentran: la Asociación de Amigos Mitecos de Los Angeles California, Club de Amigos Mitecos, Asociación Pro Bienestar de Asunción Mita, Asociación de Ganaderos Mitecos, Asociación de Padres Mitecos, Asociación de Jóvenes Mitecos, Alcohólicos Anónimos, Asociación de Jubilados, Asociación de Diabéticos, Grupo Scouts, Administra el Asilo de Ancianos El Refugio – APAM-, Club Social y Deportivo Libertad, Club Social y Deportivo Mictlán y Cuerpo de Bomberos Voluntarios.

F. COCODES

En el municipio existen 72 COCODES que responden a la ley de concejos de desarrollo.

1.2.5 Capital físico

A. Transporte

El municipio cuenta con una red completa de transporte donde se listan transportes extraurbanos, para viajar a otros departamentos, microbuses, utilizados principalmente para viajar a otros municipios, aldeas y caserios, y dentro de la zona urbana se utilizan los mototaxis que pertenecen a una asociación de transportistas interna.

B. Vías de acceso

El municipio de Asunción Mita se encuentra ubicado a una distancia de 30 km de la cabecera departamental de Jutiapa, 21 km de la frontera con la República de El Salvador y a 146 km de la ciudad capital de Guatemala, comunicándose por una red vial asfaltada y de terracería que lo comunica con los municipios que conforman el departamento de Jutiapa, sus aldeas y caseríos; su acceso principal es por la carretera Interamericana CA-1, que de la Ciudad Capital conduce a San Cristóbal Frontera (figura 3).



Fuente: Google, 2015

Figura 3 Mapa de vías de acceso al municipio de Asunción Mita

C. Vivienda

Según reportes de CAIMI (2015) el municipio cuenta con 11,280 viviendas distribuidas 41% en el área urbana y 59% en el área rural. Los materiales de construcción utilizados comúnmente son: Para paredes de adobe 31.58%, block 23.13% y bajareque 9.09%; para techo: teja 64.53%, lámina metálica 26.36% y concreto 6.09%; para piso: ladrillo de cemento 48.89%, torta de cemento 22.57% y tierra 18.35%.

D. Servicios

a. Sanitarios

Según reportes del área de salud de Jutiapa (2015) el 84% de las viviendas tienen acceso a servicio de letrinas. El 80% de las viviendas del área urbana y un 45.66% de las viviendas en el área rural, tienen sistemas de acueducto con cloración.

b. Eléctrico

El servicio eléctrico tiene una cobertura del 97.6% en los hogares del municipio.

c. Servicios municipales

Los servicios que presta la municipalidad del municipio son administración y mantenimiento del servicio de agua potable del casco urbano, el sistema de tren de aseo en área urbana y rural, el cementerio de casco urbano, el rastro municipal, el estadio municipal, el centro turístico Atatupa y los drenajes del casco urbano

1.2.6 Capital productivo

A. Población económicamente activa

La población económicamente activa del municipio corresponde a 11,867 personas siendo 9,315 masculina y 2,552 femenina lo que denota una gran diferencia ocupacional entre géneros en el municipio. Cabe destacar que el 62.2% de las mujeres que forman parte de la fuerza laboral del municipio se dedican a la agricultura. (INE, 2002).

B. Ingresos

Según Cotufa, (2013) la mayoría de hogares en el área urbana tienen ingresos mayores a Q 3,515.00 mientras que en el área rural se estiman ingresos que van desde Q901.00 a Q1,350.00, esta diferencia se debe a que en el área urbana las personas trabajan en el

sector de comercio y servicios, principalmente, mientras que en el área rural la mayoría de la población se dedica a actividades agrícolas. (Cotufa, 2013).

C. Economía

a. Actividad económica primaria

La agricultura es la actividad económica primaria en el municipio pues un 70% de la población se dedica a ella, los productos más comunes de dicha actividad son el maíz, frijol, maicillo (sorgo) cebolla y sandía. (Cotufa, 2013).

b. Actividad económica secundaria

Está representada por la agroindustria, principalmente la elaboración de concentrados y productos lácteos con una tasa de empleo del 0.02% (Cotufa, 2013).

c. Actividad económica terciaria

Las actividades de servicios y comercio en el municipio conforman el sector terciario siendo los comerciantes quienes generan un 53.4% de los empleos. (Cotufa, 2013).

d. Remesas

La migración es un fenómeno muy fuerte en la región ya que en promedio hay 2 miembros por familia viviendo fuera del municipio ya sea en otros departamentos o en otros países, este fenómeno se adjudica a la falta de empleo y la búsqueda de mejores oportunidades. Western Union y Cooperativa Guayacán (2012), reportan que cada agencia maneja entre 2,500 y 5,000 transacciones mensuales con un promedio de US\$700.00. (Cotufa, 2013).

D. Asistencia técnica

Entre las entidades que promueven asistencia técnica en el municipio se encuentran: INTECAP, Ministerio de agricultura y consultores individuales dentro del municipio. (Cotufa, 2013).

I. Asistencia crediticia

Entre las entidades que brindan asistencia crediticia se encuentran: Banco Agrícola Mercantil –BAM-, Banco Azteca, Banco Reformador, Banco G & T Continental, Banco de Desarrollo Rural –BANRURAL-, Banco Industrial –BI-, Cooperativa Guayacán, Credichapín, Casa Mazatlán y Guateprenda. (Cotufa, 2013).

1.2.7 Capital natural

A. Zonas de vida

Según el mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento de la República de Guatemala, a escala 1:600,000; publicado por CONAP — Última modificación 29-03-2006 11:11, en el área se identifican tres zonas de vida: Bosque húmedo sub tropical templado, Bosque seco subtropical y Bosque seco tropical (MAGA, 2012).

B. Clima

Las condiciones climáticas principales del municipio pueden observarse en la estación climática de Asunción Mita que pertenece a la red de monitoreo de INSIVUMEH. En el cuadro 1 se muestra el resumen de las principales variables climáticas del municipio.(INSIVUMEH, 2015).

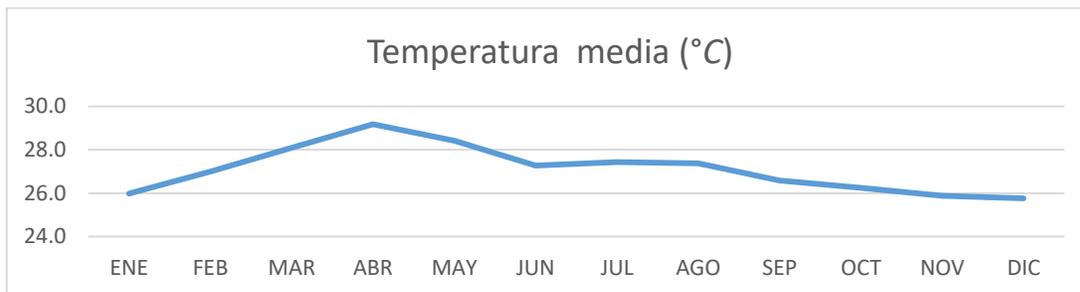
Cuadro 1 Principales variables climáticas del municipio de Asunción Mita

| Temperatura media °C | Precipitación (mm) | Humedad relativa (%) | Velocidad del Viento (km/h) |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 27,4 | 1413,4 | 65% | 6.1 |

Fuente: INSIVUMEH, 2015

a. Temperatura:

El municipio presenta una temperatura media anual de 27.4 grados centígrados, siendo los meses más fríos enero y diciembre y los más calurosos abril y mayo. En la figura 4 se muestra la dinámica de temperaturas a lo largo del año en el municipio. (INSIVUMEH 2015)

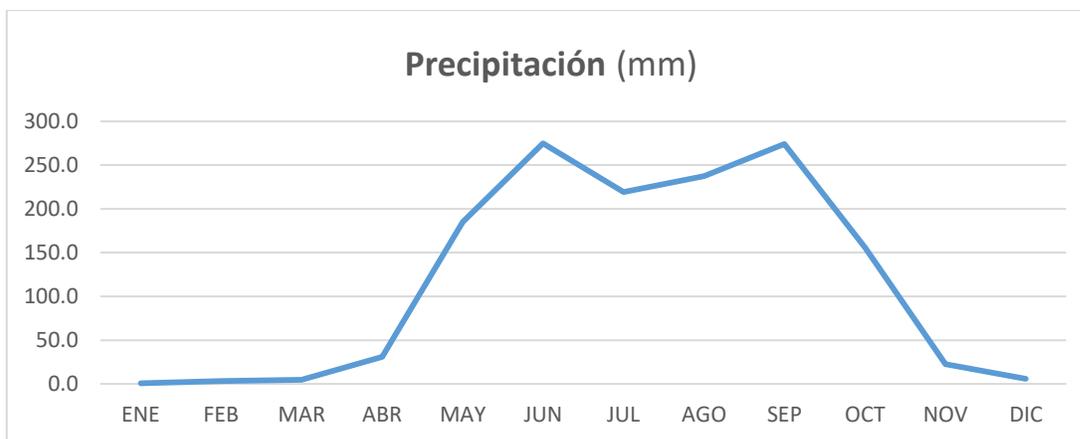


Fuente: INSIVUMEH, 2015.

Figura 4 Gráfica de temperaturas medias mensuales promediadas desde el año 1990 hasta el 2014.

b. Precipitación

El municipio de Asunción Mita presenta una precipitación anual promedio de 1413.4 mm/año siendo los meses con más presencia de lluvia junio y septiembre. En la figura 5 se muestra la dinámica de precipitación a lo largo del año en el municipio.(INSIVUMEH, 2015).

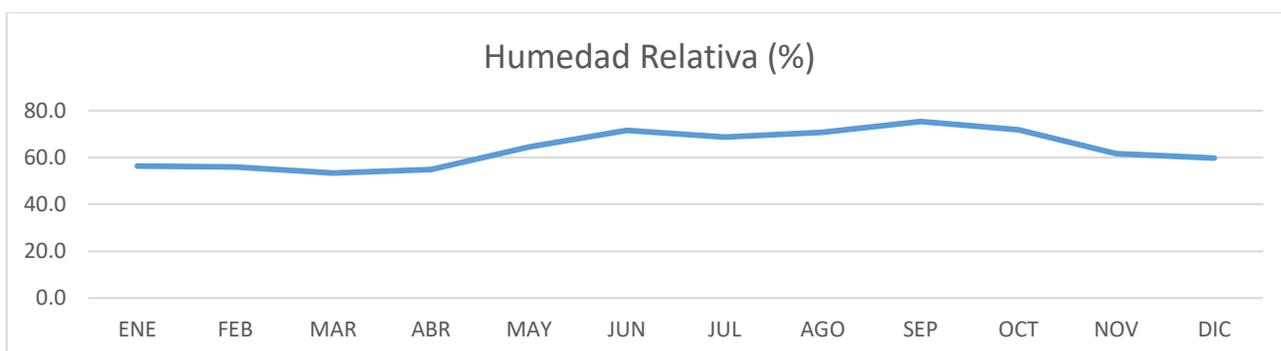


Fuente: INSIVUMEH, 2015.

Figura 5 Gráfica de precipitaciones mensuales promediadas desde el año 1990 hasta el 2014.

c. Humedad Relativa

La humedad relativa es la cantidad de agua contenida en el ambiente en forma de vapor, la estación de Asunción Mita reporta que la humedad relativa del municipio es de 65% en promedio al año, siendo los más húmedos junio y septiembre y en los más secos marzo y abril. En la figura 6 se muestra la dinámica de la humedad relativa del municipio a lo largo del año. (INSIVUMEH, 2015).



Fuente: INSIVUMEH, 2015.

Figura 6 Gráfica de humedad relativa mensual promediada desde el año 1990 hasta el 2014.

C. Suelos

Los suelos en la región están formados en su mayoría de lava volcánica, con una topografía que forma declives inclinados y en ciertas áreas tiene la presencia de valles; los colores van desde rojizo hasta un café muy oscuro pudiéndose encontrar en ocasiones tonalidades grisáceas en algunas partes donde existen encharcamientos. (MAGA 2012)

Las texturas son en su mayoría francas a franco arcillosas de 50 a 80 cm de profundidad, en algunas regiones, como se mencionó antes, hay encharcamiento debido a que existe un mal drenaje, sin embargo en el área predominan los suelos excesivamente drenados; la pedregosidad es un factor muy presente en el área pues la mayoría de sus suelos presentan esta característica. (MAGA 2012)

En cuanto a características químicas del suelo se puede mencionar que cuentan con un buen potencial de fertilización y con PH entre 6.35 y 6.45. (MAGA 2012)

D. Hidrografía

El municipio cuenta con diversas fuentes hídricas entre las que se encuentra: (MAGA 2012)

- **Lagos:** Lago de Güija
- **Lagunas:** Laguna de Atescatempa
- **Ríos:** Río Tahuapa, Río Mongoy, Río Tamasulapa, Río Quezalapa, Río Tusamates, Río Ostúa, Río Moran, Río Tusama
- **Quebrachas:** Quebracha El Platanito, Quebracha Santa Bárbara, Quebracha El Brujo, Quebracha Agua Fría, Quebracha Los Coyotes,
- **Riachuelos:** Riachuelo Dos Ceibas, Riachuelo Shutimita, Riachuelo Atatupa.

E. Cultura

d. Costumbres y tradiciones

En la actualidad en el municipio se celebran dos ferias, una en el mes de agosto, cuyos días principales son del 12 al 15, en honor a la Virgen de la Asunción y otra en el mes de diciembre celebrada del 6 al 12 que es la feria titular (Cotufa, 2013)

e. Gastronomía

Entre las comidas más representativas del municipio se encuentran las pupusas, la gallina horneada, el caldo de gallina con loroco, los chicharrones, los nuégados con miel de panela y la horchata morena. (Cotufa, 2013)

1.3 Objetivos

1.3.1 General

- Conocer las principales problemáticas del Municipio de Asunción Mita, Jutiapa así como sus fortalezas con el fin de planificar servicios que mitiguen o solucionen los principales problemas encontrados

1.3.2 Específicos

1. Identificar los principales problemas que afectan a las comunidades de la región en materia agrícola y forestal
2. Identificar fortalezas en el área para la implementación de nuevos modelos productivos
3. Obtener una base de conocimiento para plantear un plan de servicios profesionales que ayude a mitigar o solucionar la problemática encontrada

1.4 Metodología

La metodología para la identificación de los principales problemas relacionados a la agricultura y recursos renovables del municipio de Asunción Mita se llevó a cabo en tres fases:

1.4.1 Fase inicial (primera etapa de gabinete)

Esta se consistió en la recolección de información secundaria sobre el área a trabajar, tal información se consiguió de documentos y mapas temáticos del municipio.

1.4.2 Segunda fase (Fase de campo)

Esta fase consistió en la obtención de información primaria la cual se obtuvo de la siguiente manera:

Entrevistas informales: se llevaron a cabo entrevistas informales a las personas del municipio que estuvieran relacionadas con el medio agrícola, para ello se entrevistaron principalmente productores participantes en el proyecto “Hambre Cero” a quienes se les consultó acerca de las principales problemáticas que enfrentaban al desempeñar las labores agrícolas.

Recorridos de campo: se llevaron a cabo recorridos por diversas parcelas productivas del municipio junto con productores beneficiarios del programa Hambre Cero para observar qué tipo de problemática existía dentro de las unidades productivas

1.4.3 Tercera fase (fase de gabinete final)

Esta fase comprendió el análisis de la información obtenida con el fin de identificar la problemática y las oportunidades existentes en la región, llevar a cabo la priorización de los problemas y generar alternativas de solución, para después proceder a la redacción del documento final.

1.5 Resultados

Como producto de la revisión documental del municipio y el acercamiento con productores de la localidad, tanto en las entrevistas informales como en los recorridos, se identificó como principal amenaza la irregularidad de las precipitaciones en los últimos tres años lo que ha generado pérdida en la producción agrícola.

Según los agricultores, la producción de granos básicos como lo son el maíz (*Zea mays*) y el frijol (*Phaseolus vulgaris*) ha presentado pérdidas totales en la mayoría de los casos por las irregularidades climáticas y aunque bien, existe apoyo gubernamental e institucional para mitigar la crisis, los productores muestran preocupación acerca de la situación actual de los sistemas de producción.

La observación de los sistemas productivos sugiere que existe falta de conocimiento en técnicas de mitigación de impacto ambiental y conservación de suelos pues los agricultores utilizan sistemas de cultivo tradicionales, por ejemplo cultivos a suelo descubierto lo que minimiza la retención hídrica en suelos y aumenta el riesgo de erosión de los mismos en zonas de ladera. Debido a esto se concluye que el principal problema encontrado es el uso de prácticas agrícolas susceptibles a la sequía y la erosión de suelos. Siendo sus principales causas las siguientes

- **Baja capacidad para implementar tecnologías de conservación de suelo y captación de agua.** Durante las visitas a los productores del municipio se ha podido observar que estos tienen muy poca capacidad para aplicar tecnologías agrícolas, esto como lo muestra el árbol de problemas, se origina por falta de conocimiento y bajos ingresos económicos, así mismo la falta de apoyo institucional para la aplicación de nuevas tecnologías y la falta de organización comunitaria hacen que sea muy difícil para un solo productor tener acceso a las innovaciones en el campo agrícola.
- **Negación a implementar tecnologías de conservación de suelos y captación de agua.** Si bien la falta de capacidad de aplicación de tecnología es un problema, la negación a la aplicación del conocimiento es una barrera que se hace necesario superar para lograr un verdadero desarrollo de las prácticas productivas; se ha observado que las prácticas actuales no son eficientes y aun así existe negación al

cambio tecnológico. Según conversaciones con productores muchos desconocen la magnitud del impacto que tienen las prácticas actuales sobre los recursos naturales que poseen lo que lleva al productor muchas veces a rechazar el utilizar medidas de cuidado ambiental.

Para una mejor comprensión de la situación actual se presenta el siguiente árbol de problemas en la figura 7

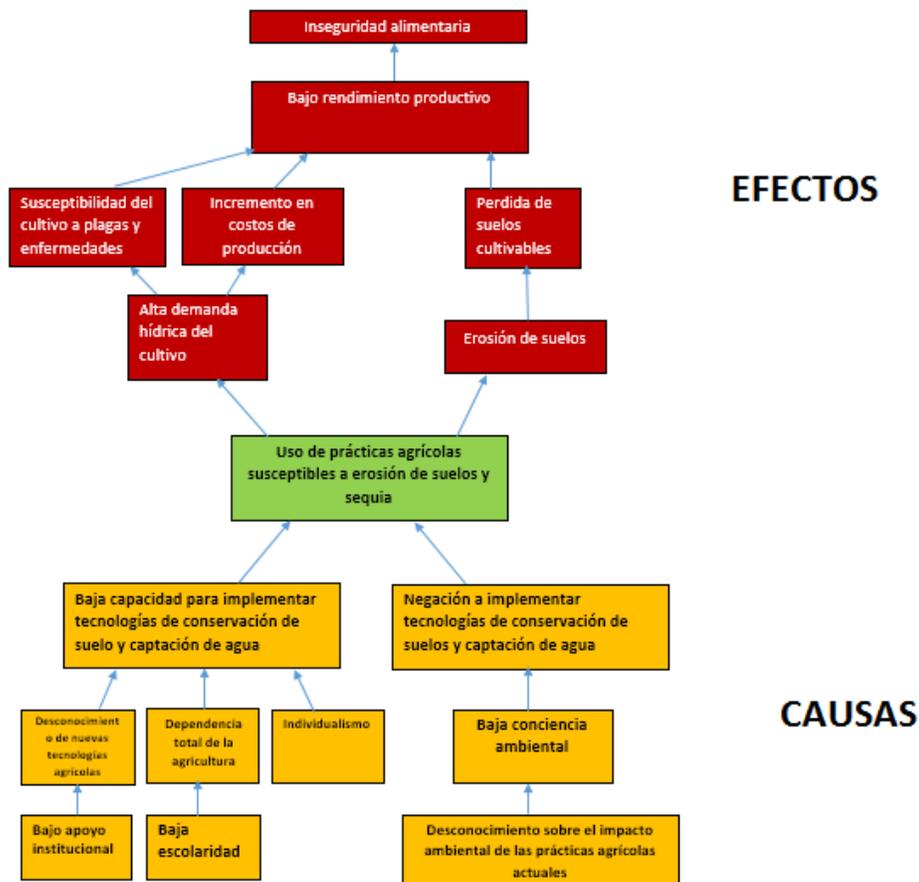


Figura 7 Árbol de problema (causas y efectos)

Para hacer frente a la problemática identificada, se identificaron las siguientes fortalezas y oportunidades que permitan la implementación de nuevos modelos productivos que aumenten la rentabilidad de las actividades agrícolas dentro del territorio. Entre ellas se encuentran:

- **Especies con valor económico:** se identificaron algunas especies maderable con valor económico tales como caoba (*Swietenia humilis*) y matilisguate (*Tabebuia rosea*) además de madre cacao (*Gliricidia sepium*) con valor energético y forrajero lo que sugiere que la implementación de sistemas de cultivo diversificado con un componente leñoso es factible debido a que estas especies se encuentran perfectamente adaptadas a las condiciones del lugar.
- **Fuentes de agua:** el municipio cuenta con fuentes de agua, y aunque no es accesible para gran parte de los pequeños agricultores existe la oportunidad de implementar tecnologías que faciliten el acceso a este recurso.
- **Suelos fértiles:** el municipio cuenta con suelos de origen volcánico bastante fértiles lo que hace que muchas áreas de Asunción Mita sean aptas para la agricultura.
- **Localización:** la ubicación del municipio facilita en gran medida el comercio ya que se encuentra en un área fronteriza y tiene acceso a una de las carreteras principales del país, facilitando el transporte de los productos a diferentes mercados.
- **Apoyo institucional:** existe presencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-, mediante su programa de extensionismo. También la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa suma esfuerzos para mejorar la situación agrícola del municipio.
- **Inversión externa:** existe interés empresarial en llevar a cabo proyectos agrícolas a gran escala mediante cultivos de exportación.

Partiendo de la problemática, fortalezas y oportunidades un plan de servicios profesionales para el Municipio de Asunción Mita debe considerar la temática de diversificación productiva, la implementación de sistemas agroforestales y de medidas de mitigación del impacto de las actividades agrícolas en los recursos naturales. Alrededor de estos temas deberá fortalecerse la organización comunitaria y habilidades para la comercialización, además de profundizar en investigación sobre la actividad agrícola del municipio considerando factores biológicos, agroforestales y socioeconómicos para diseñar alternativas de cultivo con los recursos disponibles y reducir la vulnerabilidad de los productores a las incidencias climáticas.

1.6 Conclusiones

1. Los sistemas productivos del municipio son tradicionales y sin medidas de mitigación a la erosión. Los productores de la zona son dependientes de un solo cultivo por temporada provocando que la pérdida de estos cultivos eleve el riesgo a la inseguridad financiera y alimentaria de las familias que dependen totalmente de la agricultura.
2. El municipio por su localización cuenta con grandes oportunidades de mercado e inversión externa, sus suelos fértiles y la oportunidad de acceso al recurso hídrico lo hacen apto para la agricultura, también cuenta con especies de interés económico que permiten la implementación de sistemas productivos diversificados.
3. La asistencia técnica de las instituciones presentes en el Municipio debe orientarse a la diversificación agrícola, establecimiento de sistemas agroforestales y la mitigación del impacto a los recursos naturales, todo ello en un esquema de trabajo que favorezca la organización de los productores y los canales de comercialización.

1.7 Recomendaciones

Tras analizar la problemática del municipio se recomienda lo siguiente

1. Brindar capacitación a los productores de la zona en temas referentes a sistemas de cultivo integrados, sistema agroforestales, y correcto uso de los recursos naturales renovables.
2. Brindar acompañamiento técnico a los productores en sus labores para asegurar la correcta aplicación de los conocimientos obtenidos durante las capacitaciones.
3. Apoyar a las asociaciones de productores de la región mediante asistencia técnica en la implementación de proyectos que puedan servir de referencia a los productores del área para mejorar sus prácticas.

1.8 Bibliografía

1. ADOC (Asociación de Desarrollo Organizacional, Guatemala). 2015. Informe línea base proyecto hambre cero MTFRL. Guatemala. 55 p.
2. Cotufa Reyes, CH. 2013. Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión. Tesis Lic. Econ. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 165 p.
3. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Guatemala). 2016. Boletines meteorológicos mensuales del período 1990-2015, de la estación meteorológica Asunción Mita (Excell). Guatemala. 1 archivo
4. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala). 2000a. Mapa de fisiográfico-geomorfológico de la república de Guatemala, a escala 1:250,000 (memoria técnica). Guatemala. 109 p.
5. -----.. 2000b. Mapa de series de suelos de Guatemala Esc. 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
6. -----.. 2000c. Mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento de la república de Guatemala, escala 1:250,000 (Shappe). Guatemala. 1 CD.
7. MINEDUC (Ministerio de Educación, Guatemala) 2015. Ficha escolar (en línea). Guatemala. Consultado 20 dic. 2015. Disponible en <http://www.mineduc.gob.gt/>
8. Municipalidad de Asunción Mita, Jutiapa, Guatemala. 2011. Plan de desarrollo Asunción Mita 2011-2025. Asunción Mita, Jutiapa, Guatemala, Segeplan. 120 p.
9. MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Guatemala). 2015. Memoria de labores Área de Salud Jutiapa; indicadores básicos de análisis de situación de salud. Guatemala. 73 p.

The seal of the University of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a blue background, depicting a figure holding a staff and a cross. Above the shield is a golden crown with a cross on top. The shield is flanked by two golden lions. The entire emblem is surrounded by a grey border containing the Latin text "CAROLINA ACQUILIA" at the top and "UNIVERSITAS GUATEMALENSIS INTER CETERAS DRIBS CONSPICUA" at the bottom.

2 **CAPITULO II**

**DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PREDOMINANTES EN LAS
COMUNIDADES DE LAS ÁNIMAS Y GIRONES DEL MUNICIPIO DE ASUNCIÓN
MITA, DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA, C.A. Y PROPUESTA DE
ALTERNATIVAS AGROFORESTALES PARA SU ENRIQUECIMIENTO Y
SOSTENIBILIDAD.**

**Diagnosis of the predominant production systems in the communities of Las
Ánimas and Girones of the Municipality of Asunción Mita, Department of Jutiapa,
Guatemala, C.A. And proposal of agroforestry alternatives for their enrichment
and sustainability.**

2.1 Presentación

Guatemala es un país con vocación agrícola. Esta actividad ha sido practicada por las personas que habitan su territorio desde los tiempos precolombinos; pese a los años la tendencia agrícola no ha cambiado y los principales cultivos de subsistencia siguen siendo el maíz (*Zea mays*) y el frijol (*Phaseolus vulgaris*).

Actualmente las condiciones climáticas han cambiado a un ritmo acelerado, pues la dinámica de lluvias se ha visto afectada como efecto del calentamiento global, este factor ha ocasionado que en los últimos años los productores de las regiones más vulnerables del país, como es el caso del corredor seco ubicado en la región oriente, perciban pérdidas en las cosechas teniendo un efecto negativo en la seguridad alimentaria del área.

La Mancomunidad Trinacional Fronteriza del Río Lempa es una institución que apoya proyectos de diversificación productiva, bajo el marco de su programa “Hambre Cero”, con el objetivo de minimizar el riesgo a desnutrición en las comunidades más vulnerables de la región. Afín a los objetivos del programa, que pretenden asegurar que las pérdidas de cosecha sean mínimas a causa de lo errático de las lluvias, es de interés de la organización aplicar tecnologías que mitiguen los procesos de erosión de suelos y escorrentía.

Para ello se ha llevado a cabo una investigación que pretende diagnosticar los sistemas de producción de dos comunidades de estudio que fueron Girones y Las Ánimas ubicadas en el municipio de Asunción Mita, Jutiapa. Dicho diagnóstico sigue la metodología de planificación agroforestal de fincas del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza y tiene como fin conocer a fondo las comunidades en tres aspectos, biofísico, agroforestal y socio económico. Con esta perspectiva se han desarrollado alternativas de producción con un enfoque agroforestal tomando en cuenta las preferencias y posibilidades de los productores de las comunidades antes mencionadas.

En los últimos años la escasez de agua de lluvia en la región correspondiente al corredor seco del país, ha ocasionado grandes pérdidas en los cultivos de productores del departamento de Jutiapa, quienes se dedican principalmente a la siembra de granos básicos como lo son el maíz (*Zea mays*) y el frijol (*Phaseolus vulgaris*). Sumado a esto, la falta de

aplicación de tecnologías de conservación de suelos por parte de los agricultores ha dado como resultado sistemas improductivos y vulnerables, consecuentemente la economía de la región es inestable. Si bien existe apoyo gubernamental e institucional para mitigar la crisis, los productores de la región muestran una gran debilidad en cuanto a aspectos de planificación se refiere, lo que ha dado como resultado un alto índice de pérdidas en los cultivos de subsistencia.

La falta de conocimiento en técnicas de mitigación de impacto ambiental y e, así como la escases de leñosas perennes en los sistemas productivos, ha llevado a las áreas a ser dependientes de cultivos anuales de baja productividad, lo que ha puesto en riesgo la seguridad alimentaria de las familias, así como la sostenibilidad de los recursos naturales que son la base de sus sistemas productivos.

La situación actual de los sistemas productivos está causando que una gran parte de la población que se dedica a la agricultura abandone esta ocupación debido a que las prácticas convencionales de producción no son capaces de soportar el cambio drástico que se está dando en las condiciones climáticas del área. Debido a ello se hace necesaria la implementación de nuevas alternativas de sistemas productivos, sin embargo, las alternativas propuestas no son siempre aplicadas debido a que estas solo están basadas en razonamientos teóricos dejando de lado la opinión y capacidad de los productores acerca de su aplicación.

Lo anterior sugiere que es necesario aplicar una metodología que haga al productor participe del diseño de las alternativas de producción, para ello se ha desarrollado la metodología de planificación agroforestal de fincas, donde en base a estudios biofísicos, agroforestales y socio económicos del área de interés se logra tener una panorámica completa de la situación para lograr diseñar sistemas de producción junto a los agricultores de acuerdo a sus potencialidades y necesidades.

Las alternativas de producción planteadas deben ser capaces de proveer sostenibilidad al sistema, por ello optar por sistemas agroforestales resulta ventajoso teniendo en cuenta que estos mejoran la calidad del suelo además de protegerlos de erosión, así mismo, proveen al agricultor de una mayor diversidad de productos cortando la dependencia que suele existir a los cultivos tradicionales en cada región.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de la tierra donde las especies leñosas (árboles y arbustos) se utilizan en asociación deliberada con los cultivos agrícolas y los animales, en arreglos espaciales ya sea topológicos y cronológicos en rotación. En estos sistemas se busca tener relaciones ecológicas y económicas en las distintas especies que los conforman, estas relaciones son compatibles con las condiciones socioculturales del área para mejorar las condiciones de vida en la región. (CATIE, 2012).

Los sistemas agroforestales se pueden implementar a cualquier escala productiva, es decir, a nivel de subsistencia, finca o región. Estos sistemas buscan diversificar la producción, establecer un control de la agricultura migratoria, mejorar las condiciones del suelo, fijar nitrógeno atmosférico, reciclar nutrientes, modificar los microclimas y optimizar la producción mediante un modelo de sistema sostenido.(CATIE,2012).

La definición de agroforestería según Somarriba (2009) es una forma de cultivo múltiple el cual satisface tres condiciones básicas:

- Existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente.
- Al menos una de las especies de plantas es una leñosa perenne.
- Al menos dos de los componentes se manejan para satisfacer los objetivos del administrador de la tierra.

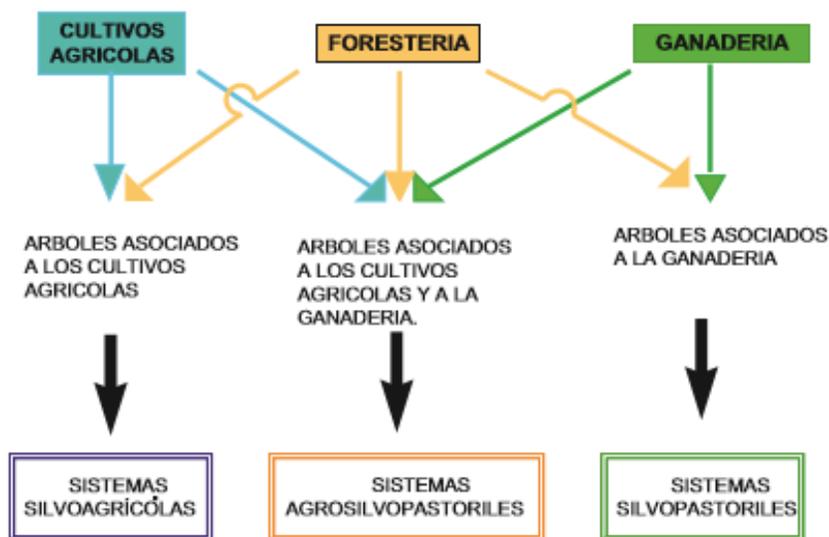
2.2.2 Clasificación de los sistemas agroforestales

Para realizar una clasificación de los sistemas agroforestales es necesario tomar en consideración los componentes que conforman al sistema y la distribución que estos poseen, de acuerdo a estos criterios los sistemas agroforestales se clasifican en tres grandes grupos (SAGARPA s.f.), (figura 8).

- **Sistemas agroforestales o silvoagrícolas:** son los sistemas agroforestales constituidos principalmente por árboles y cultivos, en estos sistemas predominan los

arreglos con algunos árboles, como el sistema de café bajo sombra por ejemplo.(SAGARPA, s.f.).

- **Sistemas agrosilvopastoriles:** estos sistemas constituyen la unión de árboles, cultivos y ganadería, principalmente, en ellos se pueden ver arboles maderables asociados a algún cultivo con la presencia de ganado o ganado menor (SAGARPA, s.f.).
- **Sistemas silvopastoriles:** son sistemas constituidos por únicamente arboles maderables y la parte ganadera, estos sistemas generalmente tienen la parte de pastizales integrados, es decir, que en sus arreglos consideran la inclusión de alimento para el ganado (SAGARPA, s.f.).



Fuente: SAGARPA, s.f.

Figura 8 Organigrama de clasificación de los sistemas agroforestales en función de los componentes que los conforman.

A. Clasificación de los sistemas agroforestales según espacio tiempo

Así mismo los sistemas agroforestales pueden ser clasificados de acuerdo al tiempo y al espacio siendo estos:

a. **Sistemas agroforestales secuenciales.**

Estos sistemas cuentan con una distribución ordenada en el tiempo entre los productos anuales y los arbóreos, es decir, que las plantaciones se suceden en el tiempo. Estos se dividen en dos tipos de sistema. (SAGARPA, s.f.)

- **Agricultura migratoria:** Este sistema consiste en la quema de un área boscosa para dar lugar a los cultivos anuales, generalmente es empleado por agricultores de subsistencia para satisfacer las necesidades de alimentación, combustible y habitación. En este sistema las tierras son cultivadas por un promedio de 5 años y puestas en descanso por 10 a 20 años. Este sistema es implementado generalmente cuando la mano de obra es escasa al igual que los recursos y la tecnología. Generalmente la productividad del suelo decae con los años en este tipo de cultivo (SAGARPA, s.f.).
- **Sistema Taungya:** Este sistema incorpora plantaciones forestales simultáneamente con cultivos, estos últimos son una parte temporal del sistema, puesto que con el desarrollo de la masa forestal el follaje crea competencia de luz con las demás especies. Generalmente este sistema es empleado con el fin de obtener productos forestales, está pensado para que se brinde acceso a productores generalmente de subsistencia para evitar gastos de establecimiento de cultivos pues por lo general el propietario de la tierra no cobra arrendamiento a los productores para obtener los servicios de estos en el establecimiento de la plantación forestal (CATIE, 2012).

b. **Sistemas agroforestales simultáneos.**

Son sistemas pensados en una asociación continua de los componentes, estos se realizan en cuatro modalidades (SAGARPA, s.f.).

- **Árboles en asociación con cultivos perenes:** en estos sistemas se utilizan cultivos que mantengan una interacción continua con el componente arbóreo, las plantaciones de hule y café son un ejemplo (SAGARPA, s.f.).

- **Árboles en asociación con cultivos anuales:** este sistema está orientado generalmente a la fijación de nitrógeno, de esta forma se hacen arreglos con arbóreas que tengan esta característica en franjas combinadas con especies anuales, de ahí su otro nombre “sistemas en callejones (SAGARPA, s.f.).
- **Huertos familiares mixtos:** son huertos de un área pequeña, están orientados a suplir con las necesidades de las familias o pequeñas comunidades, se basan en la diversificación del área para cubrir todas las necesidades incluyendo cultivos como frutales, hortalizas así como hierbas y tubérculos o raíces suculentas. (SAGARPA, s.f.).
- **Sistemas agrosilvopastoriles:** están constituidos por pasturas en sistemas forestales, como ejemplo pastos entre plantación forestal o bien pastos en área de regeneración natural así mismo pueden existir arboles forrajeros o pasturas en plantaciones de hule o frutales con cultivos (SAGARPA, s.f.).

c. Sistemas agroforestales Lineales

Los sistemas agroforestales lineales se dividen en dos:

- **Cercas vivas o madereras:** se le llama así a las plantaciones de árboles o arbustos de forma lineal con el fin de delimitar las parcelas, esto se hace con el fin de impedir el paso de animales o bien de separar las propiedades. Se obtienen además beneficios adicionales como madera, generalmente leña, forrajes, frutos o flores para abejas. (SAGARPA, s.f.).
- **Cortinas rompe vientos:** Son plantaciones de árboles o arbustos en línea recta con el fin de protegerlas plantaciones del viento, se utilizan arboles de gran tamaño y denso follaje para disminuir el impacto del viento lo que genera grandes cantidades de sombra que pudiese afectar la productividad de las áreas aledañas a la cortina, se diferencia de las cercas vivas en cuanto al tamaño de los árboles y arbustos utilizados, siendo como se mencionó antes los de este método de mayor tamaño (SAGARPA s.f.).

2.2.3 Planificación agroforestal de fincas-PAF-

Es una metodología que combina elementos de diagnóstico y diseño agroforestal, el análisis FODA y varias metodologías diseñadas para evaluar específicamente los sistemas agroforestales de cada finca. Los aspectos más importantes a considerar dentro de una PAF son: las decisiones del grupo familiar, la relación entre las actividades de la finca y los objetivos, y oportunidades y restricciones del productor.

Para llevar a cabo la metodología PAF se realizan las siguientes actividades (Somarriba, 2009).

A. Fase de preparación

Esta fase comprende toda la planificación de las actividades, para ello es necesario realizar todas las actividades que este proceso necesita, desde la selección del área de estudio hasta la elaboración de instrumentos de entrevista y mapas temáticos. En esta fase por lo regular se crea un equipo analista que será el encargado de realizar las actividades en la fase de diagnóstico. (Somarriba, 2009).

B. Fase de diagnóstico

La fase de diagnóstico consiste en el trabajo de campo de la metodología, en este punto el equipo analista realiza las actividades necesarias para el diseño de las recomendaciones a realizar. El diagnóstico se divide en tres componentes principales:(Somarriba, 2009)

- **Diagnóstico biofísico**
- **Diagnóstico agroforestal**
- **Diagnóstico socioeconómico**

a. Diagnóstico biofísico

Este proceso tiene como objetivo evaluar las oportunidades y limitaciones de la finca para aplicar la agroforestería. En este diagnóstico se visualiza la finca en áreas (extensión, potreros, fuentes de agua, infraestructura, parcelas productivas etc.) y arreglos lineales

(cercas vivas, cortinas rompe vientos, etc.) Así mismo se mapean las áreas de importancia dentro de la finca, como zonas de pendientes, áreas forestales, sitios erosionados, causes y drenajes, y variaciones de suelo. Finalmente se construye la historia de uso de la tierra para luego determinar las oportunidades y limitaciones del área (Somarriba, 2009).

b. Diagnóstico agroforestal

El diagnóstico agroforestal pretende descubrir cuáles son las plantas leñosas perennes presentes en el área, donde están, en que arreglos se encuentran, como las aprovecha el productor y cuáles son las interacciones que tienen estas con los cultivos de interés (Somarriba, 2009).

c. Diagnóstico social económico

El diagnóstico social económico busca determinar los objetivos, visión al futuro, oportunidades y limitaciones del grupo familiar, para lo que se obtiene la siguiente información: gustos del productor, composición familiar, objetivos y perspectiva de desarrollo de la familia, métodos de supervivencia alternos a la agricultura y disponibilidad de recursos que poseen para dicha actividad (Somarriba, 2009).

C. Diseño de alternativas agroforestales

El diseño de alternativas agroforestales es la búsqueda de alternativas para manejar en forma óptima los componentes de la finca. Las oportunidades se evalúan razonando sobre la situación actual y sobre el potencial del componente leñoso para mejorar los diferentes sistemas de cultivo. Las alternativas se evalúan en términos de los posibles incrementos en productividad, en sus efectos sobre la sostenibilidad, y sobre su potencial de adaptabilidad al finquero (Somarriba, 2009).

2.2.4 Capacidad de uso de la tierra

Es el soporte que tiene la tierra para ser utilizada en diferentes actividades, utilizando al máximo su capacidad sin causas de deterioro en el recurso suelo (INAB, 2000).

2.2.5 Clasificación de tierras por capacidad de uso

Es un conjunto de interpretaciones que se hacen principalmente para fines agrícolas comenzando por la distinción de las unidades de mapeo, permitiendo hacer algunas generalizaciones en cuanto a las potencialidades, limitaciones y manejo de una unidad de tierra (INAB, 2000).

2.2.6 Evaluación de tierras

Actividad que describe e interpreta aspectos básicos de clima, vegetación, suelos y de otros aspectos biofísicos y socioeconómicos para identificar probables usos de la tierra (INAB, 2000).

2.2.7 Objetivos de una evaluación de tierras

Los objetivos de una evaluación de tierras pueden ser:

- La valoración y recuperación de tierras frágiles
- Implementación de usos deseados (INAB, 2000)

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

- Realizar un diagnóstico de los sistemas de producción predominantes en las comunidades de Girones y Las Ánimas de Asunción Mita, departamento de Jutiapa y una propuesta de alternativas agroforestales para su enriquecimiento y sostenibilidad.

2.3.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar los sistemas de producción agrícola predominantes en las comunidades de Girones y Las Ánimas de Asunción Mita.
2. Determinar la capacidad de uso de la tierra en los sistemas de producción diagnosticados.
3. Diseñar alternativas agroforestales con su respectivo plan de manejo para los sistemas de producción tradicionales diagnosticados.

2.4 Metodología

Para el desarrollo de alternativas agroforestales en las comunidades se utilizó la metodología de planificación agroforestal de fincas (PAF) del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) para lo que se llevaron a cabo los siguientes procesos.

2.4.1 Fase de preparación

Para la recopilación de información secundaria se consultó la línea base del proyecto Hambre Cero, mapas temáticos del MAGA, así como entrevistas informales con los técnicos asignados a las comunidades.

A. Elaboración de mapas

Se elaboraron los mapas temáticos para tener un conocimiento previo de las áreas de interés mediante Software ArcGis utilizando los mapas temáticos del MAGA en escala 1:250,000 siendo los productos los siguientes:

- Mapa de ubicación
- Mapa de pendientes
- Mapa de series de suelos
- Mapa de zonas de vida

B. Primer acercamiento a las comunidades:

Para el primer acercamiento a las comunidades se contó con el apoyo del personal de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Rio Lempa, donde se realizó una reunión con el promotor del proyecto HAMBRE CERO, seguidamente se realizó un recorrido rápido para delimitar el área de las comunidades en compañía del promotor y productores del área.

Para la recopilación de información se realizaron visitas a los productores con el objetivo de realizar capacitaciones de campo y conversaciones en forma de entrevista informal que permitieron determinar aspectos de interés, los cuales han sido resumidos en el cuadro 2 que se muestra a continuación.

Cuadro 2 Aspectos observados durante la fase de reconocimiento

| No. | Aspectos a observar |
|-----|--|
| 1 | Nombre de las personas, contacto en la comunidad, organización a la que pertenecen |
| 2 | Área utilizada para la producción |
| 3 | Material de construcción de las viviendas |
| 4 | Identificación de recursos naturales (suelo, agua, bosque) |
| 5 | Estrategias de sobrevivencia durante el año fuera de la actividad productiva |
| 6 | Meses donde es difícil conseguir alimento |
| 7 | Otros aspectos de interés |

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Posteriormente se procedió a organizar días de visita a las comunidades para la realización del diagnóstico.

2.4.2 Fase de diagnóstico

Para la realización del diagnóstico se tomaron en cuenta las siguientes dimensiones.

A. Diagnóstico biofísico

El diagnóstico biofísico se llevó a cabo mediante el recorrido de las comunidades con los productores, de estos recorridos se obtuvo información como: uso actual de la tierra en la

comunidad, caminos y rutas de acceso a la comunidad y presencia de cercas vivas o cortinas rompe vientos. Seguidamente se mapeó la información.

En el cuadro 3 se lista las variables prioritarias en las áreas de las comunidades estudiadas.

En conjunto con el diagnóstico biofísico se llevó a cabo el estudio de capacidad de uso de la tierra siguiendo la metodología establecida por el Instituto Nacional de Bosques (INAB) para lo que se realizó el siguiente procedimiento.

Cuadro 3 Información prioritaria durante el diagnóstico biofísico

| Variable |
|--|
| Área total de la comunidad |
| Fuentes de agua |
| Zona de vida |
| Región fisiográfica |
| Distancia de la entrada de la comunidad a la cabecera municipal |
| Rango altitudinal de la comunidad |
| % máximo de pendiente |
| % mínimo de pendiente |
| Uso actual de la tierra |
| Pedregosidad |
| Profundidad efectiva |
| Capacidad de drenaje del área |

Fuente: Elaboración propia, 2016.

B. Estudio de capacidad de uso de la tierra.

Determinación de la región fisiográfica del área de interés. Para delimitar la región fisiográfica donde se encuentran las comunidades de interés se consultó el manual de estudios de capacidad de uso de la tierra de INAB (INAB, 2000) resultando el municipio de Asunción Mita pertenecer a las tierras altas volcánicas. Seguidamente se delimitaron las diversas áreas dentro de las comunidades utilizando los elementos de paisaje como referencia, para lo que se realizó un mapa de pendientes para cada comunidad.

Después se identificaron las variables para la determinación del uso de la tierra, visitando las diferentes áreas con los productores y tomando en cuenta los conceptos que se detallan en el cuadro 4.

Cuadro 4 Factores medidos para el estudio de capacidad de uso de la tierra en las comunidades y su forma de medición

| Factor | Criterio | Forma de medición |
|---------------------------------------|---|--|
| Pendiente | <4% 4-8% 8-16% 16-32% >32% | Método de medición con cinta métrica |
| Profundidad efectiva del suelo | <20 20-50cm 50-90cm >90cm | Observación de profundidad de raíces en bordes de caminos, cortes de carretera y agujeros. |
| Pedregosidad | Superficial no limitante: 0 al 20% de la superficie cubierta por piedras pequeñas Superficial limitante: 50 al 100% de la superficie cubierta por piedras de todos tamaños | Observación de secciones del terreno, consulta con los productores |
| | Pedregosidad interna no limitante: menos del 35% del volumen del perfil de suelo está constituido por piedras Pedregosidad interna limitante: más del 35% del volumen del perfil constituido por piedras | Observación de perfiles de suelo en agujeros y cortes de carretera, consulta con los productores |
| Drenaje | No limitante: el agua se infiltra al terreno en menos de un día Limitante: el agua tarda varios días en infiltrarse en el terreno | Observación durante los recorridos y consulta con los productores |

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tomados los factores de interés se procedió a estandarizarlos por área y clasificar la capacidad de uso de la tierra según el cuadro 5, que se encontró en el manual de estudio de capacidad de uso de la tierra de INAB para la región fisiográfica de tierras altas volcánicas. (INAB, 2000, ppt 30).

Cuadro 5. Matriz de capacidad de uso de la tierra para la Región “Tierras Altas Volcánicas”

| PENDIENTES (%) | | | | | |
|----------------------------|-------|-------|--------|----------|------|
| PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm) | < 4 | 4 - 8 | 8 - 16 | 16 - 32 | > 32 |
| >90 | A | A | Am/Aa | Aa/Ss/Ap | F |
| 50-90 | A | A/Am | Am/Aa | Ap/F | F |
| 20-50 | Am/Aa | Am/Aa | Ss/Ap | Ap/F | F/Ep |
| <20 | Ss | Ss/Ep | Ss/Ep | F/Ep | Ep |

Fuente: INAB, 2000.

Inmediatamente después se modificaron las capacidades de uso de la tierra según la matriz de modificaciones de categoría de uso en función de pedregosidad y el drenaje (cuadro 6), tomada del manual de estudio de capacidad de uso de la tierra de INAB. (INAB, 2000, ppt 33).

Cuadro 6 Modificaciones a las categorías de capacidad de uso en función de la pedregosidad y el drenaje

| CATEGORÍA SIN FACTORES MODIFICADORES | PEDREGOSIDAD | DRENAJE | CATEGORÍA MODIFICADA |
|--------------------------------------|--------------|--------------|----------------------|
| A | No limitante | No limitante | A |
| | | Limitante | A m |
| | Limitante | No Limitante | Ss |
| | | Limitante | Ss |
| A m | No limitante | No limitante | A m |
| | | Limitante | Ss/Ap |
| | Limitante | No Limitante | Ss |
| | | Limitante | Ss |
| Aa | No limitante | No limitante | Aa |
| | | Limitante | Ss/Ap |
| | Limitante | No Limitante | Ss |
| | | Limitante | Ss |
| Ss | Limitante | No Limitante | F/Fp |
| | | Limitante | Fp |
| Ap | No limitante | No Limitante | Ap |
| | Limitante | No Limitante | F/Fp |
| F | No limitante | No limitante | F |
| | Limitante | No Limitante | Fp |

CASOS ESPECIALES: En las categorías Ap y F, se considera poco probable la presencia de limitaciones de drenaje; de presentarse, se modifican hacia Fp. La categoría Ss por definición ya presenta limitaciones de pedregosidad y/o de drenaje, por lo que su grado de manifestación determina que permanezca como Ss o bien se modifique hacia F o Fp.

Fuente: INAB, 2000.

Los resultados fueron mapeados mediante la utilización de ArcGis®.

C. Diagnóstico agroforestal

Para llevar a cabo el diagnóstico agroforestal se hizo un acompañamiento con los productores por el área, a fin de conocer aspectos como: qué especies y variedades de leñosas se encuentran en el área, en que sistemas de cultivo se encuentran, los bienes y servicios que aportan a los productores, y los efectos favorables y desfavorables que tienen sobre los cultivos.

D. Diagnóstico socioeconómico

Para el diagnóstico socioeconómico se llevaron a cabo reuniones con los grupos de agricultores de cada comunidad donde a través de una entrevista informal se conversó con ellos para conocer aspectos como: preferencias acerca de especies animales y vegetales, condición de tenencia de la tierra (si es propia o arrendada) y tamaño de las parcelas. Así mismo se consultó sobre la esfera familiar datos como la expectativa que tienen de desarrollo en el futuro, fuentes de ingreso y capital disponible para inversión.

E. Principales problemas diagnosticados y alternativas agroforestales de solución

Al haber realizado la fase de diagnóstico se tuvo una reunión con los agricultores de las comunidades para realizar una priorización de la problemática encontrada siguiendo la metodología propuesta por el PAF y con ello identificar algunas alternativas para la mitigación y resolución de estas.

2.4.3 Fase de diseño y elaboración de planes de manejo agroforestal

El diseño de alternativas agroforestales incluyó el análisis de la problemática encontrada en las comunidades y se buscaron alternativas que coincidieran con los gustos y posibilidades de los agricultores con el fin de desarrollar alternativas que sean adoptables y rentables para la población de interés

2.5 Resultados y discusión

2.5.1 Diagnóstico de los sistemas productivos en la comunidad de Girones

A. Diagnóstico biofísico

En el cuadro 7, se resumen las principales características biofísicas que presenta la comunidad de Girones, mismas que se muestran en la figura 9.

Cuadro 7 Características biofísicas que presenta la comunidad de Girones

| Variable | Dato |
|--|---|
| Área total de la comunidad | 3.58 km ² |
| Cauce natural del Río | Aprox. 2000 m lineales |
| Zona de vida | Bosque seco subtropical, bosque seco tropical |
| Región fisiográfica | Tierras altas volcánicas |
| Distancia de la entrada de la comunidad hacia carretera interamericana | 1.6 km |
| Rango altitudinal de la comunidad | 400 m s.n.m. - 500 m s.n.m. |
| % máximo de pendiente | > 45 % |
| % mínimo de pendiente | 0% |



Figura 9 Terreno en ladera de la Comunidad de Girones.

Según los recorridos y entrevistas realizados a los productores de la comunidad de Girones se elaboró el mapa de uso actual de la tierra (figura 10).

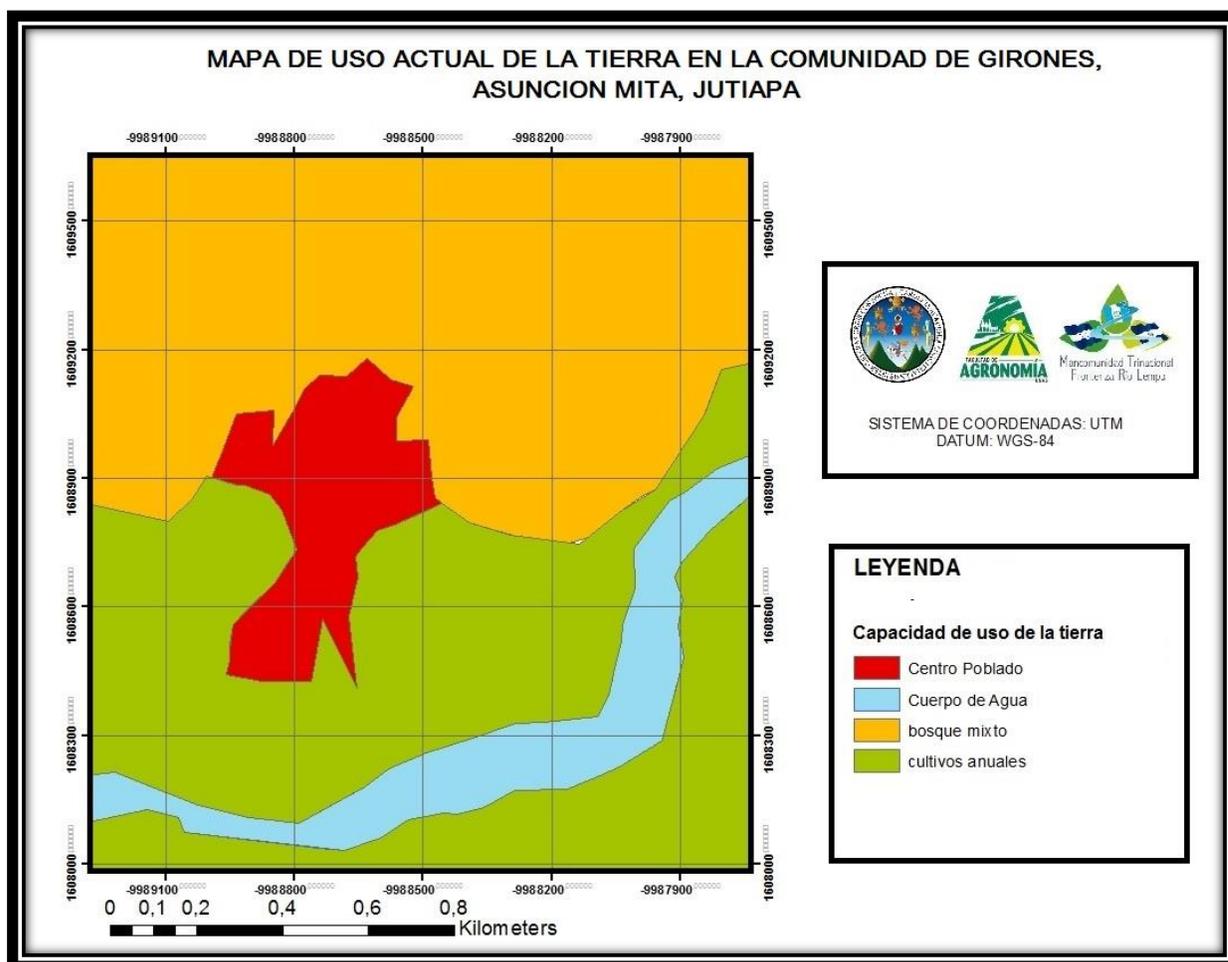


Figura 10 Mapa de uso actual de la tierra en la comunidad de Girones, Asunción Mita.

El cuadro 8, muestra la distribución del uso de la tierra en la comunidad de Girones, en hectáreas.

Cuadro 8 Distribución de uso de la tierra en hectáreas de la comunidad de Girones

| No. | Nombre | Área (ha) |
|-----|----------------------------|-----------|
| 1 | Centro Poblado | 19.541 |
| 2 | Cuerpo de Agua | 24.9818 |
| 3 | Bosque Mixto (matorral) | 162.7516 |
| 4 | Cultivos anuales | 156.4894 |

La distribución del área muestra que las mayores extensiones de tierra corresponden a cultivos anuales y bosque mixto; dichas áreas delimitan a la comunidad, siendo los cultivos al sur en la parte plana y el bosque mixto al norte correspondiendo a la parte de la ladera. Los productores son conscientes de que la parte de ladera no presenta condiciones para llevar a cabo labores agrícolas. Mencionan que dentro del área delimitada de cultivos anuales, en otro momento se pueden encontrar como áreas dedicadas a pastizales debido a que existe una dinámica de distribución de la tierra donde la mayoría de los productores son arrendatarios y el dueño de los terrenos decide qué espacio le dará al productor por determinada cantidad de tiempo.

Las zonas de vida donde se encuentra la comunidad de Girones se muestran en la figura 11.

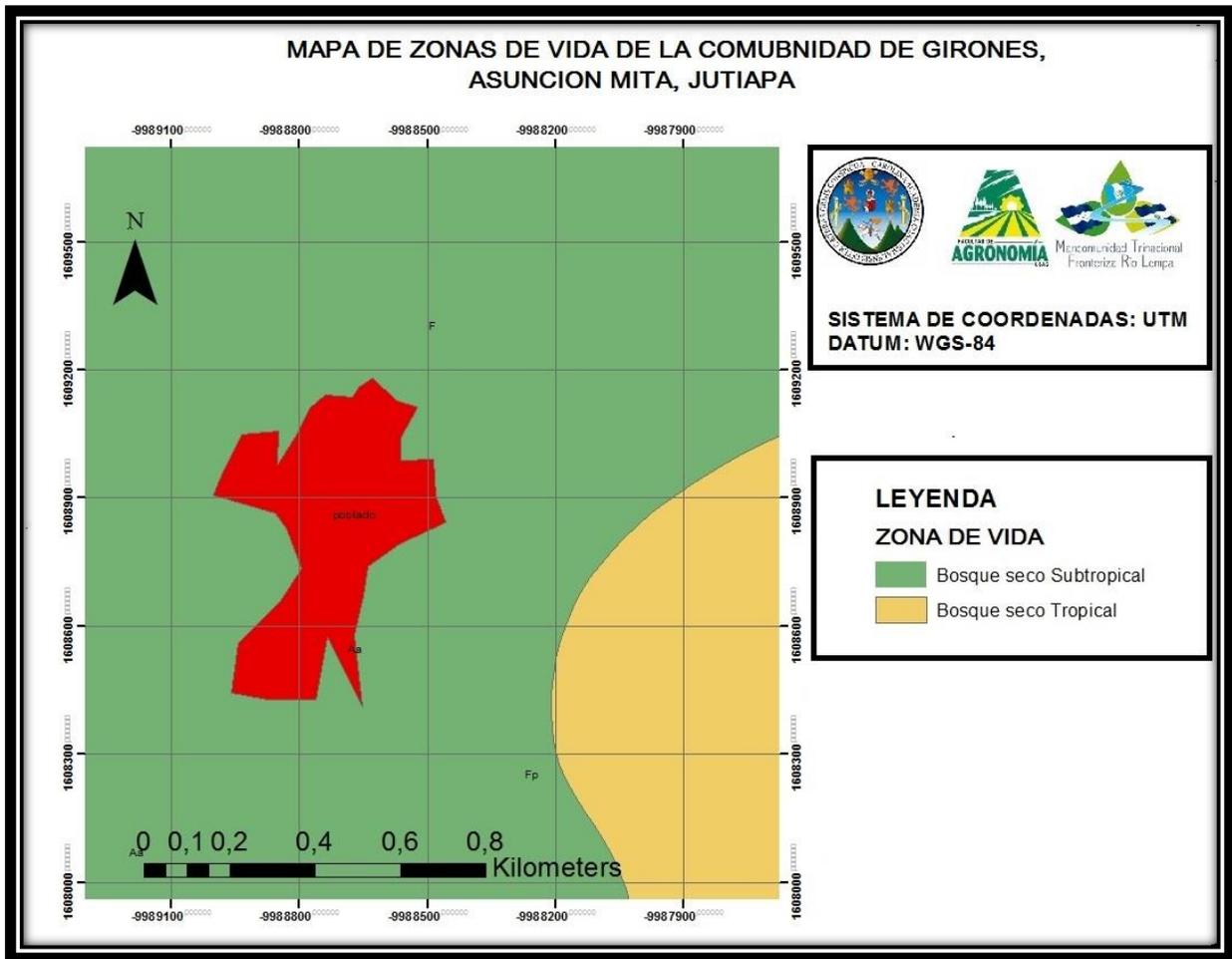


Figura 11 Mapa de zonas de vida de la comunidad de Girones, Asunción Mita

Los cuadros 9 y 10 muestran las características encontradas por cada zona de vida de la comunidad de Girones.

Cuadro 9 Características principales de la zona de vida bosque seco sub tropical en la comunidad de Girones, Asunción Mita.

| Características de la zona de vida: bosque seco sub tropical |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura: bs-S • PP min: 500 mm • PP max: 1000 mm • PP prom: 750 mm • BT min: 19°C • BT max: 24°C • E min: 0 mm • E max: 1200 mm • Clima: lluvias frecuentes de mayo a noviembre • Relieve: plano a ligeramente accidentado • Uso apropiado: manejo forestal • Especies indicadoras presentes en el área : Swietenia humilis, , Sabal mexicana, Ceiba aesculifolia, |

Esta área corresponde a la mayoría de la extensión de la comunidad, en ella se llevan a cabo todas las actividades agrícolas realizadas por los productores. Prácticamente toda la extensión delimitada para la comunidad de Girones se encuentra dentro de esta área, haciendo que las condiciones para los cultivos no varíen, en cuanto a condiciones climáticas se refiere, esto nos indica que la cantidad de lluvia y las temperaturas serán homogéneas en el área y el adecuado manejo de la tierra y la adaptación de los cultivos estará delimitada por condiciones topográficas y morfológicas del suelo.

Cuadro 10 Características principales de la zona de vida bosque seco tropical en la comunidad de Girones, Asunción Mita.

| Características de la zona de vida: bosque seco tropical |
|---|
| Nomenclatura: bs-T |
| PP min: 500 mm |
| PP max: 1000 mm |
| PP prom: 750 mm |
| BT min: 19°C |
| BT max: 24°C |
| E min: 0 mm |
| E max: 1200 mm |
| Clima: lluvias frecuentes de mayo a noviembre |
| Relieve: plano a ondulado |
| Uso apropiado: agricultura con mejoras |

Esta zona de vida comprende un pequeño porcentaje de la extensión total de la aldea, según algunos pobladores esta parte ya no corresponde al dominio de la comunidad pues esta parte se encuentra cruzando la carretera interamericana. Aun así las condiciones climáticas no presentan una gran variación con el área de bosque seco subtropical, en términos de precipitación y temperatura siendo nuevamente los factores de fisiología y morfología del suelo los que alteran la capacidad de esta sección para las prácticas agrícolas.

B. Estudio de capacidad de uso de la tierra

Para la realización del estudio de capacidad de uso de la tierra se partió delimitando los distintos paisajes dentro del área para lo que se elaboró el mapa de pendientes de la comunidad basándose en los recorridos con los productores.

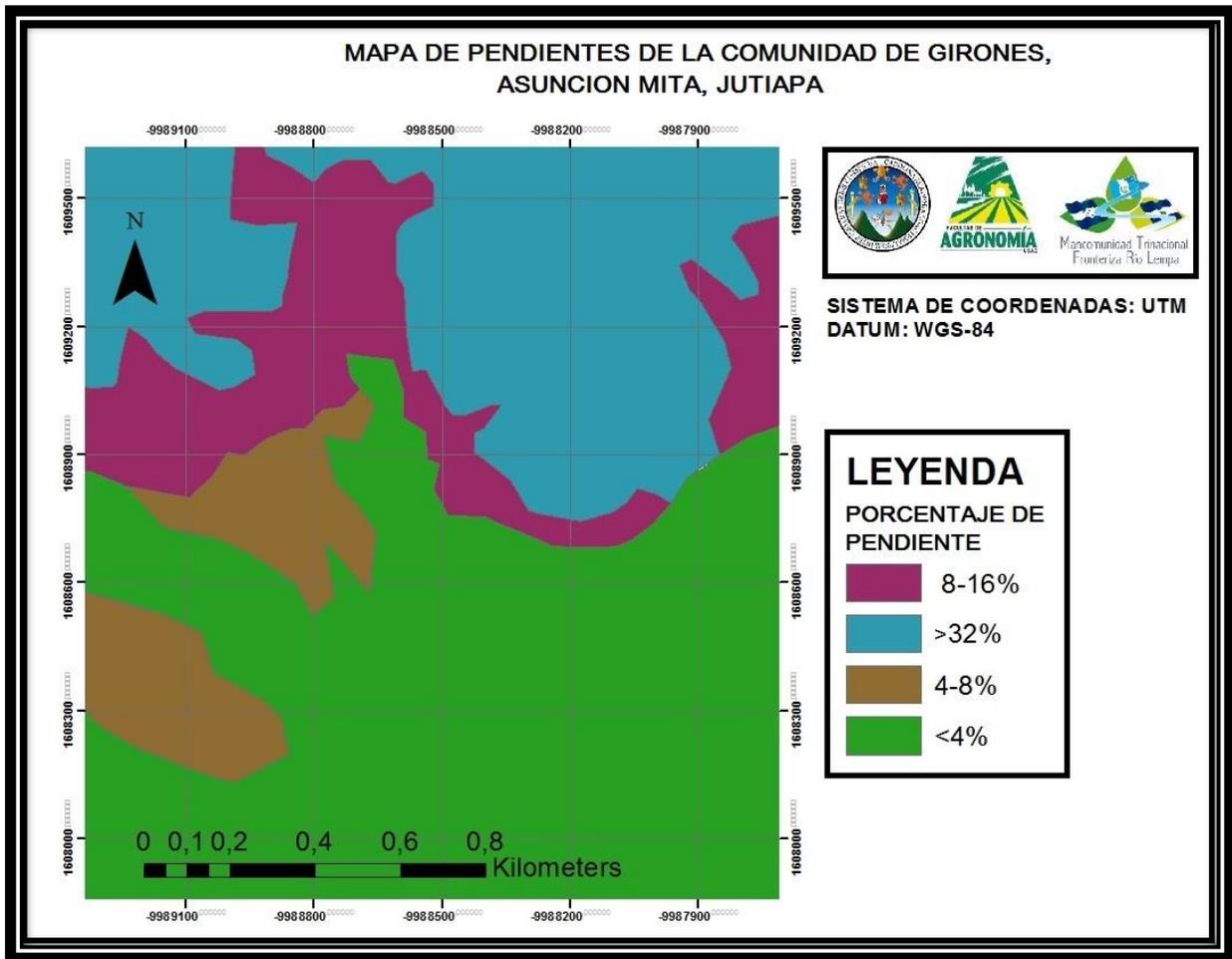


Figura 12. Mapa de pendientes de la comunidad de Girones, Asunción Mita

Según la figura anterior, la comunidad se dividió en dos tipos de paisaje cuyas características se muestran en la figura 11 y en los cuadros 11 y 12.

Cuadro 11 Características principales del área de planicie

| Paisaje | Planicie |
|--|--|
| Profundidad de análisis | 0 m – 1m |
| Profundidad efectiva | 0.8 m |
| Textura | Arcilloso |
| Pendiente | 0 % -12 % |
| Permeabilidad | Moderada |
| Drenaje | Moderado |
| Pedregosidad | No limitante |
| Composición del perfil de suelo | Presencia de horizontes A y presencia de horizonte B |
| Tipo de cobertura | Pasto |
| Aptitud de uso | Con limitaciones (Am) |



Figura 13 Perfil de suelo en la comunidad de Girones, Asunción Mita.

Cuadro 12 Características principales del área de ladera

| Paisaje | Ladera |
|--|--|
| Profundidad de análisis | 0 –1m |
| Profundidad efectiva | 0.8m |
| Textura | Arcilloso |
| Pendiente | 45-70% |
| Permeabilidad | No limitante |
| Drenaje | No limitante |
| Pedregosidad | Moderada (superficial e interna) |
| Composición del perfil de suelo | Presencia de horizontes A y presencia de horizonte B |
| Tipo de cobertura | Pasto, arbustos y arboles |
| Aptitud de uso | Forestal (F) |

Según las características de los cuadros anteriores se realizó el mapa de capacidad de uso de la tierra según INAB (figura 12).

Según el Instituto Nacional de Bosques, las capacidades de uso encontradas en la comunidad de Girones corresponden a:

- **Agricultura con mejoras (Am):** el área cuenta con una profundidad efectiva favorable sin problemas de pedregosidad y drenaje, la pendiente se mantiene alrededor del 10%. Con dichas características el área muestra capacidad para el cultivo de especies anuales siendo el maíz y el frijol los más importantes en la región; lo que se identificó como el principal problema del área es el acceso al recurso hídrico pues pese a estar cerca de un cauce, este no es permanente y los agricultores no

tienen acceso a sistemas de riego para llevar el agua a sus parcelas. Es recomendable la aplicación de medidas de conservación de suelos.

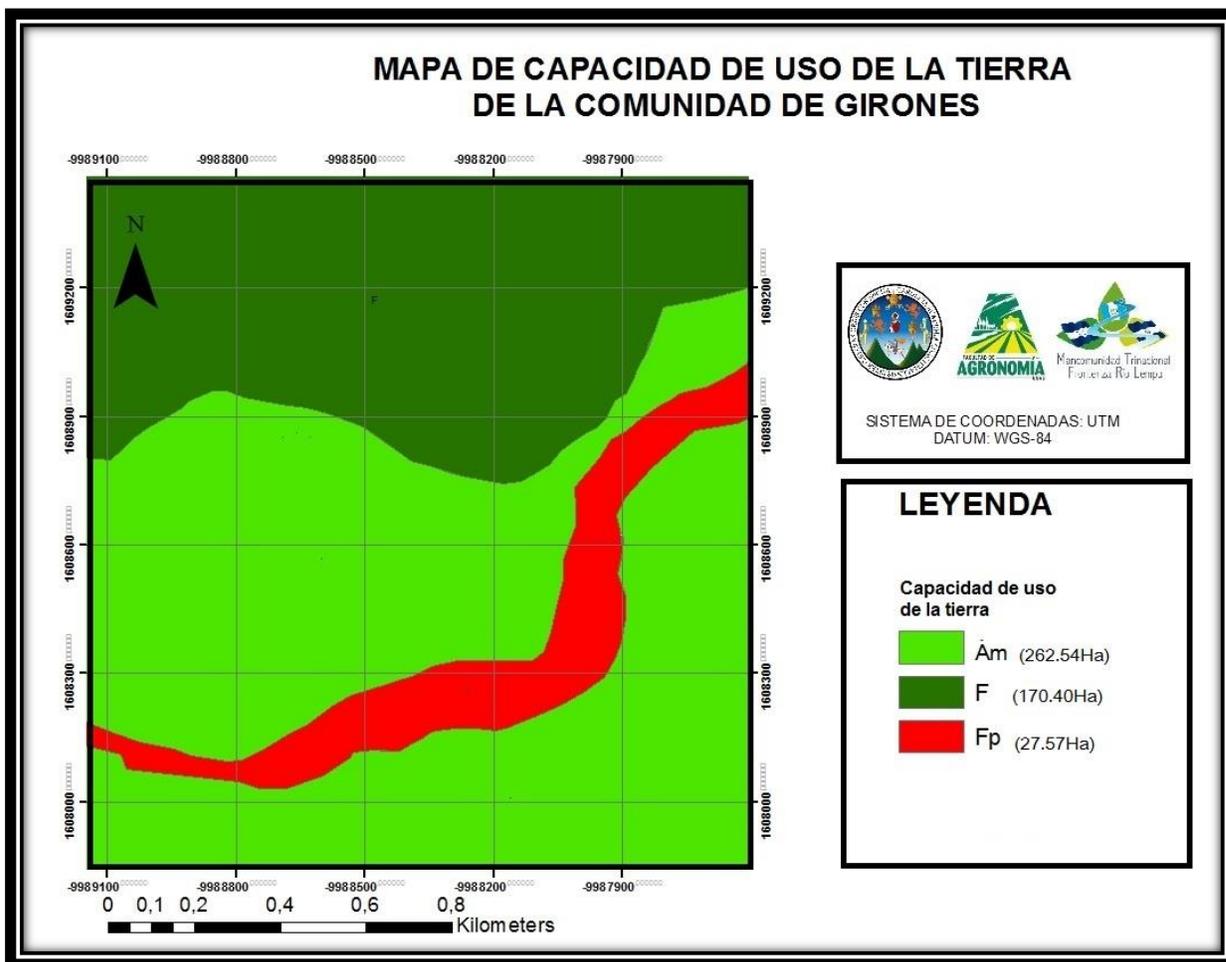


Figura 14 Mapa de capacidad de uso de la tierra de la comunidad de Girones, Asunción Mita según INAB.

- **Tierras forestales para producción (F):** esta área corresponde al área de ladera de la comunidad, las pendientes tienen un promedio del 50% lo que limita su uso agrícola, en el área se encuentran arbustos de madre cacao y árboles de pito y matilisguate, principalmente.

- **Tierras forestales para protección (Fp):** corresponde al área circundante al cauce del río Tamasulapa, la pedregosidad es el principal factor limitante del área.

Las reuniones sostenidas con los productores de la comunidad y los recorridos realizados con los mismos sirvieron para la elaboración del siguiente cuadro de oportunidades y limitaciones que posee la comunidad en cuanto a aspectos biofísicos.

Cuadro 13 Oportunidades y limitaciones que posee la comunidad de Girones, Asunción Mita.

| OPORTUNIDADES | LIMITANTES |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Existe iniciativa de parte de agentes externos en promover la implementación de nuevos sistemas de producción. • La comunidad cuenta con una fuente de agua cercana la cual permite la conservación del ecosistema. • Se puede realizar un enriquecimiento de los sistemas de producción mediante la implementación de otros componentes tales como maderables y especies animales. • Los productores del lugar reciben capacitación acerca del manejo de los sistemas agroforestales. • La comunidad cuenta con calles pavimentadas y está cerca de la cabecera municipal lo que hace que el acceso sea realmente fácil. | <ul style="list-style-type: none"> • Algunas de las parcelas del lugar se encuentran en zonas de alta pendiente. • Las precipitaciones en los últimos años han sido muy bajas. • Los suelos presentan indicios de erosión debido a un sistema de cultivo limpio. |

C. Diagnóstico agroforestal

A partir de las entrevistas con los productores, los recorridos por las comunidades y la toma de datos, se estableció que los sistemas de producción son fundamentalmente cultivos anuales de maíz y frijol, con escasa presencia de especies leñosas perennes. En la figura 15 y cuadro 14, se muestran las principales características de los sistemas de la comunidad según los cultivos de importancia para los productores.



Figura 15 Fotografía de cultivo de maíz y frijol en la Comunidad de Girones.

Cuadro 14 Características principales de los sistemas de siembra en la comunidad de Girones Asunción Mita.

| Cultivo | Maíz | Frijol |
|----------------------------------|---|--|
| Variedades cultivadas | Cal Pionner ICTA B7 | ICTA LIGERO, ICTA CHORTI Criollo |
| Época de cultivo | Mayo-noviembre | Agosto-noviembre |
| Distanciamiento de siembra | 30 cm x 30 cm en doble surco y 50 cm de calle entre surcos | 15x15 cm entre plantas, lo siembran en el espacio entre surcos de maíz |
| Fertilizantes | UREA FERTIMAÍZ | 15-15-15 FERTIFRIJOL |
| Rendimiento (qq/mz) | 50 qq/mz | 12 qq/mz |
| Método de conservación de suelos | Curvas a nivel en áreas de pendiente | Curvas a nivel en áreas de pendiente |
| Interacción con otras especies | Cercas vivas con madre cacao (plantas a cada 5 m en promedio) | Cercas vivas con madre cacao (plantas a cada 5 m en promedio) |

En el cuadro 15 se muestran las especies leñosas encontradas y los usos que le dan los productores en la comunidad.

Cuadro 15 Especies leñosas encontradas en la comunidad de Girones.

| Especie | Uso |
|--|--------------------------|
| Izote (<i>Yucca elephantipes</i>) | Cerca y alimento |
| Matiliguatate (<i>Tabebuia rosea</i>) | Madera y leña |
| Madrecacao (<i>Gliricidia sepium</i>) | Leña, postes para cercas |
| Conacaste (<i>Enterolobium</i>) | Sombra en potreros |
| Caulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>) | Leña, forraje |
| Naranja (<i>Citrus sinensis</i>) | Alimento |
| Paterna (<i>Inga paterna</i>) | Alimento, leña |
| Limón (<i>Citrus limon</i>) | Alimento |
| Nance (<i>Byrsonima crassifolia</i>) | Alimento, leña |
| Ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i>) | Madera |

D. Diagnóstico social y económico

Como resultado de las conversaciones sostenidas con grupos de productores (figura 16), se estimaron los siguientes datos socio-económicos de la comunidad mostrados en el cuadro 16.



Figura 16 Grupo de productores de la comunidad de Girones durante el diagnóstico socio-económico

Cuadro 16 Variables socio-económicas de los productores de la comunidad de Girones, Asunción Mita.

| Variable | Dato |
|---|---|
| Escolaridad en jefes de familia | Primaria |
| Número promedio de hijos | 4 |
| Escolaridad en hijos de productores | Secundaria |
| Tenencia de la tierra | La mayoría son arrendantes |
| Actividad económica principal | Agricultura de subsistencia |
| Otros actividades económicas | Trabajo en jornal, albañilería, carpintería, herrería |
| Ingresos mensuales | Reportan que generan alrededor de Q.1,200.00 a Q 2,000.00 mensuales |
| Capital disponible para invertir por manzana en agricultura | Q.3,000.00 |
| Intereses | Diversificar producción con productos como madera y frutales |
| Área de tierra disponible para agricultura/familia | 1.04 mz |

2.5.2 Diagnóstico de los sistemas productivos en comunidad Las Ánimas

A. Diagnóstico biofísico

En el cuadro 17, se presenta un cuadro con las principales características biofísicas de la comunidad.

Cuadro 17 Características principales de la comunidad de Las Ánimas

| Área total de la comunidad | |
|--|---|
| Zona de vida | Bosque seco subtropical, bosque seco tropical |
| Región fisiográfica | Tierras altas volcánicas |
| Distancia de la entrada de la comunidad hacia la cabecera municipal | 12 km |
| Rango altitudinal de la comunidad | 800-1000 msnm |
| % máximo de pendiente | > 45 % |
| % mínimo de pendiente | 0% |
| Fuentes de agua | No se encontraron fuentes de agua naturales |

El mapa de uso actual de la tierra de Las Ánimas, mostrado en la figura 17, se elaboró utilizando los datos de los recorridos realizados con los productores del lugar.

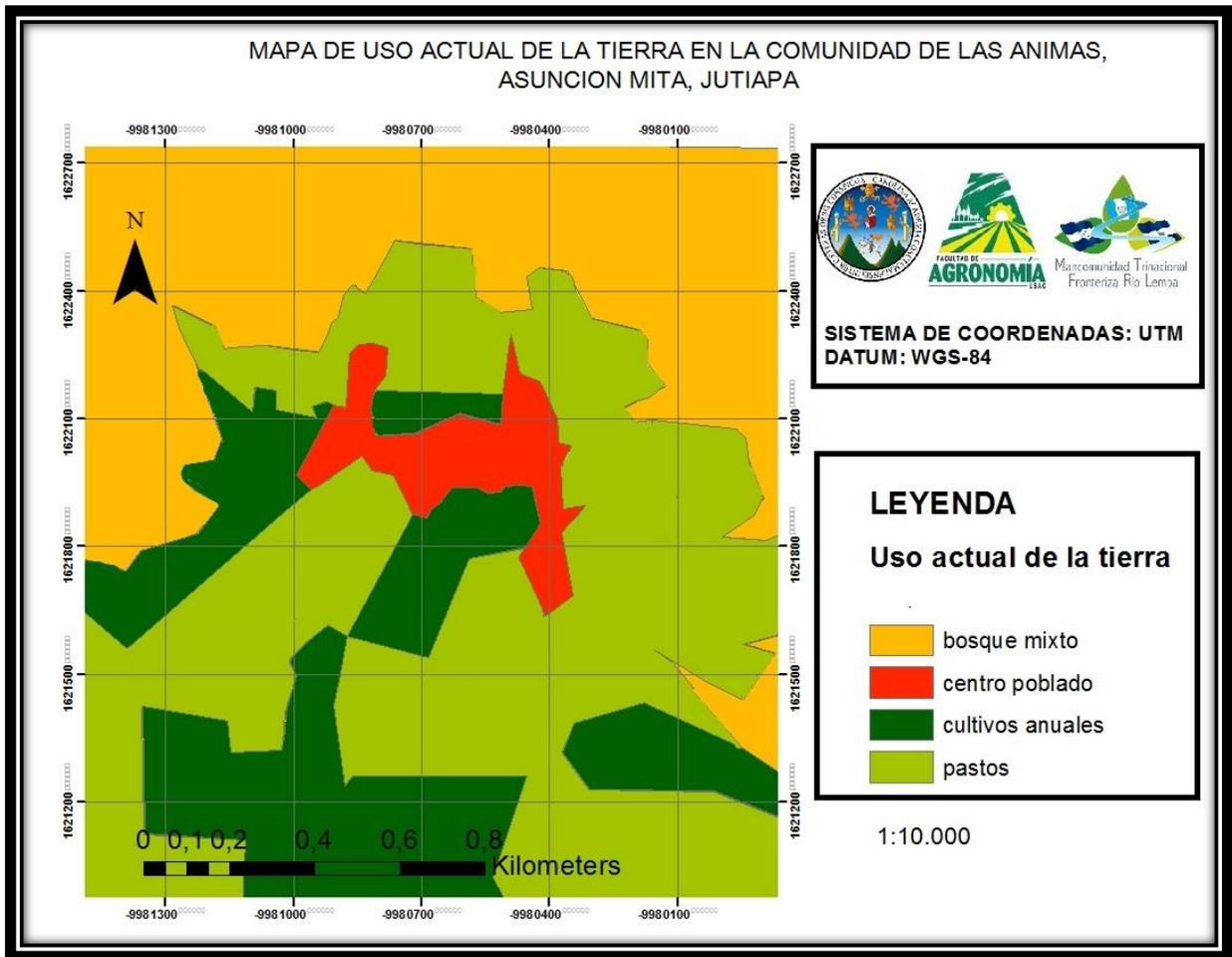


Figura 17 Mapa de uso actual de la tierra en la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita.

La distribución del uso de la tierra de la comunidad de las Ánimas se muestra en el cuadro 18.

Cuadro 18 Distribución de uso de la tierra (ha), de la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita, Jutiapa.

| No. | Uso | Área (ha) |
|-----|------------------|-----------|
| 1 | Centro Poblado | 13.083 |
| 2 | Pastos | 165.936 |
| 3 | Bosque Mixto | 261.6432 |
| 4 | Cultivos anuales | 60.850 |

Al realizar el recorrido y determinar el uso actual de la tierra se puede observar que la mayoría del área es empleada para pasto de ganado, sin embargo esta actividad suele ser cambiada por cultivos anuales debido al sistema de distribución de la tierra pues en la comunidad existen pocos propietarios siendo la mayoría de los productores arrendadores.

Las zonas de vida donde se encuentra la comunidad se muestran la figura 18.

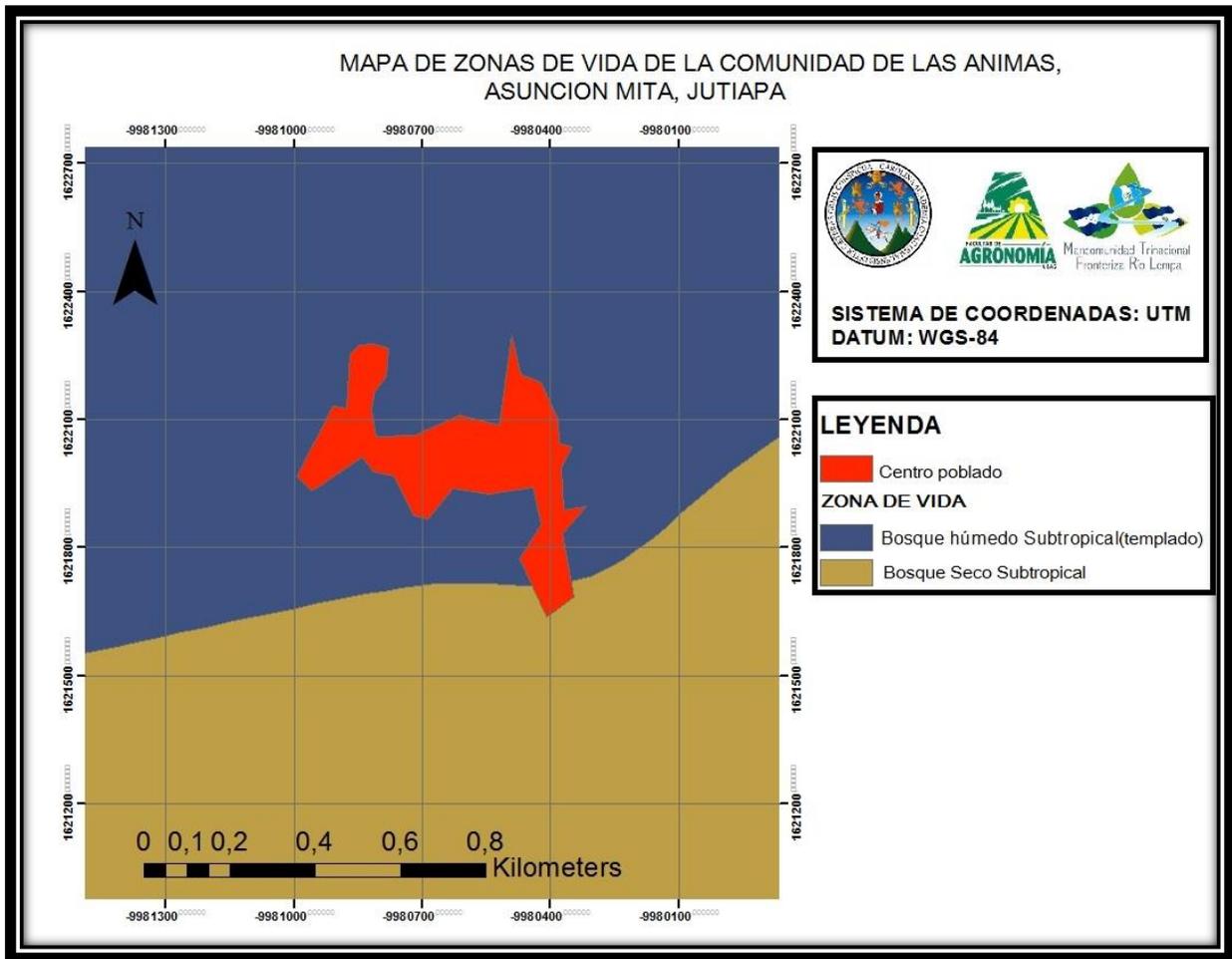


Figura 18 Mapa de zonas de vida de la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita.

Las características de las zonas de vida se muestran en los cuadros 19 y 20.

Cuadro 19 Características principales de la zona de vida bosque húmedo sub tropical (templado) en la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita, Jutiapa.

Características de la zona de vida: bosque húmedo sub tropical (templado)

Nomenclatura: bh-S (t)

PP min: 1100 mm

PP max: 1349 mm

PP prom: 1224 mm

BT min: 20 °C

BT max: 26 °C

E min: 650 mm

E max: 1700 mm

Clima: lluvias frecuentes de mayo a noviembre

Relieve: ondulado, accidentado y escarpado

Uso apropiado: manejo forestal

Especies indicadoras:, P. oocarpa

El bosque húmedo sub tropical templado comprende la parte más alta de la comunidad de Las Ánimas. Cuando se recorre la aldea se observa que esta zona de vida comprende principalmente las áreas de laderas que rodean la comunidad, existiendo mayores precipitaciones y temperaturas más bajas que en la parte más plana, de igual forma por las condiciones es posible observar especies distintas a otras zonas del municipio como lo es el pino oocarpa principalmente.

Cuadro 20 Características principales de la zona de vida: bosque húmedo sub tropical (templado) en la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita, Jutiapa.

Características de la zona de vida: bosque seco sub tropical

Nomenclatura: bs-S

PP min: 500 mm

PP max: 1000 mm

PP prom: 750 mm

BT min: 19 °C

BT max: 24 °C

E min: 0 mm

E max: 1200 mm

Clima: lluvias frecuentes de mayo a noviembre

Relieve: plano a ligeramente accidentado

Uso apropiado: manejo forestal

Especies indicadoras presentes en el área :, Swietenia humilis, , Sabal mexicana, Ceiba aesculifolia,

El bosque seco sub tropical comprende la parte baja de la comunidad de Las Ánimas, en esta zona se encuentran las principales actividades agrícolas debido a que el relieve lo permite, el área presenta una precipitación promedio más baja que la parte alta de la comunidad y una temperatura más alta haciendo que si bien la topografía es más adecuada para la agricultura las condiciones climáticas son menos favorables.

B. Estudio de capacidad de uso de la tierra

La realización del estudio de capacidad de uso de la tierra se inició delimitando los distintos paisajes dentro del área para lo que se elaboró el mapa de pendientes de la comunidad, mostrado en la figura 19.

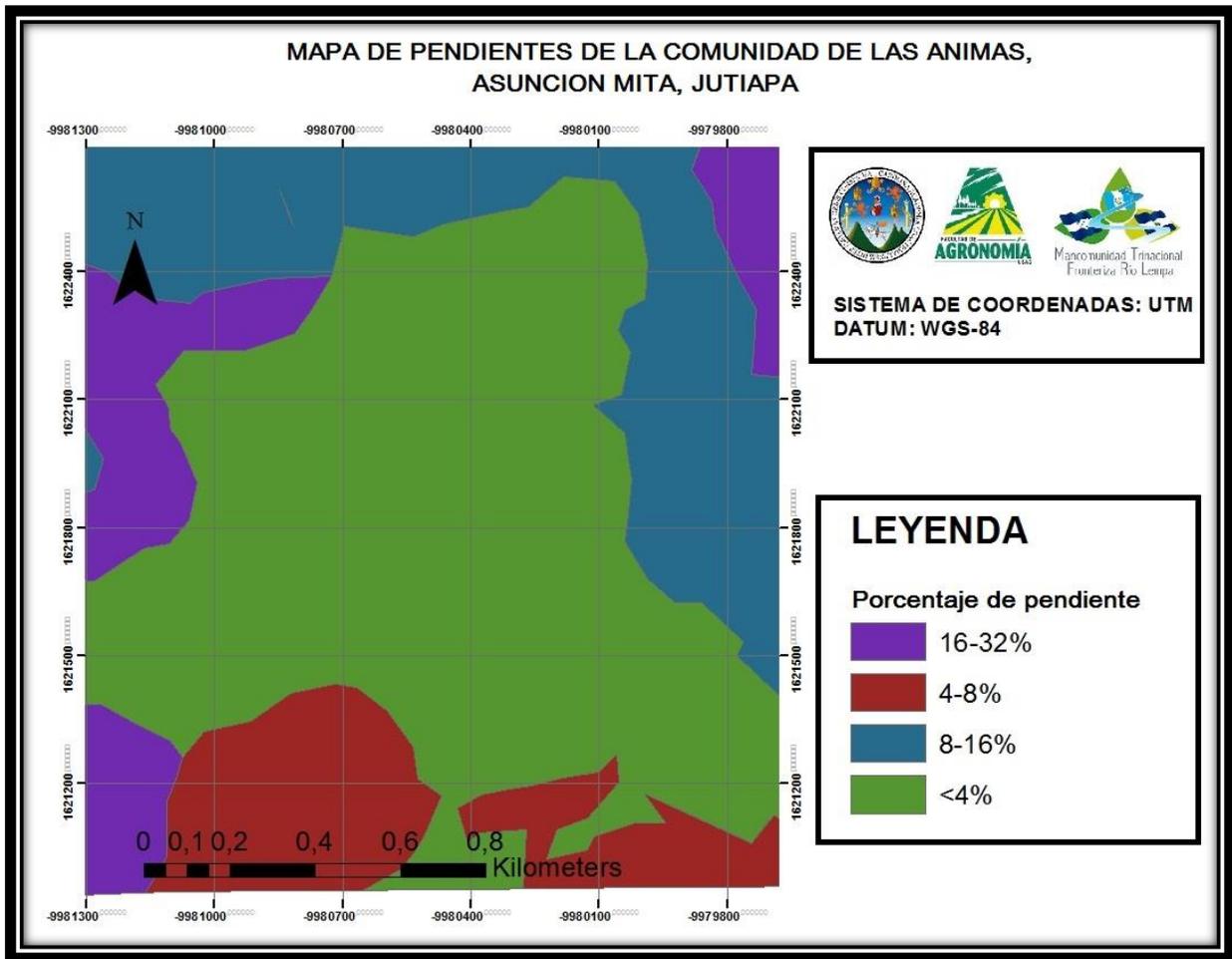


Figura 19. Mapa de pendientes de la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita.

Al realizar la división de la comunidad se obtuvieron tres paisajes principales de los que se obtienen las características presentadas en los cuadro 21, 22 y 23, así como en la figura 20.

Cuadro 21 Características principales en el área de planicie.

| Paisaje | Planicie |
|--|--|
| Profundidad de análisis | 0 m - 1m |
| Profundidad efectiva | Mayor de 1m |
| Textura | Arcilloso |
| Pendiente | 0-12% |
| Permeabilidad | Moderada |
| Drenaje | Bueno |
| Pedregosidad | No limitante |
| Composición del perfil de suelo | Presencia de horizontes A y presencia de horizonte B |
| Tipo de cobertura | Pasto |
| Aptitud de uso | Agrícola |



Figura 20 Perfil de suelo de vocación agrícola en la comunidad de Las Ánimas

Cuadro 22 Características principales en el área de ladera con Pedregosidad en la comunidad de Las Ánimas.

| Paisaje | Ladera pedregosa |
|---------------------------------|--|
| Profundidad de análisis | 0 –1m |
| Profundidad efectiva | >1m |
| Textura | Arcilloso |
| Pendiente | 45-70% |
| Permeabilidad | Moderada |
| Drenaje | Moderado |
| Pedregosidad | Limitante, alta cantidad de obsidiana |
| Composición del perfil de suelo | Presencia de horizontes A y presencia de horizonte B |
| Tipo de cobertura | Matorral, bosque mixto |
| Aptitud de uso | Forestal de protección |

Cuadro 23: Características principales en el área de ladera en la comunidad de Las Ánimas

| Paisaje | Ladera |
|---------------------------------|--|
| Profundidad de análisis | 0 - 1 m |
| Profundidad efectiva | 0.8m |
| Textura | Arcilloso |
| Pendiente | 45-70% |
| Permeabilidad | Moderada |
| Drenaje | Moderado |
| Pedregosidad | Moderada (superficial e interna) |
| Composición del perfil de suelo | Presencia de horizontes A y presencia de horizonte B |
| Tipo de cobertura | Matorral y bosque mixto |
| Aptitud de uso | Forestal |

Con la información obtenida de cada área, se realizó el mapa de capacidad de uso de la tierra presentado en la figura 21.

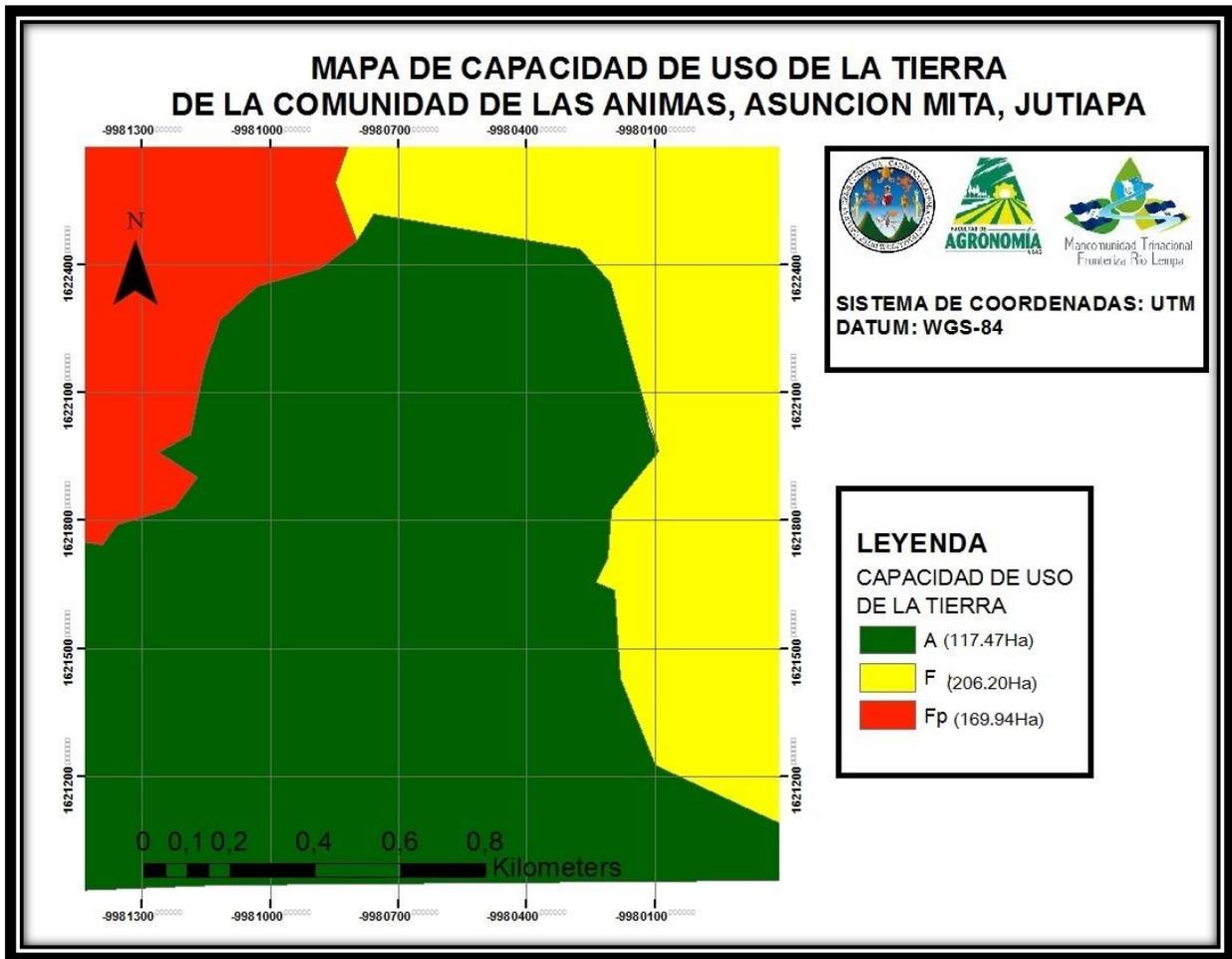


Figura 21 Mapa de capacidad de uso de la tierra de la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita.

Según el Instituto Nacional de Bosques (INAB) los usos potenciales de la tierra en la comunidad de Las Ánimas son los siguientes:

- **Agricultura sin limitaciones (A):** es el área que corresponde a la parte plana de la región, las pendientes en el lugar no exceden el 8% y existe una profundidad mayor a un metro, en el área se ven algunos depósitos de obsidiana pero en general el área ha sido trabajada por los productores y se ha eliminado la pedregosidad.
- **Tierras forestales para producción (F):** las tierras forestales para producción se encuentran en un área de la ladera que corresponde a un cerro, ubicada al este de la comunidad, la cual presenta pendientes pronunciadas, dicha área está poblada de

árboles de pito, aceituno negro y madre cacao e incluyen parcelas de cultivos anuales.

- **Tierras forestales para protección (Fp):** corresponde a la parte oeste de la comunidad, esta área es otro cerro que presenta pendientes pronunciadas, en él se encuentra un yacimiento de obsidiana lo que hace que la pedregosidad del área sea muy limitante para las labores agrícolas, sin embargo se encuentran algunos productores que arrendan tierras en el lugar para cultivos de subsistencia.

En el cuadro 24 se listan las principales oportunidades y limitaciones que presenta la comunidad.

Cuadro 24 Oportunidades y limitaciones que posee la comunidad

| OPORTUNIDADES | LIMITANTES |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • La municipalidad y otras instituciones aportan proyectos para el desarrollo agrícola y académico de la comunidad. • La comunidad cuenta con una altura que permite el desarrollo de un gran número de especies forestales y agrícolas. • La distribución de las parcelas productivas del lugar permite el enriquecimiento de los sistemas productivos con especies leñosas y animales. • Los productores del lugar reciben capacitación acerca del manejo de los sistemas agroforestales y silvopastoriles. | <ul style="list-style-type: none"> • Algunas de las parcelas del lugar se encuentran en zonas de alta pendiente. • Las precipitaciones en los últimos años han sido muy bajas. • Los suelos presentan indicios de erosión debido a un sistema de cultivo limpio. • Existe presencia de piedra de obsidiana en la comunidad dificultando las labores agrícolas. • El acceso de la comunidad a la cabecera municipal es complicado debido al estado del camino. |

C. Diagnóstico agroforestal

En la comunidad de Girones se estableció que los sistemas de producción en Las Ánimas son fundamentalmente cultivos anuales de maíz y frijol, con escasa presencia de especies leñosas perennes. En la figura 22 y cuadro 25, se describen dichos sistemas.



Figura 22 Cultivo de frijol en asocio con camote en la comunidad de Las Ánimas.

Cuadro 25 Características principales de los sistemas de siembra en la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita.

| Cultivo | Maíz | Frijol |
|----------------------------------|---|--|
| Variedades cultivadas | Cal Pionner ICTA B7 | ICTA LIGERO, ICTA CHORTI Criollo |
| Época de siembra | Mayo-noviembre | Agosto-noviembre |
| Distanciamiento de siembra | 30 cm x 30 cm en doble surco y 50 cm de calle entre surcos | 15 cm x 15 cm entre plantas, lo siembran en el espacio entre surcos de maíz |
| Fertilización | UREA FERTIMAIZ | 15-15-15 FERTIFRIJOL |
| Rendimiento (qq/mz) | 50qq/mz | 12qq/mz |
| Método de conservación de suelos | Curvas a nivel en áreas de pendiente | Curvas a nivel en áreas de pendiente |
| Interacción con otras especies | Cercas vivas con madre cacao (plantas a cada 4m) Algunos productores introducen camote (Ipomoea batatas) en los cultivos | Cercas vivas con madre cacao (plantas a cada 5 m) Algunos productores introducen camote (Ipomoea batatas) en los cultivos |

En el cuadro 26 se muestran las especies de leñosas encontradas y los usos que le dan los productores en la comunidad.

Cuadro 26 Especies encontradas en la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita

| Especie | Uso |
|---|--------------------------|
| Izote (<i>Yucca elephantipes</i>) | Cerca y alimento |
| Matilisguate (<i>Tabebuia rosea</i>) | Madera y leña |
| Madre cacao (<i>Gliricidia sepium</i>) | Leña, postes para cercas |
| Conacaste(<i>Enterolobium</i> | Sombra en potreros |
| Caulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>) | Madera, leña |
| Guapinol (<i>Hymenaea courbaril</i>) | Madera, leña |
| Nance (<i>Byrsonima crassifolia</i>) | Alimento, leña |
| Ciprés (<i>Cupresus lusitanica</i>) | Madera |
| Pino (<i>Pinus oocarpa</i>) | Madera |

D. Diagnóstico social y económico

A través de conversaciones sostenidas con grupos de productores (figura 23), se estimaron los datos socio-económicos de la comunidad que se presentan en el cuadro 27.



Figura 23. Fotografía de los productores de la comunidad de Las Ánimas, tomada durante diagnóstico Socio-económico.

Cuadro 27 Variables socio-económicas de los productores de la comunidad de Las Ánimas, Asunción Mita.

| Variable | Dato |
|--|--|
| Escolaridad en jefes de familia | Primaria |
| Numero promedio de hijos | 4 |
| escolaridad en hijos de productores | Secundaria |
| Tenencia de la tierra | La mayoría son arrendantes |
| Actividad económica principal | Agricultura de subsistencia |
| Otros métodos de supervivencia | Trabajo en jornal, albañilería, carpintería, herrería, medicina empírica |
| Ingresos mensuales | Reportan que generan alrededor de Q.1,200.00 a Q 2,400.00.00mensuales |
| Capital disponible de inversión por manzana para agricultura | Q.3,500.00 |
| Intereses | Diversificar producción con productos como madera, frutales, miel y animales de corral |
| Área de tierra disponible para agricultura/ familia | 1.55 mz |

2.5.3 Priorización de problemas encontrados en ambas comunidades

En el cuadro 28, se presentan datos de la problemática de la comunidad.

Cuadro 28 Priorización de problemáticas encontradas en los sistemas de producción de ambas comunidades.

| Problema | Alternativa de Solución. |
|--|--|
| <p>Bajos rendimientos en los cultivos anuales, y escasa presencia de leñosas perennes en los sistemas productivos.</p> | <p>Diseño e Implementación de sistemas agroforestales de cultivo en callejones con madrecaao (<i>Gliricidia sepium</i>), que permitan mejorar el suelo en su contenido de materia orgánica, nitrógeno por fijación biológica y mayor retención de humedad, procurando mayor productividad y sostenibilidad en el tiempo.</p> <p>Implementación de variedades mejoradas como ICTA ligero en frijol e ICTA B7 en maíz, que tienen mejor tolerancia a enfermedades de incidencia local.</p> |
| <p>Escasas opciones de fuentes de ingresos económicos en los sistemas productivos.</p> | <p>Enriquecer los linderos de unidades productivas con cercas vivas o madereras, con especies leñosas como: Matilisguate (<i>Tabebuia rosea</i>), Palo Blanco (<i>Tabebuia donnell-smithii</i>), Madrecaao (<i>Gliricidia sepium</i>), Caoba de sur (<i>Swietenia humilis</i>), Jocote de corona (<i>Spondias sp</i>), entre otras; para aprovechar en el tiempo, leña, madera y frutos.</p> |
| <p>La mayoría de productores no son propietarios de su terreno, sino arrendatarios.</p> | <p>Recomendar para las categorías de uso de la tierra: a) Tierras forestales para producción y b) Tierras forestales para protección, que los propietarios se acerquen a la Oficina Forestal Municipal para ser orientados en la aplicación e implementación de los programas derivados de la Ley PROBOSQUE y del PINPEP.</p> |

Apoyándose en lo observado y determinado con anterioridad se propone, para el mejoramiento de los sistemas productivos de ambas comunidades, las siguientes alternativas agroforestales

- Enriquecimiento de las tierras con vocación agrícola con sistemas de plantación agroforestal en callejones formados por madre cacao (*Gliricidia sepium*) en el componente leñoso y maíz var. ICTA B7 y frijol ICTA LIGERO en el componente de cultivos anuales, con el fin de mejorar de forma natural la calidad de suelo mediante la fijación de nitrógeno y la implementación de materia orgánica
- Enriquecimiento de las cercas vivas de las comunidades con especies maderables y frutales con el fin de hacer productivos los linderos de las unidades productivas.

2.5.4 Diseño de alternativas agroforestales y planes de manejo

Como resultado del diagnóstico realizado en las áreas de estudio y tomando en cuenta las sugerencias de los productores se ha realizado el siguiente diseño y plan de manejo para las áreas que sean catalogadas como “agricultura con limitaciones” dentro del municipio.

A. Sistema agroforestal: Cultivo de maíz y frijol en Callejones de Madre cacao

a. Componente leñoso perenne

- **Madre cacao (*Gliricidia sepium*):** Árbol, arbusto caducifolio, que alcanza alturas entre los 2 m y 15 m (hasta 20 m de altura), puede tener diámetro de altura al pecho de hasta 60 cm sin embargo suele ser más pequeño. Presenta una buena producción de mantillo. Esta planta presenta una alta tasa de regeneración foliar por lo que sus hojas pueden ser aprovechadas con intervalos de 3 meses para maximizar su producción, ya sea como forraje de ganado o bien como insumo para fertilización. Se reportan producciones de 11.9 ton/ha/año de follaje seco o un promedio de 6.6 T en 5 años. La producción de forraje varía de 2 T/ha a 20 T/ha. Un árbol puede producir entre 300 g y 400 g de semilla limpia por año. En un huerto semillero se reporta rendimientos de 37 kg/ha de semilla con los que podrían establecerse más de 40

hectáreas anuales, si se estiman 10,000 semillas/kg y 5,000 árboles/ha. (Cordero, J. & Boshier, 2003).

b. Componente anual

- **ICTA B7** es una variedad de maíz de polinización libre de grano blanco desarrollada por el instituto de Ciencia y Tecnologías Agrícolas ICTA con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo CIMMYT, fue desarrollada mediante la utilización de germoplasma de maíz adaptado a condiciones marginales lo que favorece su adaptación, es recomendada para la zona Nor-Oriente y algunas regiones de la Costa Sur Occidental de Guatemala que presenta este tipo de problemática. Esta variedad presenta una buena arquitectura de planta y un porte bajo, rendimientos de hasta 95 qq/mz y características como tolerancia al acame de tallo y raíz y a la sequía, superando a los mejores testigos convencionales.
- **ICTA LIGERO:** el ICTA Ligero es una variedad que se origina del cruce entre DOR 385 (CIAT) y JU-90-4 (ICTA) realizado por el programa de frijol en el centro productivo de ICTA JUTIAPA, esta variedad presenta resistencia al virus del mosaico dorado, bacteriosis y roya, tolera la sequía y se cultiva en altitudes de 50 a 1200 m s.n.m. con una producción promedio en condiciones favorables de 26 qq/mz.

c. Diseño del sistema

El diseño consiste en plantación de hileras simples de madre cacao en el área con distanciamientos de 6 m entre ellas, con distanciamientos entre plantas de 1 m dentro de las cuales se colocaran los cultivos anuales según se muestra en la figura 24.

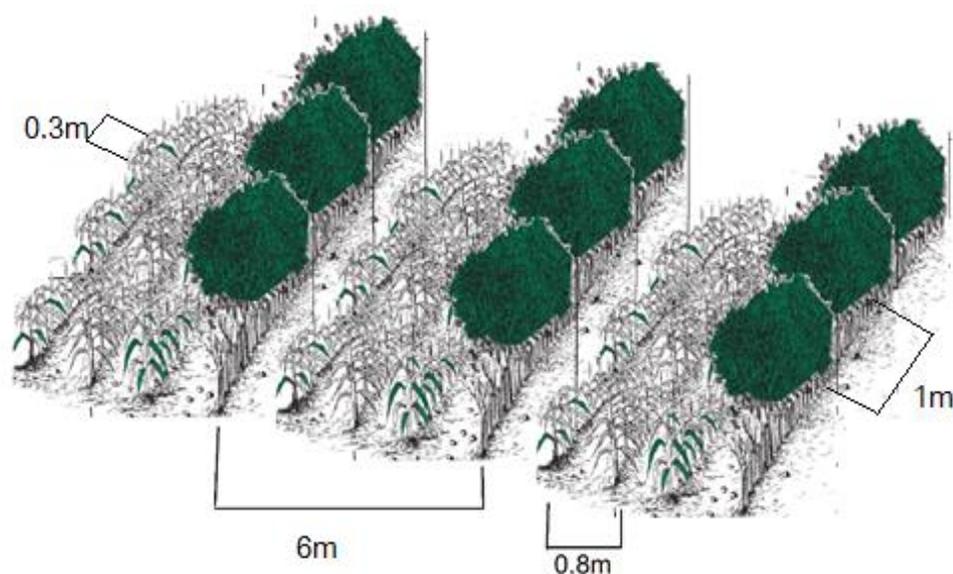


Figura 24 Diagrama de diseño del sistema en callejones para el diseño del Sistema Agroforestal: cultivo de maíz y frijol en Callejones de Madrecacao.

d. Plan de manejo

Las especies seleccionadas fueron madrecacao (*Gliricidia sepium*), maíz (*Zea mays*) en la variedad ICTA B7 y frijol (*Phaseolus vulgaris*) en la variedad ICTA LIGERO.

e. Obtención de las especies

Las especies se obtendrán de la siguiente manera:

- El madre cacao se obtendrá de estacas, para ello se cortaran estacas de 1.5 m a 2 m de longitud y 15 cm de perímetro de las plantas de la comunidad
- Las semillas de maíz y frijol se comprarán con proveedores locales.

f. Siembra

La siembra de las especies se realizara mediante los siguientes estándares

- La plantación del sistema en el mes de mayo se implementará después de las primeras lluvias de la temporada.
- Las estacas de madrecaao se sembrarán a principios de mes para evitar que se pudran por la humedad al comenzar las lluvias, ellas se sembraran a una profundidad de 40 cm con un distanciamiento de 1 m entre plantas y 6 m entre surcos; para el caso de terrenos con pendientes se trazaran curvas a nivel, según la metodología presente en los anexos, a distanciamientos de 6 m entre curvas donde se sembraran los surcos de madrecaao.
- El maíz ICTA B7 se sembrara con distanciamientos entre surco de 80 cm y 30 cm entre plantas utilizando dos semillas por postura.
- La siembra del frijol ICTA LIGERO se llevara a cabo en el mes de agosto ubicándolo entre los surcos de maíz a distanciamientos de 30cm entre plantas.

g. Fertilización

La fertilización responderá a las necesidades de cada uno de los cultivos de interés según el suelo

- Para el maíz ICTA B7 se realizará fertilización completa a los 8 y 24 días de la siembra de la semilla y a los 45 días después de la siembra se realizara una fertilización nitrogenada.
- Para el frijol ICTA LIGERO se aplicara una fertilización completa en los primeros diez días después de la siembra. La segunda fertilización se realizara a los 25 días de la siembra.

h. Control de plagas y enfermedades

Las principales enfermedades y plagas en la región son las siguientes:

- Para maíz se ha encontrado mancha de asfalto en las plantaciones observadas, siendo esta la única enfermedad relevante identificada.
- En el frijol, la roya y el mosaico dorado son los principales causantes de la merma en la producción.

El uso de variedades resistentes deberá mitigar el efecto de las enfermedades y se realizará control químico si aparece algún síntoma según el cultivo.

i. Poda del componente leñoso

Siguiendo algunos de los principios de las podas en Alley Cropping o Cultivo en Callejones, se determinaron las siguientes podas a realizar, tomando en cuenta que en el sistema agroforestal está diseñado en conjunto con cultivos anuales.

- **Podas de formación:** Después del establecimiento de las plantas se iniciaran las podas de mantenimiento con intervalos de 6 meses, esto para mantener el follaje de mejor calidad, así como reducir el área de copa de las plantas para que esta no cause interferencia a los cultivos de interés. Las podas pueden realizarse en el momento que se establece el maíz y al final de la cosecha del frijol, dejando las plantas de madrecaao a una altura de 1 m.
- **Podas de producción:** esta poda consistirá en eliminar la copa del árbol para aumentar la producción de follaje, el cual servirá para mulch.

Manejo de rastrojos: El rastrojo a utilizar será únicamente el excedente del cultivo de frijol, este se picará y esparcirá en la parcela 14 días antes de la siembra.

j. Cronograma de actividades

A en el cuadro 29 se muestra el cronograma de actividades para el plan de manejo.

Cuadro 29 Cronograma de actividades para cultivo en callejones con especies anuales.

| Mes | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------------|----------|---------|----------|-----------|
| | Enero | Febrero | Marzo | abril | mayo | junio | julio | agosto | Septiemb | octubre | noviembr | diciembre |
| Actividad | | | | | | | | | | | | |
| Preparación estacas de madre cacao | | | | X | | | | | | | | |
| preparación de terreno y curvas a nivel | | | | X | | | | | | | | |
| siembra de maíz | | | | | X | | | | | | | |
| Establecimiento de madre cacao | | | | | X | | | | | | | |
| primera fertilización de maíz | | | | | X | | | | | | | |
| segunda fertilización de maíz | | | | | | X | | | | | | |
| doblado del maíz | | | | | | | | X | | | | |
| recolección y desgranado | | | | | | | | | | | X | X |
| siembra del frijol | | | | | | | | X | | | | |
| primera fertilización del frijol | | | | | | | | X | | | | |
| segunda fertilización del frijol | | | | | | | | | X | | | |
| poda de formación en madre cacao | | | | | | | | X(cad a año) | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| poda de producción e incorporación al suelo (madre cacao) | | | | X (cada año) | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

B. Enriquecimiento de cercas vivas/ maderables en linderos

Los linderos se definen como los límites espaciales de una propiedad, por tanto enmarcan usos posibles que el propietario puede desarrollar con cierta independencia de acuerdo con sus posibilidades y preferencias. Para el caso de actividades agrícolas, forestales y ganaderas los linderos ganan gran importancia social y productivamente. El uso de linderos con especies maderables y frutales en hileras que coinciden con el límite de la propiedad permite al propietario obtener utilidades marginales de la actividad productiva.

a. Especies elegidas y su justificación

Para el enriquecimiento de las cercas vivas en las parcelas se recomiendan las siguientes especies,

- **Madre cacao (*Gliricidia sepium*):** arbusto caducifolio, que alcanza alturas entre los 2 m y 15 m (hasta 20 m de altura), puede tener Diámetro de Altura al Pecho (DAP) de hasta 60 cm sin embargo suele ser más pequeño. Presenta una buena producción de mantillo. Esta planta presenta una alta tasa de regeneración foliar por lo que sus hojas pueden ser aprovechadas con intervalos de 3 meses para maximizar su producción, ya sea como forraje de ganado o bien como insumo para fertilización. Se reportan producciones de 11.9 T/ha/año de follaje seco o un promedio de 6.6 T en 5 años.

La producción de forraje varía de 2 T/ha a 20 T/ha. Un árbol puede producir entre 300 y 400 g de semilla limpia por año. En un huerto semillero se reporta rendimientos

de 37 kg/ha de semilla con los que podrían establecerse más de 40 hectáreas anuales, si se estiman 10,000 semillas/kg y 5,000 árboles/ha. (Cordero, J. & Boshier, 2003).

- **Caoba del pacífico (*Swietenia humilis Zucc*).** Árbol deciduo de tamaño medio de 15 m a 30 m de altura, alcanza un DAP de 30 cm a 80 cm y produce una copa irregular. Sus hojas miden de 12 cm a 30 cm y son alternas, glabras, compuestas y paripinadas con 4 a 10 hojuelas.

Las flores son blancas y pequeñas y están agrupadas en racimos. El fruto es una capsula oval y alargada de 8 a 16 cm de largo y hasta 10 cm de ancho de color grisáceo apagado. Las semillas son dispersadas por el viento por lo que poseen un ala de 8 cm a 10 cm, son de color café. La madera cuenta con una albura parda amarillenta y un duramen marrón rojizo, posee brillo y un grano recto, el aserrado y cepillado es fácil, es resistente a pudrición y no requiere preservantes químicos.

La caoba es un árbol que tolera sequias, tolera estaciones secas hasta de 7 meses con precipitaciones de 800 mm anuales, puede tolerar temperaturas de 37 °C en los meses más cálidos y hasta 13°C en los meses más fríos, puede sembrarse en suelos con un PH ácido, se recomienda plantarlos en altitudes desde 50 m s.n.m. a 1000 m s.n.m. La principal limitación para su desarrollo es *Hypsipyla grandella* conocido como barrenador de las melaceas que es la principal plaga en plantaciones. Para su control resulta ineficaz el uso de insecticidas, por lo que se recomienda la siembra de la especie en plantaciones mixtas(Cordero, J. & Boshier, 2003).

- **Matilisguate (*Tabebuia rosea*);** Árbol caduceo de tamaño mediano a grande, pudiendo alcanzar de 28 m a 37 m de altura con un DAP de 50 cm a 100 cm, tiene una copa ancha que puede ser cónica o irregular. El matilisguate se desarrolla en zonas con una precipitación entre 1200 mm y 1500 mm por año tolerando estaciones secas de hasta 6 meses, se localiza en alturas desde los 0 m s.n.m. a los 1200 m s.n.m.

El matilisguate Crece en suelos arenosos, principalmente, y tolera la acidez, se desarrolla mejor con drenajes libres pero también soporta inundaciones ocasionales, su principal limitante es su intolerancia a la sombra, así también requiere un periodo seco para florecer. En buenos sitios el árbol puede alcanzar crecimientos medios anuales de 0.8 cm a 2.6 cm de DAP y 0.7 m a 2.2 m de altura por año. Su uso es principalmente maderable para postes, cercos, muebles y herramientas. (Cordero, J. & Boshier, 2003).

- **Palo blanco (*Tabebuia donnell-smithii*):** Es un árbol decíduo de porte mediano a grande, pudiendo alcanzar 28m a 37 m de alto con un DAP de 50 cm. Las hojas son opuestas, compuestas, con 5 hojuelas, las flores son amarillas y brillantes, miden de 2 cm a 2.5 cm y se agrupan al final de las ramillas. El fruto es una capsula cilíndrica rugosa de color verde-amarillento cuando está maduro.

Las semillas del palo blanco, son redondeadas, planas y aladas. Tolera estaciones secas de hasta 6 meses en alturas de 0 m s.n.m. a 700 m s.n.m., requiere precipitaciones mínimas de 1000 mm anuales, tolera una temperatura media anual de hasta 27°C, requiere PH neutros o rondando este valor entre 5.5 y 7.5 el factor limitante es la luminosidad alta que requiere. Según CATIE en Guatemala los ensayos han reflejado un Incremento Medio Anual (IMA) de 1.33 a 1.7 cm en DAP y 1.2 m a 1.3 m en altura (Cordero, J. & Boshier, 2003).
- **Jocote de corona (*Spondias sp*):** Es un árbol alto y muy ramificado de tronco con corteza gruesa rica en gomas, las hojas son pinnadas con margen aserrado en la parte apical, las flores aparecen en panículas axilares, pétalos rojos o púrpura, el fruto es una drupa elipsoidal (ovoide) de 3 cm a 5 cm de largo, lisa y brillante púrpura, rojo vino o amarilla, la producción estimada es de 31 lb de fruto por año en arboles de 6 años de edad. (ANACAFE, 2016).

b. Disponibilidad de las plantas elegidas:

El madrecaao y el jocote de corona se recolectará en forma de estacas. Para el caso del jocote las estacas deberán contar con al menos 2 yemas que serán enterradas y un largo de al menos 1 m (ANACAFÉ 2016), en el caso del madrecaao se cortaran estacas de 1.5 m y un perímetro de 15 centímetros (Manuel García, s.f)

Los maderables pueden ser recolectados por medio de semilla o bien solicitados al vivero forestal del municipio.

c. Establecimiento y diseño de siembra

La asistencia técnica que el productor reciba es vital para garantizar el éxito en el establecimiento y mantenimiento de linderos maderables.

Limpiar el terreno y dejarlo libre de malezas, principalmente de gramíneas que afectan el desarrollo de los árboles en los primeros años, en caso de sembrar un área muy afectada por otras especies o un área dedicada a la producción de pastos será necesario limpiar con distanciamientos de 3 m a cada lado del cerco para asegurar el correcto desarrollo de las especies de interés. En siembras en potreros es necesario dar protección temporal a los árboles, o evitar la entrada del ganado hasta que los árboles alcancen una altura de 5 m (dependiendo de la especie).

Para la siembra de las plantas se realizarán agujeros con unas dimensiones de 40 cm x 40 cm x 40 cm, los espaciamientos de la plantación serán a cada 4 m entre las especies matiliguete y palo blanco y de 1 m entre las plantas de madre cacao, las caobas se sembrarán a cada 20 m lineales, el jocote de corona se sembrará a cada 6 m entre plantas

Se deberá establecer la longitud de la cerca de cada parcela según el deseo del productor así como su orientación, la determinación de la orientación es muy importante debido al ingreso de luz a la parcela por ello se proponen las siguientes especies a implementar según la orientación.

- **Orientación este-oeste:** se sembrarán plantas de Matiliguete (*Tabebuia rosea*), Palo Blanco (*Tabebuia donnell-smithii*), Madrecaao (*Gliricidia sepium*) y Caoba de

sur (*Swietenia humilis*), en esta orientación para disminuir las interacciones negativas entre el componente leñoso y el cultivo puesto que con este arreglo la sombra proyectada por los arboles caerá sobre los mismos y no sobre el cultivo. Esto se ilustra en la figura 25.

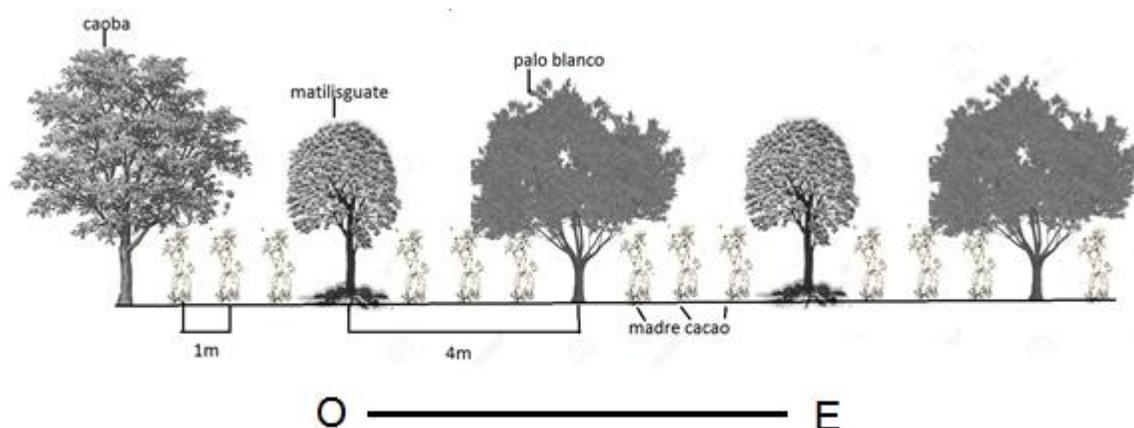


Figura 25 Diagrama de siembra de cerca viva orientada de este a oeste.

- **Orientación Norte-Sur:** se sembraran *Jocote de corona* (*Spondias sp*) y *Madre cacao* (*Gliricidia sepium*), en esta orientación puesto que las características de estas especies hacen que la sombra proyectada no sea un factor que promueva una interacción negativa con el cultivo. Esto se ilustra en la figura 26.

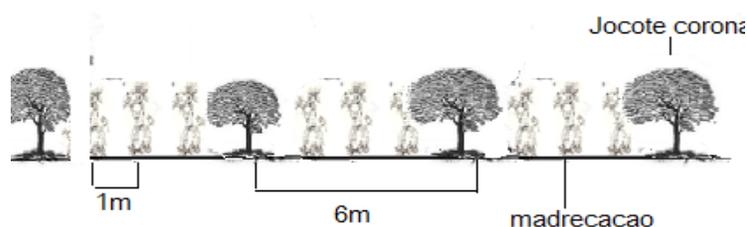


Figura 26 Diagrama de siembra de cerca viva orientada de norte a sur

La siembra debe realizarse a principios de la estación lluviosa con el objetivo de que las plantas hayan desarrollado su sistema radicular al final de la temporada para así no tener necesidad de riego durante la época seca.

d. Manejo

Para el adecuado manejo de la plantación en el lindero se recomienda realizar las siguientes actividades (cuadro 30):

- **Plateos o rondas:** consisten en realizar una limpieza a suelo descubierto en un círculo de 1 m de diámetro alrededor del árbol.
- **Protección contra fuego:** se recomienda realizar barreras corta fuego a los lados de la plantación así como quitar los desechos combustibles cerca de los arboles.
- **Chapias:** es indispensable eliminar las malezas que puedan ahogar a la plantación

Cuadro 30: Actividades de mantenimiento de las especies arbóreas en la cerca

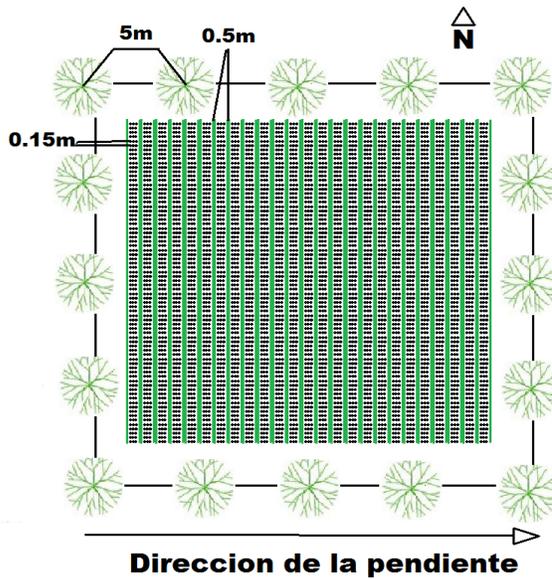
| Actividad | Criterio de aplicación |
|----------------------------------|--|
| Siembra | principio de la época lluviosa |
| primera poda de formación | caoba, matiliguete y palo blanco: se hará cuando el árbol alcance los 5m de altura |
| podas de formación | se harán con intervalos indefinidos según el crecimiento de los maderables buscando que la copa del árbol no exceda el 30% de la altura de la planta |
| podas de saneamiento | se harán conforme aparezcan plagas y enfermedades |
| poda de formación en madre cacao | se hará cuando la planta alcance 3 m de altura |

- **Podas:** esta práctica cumple un papel importante en el mejoramiento de la calidad de la madera al final del ciclo. Es necesario eliminar las ramas bajas de los árboles con el fin de que estas no mueran por falta de luz. Evitar dejar nudos muertos que afectarán la calidad de la madera y serán un ingreso para enfermedades, de origen fúngico principalmente. Lo recomendable es dejar un 30% de la copa de los árboles, esto se hace midiendo de arriba hacia abajo la biomasa y estimando desde donde se debe cortar. La poda se realiza cuando los arboles comienzan a entrecruzar ramas o las ramas superiores privan casi totalmente de luz a las inferiores.

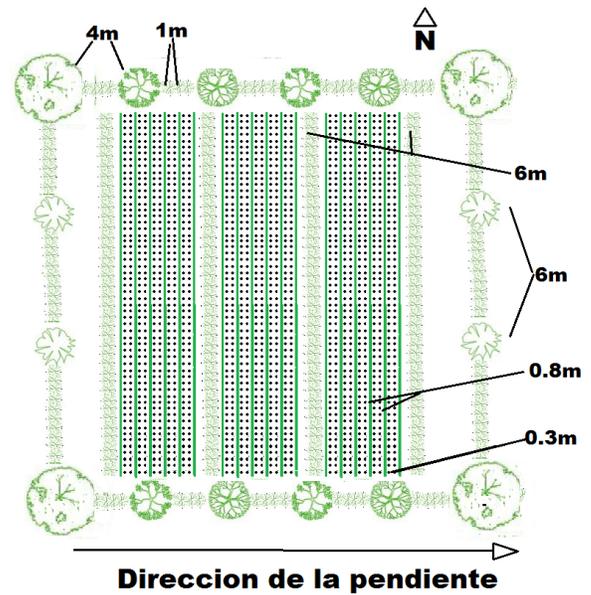
Aplicando las recomendaciones realizadas a los sistemas productivos encontrados se obtiene la figura 27, donde se comparan las parcelas actuales con la parcela diseñada.

Diagramas de parcelas actuales y diseñadas para las comunidades de Las Ánimas y Girones de Asunción Mita Jutiapa.

Parcela encontrada



Parcela diseñada



LEYENDA

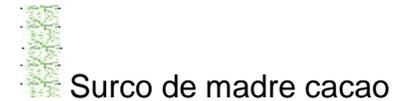
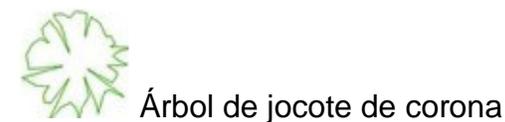
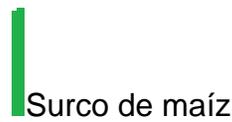
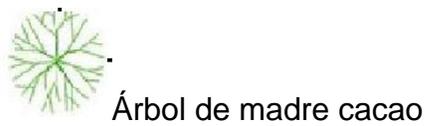


Figura 27 Diagramas de parcelas actuales y diseñadas para las comunidades de Las Ánimas y Girones de Asunción Mita Jutiapa

2.6 Conclusiones

1. Según los diagnósticos biofísico, agroforestal y socioeconómico los principales problemas en ambas comunidades están relacionados con los bajos rendimientos en los cultivos anuales, y debido a que existe muy poca presencia de leñosas perennes en los sistemas productivos, las fuentes de ingresos derivados de las actividades agrícolas son muy limitadas, poco rentables e insostenibles.
2. Según el estudio de capacidad de uso de la tierra, la pendiente de los terrenos es el principal factor limitante en cuanto a la calidad de las tierras para ser utilizadas en las labores agrícolas. La comunidad de Girones presenta una mayor extensión de tierras utilizables para la agricultura (262.54 ha) sin embargo la calidad de la tierra agrícola es superior en la comunidad de Las Ánimas debido a la profundidad efectiva del suelo.
3. Las áreas delimitadas como protección en ambas comunidades difieren debido a que para el caso de Girones el área delimitada como categoría “bosque para protección” comprende la rivera del río Tamasulapa que es idónea para el establecimiento de un bosque riparino o de galería. En el caso de la comunidad de Las Ánimas el área de protección cuenta con una alta pedregosidad donde la presencia de roca de obsidiana justifica su uso para la explotación forestal.
4. La implementación de alternativas agroforestales está dirigida a mejorar la Calidad, así como la conservación del suelo y de la humedad en las áreas aptas para la agricultura mediante la fijación natural de nitrógeno y la materia orgánica que provee el madrecaño (*Gliricidia sepium*), de igual forma el enriquecimiento de las cercas vivas busca aprovechar el espacio de los linderos para diversificar los productos agroforestales de cada unidad productiva diseñada y propuesta.

2.7 Recomendaciones

1. Realizar estudios de capacidad de uso de la tierra a nivel municipal incluyendo a los productores de las diversas comunidades en el proceso para poder concientizarlos sobre la importancia del recurso suelo y la necesidad que existe de su adecuada administración tanto para el medio ambiente como para mantener la adecuada productividad de las tierras que cultivan actualmente.
2. Evaluar la condición actual del uso de la tierra en las comunidades del municipio para minimizar el impacto de las prácticas agrícolas inadecuadas sobre el recurso suelo.
3. Realizar una socialización sobre las ventajas de los sistemas agroforestales en el municipio y brindar apoyo a los productores para su aplicación mediante capacitación y acompañamiento técnico del personal municipal e institucional.
4. Fomentar el uso de Madrecacao (*Gliricidia sepium*) en los sistemas agroforestales propuestos en este estudio, en las áreas destinadas principalmente a la agricultura, para incrementar la fertilidad de los suelos de forma natural, mediante el reciclaje de nutrientes y de materia orgánica, así como evitando la utilización excesiva de fertilizantes inorgánicos.
5. Fomentar el enriquecimiento de los cercos vivos con especies leñosas de valor económico (cercas madereras), para aumentar los ingresos que los agricultores perciben a mediano y largo plazo, mediante el aumento del mercado maderable en el municipio, tanto en la venta directa de la madera como la carpintería y otras actividades derivadas de la industria forestal.

6. Orientar a los productores que cuenten con unidades productivas dentro de áreas de vocación forestal a la oficina forestal municipal para que sean socializados acerca de los programas de incentivos forestales que ofrece el Instituto Nacional de Bosques.

2.8 Bibliografía

1. ADOC (Asociación de Desarrollo Organizacional, Guatemala). 2015. Informe línea base proyecto hambre cero MTFRL. Guatemala. 55 p.
2. Aldana García, M. s.f. Mataratón o madre de cacao (*Gliricidia sepium*). USA, USAID, Programa MIDAS, Departamento de Comunicaciones y Relaciones Externas. 52 p.
3. ANACAFE (Asociación Nacional del Café, Guatemala). 2016. Cultivo de jocote de corona (en línea). Guatemala. Consultado 8 dic. 2016. Disponible en http://www.anacafe.org/glifos/index.php/Cultivo_de_jocote
4. Cordero, J; Boshier, DH (eds.). 2003. Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas. Costa Rica, CATIE. 10789 p.
5. Detlefsen, G; Somarriba, E. 2012. Producción de madera en sistemas agroforestales de Centro América. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 243 p.
6. Estrada Muy, M.R.; Marroquín Pérez, F.G.; Mucía Sipac, H.B.; González, K.; Santos González, D.E.; 2015. Diagnóstico y diseño de alternativas agroforestales para el manejo sostenible de la finca Las Flores, aldea Buena Vista, del Municipio de Nueva Santa Rosa, Santa Rosa, Guatemala. Curso Sistemas Agroforestales. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. 54 p
7. Estrada Muy, MR. 2015. Diagnóstico de sistemas agrícolas y diseño de alternativas agroforestales, *basado en la metodología de planificación agroforestal de fincas (paf)*. Curso d Sistemas Agroforestales. 16 p.
8. Estrada Muy, MR; Pec, JR; Méndez, SO; Velásquez Cruz, GA; Rogel Palencia, AS; García Carrillo, ALE; González Montes, AS. 2013. Diagnóstico, diseño y plan de manejo agroforestal en la finca “Rancho Antonio Los Medina” en aldea Tecojate, Nueva Concepción, Escuintla, Guatemala. Curso de Sistemas Agroforestales. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 91 p.
9. INAB (Instituto Nacional de Bosques, Guatemala). 2000. Clasificación de tierras por capacidad de uso. Guatemala. 96 p.
10. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Guatemala). 2016. Boletines meteorológicos mensuales del período 1990-2015, de la estación meteorológica: Asunción Mita (Excell). Guatemala. 1 archivo.

10. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala). 2000a. Mapa de fisiográfico-geomorfológico de la república de Guatemala, a escala 1:250,000 (memoria técnica). Guatemala. 109 p.
11. -----.. 2000b. Mapa de series de suelos de Guatemala Esc. 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
12. -----.. 2000c. Mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento de la república de Guatemala, escala 1:250,000 (Shappe). Guatemala. 1 CD.
11. Montagnini, F; Somarriba, E; Murgueitio, E; Fassola, H; Eibl, B. 2015. Sistemas agroforestales; funciones productivas, socioeconómicas y ambientales. Cali, Colombia, Editorial CIPAV / Turrialba, Costa Rica, CATIE. 454 p. (Serie Técnica Informe Técnico no. 402). 454 p.
12. MTFRL (Mancomunidad Trinacional del Rio Lempa, Honduras). 2015. Cotización de insumos agrícolas para el año 2015. Ocotepeque, Honduras. (Excell).
13. -----.. 2016. Informe de avances diversificación productiva. Asunción Mita, Jutiapa, Guatemala. (12 diapositivas).
14. Raintree, JB. 1987. The state of the art of agroforestry diagnosis and design. Agroforestry Systems 5:219-250.
15. SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México). s.f. Sistemas agroforestales. México. 8 p.
16. Somarriba, E. 2009. Planificación agroforestal de fincas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 97 p.
17. Vega, M. 2005. Planificación agroforestal participativa para el enriquecimiento de fincas cacaoeras orgánicas con especies leñosas perennes útiles, Alto Beni, Bolivia. Agroforestería en las Américas no. 43-44. 61 p.



3 CAPITULO III

**SERVICIOS REALIZADOS DURANTE EL PERIODO DE EJERCICIO
PROFESIONAL SUPERVISADO-EPS- PARA EL PROYECTO HAMBRE CERO DE
LA MANCOMUNIDAD TRINACIONAL FRONTERIZA RIO LEMPA DURANTE EL
PERIODO AGOSTO DE 2015 Y MAYO DE 2016**

3.1 Presentación

Los servicios correspondientes al Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- en el marco del programa Hambre Cero se prestaron servicios a la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Rio Lempa ejecutando acciones para apoyar a los productores de la región trifuera en las labores agrícolas.

Entre los servicios realizados se llevaron a cabo eventos de capacitación de grupos de productores para la transferencia de tecnologías agrícolas, teniendo como temas centrales el uso racional de los recursos naturales renovables, la implementación de sistemas agroforestales y la elaboración y utilización de fertilizantes y pesticidas orgánicos. Acorde a los eventos de capacitación se brindó asistencia técnica a los productores de forma individual de forma más personalizada para facilitar la implementación de las tecnologías que se aprendieron durante los talleres de capacitación. Para validar dichas tecnologías se establecieron parcelas experimentales con productores para que los técnicos de la mancomunidad puedan evaluar los resultados de los procesos.

Para mejorar la integración de los conocimientos y facilitar el acceso a los productores se brindó asistencia técnica a la Asociación de Productores Agrícolas del Suchitán dando acompañamiento a las actividades de la organización tanto a su junta directiva como a los productores que forman parte de ella.

3.1.1 Servicio 1. Diseñar parcelas experimentales para la validación de tecnologías agroecológicas en sistemas agroforestales

A. Objetivo

Diseñar parcelas experimentales para validación de las tecnologías agroecológicas en sistemas agroforestales por el técnico encargado del área.

B. Metodología:

La validación de tecnologías requiere de la participación de productores, por lo tanto se organizaron grupos de agricultores en la comunidad de Las Animas, Asunción Mita, Jutiapa que estuvieran dispuestos a llevar el control de las parcelas productivas. Los parámetros para la selección de los productores fueron los siguientes.

- Ser propietario o poseedor con derecho de decisión de la tierra
- Ser abierto a sugerencias en cuanto al manejo del experimento
- Tener disponibilidad de tiempo para recibir visitas por parte del técnico encargado
- De preferencia poseer una parcela de fácil acceso para utilizarla como demostrativa
- Estar en capacidad de notificar al técnico para cada uno de los procesos a realizarse en la parcela´
- Contar con disponibilidad de mano de obra

Seguidamente se establecieron las funciones de cada una de las partes del proceso de validación siendo estas las siguientes:

- **El técnico encargado** será responsable de dar acompañamiento a las actividades a realizar dentro de la parcela, su roll es principalmente el dar manejo a la parcela que tiene los tratamientos, así mismo debe estar presente en los procesos de siembra, fertilización, fumigación y cosecha de las parcelas para tener la cuantificación de los resultados, también será el responsable de realizar el análisis de los resultados con el fin de conocer si la tecnología a evaluar en realidad es viable

- **El productor** será el encargado de realizar las labores dentro de las parcelas, así como de dirigir a la mano de obra que será contratada por él, este dará manejo al testigo de forma tradicional y solicitará al técnico su presencia en las labores antes mencionadas. Será importante que el productor lleve un control de sus gastos, tanto de insumos como de mano de obra para poder realizar el análisis económico adecuadamente. De no contar con la capacidad de realizar este control se deberá solicitar asistencia al técnico encargado

Finalmente se ubicaron las parcelas experimentales y se mapeó su ubicación para facilitar al técnico encargado el monitoreo de estas.

C. Resultados

Para fines de la evaluación se diseñaron dos parcelas por productor siguiendo el modelo que se ve en la figura 28

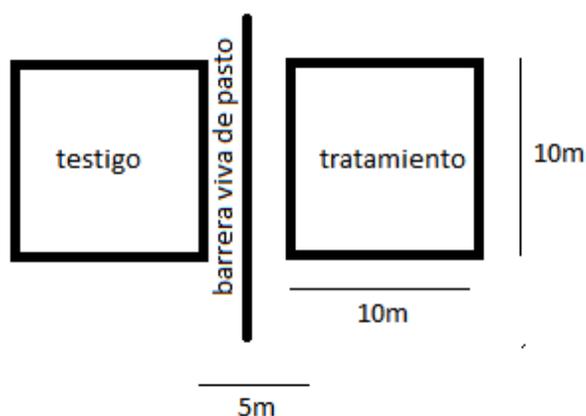


Figura 28 diseño de las unidades experimentales para el proceso de evaluación de las tecnologías agroecológicas en la comunidad de Las Animas Asunción Mita Jutiapa.

La ubicación de las parcelas conjuntamente con los nombres de los productores encargados se muestra en la figura 29

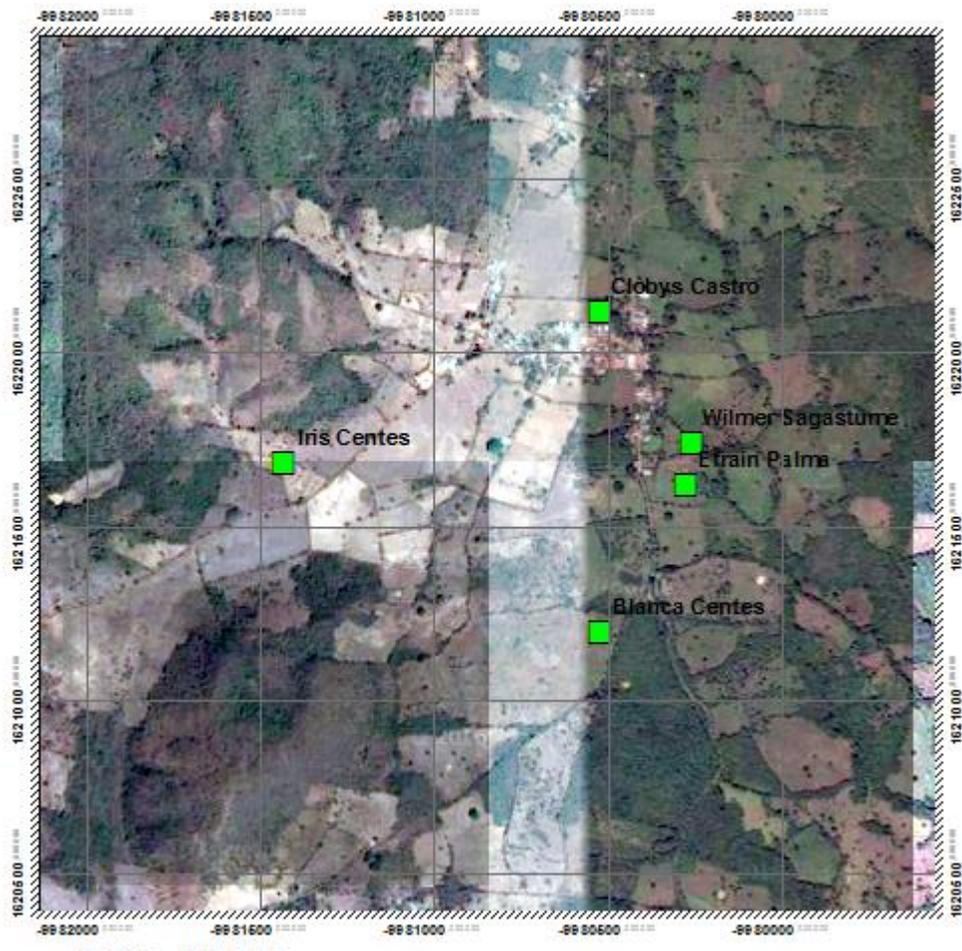


Figura 29 ubicación de las parcelas de monitoreo para validación de tecnologías agroecológicas en la comunidad de las Animas Asunción Mita Jutiapa.

Para la elaboración de los productos agroecológicos se elaboró una guía la cual se presenta en el anexo 4. El manejo y los productos a utilizar fueron determinados por el técnico encargado del área al montar el experimento.

D. Evaluación

El objetivo propuesto se cumplió diseñando las parcelas, garantizando su ubicación en los lugares más apropiados para el proceso de validación de tecnologías que será llevado a cabo por el técnico encargado del área y organizando a los productores para el seguimiento del proceso de validación. Para el seguimiento se recomienda que el técnico visite periódicamente el área y lleve una bitácora como parte del monitoreo a las parcelas experimentales con el fin de que el manejo que se les da sea el adecuado.

La principal limitante para el proceso fue la disposición de los productores a participar, pues esto implica que el productor deberá aplicar dos tratamientos simultáneamente en la misma unidad de tierra aumentando el tiempo y capital invertido en la plantación.

3.1.2 Servicio 2: eventos de capacitación y transferencia tecnológica

A. Objetivo

Realizar 30 eventos de capacitación y transferencia tecnológica con grupos de productores.

B. Metodología

Para la realización de los eventos de capacitación se convocó a los productores participantes en el proyecto Hambre Cero y se asignó un día semanal para la actividad

Semanalmente se escogía un tema referente a buenas practicas agrícolas y manejo de los recursos naturales para luego dar una explicación teórica sobre el tema a los productores que participaban, las charlas buscaban no solo introducir elementos teóricos sino que se buscaba reforzar el conocimiento adquirido con actividades planificadas para practicar la actividad.

Durante la duración de las capacitaciones se buscaba que los productores compartieran sus experiencias y discutieran entre ellos acerca del tema para llegar a una conclusión que sustentara lo aprendido en la reunión.

C. Resultados

Como resultado de las capacitaciones productores de 6 comunidades fueron capacitados en temas como:

- Sistemas Agroforestales con granos básicos,
- Conservación de humedad a través de rastrojos
- Capacidad de uso de la tierra
- Manejo de especies forestales
- Manejo de especies frutales
- Elaboración de curvas a nivel
- Elaboración de insumos agrícolas



Figura 30 productores del proyecto Hambre Cero en capacitación sobre colecta de microorganismos de montaña.



Figura 31 Reunión con los productores de la comunidad de Las Animas, Asunción Mita



Figura 32 Reunión con productores de la comunidad de Girones, Asunción Mita



Figura 33 Productores de la comunidad de Las Animas elaborando un nivel en A



Figura 34 Productores de Las Ánimas trazando curvas a nivel

D. Evaluación

Se consiguió completar el objetivo definido para este servicio realizando 30 eventos de capacitación en 6 comunidades donde los productores desarrollaron habilidades prácticas y adquirieron conocimientos técnicos acerca de temas referentes a sistemas diversificados de cultivos y su manejo así como la elaboración de productos agrícolas.

La mayor dificultad en este proceso consistió en la convocatoria y organización de los grupos, puesto que las actividades no siempre podían hacerse coincidir con los horarios de los productores lo que hacía difícil mantener la continuidad con todos los miembros de una comunidad.

3.1.3 Servicio 3: asistencia técnica a productores

A. Objetivo

Brindar asistencia técnica a productores de 4 comunidades participantes en el proyecto Hambre Cero

B. Metodología

Para llevar a cabo el proceso de asistencia técnica a los productores se hizo un acompañamiento de estos en sus labores agrícolas, donde se visitaba al agricultor en su parcela y se le brindaba asistencia personalizada en procesos referentes a producción, capacidad de uso de la tierra, fruticultura, conservación del medio ambiente, uso de productos agroecológicos y sistemas agroforestales

Generalmente se atendía durante 30 minutos a cada productor quien firmaba una constancia de la visita técnica donde adquiría compromisos a llevar a cabo dentro de su parcela en base a lo discutido durante la intervención del técnico.

C. Resultados

Se brindó acompañamiento técnico a productores de 4 comunidades en dos municipios que se listan a continuación:

- Aldea Las Ánimas, Asunción Mita, Jutiapa
- Aldea Girones, Asunción Mita, Jutiapa
- Aldea El Limón, Santa Catarina Mita, Jutiapa
- Aldea Horcones, Santa Catarina Mita, Jutiapa

Las figuras 35, 36, 37, 38 y 39 muestran algunas de las parcelas y productores visitados durante este servicio



Figura 35 visita a parcela en la comunidad de Las Animas, Asunción Mita



Figura 36 visita a parcela en la comunidad de Las Animas



Figura 37 Charca de retención hídrica en la comunidad de Las Animas, Asunción Mita



Figura 38 Implementación de barreras vivas y rastrojo en terreno de ladera en la comunidad de Girones Asunción Mita



Figura 39 Productor elaborando caldo mineral Sulfocalcio

D. Evaluación

Se cumplió con el objetivo establecido llevando a cabo 100 visitas de asistencia técnica a productores de 4 comunidades de los municipios de Asunción Mita y Santa Catarina Mita del departamento de Jutiapa donde las principales actividades de los productores consistieron en la implementación de medidas de mitigación ambiental y manejo de especies forestales y frutales.

La mayor limitante en estas actividades consistió en el acceso a las parcelas puesto que no se contaba con un registro preciso de su localización por diversos motivos tales como problemas de precisión de los instrumentos utilizados así como cambio de unidades productivas por parte de los productores.

3.1.4 Servicio 4: implementación de finca agroecológica en la asociación de productores APAS

A. Objetivo.

1. Diseñar e implementar una finca agroecológica en la Asociación de Productores Agrícolas del Suchitan -APAS-

2. Elaborar y evaluar productos agroecológicos para ser implementados en la asociación de productores APAS

B. Metodología

Para la implementación de la finca agroecológica en la asociación de productores se siguieron diversos procedimientos, debido a que la finca no solo debía contar con la estructura para su funcionamiento sino que también contar con los insumos necesarios para llevar a cabo un plan de manejo con insumos agroecológicos por lo que el trabajo se dividió de la siguiente forma.

a. Implementación de módulos de la finca agroecología.

Para la implementación de las unidades físicas de la finca agroecológica se midió el terreno de la asociación mediante el uso de una estación total, seguidamente se elaboró el plano correspondiente del área para poder visualizar los espacios disponibles, con la información obtenida del plano se diseñaron los siguientes módulos

- **Vivero forestal:** área destinada al cultivo de especies forestales que servirán a los socios pertenecientes a APAS para la implementación de sistemas agroforestales en sus parcelas
- **Área de frutales:** área que contiene todas las especies frutales que se manejan en el proyecto Hambre Cero cuyo fin es servir de ejemplo a los productores en el manejo de dichas especies
- **Huerto hortícola:** área que tiene como fin ser un modelo en el cultivo de hortalizas utilizando los compuestos agroecológicos promovidos por la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Rio Lempa.
- **Galera para productos agroecológicos:** estructura que servirá para la elaboración y la conservación de los productos agroecológicos.

b. Elaboración y análisis de productos agroecológicos

Para la implementación de productos agroecológicos en la asociación de productores se elaboraron los siguientes productos según se indica a continuación.

1. Madrifol

Materiales para la elaboración de 20 L madrifol

- 1.5 lb de hojas de madre cacao
- 0.5 lb de cal hidratada
- 0.5 lb de ceniza colada
- 20 L de agua

Preparación

1. Seleccionar hojas de madre cacao de color verde oscuro
2. Machacar las hojas hasta tener una masa
3. Mezclar todos los ingredientes en un recipiente y revolverlos.
4. Guardar en un recipiente sellado durante 15 días dejando un agujero con un filtro de agua como se muestra en la figura
5. El recipiente se almacena en un lugar oscuro y fuera del alcance de los niños

2. BIOL

Ingredientes para preparar 150L de BIOL

- Un recipiente con capacidad de 200 litros.
- 40 kg. de estiércol de ganado bovino..
- 150 lt. de agua (libre de cloro).
- 5 lt. de melaza .
- 1 lt. de leche.

Preparación

1. Se necesita un recipiente con tapa hermética, a este se le realiza un agujero en la tapa y se le conecta un tubo de escape de gases de fermentación.
2. Colocar los 40 kg. de estiércol en el recipiente.
3. Agregar, poco a poco, los 150 lt. agua mezclando constantemente.
4. Incorporar la melaza de caña y la leche mezclando constantemente.
5. Tapar herméticamente para favorecer una fermentación anaeróbica (sin oxígeno). Para evacuar los gases producto de la fermentación se utilizara un tubo que pasa por la tapa, esta debe conectarse a una botella con agua, para que el gas se libera despacio.
6. Dejar reposar en un ambiente fresco y con sombra durante 60 días.
7. Filtrar y ventilar por espacio de una semana

3. Biofermento

Ingredientes y materiales para preparar 120 L

- 1 barril plástico de 200 l.
- 10 kg. de plantas frescas picadas, (Cepas de banano y Hoja de Madre Cacao).
- 60 litros de estiércol fresco de vaca, caballo, cerdos o gallinaza.
- 3 kg. de ceniza.
- 500 gr. de cáscara de huevo.
- 3 kg. de ceniza de hueso.
- 5 L. de leche o suero de leche.
- 120 litros de Agua(libre de cloro).

Preparación

1. Recolectar las partes aéreas de las plantas.
2. Triturar grueso las hojas para facilitar la descomposición.
3. Mezclar los ingredientes en el agua .

4. Revolver cada día el preparado si se quiere hacer fermentación aeróbica.
1. Mantener tapado con trampa de gas para fermentación anaeróbica.
5. A los 2 meses, filtrar la mezcla.
6. Envasar en recipiente plástico o de vidrio, preferentemente oscuro

Unas veces elaborados los productos se llevaron a un laboratorio para analizar su composición.

C. Resultados

Entre los principales resultados obtenidos con la asociación se encuentran los siguientes

a. Diseño e implementación de una finca con modelo agroecológico

Se llevó a cabo la medición del terreno de la asociación de productores y el diseño de la finca agroecológica dando como resultado el plano mostrado en la figura 40.

Se logró la implementación de los distintos módulos en las instalaciones de la asociación de productores tal como se muestra en las figuras 41 y 42

b. Elaboración de insumos agroecológicos junto a su ficha técnica

Se elaboraron y analizaron los diversos compuestos. Las figuras 42, 43, 44 y 45 muestran algunos de los insumos agrícolas preparados para la asociación de productores APAS.



Figura 40 Plano general de finca agroecológica establecida en asociación de productores APAS

En la figura 41 se muestra el establecimiento de un vivero forestal en la asociación de productores



Figura 41 Establecimiento de vivero forestal en la asociación de productores APAS



Figura 42 Bocachi elaborado



Figura 43 Bioles preparados en la asociación de productores APAS



Figura 44 Madrifol preparado en la asociacion de productores APAS



Figura 45 Productor de la comunidad El Limón, Santa Catarina Mita preparando sulfocalcio

A continuación se muestran las concentraciones obtenidas para cada uno de los compuestos elaborados

1. Madrifol

En el cuadro 31 se muestran las concentraciones encontradas dentro del compuesto

Cuadro 31 Concentraciones de elementos encontradas dentro del compuesto Madrifol

| Elemento | Concentración |
|-----------------|----------------------|
| N | 0.03% |
| P | 0.27ppm |
| K | 740 ppm |
| Ca | 525 ppm |
| M | 2.5 ppm |
| Na | 87.5 ppm |
| Cu | 0 ppm |
| Zn | 0 ppm |
| Fe | 0.2 ppm |
| Mn | 0 ppm |

2. BIOL

El cuadro 31 muestra las concentraciones de elementos encontradas dentro del compuesto

Cuadro 32 Concentraciones de elementos encontradas dentro del compuesto BIOL

| Elemento | Concentración |
|-----------------|----------------------|
| N | 0.09% |
| P | 99 ppm |
| K | 638 ppm |
| Ca | 250 ppm |
| Mg | 166.3 ppm |
| Na | 87.5 ppm |
| Cu | 0 ppm |
| Zn | 0 ppm |
| Fe | 3.8 ppm |
| Mn | 2.4 ppm |

3. Biofermento

El cuadro 33 muestra las concentraciones de elementos encontradas dentro del compuesto

Cuadro 33 Concentraciones de elementos encontradas dentro del compuesto Biofermento

| Elemento | Concentración |
|-----------------|----------------------|
| N | 0.04% |
| P | 259 ppm |
| K | 2250 ppm |
| Ca | 800 ppm |
| Mg | 402.5 ppm |
| Na | 137.5 ppm |
| Cu | 0.1 ppm |
| Zn | 2.8 ppm |
| Fe | 137.5 ppm |
| Mn | 234 ppm |

D. Evaluación

Se logró la implementación de la finca agroecológica en la asociación de productores, así como la elaboración y el análisis de algunos de los principales insumos agroecológicos a utilizar.

Se recomienda seguir sumando esfuerzos para el desarrollo de la asociación brindando asistencia técnica a esta.

La principal limitación durante este periodo fue la toma de decisiones sobre la implementación de los módulos productivos dentro de la finca agroecológica, pues los proyectos no debían interferir con la actividad principal de la asociación la cual consiste en el beneficiado del café.

ANEXOS

Anexo 1: Fotografías tomadas en el desarrollo de la investigación

Fotografía de cultivo de maíz y frijol en ladera en la comunidad de Las Ánimas



Fotografía de pedregosidad superficial en la región forestal de protección en la comunidad de las Ánimas



Fotografía de la zona de protección del río Tamasulapa



Fotografía de cultivo de maíz y frijol en ladera en la comunidad de Las Ánimas



Fotografía de área para pastoreo en la comunidad de Las Ánimas



Anexo 2: Listado de productores consultados por comunidad

Comunidad de Las Ánimas

| NUMERO | NOMBRE |
|--------|------------------------------|
| 1 | Fredys Armando Palma |
| 2 | Carlos Atilio Aguirre |
| 3 | Douglas Geovani Centes |
| 4 | Wilmer Alexander Orellana |
| 5 | Joiran Aguilar Barrientos |
| 6 | Marvin Antonio Arévalo |
| 7 | Patricia AngélicaLópez |
| 8 | Diego Bojórquez Garza |
| 9 | Amelia Cristina De León |
| 10 | Selvin Ariel Yaque |
| 11 | Juan Daniel Castro Sagastume |
| 12 | Biron Vinicio Vásquez |
| 13 | Hugo Rene Garza |
| 14 | Víctor Madilla Mojuera |
| 15 | Oscar Antonio Arévalo |
| 16 | Agustín De JesúsAlarcón |
| 17 | Clovis Francisco Castro |
| 18 | Walter Oswaldo Centes |
| 19 | Gregorio Castro Sagastume |
| 20 | Elder Efrain Palma |
| 21 | Faustino Alarcon |
| 22 | Efrain Palma Lucero |
| 23 | Julio Rene Arevalo |
| 24 | Oscar de Jesus Mejia |
| 25 | Afredo de Jesus Palma |
| 26 | Joel Armando Orellana |
| 27 | Margarito Majano Lopez |
| 28 | Carlos Nemecio Cortez |
| 29 | Maria Teresa Medina |
| 30 | Orlando Antonio Bojorquez |
| 31 | Darvin Migdael Sagastume |
| 32 | Rdrigo De Jesus Calderon |
| 33 | Jose Efrain Rios |
| 34 | Victor Oswaldo |

Comunidad de Girones

| NUMERO | NOMBRE |
|--------|----------------------------------|
| 1 | Abel Amezquita Cabrera |
| 2 | Abel Zarcerro Linares |
| 3 | Alfredo Estrada y Estrada |
| 4 | Carlos Humberto Estrada Gonzalez |
| 5 | Carlos Sarceño Chavarria |
| 6 | Daniel Teo Cabrera |
| 7 | Deysi Yomara Estrada Gonsalez |
| 8 | Douglas Jeovany Centes Bojorques |
| 9 | Edgar Anibal Vasquez |
| 10 | Edgar Leonel Cabrera Vasquez |
| 11 | Eduardo Luis Cabrera y Cabrera |
| 12 | Eladio Alberto Chavarria Campos |
| 13 | Elias Estrada Cabrera |
| 14 | Elizandro Barrera Cabrera |
| 15 | Enrique Otoniel Amézquita Mateo |
| 16 | Ezequiel Estrada Gonzalez |
| 17 | Floretino Amezquita Mateo |
| 18 | Francisco Estrada Estrada |
| 19 | Gabriel Cabrera |
| 20 | Gerumbe Linares Amezquita |
| 21 | Gonzalo Cabrera y Cabrera |
| 22 | Hector Hernandez Cabrera |
| 23 | Hugo Amilcar Barrera Amesquita |
| 24 | Jorge Estrada Gonzalez |
| 25 | Jorge Mario Vasquez Gonzalez |
| 26 | José Alberto Vasquez Sarceño |
| 27 | Josúe Eliel Cabrera Gonsalez |
| 28 | Juan Sarceño Chavarria |
| 29 | Julio Cesar Estrada |
| 30 | Luis Fernando Cabrera Chavarria |
| 31 | Manuel Teo Cabrera |
| 32 | Marcial Vasquez |
| 33 | Mario Teo Cabrera |
| 34 | Melvin Esau Estrada Cabrera |
| 35 | Nelson Abner Amezquita guerra |
| 36 | Oscar Augusto Grijalca Cabrera |
| 37 | Ovidio Estrada Estrada |
| 38 | Rene Estrada Estrada |
| 39 | Rigoberto Sarceño Linarez |
| 40 | Rodrigo Linares Amezquita |
| 41 | Ruben Teo Cabrera |
| 42 | Rudi Elio Chavarría Campos |
| 43 | Wilians Moises Cabrera Vasquez |
| 44 | Yenir Geovany Amezquita Cabrera |

Anexo 3: Manual de elaboración de curvas a nivel con nivel tipo A (tomado de Fundación Hondureña de Investigación Agrícola)

1. Reconocimiento del terreno.

Aquí se determina el área de la parcela, lo cual sirve para calcular la cantidad de semilla o cuantos arbolitos se sembrarán, así como otros materiales que se ocuparán, como pasto para barreras vivas y herramientas.

También se observan otras características, como colindancias, zanjones, tipo de vegetación y tipo de suelo (textura, profundidad, estructura, color, pedregosidad superficial o interna). Es bueno conocer la cantidad de lluvia que cae al año en la zona, para lo cual se puede preguntar a técnicos especializados que visiten el lugar o conseguir registros de las estaciones meteorológicas más cercanas.

2. Preparación del agro-nivel o nivel "A".

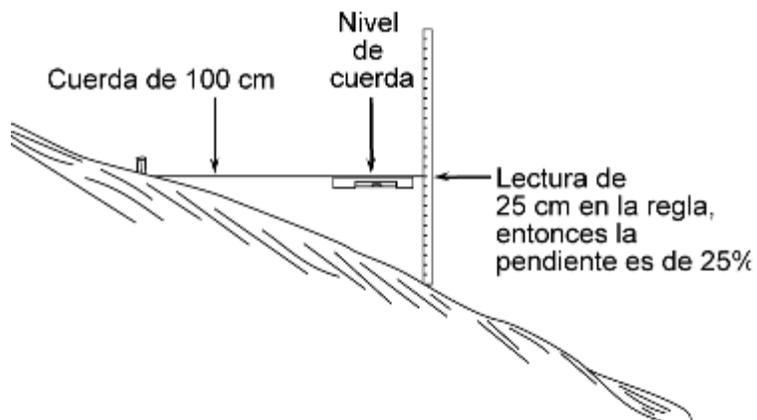
Para trazar las curvas a nivel o curvas a desnivel según sea el caso, se coloca el nivel de cuerda o plomada en 0% para curvas a nivel, y 0.5% para curvas a desnivel.

3. Tomar la pendiente del terreno.

Aquí se mide la inclinación que tiene la ladera lo cual nos sirve para seleccionar el cultivo, el tipo de práctica de conservación de suelos más adecuado y para determinar así el distanciamiento de las mismas.

Para medir la pendiente se toma una cabuya de un metro (100 cm), una regla graduada en centímetros y un nivel de cuerda, haciéndose un mínimo de 5 lecturas en la misma inclinación del terreno en puntos representativos del mismo, según muestra la figura.

Se debe tener el cuidado en que algunas laderas presentan más de una inclinación y en este caso deben manejarse por separado, es decir, sacar pendientes promedio por sector, para poder dar un manejo separado por lote o por sector.



4. Establecer el distanciamiento de obras de conservación según la pendiente del terreno.

Según la pendiente que encontró en el paso anterior y la clase de cultivo, consulte la tabla siguiente para saber el distanciamiento con el cual trazará sus obras de conservación.

| Pendiente del terreno (%) | Distancia entre las obras de conservación (metros) | |
|---------------------------|--|-------------------------------|
| | Granos básicos y hortalizas | Cultivos densos y permanentes |
| 5 | 20 | 25 |
| 10 | 15 | 18 |
| 15 | 10 | 20 |
| 20 | 9 | 16 |
| 25 | 8 | 15 |
| 30 | 7 | 14 |
| 35 | 6 | 13 |
| 40 | 6 | 12 |
| 45 | - | 10 |
| 50 | - | 9 |
| 55 | - | 8 |
| más de 60 | - | 7 |

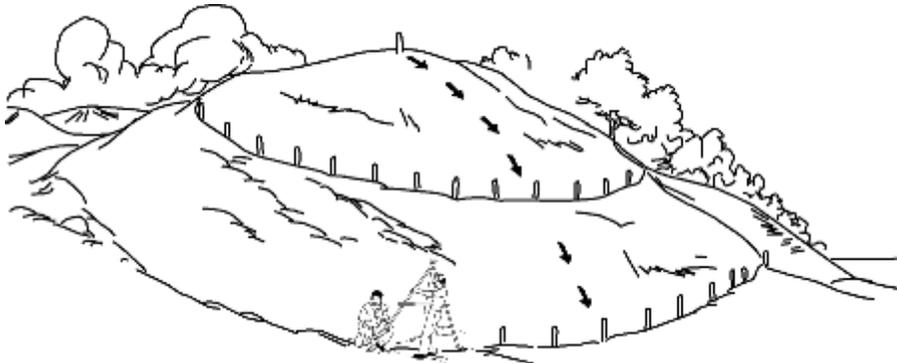
5. Trazado de la línea madre.

Con el dato o los datos (cuando haya más de una inclinación) que se encontraron en la tabla anterior, se traza la línea madre, que está formada de los puntos o guías en el terreno en donde se establecerán las obras de conservación. Esta línea madre se hace ubicándose en la parte más alta del terreno y trazando una línea imaginaria hacia abajo, colocando estacas a la distancia recomendada en la tabla según la pendiente del terreno y la clase de cultivo que se establecerá.



6. Trazado de las curvas a nivel o a desnivel en el terreno.

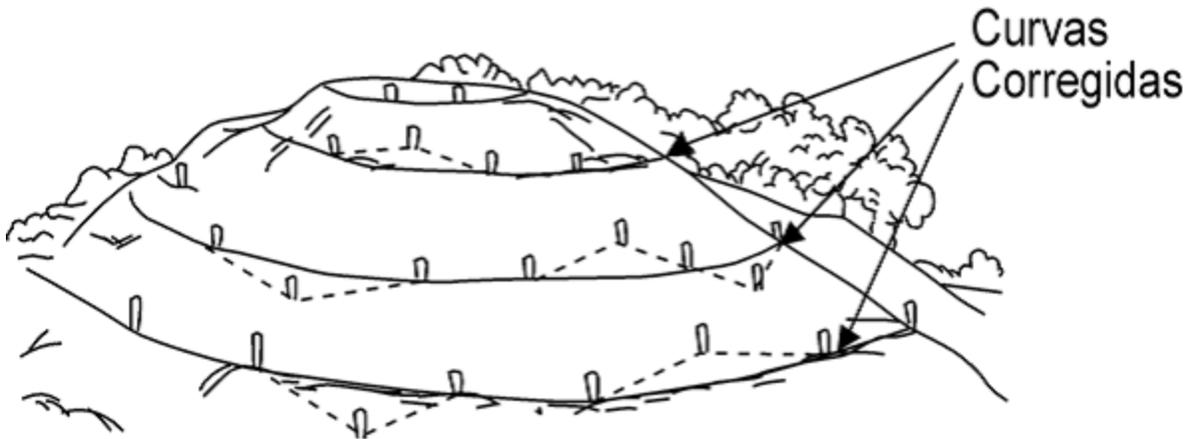
El trazado de las curvas a nivel o a desnivel, se hace usando el agro-nivel o nivel "A", y se inicia a partir de cada una de las estacas de la línea madre. Se inicia el trazado de las curvas colocando una de las patas del nivel "A" exactamente en la estaca de la línea madre, y la otra se mueve hasta que la plomada o la gota del nivel de cuerda indica que está a nivel, colocándose en ese punto otra estaca y repitiendo este procedimiento hasta cubrir ese lado de la parcela. Luego se repite el procedimiento al otro lado y seguidamente se hace lo mismo en cada una de las estacas de la línea madre.



Corrección de curvas.

Cuando se ha terminado de trazar las curvas, se puede observar que en algunas partes de la misma hay algunas estacas salidas de la línea curva que queremos formar, por lo que se deben hacer las correcciones necesarias.

La corrección de curvas se hace "al ojo", moviendo en forma alternada aquellas estacas que están fuera de la línea, ya sea hacia arriba o hacia abajo, hasta formar una línea curva uniforme. Una vez que se han corregido las curvas, éstas quedan listas para establecer o construir la obra o prácticas de conservación.



Anexo 4: Guía de elaboración de productos orgánicos

Preparación de los Microorganismos efectivos

Los microorganismos se obtienen principalmente del mantillo de los bosques, por lo que el proceso de su preparación radica principalmente en su reproducción.

Para preparar los microorganismos en fase solida se necesita:

- 2 sacos de hojarasca de bosque (seca con manchas blancas)
- 1qq de granza de arroz
- Agua

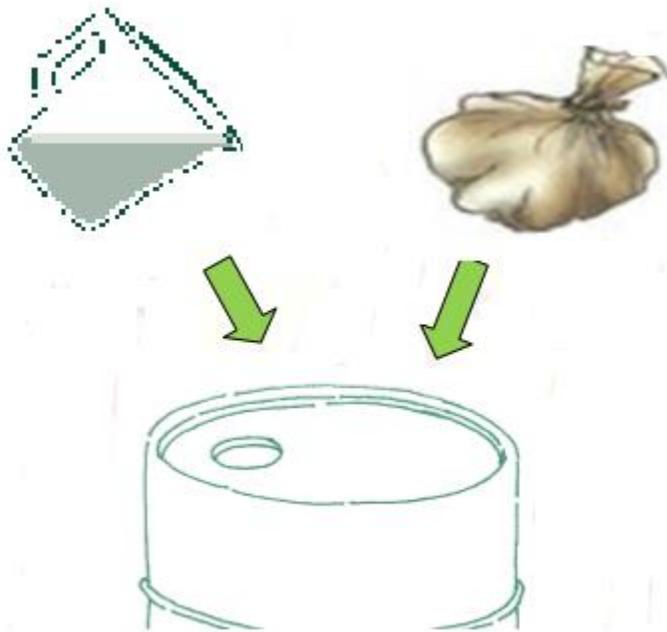
Procedimiento: se colocan los ingredientes en capas como muestra la figura



Los materiales se voltean hasta tener un compuesto uniforme y se almacenan en un contenedor plástico para su reposo por un mes. Se pueden utilizar 20lb del compuesto con 2 galones de melaza y un 1qq de granza de arroz para hacer otro compuesto de la misma forma

Para la fase líquida:

- 1 galón de melaza:
- Agua:
- 16 lb del compuesto sólido



Al preparar el compuesto líquido se coloca el compuesto sólido preparado anteriormente en un saco que permita que el contenido se filtre (como una bolsa de te) y se mete en el barril con el galón de melaza y los 100lt de agua

La preparación del activado de Microorganismos dura 5 días.



Compuesto sólido dentro del barril

La dosis del compuesto líquido va desde $\frac{1}{4}$ a 1 litro de compuesto por bomba

Bioreperlentes

Los biorepelentes utilizan las propiedades aromáticas de muchas plantas con el fin de causar una acción repelente a vectores y fitoconsumidores como lo son moscas y lepidópteros.

Para la elaboración de biorepelentes se utiliza:

- 1 lb de ajo
- 1 lb de cebolla
- 1 galón de vinagre
- 1 galón de aguardiente
- 1 galón de melaza
- Hojas aromáticas como cilantro, culantro, perejil, orégano, chile(fruto)
- 1 barril plástico de 150-200lt
- 1 bote plástico
- 1 manguera

Para el preparado se disuelve el galón de melaza, vinagre y aguardiente en 100lt de agua y se agregan los demás componentes. Al sellar el barril se coloca una manguera en la boquilla y se coloca la otra punta en un recipiente con agua para que el gas salga pero no entre oxígeno, se dejara reposar durante 15 días.

Madrifol

¿Que es madrifol?

Es un fertilizante foliar elaborado de las hojas del arbol llamado madrecaao, que es rico en nitrogeno calcio potasio y cilicio .

El madrifol da color mas verde en las hojas en los cafetales ayuda a estimular la floracion y ayuda a soportar el verano

Materiales para la elaboracion de madrecaao

| Ingredientes | Cantidad |
|--------------------|-----------------|
| Hojas de madrecaao | 1 libra y media |
| Cal hidratada | Media libra |
| Ceniza colada | Media libra |
| Agua limpia | 20 litros |

- Paso 1
Seleccionar hojas de madrecaao de color verde oscuro
- Paso 2
Machacar las hojas hasta tener una masa
- Paso 3
Mezclar todos los ingredientes en un recipiente y revolverlos.
- Paso 4
Se guarda en un recipiente y se escribe la fecha de elaboración
- Paso 5
El recipiente se almacena en un lugar oscuro y fuera del alcance de los niños

Nota

- El madrifol se aplica desde día 1 hasta el día 15 de su elaboración se utiliza en dosis de un litro (40 copas Bayer) por bomba.
- Si se aplica de los 15 a los 30 días después de su elaboración se utiliza medio litro (20 copas Bayer) por bomba.
- Si lo aplica después de un mes de preparación utilizar un cuarto de litro (10 copas Bayer) por bomba.
- Al momento de verter el contenido en la bomba hay que colarlo.
- Se recomienda aplicarlo cada 15 días en horas de la mañana

Sulfocalcio

Que es el sulfocalcio

Es un caldo de origen mineral a base de azufre cal apagada, cenizas y agua
Previene el ataque de hongos y bacterias capaces de producir enfermedades en las plantas

Materiales

| Ingredientes | Cantidad de ingredientes para elaborar sulfocalcio | | | | |
|---------------|--|-----------|------------|-------------|------------------|
| | 50 litros | 25 litros | 12 litros | 6 litros | 3 litros |
| Asufre | 22 libras | 11 libras | 6 libras | 3 libras | 1 y media libras |
| Cal Hidratada | 6 libras | 3 libras | 1.5 libras | 0.75 libras | 0.33 libras |
| Ceniza | 6 libras | 3 libras | 1.5 libras | 0.75 libras | 0.33 libras |
| Agua | 60 litros | 30 litros | 15 litros | 8 litros | 4 litros |

Recipiente de metal, paleta de madera y una pesa

Pasos para elaborar sulfocalcio

- Paso 1
Hervir el agua en un recipiente de metal
- Paso 2
Pesar los materiales por separado cuidando que la ceniza este colada y el azufre y la cal no tenga terrenos
- paso 3
Mezclar la cal con la ceniza y el asufre
- paso 4
Cuando el agua este hirviendo agregar poco a poco los ingredientes ya mezclados tener cuidado con que el azufre no toque el fuego porque puede explotar .
- Paso 5
Revolver constantemente por unos 45 minutos a 1 hora y agregar mas agua para reponer la que se evapora
- Paso 6
Cuando la mezcla toma un color de vino tinto o rojizo apague el fuego y deje enfriar, colocar en recipientes con tapon donde se escriba sulfocalcio y la fecha de elaboración

Dosis

- En café y frutales aplicar de 4 a 8 copas bayer por bomba de 4 galones
- El sulfocalcio se aplica en intervalos de 15 a 21 días
- Nota
- El sulfocalcio es un producto preventivo
- No se debe mezclar con otros productos
- Se puede usar el día siguiente a elaboración
- Se puede usar en café hortalizas y granos básicos

Caldo de bordeles

Que es el caldo de bordelés

Es un fungicida y acaricida cuyos ingredientes son sulfotado de cobre, cal hidratada y cobre.

Materiales para 18 litros de caldo bordeles

| Ingredientes | cantidades |
|------------------|--------------------|
| Cal hidratada | Un cuarto de libra |
| Sulfato de cobre | Un cuarto de libra |
| Agua tibia | 18 litros |

2 cubetas de 20 litros, 1 paleta de madera, mascarilla y guantes

Pasos para la elaboración

- Paso 1
- Aplicar el sulfato de cobre en 9 litros de agua y revolver
- Paso 2 en otra cubeta echar 9 litros de agua y revolver la cal
- Paso 3
- Echar la solución de sulfato de cobre sobre la solución de cal **SIEMPRE COLOCAR LA SOLUCION DE COBRE SOBRE LA DE CAL, de lo contrario se producen gases tóxicos.**

Dosis

- 8 litros de caldo bordelés por bomba de 16 litros.
- Como máximo solo puede guardarse un día después de preparación
- Previene antracnosis mildium en tallo hojas y cultivos de hortalizas, frutales y ornamentales; en la etapa de vivero previene y controla el mal del talluelo.
- El caldo bordeles es únicamente preventivo
- Se recomienda la aplicación en arboles heridos para su cicatrización o después de podas.

Nota: se puede agregar 1lt de sulfocalcio al preparado para potenciar la mezcla.

Biofermentos

Los biofermentos son fertilizantes enfocados a trabajar con bioelementos, estos según su naturaleza aportaran a la planta según la necesidad

Ingredientes

- 10lt de suero de leche o 20lb de estiércol fresco
- 1 galón de melaza diluida en 40lt de agua
- Bioelementos (calcio, boro, azufre etc)
- 1 galón de melaza
- 1 galón de microorganismos activados (compuesto liquido preparado en la página 2 de esta guía)

Insumos

- Barril de 200lt
- Manguera
- Recipiente para colocar agua

Primera fase de preparado

Se mezclan el suero (o estiércol en su defecto) con la melaza diluida en agua, esto se coloca en el barril y se sella, se coloca la manguera en la boquilla del barril y se coloca la otra punta en un recipiente con agua para evitar la entrada de oxígeno y permitir la salida de gases, se sella el barril. Se deja reposar por 5 días

Segunda fase

Se colocan los microorganismos y la melaza en la mezcla y se agrega el bioelemento y se vuelve a sellar durante 15 días

Es importante realizar la mayor cantidad de mezclas con los bioelementos para poder hacer abonos compuestos para cada fase de desarrollo del cultivo

