

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ -CUSACQ-**  
**INGENIERÍA AGRONÓMICA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**EVALUACIÓN AGROECONÓMICA DE CUATRO ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) VARIEDAD ICTA HUNAPÚ, COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA TRADICIONAL, BAJO LAS CONDICIONES DE LA ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE, QUICHÉ.**

**ZOILA ARLETTE VELÁSQUEZ SAMAYOA**

**CARNÉ: 201246197**

**CUI 2310867411401**

**SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, NOVIEMBRE DE 2022**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ -CUSACQ-**

**INGENIERÍA AGRONÓMICA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN EVALUACIÓN AGROECONÓMICA DE CUATRO  
ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) VARIEDAD  
ICTA HUNAPÚ, COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA  
TRADICIONAL, BAJO LAS CONDICIONES DE LA ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE,  
QUICHÉ.**

**PRESENTADO AL HONORABLE CONCEJO ACADÉMICO DEL CENTRO  
UNIVERSITARIO DE QUICHÉ -CUSACQ-.**

**POR**

**ZOILA ARLETTE VELÁSQUEZ SAMAYOA**

**CARNÉ: 201246197**

**CUI 2310867411401**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO**

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**EN**

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA**

**SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, NOVIEMBRE DE 2022**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ –CUSAC–**  
**INGENIERÍA AGRONÓMICA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**AUTORIDADES**

Rector: M.A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis  
Secretario General: Lic. Luis Fernando Cordón Lucero  
Director-CUSACQ: M.A. Gregorio Lol Hernández  
Coordinador Académico: Lic. Hember Roberto Herrera Girón

**CONSEJO DIRECTIVO**

Rep. Docente en la Facultad de Ciencias de la Comunicación: Lic. Felipe Hernández  
Sincal  
Docente en la Facultad de Ingeniería: Ing. Mec. Ind. Hugo Humberto Rivera Pérez  
Representante de los Graduados. Lic. Maynor Quixtan Lainez  
Representante Estudiantil. Srta. Abigail Luisa Fernanda Gil Mazariegos  
Representante Estudiantil. Profa. María del Carmen Girón Ruiz

**Director CUSACQ.**

M.A. Gregorio Lol Hernández  
Coordinador Académico CUSACQ.  
Lic. Hember Roberto Herrera Girón  
Coordinador de la Carrera “Ingeniería Agronómica en Sistemas de Producción Agrícola”  
CUSACQ.  
Ing. Agr. Sergio Rolando Gómez Medrano

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2022

**Nota:** Únicamente el autor es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en el presente Trabajo de Graduación, Centro Universitario de Quiché –CUSACQ- de la Universidad San Carlos de Guatemala.



Santa Cruz del Quiché, Noviembre 2022

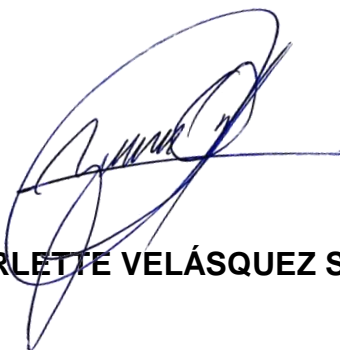
Honorable Tribunal Examinador  
Centro Universitario de Quiché –CUSACQ-  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación titulado: **EVALUACIÓN AGROECONÓMICA DE CUATRO ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) VARIEDAD ICTA HUNAPÚ, COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA TRADICIONAL, BAJO LAS CONDICIONES DE LA ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE, QUICHÉ**, como requisito previo a optar el título de Ingeniera Agrónoma en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciada.

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

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



**ZOILA ARLETTE VELÁSQUEZ SAMAYOA**



**CUSACQ**  
CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ -CUSACQ-**

**AGRONOMÍA**

Santa Cruz de Quiché, Quiché, 9 de noviembre de 2022

**Honorable Concejo Académico**  
**Centro universitario de Quiché –CUSACQ-**  
**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Presente**


Respetables Miembros

De la manera más atenta y respetuosa me dirijo a ustedes descáñdoles toda clase de éxitos en tan ardua labor.

El motivo de la presente es para informar respecto al Trabajo de Graduación de la Estudiante Zoila Arlette Velásquez Samayoa, de código único de identificación (CUI) 2310867411401; con carné número 201246197, titulado **“EVALUACIÓN AGROECONÓMICA DE CUATRO ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) VARIEDAD ICTA HUNAPÚ, COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA TRADICIONAL, BAJO LAS CONDICIONES DE LA ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE, QUICHÉ”**.

Hago de su conocimiento que el documento mencionado anteriormente, como parte del proceso del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía, fue revisado por mi persona y en su momento se indicaron las respectivas correcciones para mejora, mismas que fueron realizados por la estudiante de forma satisfactoria. Por lo que según mi criterio, la estudiante en mención, cumple con los requisitos necesarios para proseguir su proceso final.

Atentamente:

  
**M. Sc. Ing. Agr. Dennis Eduardo Rojas Natareno**  
**Docente Asesor y Supervisor del EPSA**  
**Colegiado 3,872**

Santa Cruz del Quiché,  
Teléfono: 77551273  
cusacq@usac.edu



Santa Cruz de Quiché, Quiché, 10 de Noviembre de 2022

Honorable Consejo Académico  
Centro universitario de Quiché –CUSACQ–  
Presente


Respetables miembros:

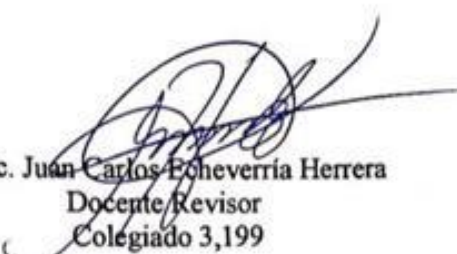
De la manera más atenta y respetuosa nos dirigimos deseándoles toda clase de éxitos en tan ardua labor que desempeñan.


El motivo de la presente es para informales respecto al Trabajo de Graduación de la Estudiante, Zoila Arlette Velásquez Samayoa de código único de identificación (CUI) 2310 86741 1401 con carné número 201246197, titulado “EVALUACIÓN AGROECONÓMICA DE CUATRO ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris L.*) VARIEDAD ICTA HUNAPÚ, COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA TRADICIONAL, BAJO LAS CONDICIONES DE LA ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE, QUICHÉ”

Hacemos de su conocimiento que el documento mencionado anteriormente, como parte del proceso del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía, fue revisado por cada uno de nosotros y en su momento se indicaron las respectivas correcciones para mejora, mismas que fueron realizados por el estudiante de forma satisfactoria. Por lo que según nuestro criterio cumplen con los requisitos establecidos y brindamos el dictamen favorable para ser sometido a Examen Público.

Atentamente,

  
Ing. Agr. Antonio F. Hernández López  
Docente Revisor  
Colegiado 4,393

  
M. Sc. Juan Carlos Boneverría Herrera  
Docente Revisor  
Colegiado 3,199

  
Ing. Agr. Guillermo Beltrán A.  
Docente Revisor  
Colegiado 2,870

Santa Cruz del Quiché,  
Teléfono: 7755-1273  
cusacq@usac.edu.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Centro Universitario de Quiché –CUSACQ–  
*Agronomía, Coordinación Área Integrada*



Santa Cruz del Quiché 10 de noviembre de 2022

Honorable Consejo Académico  
Centro Universitario de Quiché – CUSACQ -  
Presente

Honorable miembros:

Atentamente me dirijo a ustedes con el propósito de informarles respecto al desarrollo del Trabajo de Graduación de la estudiante: ZOILA ARLETTE VELÁSQUEZ SAMAYOA, con carné No. 201246197, CUI 2310867411401 y sobre las actividades generales del EPSA que esta área coordina.

Después de revisar toda su documentación presentada que van desde el cierre de pensum hasta la parte final del EPSA, donde dicho alumno demuestra haber solventado todo lo necesario para que se pueda graduar o someterse a su examen final público.

Por lo tanto, se Dictamina favorablemente a favor del estudiante y según mi criterio, cumple con los requisitos establecidos para sustentar dicho examen.

Atentamente,

  
Ing. Agr. Guillermo Beltrán A.  
Coordinador del Área Integrada  
Tel. 5979-1744

cc. Archivo





**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHE**  
**-CUSACQ-**



COORDINACIÓN AGRONOMÍA

No. 05-2022

Trabajo de Graduación:	<b>"EVALUACIÓN AGROECONOMICA DE CUATRO ABONOS ORGANICOS EN EL CULTIVO DE FRIJOL (<i>Pasheolus vulgaris L.</i>) VARIEDAD ICTA HUNAPÚ, COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN QUIMICA TRADICIONAL, BAJO LAS CONDICIONES DE LA ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE, QUICHÉ".</b>
Estudiante:	<b>Zoila Arlette Velásquez Samayoa</b>
Carné:	<b>201246197</b>

**"IMPRIMASE"**

  
 Ing. Agr. Sergio Rolando Gómez Medrano  
 Coordinador de Agronomía  
 Centro Universitario de Quiché-CUSACQ



**ACTO QUE DEDICO A:**

- DIOS:** Por haberme dado paciencia, sabiduría y sobre todo fuerzas para poder culminar esta etapa de mi vida, por llenarme de tantas bendiciones y amor en todo momento.
- MIS PADRES:** Edgar Augusto Velásquez Rodríguez y Celia Amparo Samayoa Urizar, por haber confiado en mí, y darme su apoyo incondicional para culminar mis estudios, y alentarme a alcanzar mis sueños y metas, sin ustedes nada se hubiera logrado.
- MIS ABUELOS:** Fidel Rodríguez Noriega (+), Natividad Urizar Granados (+) y Romeo Samayoa Gil (+), su paso por mi vida me fortaleció como persona, todo mi amor para ustedes.
- MI HERMANA:** Rayza Alina Velásquez Samayoa, gracias por ser una fuente de inspiración y por brindarme cariño y apoyo en todo momento.
- MI NOVIO:** Cesar Humberto Molina Soto, quien ha estado en este y muchos triunfos, por ser mi confidente, por darme su amor y apoyo incondicional durante este proceso.
- MI PRIMA:** Hilma Aracely Gámez Velásquez, por ser parte muy importante en cada etapa de mi vida familiar, social y religiosa, y siempre creer en mí.
- MIS SOBRINOS:** Fidel y Julián, espero ser un ejemplo para ustedes, gracias por el amor y ternura que aportan a mi vida.
- MIS AMIGOS:** Angélica Gómez, Gabriela Pérez, la carga fue menos pesada gracias a ustedes, gracias por sus ánimos, consejos y por su amistad incondicional. Raúl González, Ana Santizo, Domingo Gómez y Eddy Gómez. Quienes han sido como mi familia durante tantos años, y me han brindado su amistad.

## AGRADECIMIENTOS

**Dios** que me dio vida, sabiduría e inspiración, por ser mi guía e iluminarme en este camino y permitirme llegar a esta meta.

**Al Centro Universitario de Quiché –CUSACQ-**, por la formación superior en el proceso de formación de mi carrera.

**Universidad San Carlos de Guatemala**, tricentenaria por brindarme la oportunidad de culminar mis estudios superiores.

**Mi Asesor M. Sc. Ing. Agr. Denis Eduardo Rojas Natareno**, por el aporte de conocimiento brindado, por su paciencia, apoyo y tiempo brindado durante el Ejercicio Profesional Supervisado, EPSA.

**M. Sc. Juan Carlos Echeverría Herrera**, por el aporte de conocimiento, apoyo, amistad y confianza brindada para la realización de este documento.

**Al Programa de Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario -EPSUM-**. Por el aporte para poder realizar el trabajo comunitario lo cual permite el desarrollo del proceso de culminación de la carrera.

**La Municipalidad de Chinique**, y su personal quienes contribuyeron a mi desarrollo profesional, fue una valiosa y gran experiencia, en especial a Dony Alfonso Cabrera gracias por su amistad, confianza y compañerismo.

Así mismo a todas aquellas personas que fueron parte para la elaboración de este documento.

## ÍNDICE GENERAL

TITULO	PÁGINA
RESUMEN GENERAL .....	XXVI
Listado de Acrónimos.....	XXVIII
1. CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE, QUICHÉ DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE DE 2017 .....	1
1.1.    Introducción .....	2
1.2.    Justificación .....	4
1.3.    Objetivos.....	6
1.3.1.    General.....	6
1.3.2.    Específicos.....	6
1.4.    Metodología .....	7
1.4.1.    Recorridos.....	7
1.4.2.    Entrevistas personales.....	7
1.4.3.    Revisión de Literatura .....	8
1.4.4.    Diagnostico Rural Participativo –DRP-.....	8
1.5.    Marco Referencial.....	9
1.5.1.    Ubicación geográfica.....	9
1.6.    Resultados .....	10
1.6.1.    Extensión.....	10
1.6.2.    Clima .....	10
1.6.3.    Orografía .....	10
1.6.4.    Aspectos culturales.....	13
1.6.5.    División política .....	13
1.6.6.    Recursos naturales.....	15
1.6.7.    Población.....	18



1.6.8.	Empleo .....	21
1.6.9.	Situación de pobreza .....	23
1.6.10.	Estructura agraria del municipio de Chinique .....	24
1.6.11.	Servicios básicos e infraestructura de Aldea Agua Tibia I.....	25
1.6.12.	Infraestructura de Aldea Agua Tibia .....	28
1.6.13.	Organización social .....	30
1.6.14.	Organización productiva.....	31
1.6.15.	Entidades de apoyo.....	31
1.6.16.	Organizaciones privadas .....	34
1.6.17.	Instituciones internacionales.....	34
1.6.18.	Principales actividades productivas.....	35
1.6.19.	Turismo .....	36
1.6.20.	Producción agrícola.....	37
1.6.21.	Área sembrada.....	38
1.6.22.	Época productiva por cultivo.....	38
1.6.23.	Tecnología .....	39
1.6.24.	Producción Agrícola .....	39
1.6.25.	Producción pecuaria .....	41
1.6.26.	Producción forestal.....	41
1.6.27.	Principales problemas que afronta la comunidad. ....	42
1.7.	Diagnostico Rural Participativo –DRP- .....	45
1.7.1.	Objetivo del diagnostico .....	45
1.7.2.	Equipo .....	45
1.7.3.	Identificar participantes potenciales.....	45
1.7.4.	Herramientas a utilizar .....	46
1.7.5.	Actividad realizada .....	46

1.7.6.	Material y equipo.....	46
1.8.	Resultados de la Matriz de priorización de problemas .....	47
1.9.	Conclusiones .....	50
1.10.	Anexos.....	51
1.11.	Bibliografía .....	58
2.	CAPÍTULO II: EVALUACIÓN AGROECONÓMICA DE CUATRO ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE FRIJOL ( <i>Phaseolus vulgaris L.</i> ) VARIEDAD ICTA HUNAPÚ, COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA TRADICIONAL, BAJO LAS CONDICIONES DE LA ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE, QUICHÉ.....	60
2.1.	Introducción .....	61
2.2.	Planteamiento del problema.....	63
2.3.	Justificación .....	65
2.4.	Marco Conceptual.....	67
2.4.1.	Abono orgánico. ....	67
2.4.2.	Abonos orgánicos usados en los tratamientos. ....	72
2.4.3.	Fertilizantes químicos.....	77
2.4.4.	Cultivo de Frijol ( <i>Phaseolus vulgaris L.</i> ).....	79
2.5.	Marco Referencial.....	96
2.5.1.	Ubicación geográfica .....	96
2.5.2.	Clima .....	97
2.5.3.	Recursos Naturales .....	98
2.6.	Objetivos.....	101
2.6.1.	General.....	101
2.6.2.	Específicos.....	101
2.7.	Hipótesis.....	102
2.7.1.	Ho.....	102
2.7.2.	Ha.....	102

2.8.	Metodología.....	103
2.8.1.	Formulación.....	103
2.8.2.	Planificación del proyecto.....	103
2.8.3.	Determinación del área de estudio .....	103
2.8.4.	Diseño experimental Bloques al Azar .....	104
2.8.5.	Aleatorización.....	105
2.8.6.	Modelo lineal .....	106
2.8.7.	Plan de fertilización .....	106
2.8.8.	Descripción de los Tratamientos.....	107
2.8.9.	Manejo del Experimento.....	110
2.8.10.	Toma de datos .....	115
2.8.11.	Variables de respuesta.....	117
2.8.12.	Análisis de la información.....	118
2.9.	Resultados y Discusión .....	118
2.9.1.	Análisis estadístico aplicado a la investigación .....	118
2.9.2.	Análisis beneficio costo de los resultados .....	125
2.10.	Conclusiones.....	128
2.11.	Recomendaciones.....	130
2.12.	ANEXOS.....	132
2.13.	Bibliografía.....	149
3.	CAPÍTULO III: INFORME DE SERVICIOS EN EL MUNICIPIO DE CHINIQUE, QUICHÉ DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 2017 AL MES DE MAYO DE 2018 .....	152
3.1.	Introducción.....	153
3.2.	Objetivos .....	155
3.2.1.	General.....	155
3.2.2.	Específicos .....	155

3.3.	Informe de Ejecución de Servicios .....	156
3.4.	Servicio 1: Capacitación sobre buenas prácticas agrícolas y manejo agroecológico de plagas y enfermedades de cultivos presentes en la comunidad. ....	156
3.4.1.	Objetivo general .....	156
3.4.2.	Objetivos específicos.....	156
3.4.3.	Metodología .....	156
3.4.4.	Resultados .....	158
3.5.	Servicio 2: Capacitación sobre manejo de frutales, podas, control de plagas y fertilización, principalmente melocotón ( <i>Prunus pérsica</i> ), aguacate has ( <i>Persea americana</i> ), y algunos cítricos. ....	159
3.5.1.	Objetivo general .....	159
3.5.2.	Objetivos específicos.....	159
3.5.3.	Metodología .....	159
3.5.4.	Resultados .....	164
3.6.	Servicio 3: Implementación de procesos agroindustriales aprovechando los recursos frutícolas de la aldea Agua Tibia I.....	165
3.6.1.	Objetivo general .....	165
3.6.2.	Objetivo específico.....	165
3.6.3.	Metodología .....	165
3.6.4.	Resultados .....	169
3.7.	Servicio 4: Capacitación a estudiantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada, -INED-, sobre manejo de tomate y Chile pimiento, bajo condiciones controladas. Así como la producción y uso de abonos orgánicos. ....	169
3.7.1.	Objetivo general.....	170
3.7.2.	Objetivos Específicos.....	170
3.7.3.	Metodología .....	170
3.7.4.	Resultados .....	174

3.8.	Servicio 5: Introducción y elaboración de abono orgánico Takakura.....	175
3.8.1.	Objetivo general.....	175
3.8.2.	Objetivos específicos.....	175
3.8.3.	Metodología.....	175
3.8.4.	Resultados.....	178
3.9.	Servicio 6: Planificación profiláctica de aves de traspatio en la aldea Agua Tibia I. ....	179
3.9.1.	Objetivo general.....	179
3.9.2.	Objetivos específicos .....	179
3.9.3.	Metodología.....	179
3.9.4.	Resultados.....	183
3.10.	Servicio 7: Implementación de huerto medicinal promoviendo el uso de plantas endémicas y capacitación sobre uso de las mismas en aldea Agua Tibia I. Creación de un catálogo de información sobre los usos y beneficios de las plantas involucradas en el huerto. 183	
3.10.1.	Objetivo general.....	183
3.10.2.	Objetivos específicos .....	183
3.10.3.	Metodología.....	184
3.10.4.	Resultados.....	186
3.11.	Servicio 8: Capacitación sobre el cambio climático y efectos adversos en la agricultura a líderes comunitarios representantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada –INED-, de la Aldea Agua Tibia I, así como a las comisiones integradas en el municipio de Chinique. ....	187
3.11.1.	Objetivo general.....	187
3.11.2.	Objetivos específicos .....	187
3.11.3.	Metodología.....	187
3.11.4.	Resultados.....	190
3.11.5.	Cronograma General de Actividades .....	191

3.11.6.	Presupuesto General.....	192
3.11.7.	Anexos.....	194
3.11.8.	Bibliografía .....	205

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1. Ubicación geográfica del Municipio .....	9
Cuadro 2. División Política de la Microregión III, del municipio de Chinique .....	14
Cuadro 3. Población Urbana y Rural del Municipio, Porcentaje dividida por áreas. ....	18
Cuadro 4. Población Rural de la Micro Región III del Municipio, Dividida en Hombres y Mujeres ...	19
Cuadro 5. Población por género y edad año 2017 , Aldea Agua Tibia I, Chinique. ....	19
Cuadro 6. Actividades productivas Municipio de Chinique.....	22
Cuadro 7. Tamaño de unidades Económicas.....	24
Cuadro 8. Servicio de energía eléctrica Aldea Agua Tibia I.....	27
Cuadro 9. Distancia en km de las comunidades de la Micro Región III hacia la cabecera municipal de Chinique .....	29
Cuadro 10. Principales organizaciones de la Aldea Agua Tibia I.....	30
Cuadro 11. Organizaciones de Agua Tibia I .....	31
Cuadro 12. Principales problemas que no se han solucionado en la Comunidad Agua Tibia I. ....	44
Cuadro 13. Insumos utilizados durante la actividad .....	47
Cuadro 14. Matriz de priorización de problemas.....	48
Cuadro 15A. Análisis de suelos .....	51
Cuadro 16A. Censo Agroeconómico en población de Aldea Agua Tibia I, Chinique – Quiché.....	53
Cuadro 17. Análisis de nutrientes presentes en los abonos .....	70
Cuadro 18. Ingredientes que se emplean para la producción de Abono Takakura.....	73
Cuadro 19. Materiales utilizados en Abono Bocashi .....	75
Cuadro 20. Materiales utilizados en Abono Lombricompost .....	76
Cuadro 21. Materiales utilizados en Abono Biocofya .....	77
Cuadro 22. Ubicación geográfica del municipio .....	96
<i>Cuadro 23. Plan de fertilización .....</i>	<i>107</i>
Cuadro 24. Toma de datos de resultado de peso en TM/Ha. ....	119
Cuadro 25. Resultados de Análisis de Varianza aplicado a la variable de peso en frijol. ( <i>Phaseolus vulgaris L.</i> ) .....	119
Cuadro 26. Análisis comparativo de medias, utilizando la prueba de Tukey para establecer si existen diferencias significativas entre los tratamientos, para la variable respuesta peso.....	120

Cuadro 27. Altura de las plantas de frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), obtenidas en cm. ....	120
Cuadro 28. Resultado del análisis de la Varianza aplicado a la variable respuesta de la altura de las plantas. ....	121
Cuadro 29. Análisis comparativo de medias, utilizando la prueba de Tukey para establecer diferencias significativas entre los tratamientos, para la variable respuesta altura de las plantas. ....	122
Cuadro 30. Toma de datos de resultado de número de vainas por planta. ....	123
Cuadro 31. Resultado del análisis de la Varianza aplicado a la variable respuesta del número de vainas por planta. ....	124
Cuadro 32 Resumen del Analisis de Beneficio Costo de los tratamientos en cultivo de frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) variedad ICTA Hunapú. ....	125
Cuadro 33. Costo de producción tratamiento 1. ....	137
Cuadro 34. Costo de producción tratamiento 2. ....	139
Cuadro 35. Costo de producción tratamiento 3. ....	141
Cuadro 36. Costo de producción tratamiento 4. ....	143
Cuadro 37. Costo de producción tratamiento 5. ....	145
Cuadro 38. Costos de producción tratamiento 6. ....	147
Cuadro 39. Presupuesto de gastos realizados para implementar el Servicio No. 1. ....	158
Cuadro 40. Plan de fertilización al suelo y foliar del cultivo de melocotón. ....	160
Cuadro 41. Plan de manejo Fitosanitario del cultivo de melocotón. ....	161
Cuadro 42. Plan de riego del cultivo de melocotón. ....	161
Cuadro 43 Presupuesto del Servicio No. 2. ....	164
Cuadro 44 Presupuesto del Servicio No. 3. ....	168
Cuadro 45 Presupuesto del Servicio No. 4. ....	174
Cuadro 46 Presupuesto del Servicio No. 5. ....	177
Cuadro 47 Presupuesto del Servicio No. 6. ....	182
Cuadro 48 Presupuesto del Servicio No. 7. ....	186
Cuadro 49 Presupuesto del Servicio No. 8. ....	190



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
Figura 1. Croquis de la Aldea Agua Tibia I, Municipalidad 2007 .....	11
Figura 3. Mapa de extensión territorial Municipio de Chinique – Quiché Año 2,017 Esc. 1:150.00.	12
Figura 2. Mapa de carreteras Municipio de Chinique – Quiché 2011 .....	12
Figura 4. Mapa división política Chinique- Quiché .....	14
Figura 5. Mapa de Suelos Municipio de Chinique .....	17
Figura 6. Población por género y edad de aldea Agua Tibia I .....	20
Figura 7. Actividad Productiva de Aldea Agua Tibia I .....	23
Figura 8. Época de cada cultivo presente en la comunidad .....	38
Figura 10. Árbol de Problemas .....	49
Figura 11A. Evaluación de suelos.....	52
Figura 12A Puente colgante entre los módulos de la escuela e instituto .....	54
Figura 13A Escuela oficial Rural Mixta Aldea Agua Tibia e Instituto Nacional de Educación Diversificada .....	54
Figura 14A Puente del rio en la entrada a la escuela e instituto Fuente: diagnostico municipal .....	54
Figura 15A Rio de la comunidad.....	54
Figura 16A Rio de aguas negras que pasa por la comunidad .....	54
Figura 17A Caminos de terracería de la comunidad .....	54
Figura 18A Cementerio municipal ubicado en Aldea Agua Tibia I .....	55
Figura 19A Ingreso de la comunidad adoquinado .....	55
Figura 20A Balneario Agua Tibia remodelado.....	55
Figura 21A Balneario Agua Tibia .....	55
Figura 22A Primera reunión con mujeres de la comunidad .....	55
Figura 23A Presentación ante el COMUDE .....	55
Figura 24A Ampliación de servicio de agua por cooperación extranjera .....	56
Figura 25A Mejoras del proyecto de agua.....	56
Figura 26A Participación de las mujeres de la comunidad en herramientas del diagnostico .....	56
Figura 27A Primera reunión con los miembros de la Municipalidad .....	56
Figura 28A Llenado de papelógrafos por las participantes.....	56
Figura 29A Actividad de Diagnostico Rural Participativo .....	56
Figura 30A Priorización de los problemas agrícolas de la comunidad.....	57
Figura 31A Votación por prioridad de problemática .....	57

Figura 32. Lesiones en hojas.....	83
Figura 33. Amarillo generalizado sobre hojas.....	83
Figura 34. Puntos en vainas que luego de ser secados desarrollan un borde angosto color café rojizo .....	84
Figura 35. Puntos circulares hundidos en vainas.....	84
Figura 36. Semilla infectada por bacteria.....	84
Figura 37. Vainas se pueden marchitar y las semillas secadas se pueden podrir.....	84
Figura 38. Vainas infectadas muestran lesiones en puntos de agua. ....	85
Figura 39. Las semillas pueden marchitarse y decolorarse o podrirse.....	85
Figura 40. Área alrededor de las manchas se convierte en verde - amarillo.....	86
Figura 41. Manchas se convierten en café rojizo.....	86
Figura 42. Halo de la roya en las hojas del frijol .....	86
Figura 43. Las manchas inicialmente están confinadas al tejido entre las venas.....	88
Figura 44. Semillas decoloradas o marchitas. ....	88
Figura 46. Mancha angular de la hoja afectando toda la parte superior de la planta sobre el suelo. .....	88
Figura 45. Lesiones en vainas.....	88
Figura 47. Lesiones vistas en el envés de las hojas. ....	88
Figura 48. Las lesiones pueden observarse en el haz de las hojas .....	88
Figura 49. Anillos concéntricos alrededor de las áreas de infección .....	90
Figura 50. Infección severa. ....	90
Figura 51. Antracnosis del frijol en semillas.....	90
Figura 52. Antracnosis del frijol en vainas .....	90
Figura 53. Campo infectado .....	90
Figura 54. Lesiones unidas en antracnosis de frijol. ....	90
Figura 55. Pudrición de Vainas y chancros extensivos. ....	92
Figura 56. Primera aparición de manchas largas de color gris a negro .....	92
Figura 57. Campo de frijol afectado severamente por Ascochyta. ....	92
Figura 58. Las hojas se muestran como escalada, gris – verdosa o café oscuro.....	92
Figura 59. Plantas de frijol parecen quemadas debido a la roya del tejido.....	92
Figura 60. Ubicación de la Parcela Experimental, en Aldea Agua Tibia I, Chinique, Quiché.....	97
Figura 61. Representación de la distribución de plantas dentro de una unidad experimental. ....	104
Figura 62. Distribución de las unidades experimentales en la evaluación de cuatro abonos orgánicos complementados y dos testigos en la Aldea Agua Tibia del municipio de Chinique ....	105

Figura 63 Aleatorización .....	105
Figura 64. Tratador de semillas .....	111
Figura 65. Siembra directa en tablones preparados.....	111
Figura 66. Manejo químico .....	112
Figura 67 Manejo Agronómico .....	113
Figura 68. Tutorado .....	114
Figura 69. Cosecha de diferentes tratamientos.....	117
Figura 70. Medición de altura de las plantas.....	117
Figura 71A. Rotulado.....	133
Figura 72A. Control de plagas y enfermedades .....	133
Figura 73A. Limpieza de los surcos .....	133
Figura 74A. Limpieza de herramientas .....	133
Figura 75A. Largo de las plantas .....	134
Figura 76A. Vainas de frijol.....	134
Figura 77A. Secado de vainas .....	134
Figura 78A. Comparación de granos .....	134
Figura 79A. Peso del grano .....	135
Figura 80A. Recolección de datos .....	135
Figura 81A Capacitación sobre agroecología .....	194
Figura 82A Preparación de Abonos orgánicos.....	194
Figura 83A uso de Materia Orgánica, encontrada en la comunidad.....	194
Figura 84A Muestreo de suelos .....	194
Figura 85A Capacitación sobre control orgánico de plagas y enfermedades .....	194
Figura 86A Toma de muestras.....	194
Figura 87A Erradicación de hormigueros .....	194
Figura 88A Protección a fuentes de agua .....	194
Figura 89A. Siembra y distanciamiento de frutales .....	195
Figura 90A. Manejo del Cultivo de melocotón.....	195
Figura 91A. Manejo del cultivo de Aguacate Hass .....	195
Figura 92A. Importancia de las zonas de producción.....	195
Figura 93A. Fertilización de cultivo de aguacate Hass y Melocotón Diamante .....	195
Figura 94A. Podas en frutales.....	195
Figura 95A. Solicitud para apoyo a capacitación, colaboración del área de fruta MAGA.....	195
Figura 96A. Limpieza y preparación de utensilios .....	196

Figura 97A. Participación de mujeres de la comunidad Agua Tibia I .....	196
Figura 98A. Utilización de la cocina escolar .....	196
Figura 99A. Prácticas de higiene .....	196
Figura 100A. Cocción de la fruta .....	196
Figura 101A. Medición y corte de la fruta .....	196
Figura 102A. Procedimiento de colado de la pulpa de la fruta .....	196
Figura 103A. Envasado de la mermelada.....	196
Figura 104A. Medición para envasado de la jalea .....	196
Figura 105A. Capacitación sobre buenas prácticas agrícolas.....	197
Figura 106A. Materiales para preparar Bocashi.....	197
Figura 107A. Preparación de Abonos Orgánicos.....	197
Figura 108A. Manejo de cultivo de Chile Pimiento.....	197
Figura 109A. Preparación de Bocashi .....	197
Figura 110A. Limpieza de terreno.....	197
Figura 111A. Prácticas agrícolas con estudiantes del INED .....	197
Figura 112A. Melaza para preparación de Abono Orgánico .....	197
Figura 113A. Participación de estudiantes del INED.....	198
Figura 114A. Cultivo de Chile Pimiento sin condiciones de protección .....	198
Figura 115A. Limpieza de parcelas .....	198
Figura 116A. Charla sobre el uso de material orgánico .....	199
Figura 117A. Preparación de soluciones .....	199
Figura 118A. Capacitación de Abono Takakura.....	199
Figura 119A. Elaboración de Abono TAKAKURA .....	199
Figura 120A. Grupo de comunitarios participantes de la capacitación .....	199
Figura 121A. Participación de voluntario de JICA.....	199
Figura 122A. Mezcla de materiales .....	199
Figura 123A. Preparación del Lecho para el compost .....	199
Figura 124A. Abono listo para descomposición .....	200
Figura 125A. Recolección de material como hojarasca .....	200
Figura 126A. Recreación del abono en otro sector de la comunidad (Las Calaveras) .....	200
Figura 127A. Participación de los comunitarios .....	200
Figura 128A. Resultados .....	200
Figura 129A. Preparación de Soluciones.....	200
Figura 130A. Transporte de las Vacunas.....	201

Figura 131A. Vacuna triple aviar .....	201
Figura 132A. Prevención de enfermedades en aves de traspatio .....	201
Figura 133A. Aves de traspatio vacunadas .....	201
Figura 134A. Vacunación en toda la comunidad .....	201
Figura 135A. Importancia del encierro de aves .....	201
Figura 136. Condiciones de las Aves .....	201
Figura 137A. Charlas informativas para implementación de huertos.....	202
Figura 138A. Preparación de área para implementación .....	202
Figura 139A. Colaboración comunitaria .....	202
Figura 140A. Participación de comunitarios .....	202
Figura 141A. Área destinada para huerto medicinal .....	202
Figura 142A. Miembros de Comusan y otras comisiones .....	203
Figura 143A. Presentación de cambio climático.....	203
Figura 144A. Capacitación de impacto ambiental .....	203
Figura 145A. Participación de entes educativos.....	203
Figura 146A. Participación de comisiones .....	203
Figura 147A. Mitigación del cambio climático .....	203
Figura 148A. Tanques de captación de agua.....	203
Figura 149A. Equipo de aforo .....	203
Figura 150A. Aforo de Fuentes de agua .....	203
Figura 151A. Toma de Muestras.....	204
Figura 152A. Insumos para reforestación .....	204
Figura 153A. Nacimientos captados .....	204
Figura 154A. Aforo en fuentes de agua .....	204
Figura 155A. Equipo Multidisciplinario .....	204
Figura 156A. Identificación de muestras para laboratorio .....	204
Figura 157A. Toma de Muestras.....	204
Figura 158A. Muestras.....	204

**DIAGNOSTICO, EVALUACIÓN AGROECONÓMICA DE CUATRO ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris L.*) VARIEDAD ICTA HUNAPÚ, COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA TRADICIONAL, BAJO LAS CONDICIONES DE LA ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE, QUICHÉ, Y SERVICIOS EN ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE, QUICHÉ RESUMEN GENERAL.**

**RESUMEN GENERAL**

El presente documento consta de una serie de actividades llevadas a cabo como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía –EPSA- realizado en la aldea Agua Tibia I del municipio de Chinique, departamento del Quiché.

Como punto de partida se realizó un diagnóstico rural en la comunidad identificada como Agua Tibia I, del municipio de Chinique, que comprendió aspectos socioeconómicos, ambientales, político-institucional, y de pertinencia cultural, permitiendo visualizar las características de la aldea como también evaluar la realidad de su entorno. Se utilizaron métodos estadísticos, investigación documental, reconocimiento de principales actores, así también el estudio de capacidad de uso de la tierra y nivel de producción de cultivos, otra técnica utilizada fue el diagnóstico rural participativo –DRP-. Dando como resultado la identificación de problemas actuales y potenciales a los que se enfrentan los productores día a día. El resultado del diagnóstico mostró que se tienen deficiencias técnicas en lo concerniente al área de producción, esta falta de asesoría repercute en una producción deficiente de cultivos propios de la comunidad, así como uso escaso de mejoras a los suelos, debido a los costos elevados que generan los programas de fertilización, el cual provoca la baja rentabilidad de los cultivos limitando así la realización de otras actividades.

Con los resultados obtenidos en el diagnóstico, se generaron propuestas para el punto de investigación que dieran respuesta a los problemas locales de la comunidad, determinando por orden de urgencia e importancia el tema de producción rentable para los agricultores, del cual se priorizó la Investigación “EVALUACIÓN AGROECONÓMICA DE CUATRO ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris L.*) VARIEDAD ICTA HUNAPÚ, COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA TRADICIONAL, BAJO LAS CONDICIONES DE LA ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE,

QUICHÉ.”. Este punto aborda el proceso de mejora de la producción de cultivos principales como los granos básicos, evitando elevar la inversión en relación costo-beneficio, debido a que la mayoría de productores evitan utilizar sus tierras, y así minimizar la inversión debido a que no siempre se obtienen los resultados esperados, a causa de factores externos como el alza de precios en insumos, el clima cambiante que altera el desarrollo de los cultivos, así como también factores sociales adicionales a la parte práctica; de esta manera nos enfocamos en la mejora de los procesos, teniendo como base principal la producción de sustratos que aporten nutrimentos a los suelos explotados y generen una producción estable, sumado a esto la recuperación de los suelos mitigando efectos negativos producidos por la utilización constante de productos agroquímicos, dándole paso a la era de recuperación del paisaje ambiental principalmente con el uso de abonos orgánicos. De la evaluación se determinó que es rentable utilizar abonos orgánicos como complementación a la fertilización química, lo cual denota eficiencia en la producción de granos básicos.

De igual manera y basado en el esquema metodológico del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía –EPSA-, se desarrollaron ocho servicios, basados en el planteamiento de problemas que se generó durante el diagnóstico, donde se realizaron prácticas de carácter técnico para fortalecimiento de las actividades agrícolas tradicionales, los servicios estuvieron centrados en una actividad principal: Implementar buenas prácticas agropecuarias y ambientales que mejoren el desarrollo de los cultivos tradicionales de la Aldea Agua Tibia I, municipio de Chinique – Quiché. De esta manera se logró implementar capacitaciones sobre prácticas agroecológicas, manejo de cultivos frutícolas, creación de productos alimenticios como mermeladas a partir de materia prima de cultivos, planificación profiláctica en aves, capacitaciones a estudiantes sobre uso de abonos orgánicos, implementación de huertos medicinales, así como socialización de estudios ambientales y prácticas sobre mitigación del cambio climático.

**Listado de Acrónimos**

ANDEVA	Análisis de Varianza.
CAP	Centro de Atención Permanente.
COCODE	Comité Comunitario de Desarrollo.
CONALFA	Comité Nacional de Alfabetización
CTA	Coordinación Técnica Administrativa.
CUSACQ	Centro Universitario de Quiché.
DRP	Diagnostico Rural Participativo.
EPSUM	Programa de Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola.
INAB	Instituto Nacional de Bosques.
INED	Instituto Nacional de Educación Diversificada.
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
MAGA	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.
MIP	Manejo Integrado de Plagas.
TECA	Tecnologías y prácticas para pequeños productores agrarios.
UTM	Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator.





1. CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE, QUICHÉ

## 1.1. Introducción

La necesidad de indagación sistemática utilizada para conocer hechos de una comunidad, con el motivo de proponer acciones pertinentes que den solución a problemas determinados fue el indicio que dio pie a la realización del diagnóstico, a través del cual se pudo establecer mediante un conjunto de técnicas de investigación la realidad comunitaria que se vive en nuestro departamento, con la intención de proponer sugerencias para poder determinar la viabilidad de desarrollo de las familias pertenecientes a la comunidad Agua Tibia I, del municipio de Chinique, Quiché; tomando en cuenta la intervención estatal se pudo sondear si las acciones institucionales cumplen la función de aportar resolución de problemas al ver la situación de las comunidades. Estableciendo que se tienen determinados programas por parte del estado, las cuales no son suficientes, para cubrir las necesidades comunitarias por ende se inició la labor de extensión agrícola, aportando conocimiento a las áreas vulnerables y fortaleciendo los aspectos técnicos que muchas veces carecen en la comunidad, principalmente el fortalecimiento de las necesidades agrícolas.

A través de la investigación de los aspectos socioeconómicos de la comunidad, tales como el nivel de pobreza, números poblacionales, edad, condición de vida, ocupación, entre otros, se puede identificar sus potencialidades productivas para elaborar propuestas de proyectos que apoyen al desarrollo de la comunidad, como tecnificación en el área agrícola, aporte de conocimientos agroecológicos, proyectos de conservación de agua y medio ambiente, entre otros. Con la realización de este diagnóstico, se vinculó como estudiante del Centro Universitario de Quiché -CUSACQ- la propuesta de medidas de mitigación resolviendo necesidades de la aldea Agua Tibia I, relacionadas al sector agropecuario, ambiental y socioeconómico.

Para el diagnóstico se utilizaron técnicas de investigación, tanto descriptivas como de participación comunitaria, entre ellas el Diagnóstico Rural Participativo, encuestas a la población comunitaria, entrevistas a líderes comunitarios y personal de educación local, recabo de información, involucrando así a las personas de la comunidad, logrando de esta manera detectar los problemas reales que impiden el desarrollo productivo de la aldea.

Algunos de los problemas encontrados se relacionan con baja producción de los cultivos de granos básicos, deficiencia en los suelos, falta de agua para proyectos agrícolas, baja producción en frutales, poca o nula asesoría técnica, malas prácticas de manejo pecuario, y escaso conocimiento sobre nuevos cultivos y prácticas productivas.

Entre las principales fuentes de ingresos de los comunitarios se encuentra la actividad agrícola, el comercio y el trabajo profesional, encontrando también factores positivos tales como: la participación de los comunitarios estando abiertos a temas de mejora y desarrollo, comités formados y organizados que dirigen la comunidad, centros educativos con proyectos dirigidos a la actividad agrícola, apoyo de la municipalidad y de las autoridades.

## 1.2. Justificación

Teniendo en cuenta el proceso de desarrollo del diagnóstico de la aldea Agua Tibia I, Municipio de Chinique, Quiché, para evaluar, priorizar y mejorar ciertas condiciones de subdesarrollo en la comunidad, se indicó que la motivación principal para su estructura radica en aspectos técnicos que fortalezcan la comunidad de Agua Tibia I como razón principal para el desarrollo de este diagnóstico de los cuales describimos; la parte agrícola, la cual indaga en tecnificar procesos de producción agrícola mediante manejo adecuado de programas técnicos y especiales para el desarrollo de la sostenibilidad de proyectos agrícolas de la comunidad, con el propósito de buscar un rendimiento adecuado en el manejo de la producción y diversidad de cultivos que existen en la comunidad, para favorecer de la mejor manera los ingresos sustentables de la población en mejoras socioeconómicas y productivas que elevaran la calidad de vida de los habitantes de Agua Tibia I, esta promoción reflejará en el municipio de Chinique un desarrollo agrícola que promueva un efecto de mejora para las aldeas circunvecinas y poder tomar el ejemplo de ello.

Se tomó también el factor educativo en el cual se realizó el asesoramiento técnico para desarrollar lo aprendido en el transcurso de la carrera y llevarlo a la práctica con actividades necesarias del campo agrícola por lo que se designó una comunidad que necesite el apoyo técnico para mejorar sus actividades productivas. En relación al aspecto económico: la comunidad se presentó como grupo de producción en proceso de aprendizaje, implementado prácticas de beneficio rentable para comercializar y para la sustentabilidad familiar. Que la asesoría le permita al productor una mejor economía y calidad de vida.

El abordaje de Salud en la comunidad nos indica que las buenas prácticas agronómicas y la mejora de la producción pueden ayudar a disminuir la desnutrición, promoviendo diversidad de cultivos, que aporten nutrición a las familias, para que puedan aprender a aprovechar los productos de sus cultivos, con un conocimiento adecuado sobre la alimentación, y haciendo un buen descarte de envases de plaguicidas para evitar enfermedades provocadas por desechos agroquímicos. Visibilizando el aspecto social, la

comunidad se encuentra cerca del casco urbano, es un sector apto para cultivar y comercializar por estar a una distancia corta del mercado municipal. Su ubicación le permite estar en contacto con las principales instituciones de desarrollo social, y por ende se logra cumplir con los servicios. Vinculando lo antes descrito se definió que son aspectos evaluados en la comunidad que dan vida al desarrollo del diagnóstico de la comunidad.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. General**

Obtener un diagnóstico actualizado que identifique la situación agrícola, pecuaria, productiva y socioeconómica de la aldea Agua Tibia I y determinar su problemática actual, para desarrollar los servicios necesarios.

#### **1.3.2. Específicos**

- A.** Desarrollar y actualizar información de la situación actual, así como de los insumos disponibles en la aldea Agua Tibia I.
- B.** Identificar la problemática principal para tener incidencia al desarrollar los servicios de campo necesarios para la aldea Agua Tibia I.
- C.** Determinar un punto de investigación que resuelva el problema principal de la aldea Agua Tibia I.
- D.** Priorizar la asistencia técnica para solucionar deficiencias agrícolas.

## **1.4. Metodología**

Para realizar el diagnóstico de la comunidad Agua Tibia I del Municipio de Chinique Departamento del Quiché, se utilizó la siguiente metodología.

### **1.4.1. Recorridos**

Se recorrió la aldea en toda su extensión y todos sus sectores con la finalidad de conocer la distribución de las viviendas, servicio y ambiente de la comunidad, así como sus actividades agrícolas con el acompañamiento de miembros del Comité Comunitario de Desarrollo –COCODE- y del Comité de Mujeres liderado por la señora Angélica Luis.

En esta actividad se realizó el reconocimiento necesario de las áreas destinadas a la producción, es decir que cultivos predominan el área y si existen canales de comercialización de la producción agrícola.

### **1.4.2. Entrevistas personales**

Para esta actividad se enfocaron principalmente las consultas a las autoridades de la comunidad como en el Consejo Comunitario de Desarrollo –COCODE- y también la lideresa del Comité de Mujeres. Que son quienes conocen la situación de su comunidad y tienen la experiencia de trabajo laborando como intermediarios para el desarrollo de su comunidad.

Se entablaron entrevistas con el señor Andrés Soc presidente del –COCODE- ante la problemática actual que presenta la comunidad en el sector agrícola de la Aldea Agua Tibia I.

Las entrevistas permitieron identificar la forma en que las personas conciben la realidad local de la comunidad, el representante del COCODE mantenía el criterio de que la comunidad necesitaba ayuda agrícola en la producción de los cultivos ya existentes, para

contrarrestar los daños de las plagas que atacan a sus plantaciones siendo este el principal problema de sus comunitarios por lo que él estaba interesado en dar la suficiente información para que así se le diera el apoyo necesario para aumentar la producción y por ende la economía de la comunidad, siendo el principal problema es la falta de apoyo de las entidades responsables del desarrollo comunitario.

Sin embargo, la principal limitante para realizar proyectos de tipo productivos, es la falta de presupuesto ya que se requiere de una cantidad para inversión y desarrollo de proyectos de investigación y producción agrícola.

### **1.4.3. Revisión de Literatura**

Se llevó a cabo con una serie de consultas a diagnósticos elaborados por la municipalidad los cuales contienen información tanto del municipio como de la comunidad. Esto se realizó con el afán de conocer antecedentes históricos y de investigación que fue hecho por la Dirección Municipal de Planificación. Recabando así una buena parte de datos interesantes para la investigación del diagnóstico.

Con toda la información reunida y el apoyo principalmente de miembros de la comunidad y de la Dirección Municipal de Planificación de la Municipalidad de Chinique – Quiché, y de mi persona al recabar, ordenar, validar y presentar esta información como un Diagnostico Comunitario.

### **1.4.4. Diagnostico Rural Participativo –DRP-**

Con participación de la comunidad se generó información real de la comunidad, a partir de la experiencia de los comunitarios sobre el desarrollo de actividades en base a términos agrícolas, pecuarios y ambientales. Con apoyo del comité de mujeres se llevaron a cabo las reuniones pertinentes para delimitar los principales problemas presentes y la situación actual del cuadro agroeconómico de las familias.



## 1.5. Marco Referencial

### 1.5.1. Ubicación geográfica

La aldea Agua Tibia I, está ubicada a 1 km. de la cabecera municipal. Chinique se encuentra a 18 kilómetros de la cabecera departamental y a 181 de la capital, con carretera asfaltada y mucho transporte extraurbano. Guzmán (2009)

*Cuadro 1. Ubicación geográfica del Municipio*

País:	<b>Guatemala</b>
Departamento:	Quiché
Municipio:	Chinique
Coordenadas en UTM	X 711808
Datum: WGS84	Y 1664709
Extensión Territorial:	64 kilómetros cuadrados
Clima:	Templado
Colindancias:	Norte: San Andrés Sajcabaja y Santa Cruz del Quiché Sur: Santo Tomas Chiché Oeste: Santa Cruz Del Quiché Este: Zacualpa y Santo Tomas Chiche Todos del Departamento de Quiché
Altura S/ el nivel del mar:	De 1,648 mínima a 2,310 máxima
Altura del Área Urbana	1,938 msnm

Aldea Agua Tibia I comunidad número 28 de la micro región No. III del Municipio de Chinique.

## **1.6. Resultados**

### **1.6.1. Extensión**

La aldea Agua Tibia I tiene una extensión territorial de 4.6 km<sup>2</sup> divididos por 2 sectores denominados el Centro, ubicado en el área de la escuela y el sector de las Calaveras que es el límite de la comunidad. Guzmán (2009)

### **1.6.2. Clima**

Según Guzmán (2009) el clima que predomina es templado, debido a la altitud donde se encuentra ubicado el lugar, existiendo temperaturas que oscilan entre 6 a 26° centígrados, con una temperatura media de 15° centígrados. El clima comúnmente es templado por el día, pero por las noches puede percibirse un aire levemente frío.

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdrige, es parte de Bosque muy húmedo subtropical (cálido) bmh-S(c)), con una extensión de 42.71% en todo el país donde se encuentra ubicada esta zona del departamento del Quiché. Presentando una precipitación pluvial de 3,284 mm anual, presentes en el municipio en la época lluviosa de mayo a septiembre aproximadamente. Guzmán (2009)

### **1.6.3. Orografía**

En su diagnóstico Guzmán (2009) reconoció que el territorio de Chinique, pertenece a las tierras altas cristalinas de la tierra del Chuacús, con montañas altas y colinas fuertemente escarpadas, su orografía es irregular presenta elevaciones hacia el norte y gradual hacia el sur, lo que facilita el uso de mecanización agrícola y crianza de ganado.

El centro de Chinique está rodeado de montañas, no existen volcanes. Entre las bellezas naturales se encuentra la reserva natural la Vega del Zope que cuenta con bosques

de coníferas, de donde se puede observar el Municipio de San Andrés Sajcabajá que colinda con el Municipio. Guzmán (2009)

En la parte norte del Municipio el terreno es accidentado haciéndose difícil el ingreso a las comunidades en la época de invierno, no tiene colinas, montañas y barrancos, en la investigación de campo realizada se constató que ninguno de los accidentes geográficos posee nombre. En la parte sur del Municipio se encuentran planicies y pequeñas elevaciones de terrenos. Guzmán (2009)

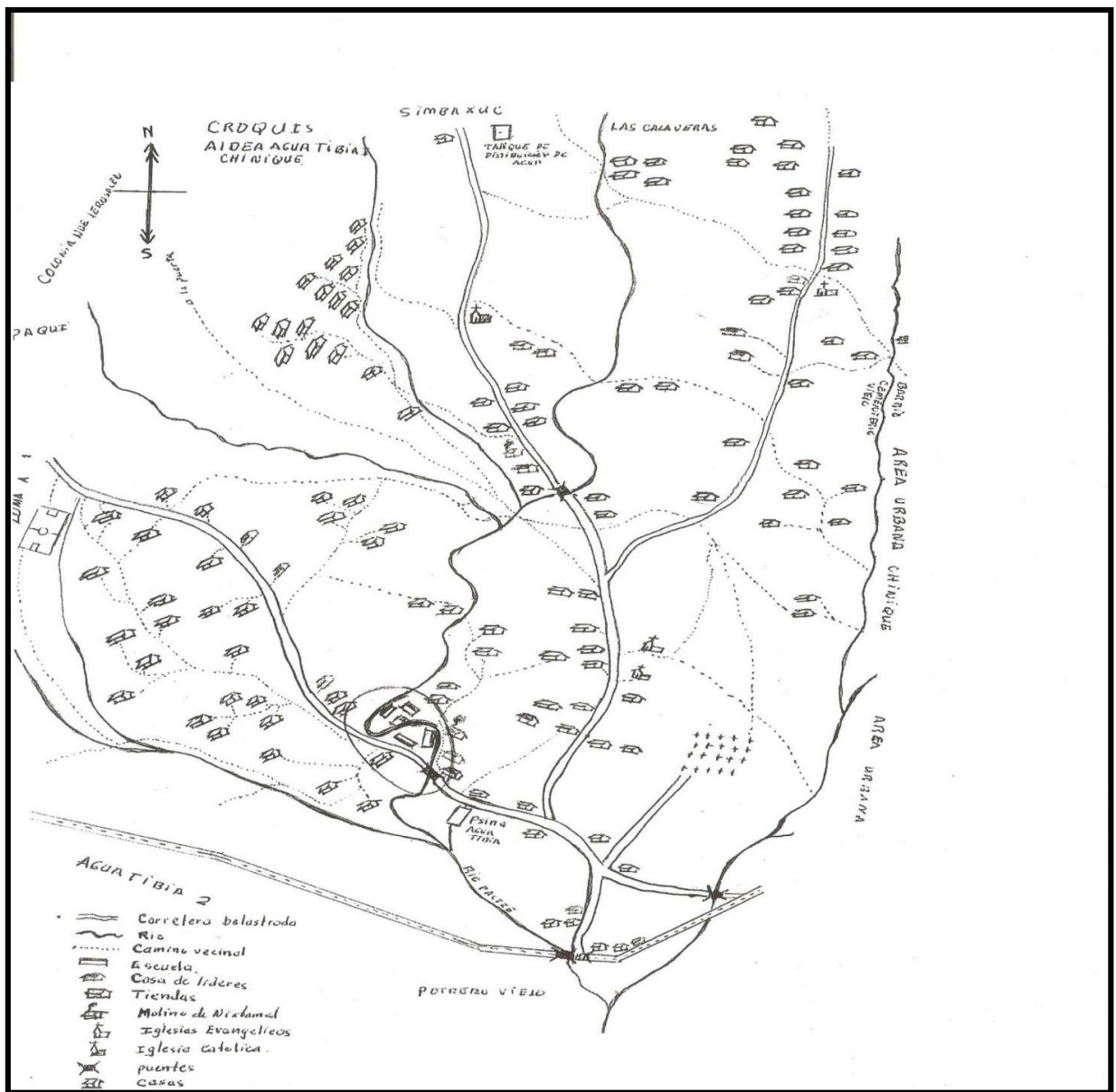


Figura 1. Croquis de la Aldea Agua Tibia I, Municipalidad 2007

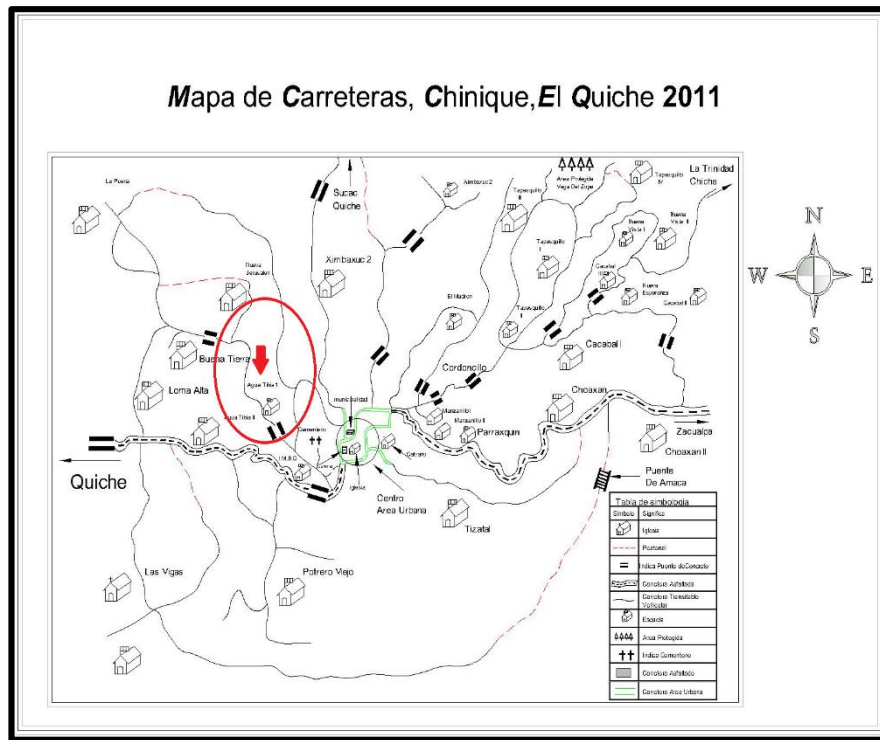


Figura 3. Mapa de carreteras Municipio de Chinique – Quiché 2011

Fuente Diagnostico Municipal

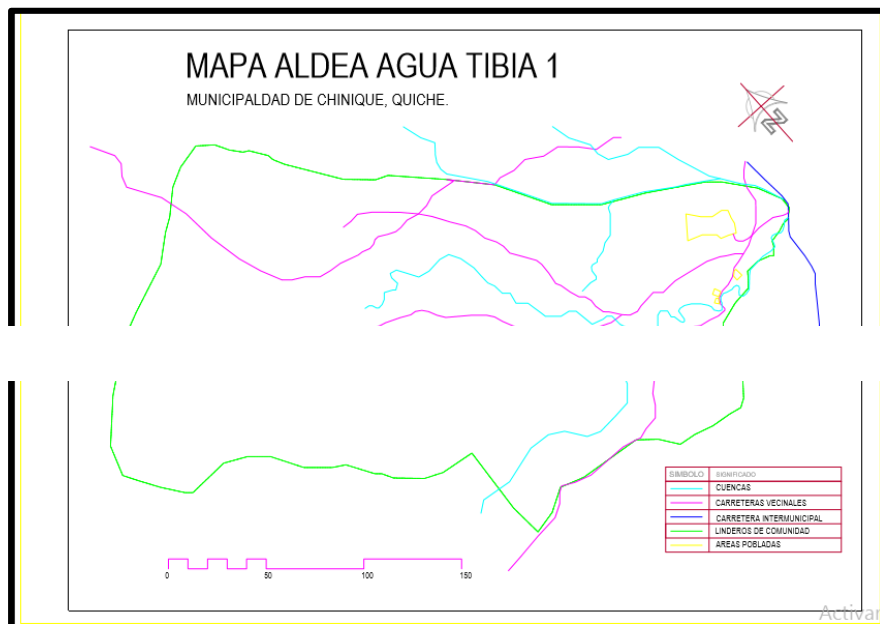


Figura 2. Mapa de extensión territorial Municipio de Chinique – Quiche Año 2,017 Esc. 1:150.00

Fuente: Elaborado con base en Velásquez Z. 2017

#### **1.6.4. Aspectos culturales**

Según entrevistas directas con los empleados municipales Cabrera (017) nos indica que la comunidad de Agua Tibia I, fue fundada aproximadamente en el año de mil setecientos setenta y dos este lugar empezó a poblarse debido a que en el mismo la gente encontraba los recursos más importantes para poder sobrevivir logrando con el tiempo así fundar lo que ahora conocemos como: Agua Tibia I.

El nombre de la comunidad obedece a que se encuentra ubicada en un área con abundantes mantos acuíferos y justamente llegando a esta comunidad puede apreciarse un nacimiento que en él brota agua cristalina que quita la sed de una piscina y que todas las personas pueden pasar momentos de distracción al nada más apreciar este refrescante paisaje. La formación de la comunidad se le atribuye a las siguientes personas y apellidos que dejaron una huella imborrable en la historia de la comunidad: Valerio Socop, Isabel Soc Chanchavac, Lorenzo Soc Pu, Saturnino Soc Us, Inés Girón Arévalo, Antonio Muñoz, Julian Gonzales Us, Francisco López. Quienes son identificados por los habitantes las primeras que asentaron la comunidad según Soc, A. (2,017)

#### **1.6.5. División política**

Cabrera (2016) Indica en el Diagnostico Municipal de Chinique actualizado que el municipio está dividido en el área urbana, aldeas, caseríos y colonias lo que representa la estructura política, la forma en que las autoridades están integradas y su forma de gobernar muestra la división administrativa.

El Quiche se divide en 21 municipios entre los que se encuentra Chinique. Según la investigación municipal de campo, el Municipio está conformado por 28 centros poblados. Siendo la aldea Agua Tibia I, perteneciente a la micro región no. III a la distancia de 1.5 km. Cabrera (2016)

Cuadro 2. División Política de la Microregión III, del municipio de Chinique

Comunidades del municipio de Chinique			
Pertencientes a la Micro Región No. III y Distancia.			
No.	Comunidad	Categoría	Distancia
Micro Región III			
1	La Puerta	Aldea	7 Km.
2	Nueva Jerusalén	Colonia	5 Km.
3	Buena Tierra	Colonia	6 Km.
4	Loma Alta	Caserío	7 Km.
5	Agua Tibia I	Aldea	1.5 km.
6	Agua Tibia II	Caserío	1km.

Fuente: Tomado Municipalidad de Chinique

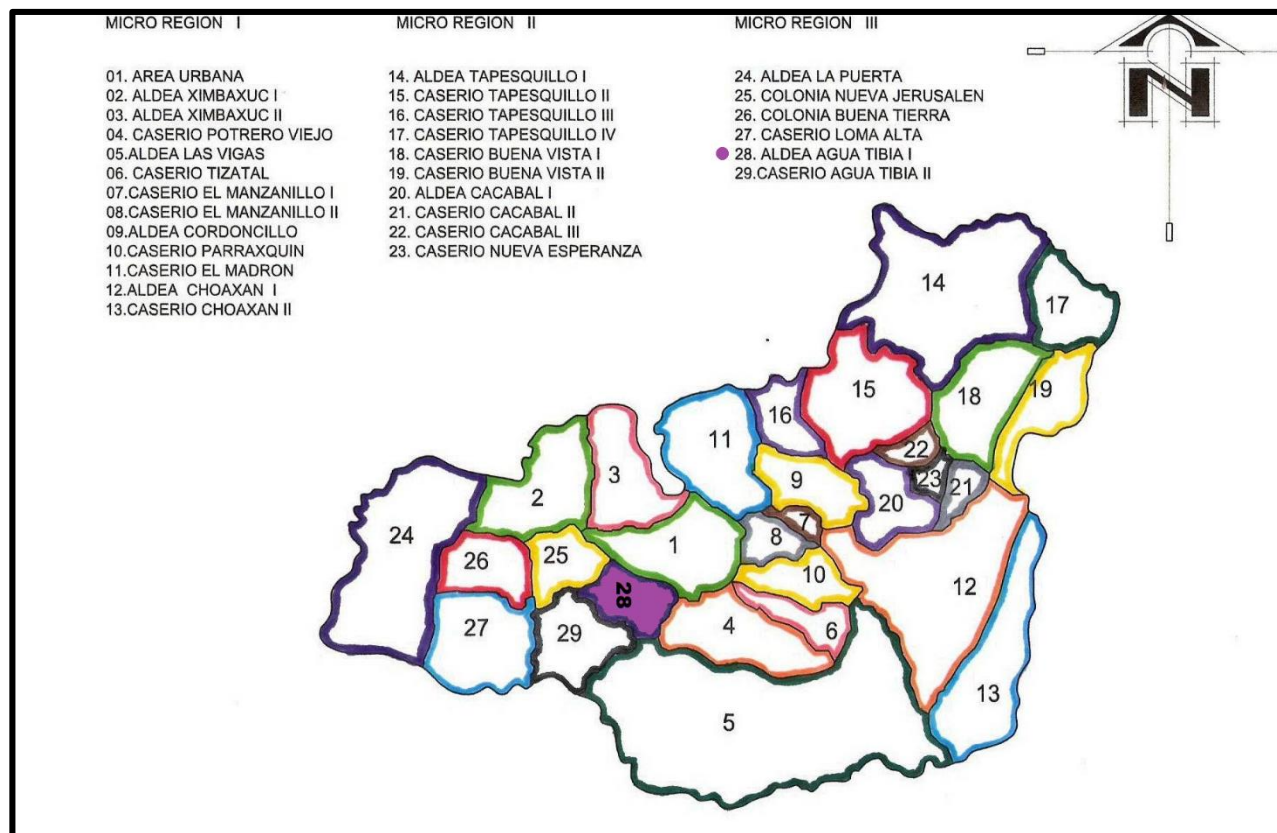


Figura 4. Mapa división política Chinique- Quiché

Fuente: Adaptado en base a Cabrera D. 2,016

## **1.6.6. Recursos naturales**

### **A. Hídricos**

La comunidad cuenta con cinco nacimientos de los cuales dos son públicos y los tres restantes son para uso de las familias en donde se encuentran, así mismo en sus regímenes atraviesa el río Patzé de aguas calmadas. En algunas casas cuentan con pozo propio artesanal. Guzmán (2009)

### **B. Bosques**

Según el Instituto Nacional de Bosques -INAB- La población del municipio utiliza los bosques para construcción de sus viviendas, para la venta de leña o madera los cuales de alguna manera han generado ingresos económicos, pero al mismo tiempo ha contribuido a la tala inmoderada de estos. La mayoría de árboles que se encuentran en los bosques de Chinique son pinos (*Pinus*) que pertenecen a la clasificación de las coníferas que comprende una de las 575 especies de gimnospermas, esto significa que son plantas con semillas no encerradas en la madurez de un fruto, existen dos variedades colorado y blanco Ventura (2017).

### **C. Suelos**

De acuerdo a estudios basados en el manual de Simmons, los suelos del municipio presentan varios tipos de textura, que van de francos arcillosos a limosos, por lo que siempre se mantienen húmedos y moderados drenajes, compuestos con materia orgánica. De acuerdo a la clasificación de los suelos de Guatemala: según Simmons, Tarano y Pinto (1959) Clasificándose en el grupo I. De suelos. La topografía de los suelos del municipio oscila entre el 5% al 56% de pendiente.

### **a. Tipo de suelo según las micro regiones (vocación)**

Según Guzmán (2009) el suelo del municipio se puede clasificar de las siguientes formas: según el tipo, franco arcilloso, franco arenoso y franco limoso, idóneo para la siembra de maíz, haba y frijol, en algunos centros poblados es apto para el cultivo de hortalizas.

Según las clases agrícolas corresponde a las III, VI y VIII. La primera con 379.59 hectáreas, son suelos buenos, pero requieren de control por su pendiente, su productividad agrícola es mediana y necesitan un control intensivo en su manejo y conservación, se originan de lava volcánica, muy propensa a la erosión. Son aptos para cultivos muy rentables en riego.

La segunda clase con 251.59 ha. Son suelos con pendientes fuertes, aptos para fines forestales y frutales, debido a sus características y el mal manejo, pueden ser propensos a la erosión. Con un adecuado control se pueden utilizar para el cultivo del café y cítricos y otros tipos de cultivos perennes como el aguacate (*Persea americana*).

La clase más representativa es la tercera con 5,489.98 ha. Caracterizados por ser tierras no cultivables, aptas solamente para fines de producción forestal, de relieve quebrado con pendientes muy inclinadas, son fáciles de erosionar por su mal manejo y por el cultivo corto como maíz (*Zea mays*). Recuperado de material bibliográfico Guzmán (2009)

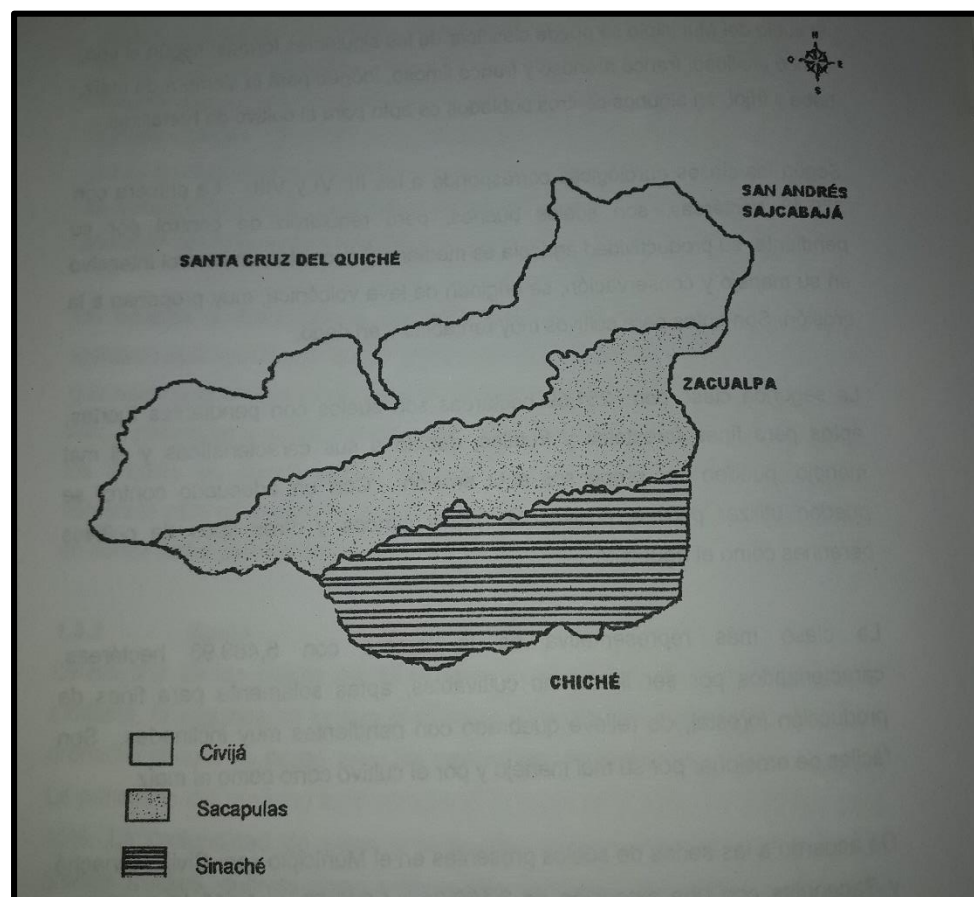
En estas clases se de acuerdo a las series de los suelos presentes en el Municipio son: Civijá, Sinaché y Sacapulas con una extensión de 3,160.91, 1,845.52 y 1,115.19 hectáreas respectivamente como muestra la figura 4. Simmons y Tarano (1959)

### **b. Sacapulas**

Estos son poco profundos, bien drenados, desarrollados sobre granito suave y en un clima seco a húmedo-seco. Ocupan relieves inclinados a altitudes medianas. “el suelo superficial, a una profundidad aproximada de 5 centímetros, es franco arenoso suelto color café grisáceo a café grisáceo oscuro” (Ibíd. Pág. 895)



Con estas características se puede encontrar en las comunidades Buena Tierra, Nueva Jerusalem, El Pueblo, El Manzanillo, Cacabal I, II, Agua tibia I, II, Parraxquin, Tizatal, y las partes medianas y altas de Buena Vista I y II. La extensión de esta serie de suelos es de 1,115.19 hectáreas. Cabrera (2016)



**Figura 5.** Mapa de Suelos Municipio de Chinique

**Fuente:** Diagnóstico municipal

## **D. Usos de**

### **a. Intensidad de uso de la tierra**

Guzmán (2009) indica que el uso actual representa las actividades a las cuales son sometidas las tierras del municipio a la fecha de realizado el diagnóstico del cual se extrajo esta información (año 2009) se ha determinado aproximadamente 50% de utilización para

cultivos, el 30% las extensiones de tierra con área boscosa, el 20% con inmuebles y construcción de carreteras, entre otras.

## E. Flora y Fauna

Cabrera (2016) menciona en el Diagnóstico que en cuanto a la FLORA en la comunidad se perciben algunas plantas como: Pinos, *Pinus*, Cipreses, *Cupressus*, aliso, *Alnus glutinosa*, Madrón, *Arbutus unedo*. Roble, *Quercus*, y uno que otro encino *Quercus* y maleza, así mismo la FAUNA es variable pueden verse; serpientes, *Serpentes* aves y roedores *Rodentia*, estos pueden apreciarse durante el día. Cabrera (2016).

### 1.6.7. Población

En base al Diagnóstico municipal actualizado en (2016) la Aldea Agua Tibia I tiene población total de 706 habitantes actualmente. La tasa poblacional es variable debido al número de nacimientos que hay cada año, y casi nunca es decreciente ya que la mortalidad es baja, en un aproximado de 5% teniendo como principales víctimas a las personas de edad avanzada o con alguna enfermedad crónica, por lo que en mortalidad infantil es casi nula porque no se da a menos de un caso especial sobre el niño en el nacimiento o algún accidente que no es común en este sector, Cabrera (2016).

## A. Urbana y Rural

Cuadro 3. Población Urbana y Rural del Municipio, Porcentaje dividida por áreas.

Descripción	Cantidad
Promedio de integrantes por familia.	5
Porcentaje de población del Área Urbana.	18%
Porcentaje de población del Área Rural.	82%

<b>Hogares</b>	1,477
<b>Habitantes por kilómetro cuadrado</b>	157

**Fuente:** Municipalidad de Chinique

*Cuadro 4. Población Rural de la Micro Región III del Municipio, Dividida en Hombres y Mujeres*

No.	Comunidad	Población	Hombres	Mujeres	Familias
1	La Puerta	711	348	363	142.2
2	Nueva Jerusalén	271	133	138	54
3	Buena Tierra	284	139	145	57
4	Loma Alta	293	144	149	59
5	<b>Agua Tibia primer centro 70%</b>	<b>706</b>	<b>346</b>	<b>360</b>	<b>141</b>
6	Agua Tibia segundo centro 30%	302	148	154	60
	<b>TOTAL</b>	<b>2,567</b>	<b>1,258</b>	<b>1,309</b>	<b>513</b>

**Fuente:** Municipalidad de Chinique

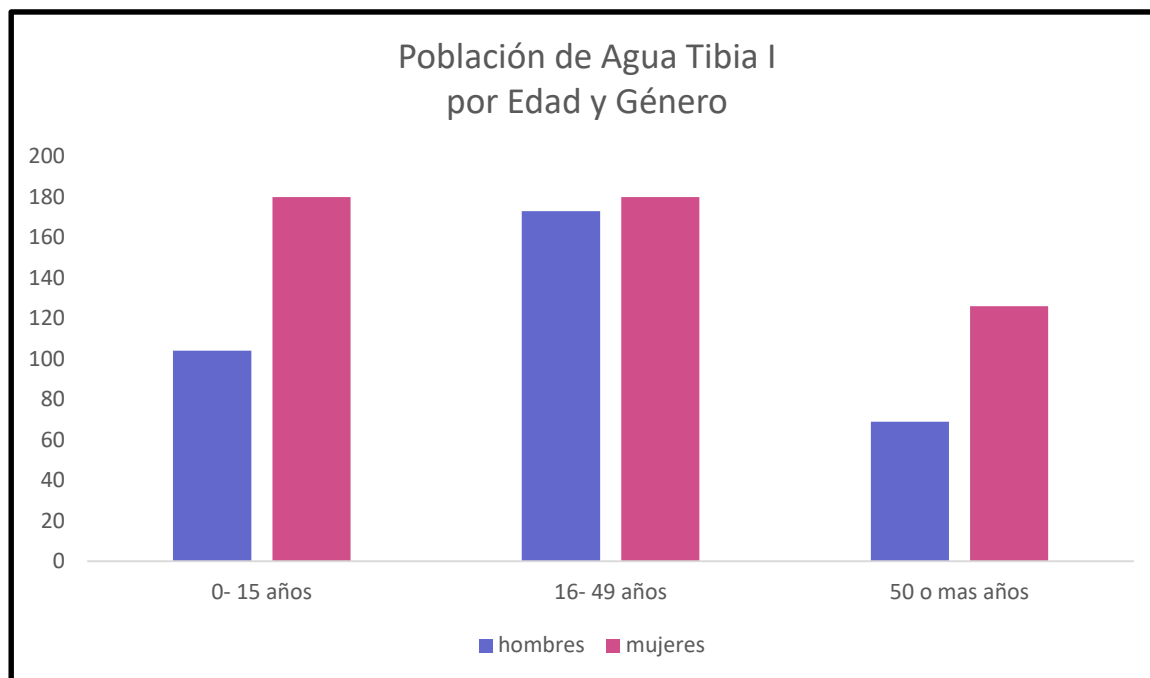
## **B. Población Por género y Por edad**

No. De habitantes de la Aldea Agua Tibia I: **Setecientos seis habitantes.**

*Cuadro 5. Población por género y edad año 2017 , Aldea Agua Tibia I, Chinique.*

<b>Genero</b>	<b>0-15 años</b>	<b>16-49 años</b>	<b>50 o más</b>
<b>Hombres</b>	104	173	69
<b>Mujeres</b>	180	180	126

**Fuente.** Elaboración propia con base en los datos de la demografía obtenidos en la oficina municipal de Planificación de Chinique



**Figura 6.** Población por género y edad de aldea Agua Tibia I

Aproximadamente el 55% de habitantes son adultos entre 16 a 49 años.

### C. Población por grupo étnico

Soc, L. (2017) mediante una entrevista nos menciona que como medio de verificación para conocer los datos reales sobre las personas INDIGENAS Y NO INDIGENAS, se realizó una serie de preguntas directas a personas que residen hace ya muchos años en la comunidad los cuales hacen de nuestro conocimiento que el noventa y cinco por ciento es indígena así mismo indican que un cinco por ciento no son indígenas. Teniendo así un cuarenta y cinco por ciento de jóvenes en la comunidad Según Soc, L. (2017)

En la comunidad existen 141 viviendas ocupadas de forma activa.

### D. Población económicamente activa

Personas que son capaces de trabajar y desean hacerlo, se pueden considerar generalmente que la edad más baja del rango esta alrededor de los de los 12 a 15 años, y

la más alta se encuentra entre los 60 y 70 años para las personas que por la economía, demografía y sociedad decidan ser económicamente activa. Información obtenida de trabajo de investigación en forma de encuesta. (2017)

La población económicamente activa está comprendida de 7 a los 64 años, que está en la capacidad de ejercer algún trabajo. Soc, L. (2017)

### **1.6.8. Empleo**

#### **A. Tasa de empleo**

La ocupación de los habitantes normalmente se caracteriza de esta manera: La mayoría (aproximadamente el 40%) de los hombres en la comunidad son JORNALEROS su salario actual sondea los cincuenta quetzales por día, dentro del 20% restante son PROFESIONALES, el 20% se dedica a los oficios domésticos, las mujeres son AMAS DE CASA, luego de estas tres ocupaciones ya mencionadas un número más reducido del 5% se dedica al COMERCIO y por último recurso el 15% restante decide MIGRAR.

Lugares a los que migran los habitantes de la Aldea Agua Tibia:

**A Estados Unidos:** No. De personas. Cuarenta y tres personas.

**A la costa Sur:** No. De personas. Veinte y cuatro personas con familia.

**Otro Lugar:** No. De personas. Aproximadamente viajan ocho personas por asuntos de negocios con dirección a la ciudad Capital.

Existe un aproximado de 20% de personas que se dedican al trabajo formal, siendo un grupo de profesionales que cuentan con un salario estable, entre maestros, peritos, oficinistas y algunos universitarios.

## B. Subempleo

Soc, L (2017) Menciona que en el área rural como es la Aldea Agua Tibia I, la situación de empleo es inestable en el área rural, debido a que los habitantes que representan un 66% no tienen empleos estables por lo que trabajan solamente en temporadas básicamente cuando es el tiempo de la siembra de maíz, el momento de la cosecha, así como algunos habitantes tienden a emigrar a la costa sur del país para emplearse como cortadores de caña de azúcar.

Las condiciones del municipio no permiten que personas de la aldea puedan optar a tener empleo, ya que no existen fuentes de trabajo y por ende los niveles de ingreso son bajos como se podrá analizar en ingresos de la población. Solamente en el casco urbano existen algunas fuentes de trabajo estables. Soc, L. (2017)

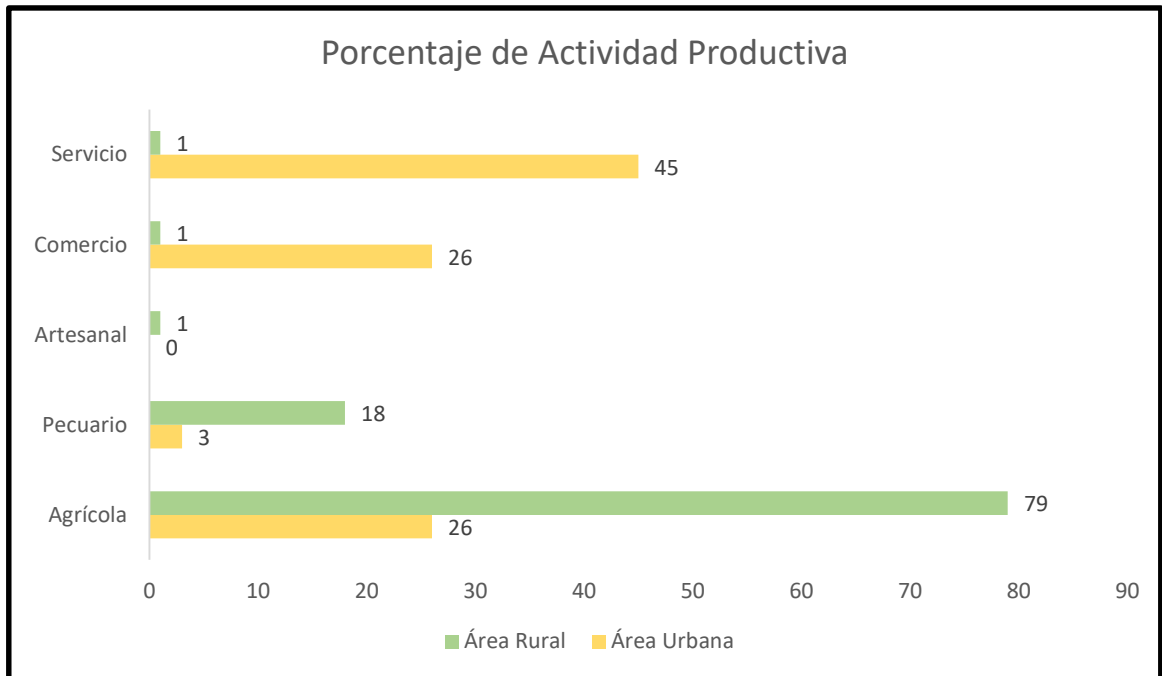
## C. Desempleo

El desempleo en la Aldea Agua Tibia I, asciende 40% el cual es originado por la temporalidad del trabajo ya que los habitantes en su mayoría se dedican a la agricultura y tendencia en el municipio es de cultivar solo en época de lluvias (mayo – noviembre), sin embargo, los agricultores no contratan durante todo el periodo de tiempo que se utiliza desde la siembra hasta la cosecha, sino que lo hace según el avance del crecimiento del cultivo, razón que influye a que existan desempleados. Soc, D. (2017)

*Cuadro 6. Actividades productivas Municipio de Chinique*

Actividad a la que se dedican	No. De personas del área urbana	% Área urbana	No. De personas del área rural	% Área rural
<b>Agrícola</b>	17	26	226	79
<b>Pecuario</b>	2	3	52	18
<b>Artesanal</b>	0	0	4	1
<b>Comercio</b>	17	26	2	1
<b>Servicio</b>	29	45	4	1
<b>Torales</b>	65	100	288	100

**Fuente:** Municipalidad de Chinique, documento Diagnostico Socioeconómico.



**Figura 7. Actividad Productiva de Aldea Agua Tibia I**

### 1.6.9. Situación de pobreza

#### A. Identificación de áreas de pobreza

Como afirma Luis (2017), La comunidad tiene un nivel de pobreza intermedio ya que un aproximado del 40% de habitantes tiene ciertos ingresos y cultivos con los cuales subsisten. Existe un 20% de profesionales que cuentan con un salario adecuado a la ley, por lo que tienen un nivel económico estable, también existen comerciantes que ofrecen y distribuyen su producto a las diferentes regiones que se encuentran en el mercado.

#### B. Identificación de áreas de pobreza extrema

De cada 100 familias aproximadamente 4 son las que se encuentran en pobreza extrema. Que son por lo regular personas de edad avanzada que han sufrido abandono de los familiares y que subsisten con escasez. También mujeres viudas que tienen carga familiar, que les dificulta la superación ya que la mayoría son amas de casa. Luis A. (2017)

### 1.6.10. Estructura agraria del municipio de Chinique

En este apartado se detalla la forma en la que se encuentra dividida la tierra en el municipio de Chinique, con base en los Censos Nacionales Agropecuarios que realiza el Instituto Nacional de Estadística -INE-“ (Miranda, Guzman, Tzoc, Guerra, & Cuchijay, 2012), para el presente diagnóstico se consideran los tamaños de las unidades económicas con la siguiente información:

*Cuadro 7. Tamaño de unidades Económicas*

<b>Estrato</b>	<b>Extensión</b>	<b>Hectáreas</b>
Micro fincas	De más de 0 a 1 manzana	0,70 ha
Fincas subfamiliares	De una manzana a menos de 10 manzanas	7 ha
Fincas familiares	De 10 manzanas a menos de 64 manzanas	De 7 ha a 44.8 ha
Fincas multifamiliares medianas	De 1 caballería a menos de 20 caballerías	De 2.74 ha a 5,508.59 ha
Fincas multifamiliares grandes	De 20 caballerías a menos de 50 caballerías	De 5,508.59 ha a 13,771.485 ha

**Fuente:** Diagnostico del Municipio proporcionado por la Dirección Municipal de Planificación de Chinique

Considerando la información anterior conocemos a detalle las dimensiones territoriales del municipio, específicamente en la estructura agraria, por lo tanto no es referente a la posesión que pueda tener la población.



## **A. Uso actual y potencial de la tierra**

El uso actual representa las actividades a las cuales son sometidas las tierras de esta región, se ha determinado que un porcentaje aproximado de 50% para cultivos y un 35% para el área boscosa.

El uso potencial de la tierra está representado por aquellas formas de utilización que podrían beneficiarlas actividades económicas de las familias y depende de las variaciones de las propiedades del suelo, clima. La identificación de dichas áreas requiere de un análisis profundo de las características ya mencionadas entre otras, propias del Municipio puntualiza Soc, L. (2017)

### **1.6.11. Servicios básicos e infraestructura de Aldea Agua Tibia I**

Como afirma Cabrera (2017) Para poder establecer un panorama general es de suma importancia tomar en cuenta ciertos ejes en los que gira la comunidad esto puede indicar fácilmente la situación en la que se encuentra la comunidad, en cuanto a:

#### **A. Educación**

Según López (2017) director del INED que funciona en la jornada Vespertina. La comunidad cuenta con un establecimiento de buena calidad esto se debe a que cumple con los estándares de calidad.

Siete módulos en funcionamiento.

Dicho establecimiento cubre la necesidad de 115 en total de alumnos de nivel pre primario y primario.

Esta también en la aldea el Instituto Nacional de Educación Diversificada con un total de 105 alumnos de nivel Diversificado, 55 hombres y 50 mujeres.

Estos estudiantes son atendidos por un total de 7 maestros en nivel primario y diversificado 18, con 5 carreras diferentes:

- Bachillerato, en Ciencias y Letras

- Bachillerato, en Textiles
- Bachillerato, en Mecánica Automotriz
- Magisterio Bilingüe Intercultural
- Perito en Desarrollo Comunitario

## **B. Salud**

Chávez (2017) señala que el Centro de Atención Permanente atiende a la comunidad con charlas de promotores de salud de manera esporádica y no cuentan con un centro de convergencia, por lo cual tienen un poco de dificultades para movilizarse cuando no encuentran vehículo que los lleve, regularmente ellos asisten por enfermedades como: Diarrea, Gripe, Temperatura y algunas veces labor de parto. En la comunidad existen ocho comadronas.

## **C. Agua potable**

La comunidad logro beneficiarse con un servicio de agua potable, el cual fue muy satisfactorio para la población porque pudieron evitar muchas enfermedades que antes eran comunes y temidas como, cólera, deshidrataciones, desnutrición entre otras. En total 141 casa cuentan con agua potable, aproximadamente un 15% con un pozo propio adicional, la mayoría obtiene el servicio de nacimiento que beneficia a toda la comunidad. Según información municipal de proyectos cada año se amplía el servicio a nuevas viviendas. La mayoría de beneficiaros utiliza el servicio para fines de consumo y salud muy pocos para la producción agrícola. López (2017)

## D. Energía eléctrica

*Cuadro 8. Servicio de energía eléctrica Aldea Agua Tibia I*

Beneficiarios de Energía Eléctrica por comunidad del Municipio de Chinique. Micro Región No. III		
No.	Comunidad	Beneficiarios
1	La Puerta y Nueva Jerusalén	154
2	Buena Tierra	19
3	Loma Alta	43
4	Agua Tibia I y II	169
TOTAL		385

**Fuente:** Diagnostico del Municipio proporcionado por la Dirección Municipal de Planificación de Chinique.

## E. Drenajes

No se cuenta en la comunidad con drenaje por lo que los desechos de aguas grises y las excretas son vaciados directamente al río, contaminando las aguas del mismo. La situación actual de las aguas negras o hervidas se conectan directamente desde las casas al río por medio de tubería de pvc, y otras corren a flor de tierra que son las aguas que se utilizan por el lavado de ropa y alimentos, ya que en algunas viviendas existen letrinas de fosa séptica que son renovables cuando llenan su cometido siendo esto contaminación directa al manto freático. Soc, D. (2017)

### a. Letrinas.

La comunidad no tiene un manejo adecuado de las excretas, todos los desechos son vaciados al río y existen también pozos ciegos. Una alternativa para no seguir contaminando

el río pueden ser las letrinas aboneras. En la actualidad se pueden implementar los biodigestores para mejorar el saneamiento ambiental. Luis (2017)

## **F. Cementerio**

El cementerio municipal está ubicado en la aldea de Agua Tibia I. El cual es utilizado por toda la población ya que no todas las aldeas cuentan con uno propio. Soc, D. (2017)

### **1.6.12. Infraestructura de Aldea Agua Tibia**

La comunidad de Agua Tibia I por lo que se puede notar se está encaminando hacia un desarrollo lento pero seguro debido a la buena coordinación de los habitantes, así mismo se han beneficiado con proyectos entre los cuales podemos mencionar:

1. Un edificio escolar.
2. Agua potable.
3. Un tramo de adoquinamiento en la entrada.
4. Un centro recreativo balneario de Agua Tibia.
5. Por parte del Instituto Nacional de Educación Diversificada INED, tienen estructuras de tipo agrícola como invernaderos y otros tipos de infraestructuras.

Según López A. (2017) la infraestructura de las casas podemos decir que están catalogadas como regular debido a que un noventa y cinco por ciento de las viviendas están construidas con adobe, techadas con teja, dentro del noventa y cinco por ciento de las viviendas construidas con adobe, están techadas con lamina de zinc y un cinco por ciento de las viviendas están construidas con block y techas con terraza.

## **A. Riego**

No hay mini riego en esta comunidad, las personas solo cultivan con la época de lluvia ya que no está permitido el uso de agua potable para riego de cultivos, por ello algunas familias cuentan con pozos propios para aprovecharlo en su producción.

## B. Centros de acopio

No hay ningún centro de acopio por lo que la cosecha se guarda en las casas de los productores. Los miembros de la comunidad tienen como futuro proyecto la construcción de un salón comunal donde puedan hacer uso de este como centro de acopio y punto de reuniones.. López A. (2017)

## C. Mercados

Los integrantes de esta comunidad no tienen un mercado propio por lo cual acuden al mercado del municipio los días viernes y domingo, donde intercambian sus productos y hacen sus compras respectivas. López A. (2017)

## D. Transporte

El servicio de transporte hacia esa comunidad es menor que en otras de este Municipio por la razón que está cercana a la cabecera municipal, pero hay acceso a vehículos que pueden transportar a las personas de este sector por medio de picop y también se utiliza el servicio de moto taxis. Soc, L. (2017)

*Cuadro 9. Distancia en km de las comunidades de la Micro Región III hacia la cabecera municipal de Chinique*

No.	Comunidad y categoría	Distancia	Transporte
1	Aldea La Puerta	8	sencillo
2	Caserío Nueva Jerusalén	4	sencillo
3	Caserío Buena Tierra	5	sencillo
4	Caserío Loma Alta	6	sencillo
5	Aldea Agua Tibia I	1	sencillo
6	Caserío Agua Tibia II	2.5	sencillo

**Fuente:** Diagnostico del Municipio proporcionado por la Dirección Municipal de Planificación de Chinique

## E. Rastros

La Aldea Agua Tibia I, no cuenta con rastro propio, Soc A. (2017) indica que existe una instalación en el área urbana la cual es la que se utiliza.

### 1.6.13. Organización social

Están establecidas por personas de las mismas comunidades en busca de soluciones a sus diferentes necesidades.

*Cuadro 10. Principales organizaciones de la Aldea Agua Tibia I*

<b>Nombre</b>	<b>Finalidad</b>	<b>Nombre del presidente</b>
<b>COCODE Consejo Comunitario de Desarrollo.</b>	Es órgano encargado de velar por el desarrollo de su comunidad interviniendo en la realización de proyectos al beneficio de la comunidad.	Andrés Soc Pixcar.
<b>CONSEJO EDUCATIVO.</b>	Velar para que se cumplan los programas propuestos, en coordinación con los maestros que atienden dicha comunidad.	Alejandra López de nivel pre primario. Belquies Herrera de nivel primario.
<b>COMITÉ DE MUJERES.</b>	Gestionar proyectos que beneficie específicamente a las mujeres de la comunidad conjuntamente con la oficina municipal de la mujer.	Angélica Luis

**Fuente:** Municipalidad de Chinique, datos del diagnóstico elaborado por la Dirección

Cuadro 11. Organizaciones de Agua Tibia I

Comunidad	Organizaciones presentes en la comunidad
Agua Tibia I	LIDERES: presidente del COCODE, Alcalde Auxiliar. COMITES: De mujeres ASOCIACIONES: Asociación Juvenil Agua Tibia. (Funcionó hasta el 2,011) IGLESIAS: Evangélica

**Fuente:** Municipalidad de Chinique, datos del diagnóstico elaborado por la Dirección

#### 1.6.14. Organización productiva

De acuerdo con la investigación realizada no existen comités, asociaciones o cooperativas que apoyen las actividades productivas que se realizan en la comunidad, esto se debe a la falta de interés que existe por parte de los pobladores, por desconocimiento de la funcionalidad de estas organizaciones, que a través de estas se puede lograr un crecimiento económico, social y productivo que de bienestar para sus habitantes.

#### 1.6.15. Entidades de apoyo

##### A. Coordinación Técnica Administrativa

Representación en el municipio del Ministerio de Educación. Una persona es la responsable de la coordinación de la educación en todas las comunidades, debe mantener la comunicación con los maestros, velar por la entrega, tanto de material didáctico sea oportunamente, así como algún equipo que el Ministerio envíe al Municipio. Ruiz (2017)

## **B. Instituto Nacional de Bosques –INAB-**

El Instituto Nacional de Bosques, está representado por una persona, especialmente para velar por el área protegida que existe en el municipio, a la vez monitorea y evalúa las licencias para poder talar árboles, también se encarga de coordinar actividades con CONAP y brindar asesoría técnica a propietarios de árboles en Chinique. Ventura, (2017)

## **C. Comité Nacional de Alfabetización –CONALFA-**

En Comité Nacional de Alfabetización está representado en el municipio a través de una oficina, la cual participa en el desarrollo del mismo y tiene como función principal promover la alfabetización dirigida a personas adultas.

## **D. Policía Nacional Civil**

Se encuentra una sub – estación 71-13 de policía, la que se encarga de brindar seguridad con 12 elementos disponibles en la cabecera como en los barrios y aldeas del Municipio, mantener el orden y la seguridad de la población además de colaborar con el área de tránsito. No de teléfono 4064-2962 Jefe de Estación actual (2,017).

## **E. Juzgado de Paz**

Institución encargada de conocer las faltas contra las personas, a la propiedad y las buenas costumbres, así como los delitos de responsabilidad y hechos de tránsito. El servicio lo prestan las 24 horas. Bernal (2,017)

## **F. Municipalidad y todas sus dependencias**

Tiene a su cargo la gobernabilidad del municipio y de todas sus aldeas, teniendo en cuenta el desarrollo de proyectos para la mejora de vida de sus habitantes, con sus encargados específicos. Soc, D. (2017)



### **G. Alcaldía Indígena**

Emilio Sen Tipáz afirma que en esta dependencia se realiza la tarea de un juzgado de paz, pero utilizando la ley ancestral otorgan justicia de una manera más rápida a la población que lo solicita.

### **H. Centro de Atención Permanente**

Puesto de atención a la salud de los habitantes, encargados de velar por el servicio de salud y diversos aspectos que remarcan el oficio de los médicos de esta institución. “Nuestro trabajo es ampliar el número de personas beneficiadas sobre el derecho de la salud y atención medica que hay en el municipio siendo asi nuestro servicio cubriendo emergencias de salud así también llevando un plan de control de salud a los sectores más alejados del municipio.” Chávez (2017)

### **I. Médicos descalzos**

Según Cabrera D. Es una organización conformada por personas extranjeras, orientados hacia la promoción de la medicina alternativa, y la búsqueda de la cura de enfermedades a través de métodos tradicionales como el uso del Tuj, (baños de vapor) plantas curativas y de ritos mayas, los que a su vez resaltan los valores y la cultura en su Municipio.

### **J. Cuerpo de Paz**

Está representado por una persona, quien se encarga de apoyar a la Oficina de Planificación Municipal, además presta colaboración con grupos de mujeres y comisión de la niñez. Cabrera (2017)

## **K. Bomberos Voluntarios**

Prestan su servicio como compañía no lucrativa, que se encarga de proporcionar ayuda paramédica en emergencias en toda la población. (Urizar 2017)

### **1.6.16. Organizaciones privadas**

#### **A. Banrural**

Dan apoyo crediticio a través de cuentas de ahorro, préstamos y manejo de remesas y cambio de monedas entre otros servicios como el pago de energía eléctrica y de telefonía. Morales (2,017)

### **1.6.17. Instituciones internacionales**

#### **A. Save The Children**

Organización dirigida al desarrollo de la niñez en las diferentes comunidades, para velar por la mejora de vida de los niños y niñas del municipio. Tipáz J.M (2017)

#### **B. JICA**

Organización japonesa no lucrativa que aporta progreso al municipio mediante su ayuda de gestión para promover proyectos, agrícolas, educativos, ambientales, entre otros. Toeda (2017)

#### **C. School The World**

Procura la mejora educativa en la niñez del municipio, con programas de capacitación y proyectos realizados para que decrezca la deserción escolar.

## **1.6.18. Principales actividades productivas**

### **A. Agrícola**

Como afirma Soc. A. (2017) se cultiva principalmente el maíz, (*Zea mays*) y el frijol, (*Phaseolus vulgaris L.*), en algunas viviendas se cosecha café, (*Coffea*). Hortalizas como: Zanahoria, (*Daucus carota*), chile, (*Capsicum annuum*), todos estos productos se utilizan para consumo familiar o comercio.

### **B. Pecuaria**

De la misma manera comenta Soc. A. (2017) la producción pecuaria como: Gallinas, (*Gallus domesticus*), Cerdos, (*Sus scrofa domesticus*), Bovinos, (*Bos Taurus*), y Caprinos, (*Capra aegagrus hircus*); en la comunidad regularmente se efectúa para el consumo de las familias, por este motivo no puede considerarse como una explotación que genere ingresos a la comunidad.

### **C. Artesanal**

En el municipio se fabrican silos metálicos para guardar maíz, Trenzas para sombreros y para bolsas de licores, ollas de barro, zapatos, blusas y cortes típicos, candelas y veladoras todo para el comercio.

### **D. Industrial**

Para la industria se produce pan que se comercializa mayormente en el municipio de Chinique, Zacualpa, Joyabaj y Chiché. También la carpintería con producción de muebles que se venden en los municipios cercanos. Soc. A. (2017)

## E. Agroindustria

Comercialización de café, (*Coffea*), y melocotón, (*Prunus pérsica*) producidos en el área de Agua Tibia I, que representan una mayor venta en comparación de otros productos, por ello se tiene como la agroindustria. La principal agroindustria es la elaboración de muebles con productos con diferentes especies agroforestales de la región. Esta aldea no responde a las necesidades industriales por desconocimiento del uso y manejo de la producción agrícola con que cuenta, no le pueden dar valor agregado a productos como mermeladas o alimentos envasados por lo que únicamente las venden por mayor.

### 1.6.19. Turismo

**Balneario Agua Tibia:** Agua cristalina, proveniente de un nacimiento que se encuentra a dos metros de la piscina.

No se sabe cuándo fue que se construyó la piscina, en un terreno municipal, la cual era de piedra, se mejoró poniéndole concreto, luego se logró ampliar y se le colocó azulejo, se construyeron unos ranchos, baños y churrasqueras, las cuales fueron destruidas, pues el lugar no tenía vigilancia y podía ingresar quien quisiera a la hora que quería. Soc, A. (2017)

Entre el 2006 y 2007 La Comisión Municipal de niñez y adolescencia dentro de su priorización de proyectos incluyó el mejoramiento del balneario y luchó para que en esa administración se lograran los fondos para su ejecución, buscando que en el municipio existieran lugares de recreación para la niñez y la juventud.

Entre los años 2008 y 2011 El Grupo Gestor de Chinique denominado Asociación de Desarrollo Chiniquense, teniendo dentro de su plan de trabajo priorizado el Mejoramiento del Balneario Agua Tibia, enfocando sus esfuerzos al mejoramiento del Medio Ambiente, busco que a través de la Municipalidad u otras organizaciones se lograra ejecutar el proyecto de "Mejoramiento Centro Recreativo", buscando que la población de Chinique tuviera un lugar para divertirse, recrearse y además buscar que los recursos municipales se utilizaran y dieran dividendos a las arcas municipales. Por lo que, en el 2011, luego de

muchos esfuerzos, se logró que el COMUDE de Chinique, priorizara para el año 2012, la ejecución del proyecto antes mencionado, con fondos del Consejo Departamental de Desarrollo, el cual hoy en día está al servicio de la población chiniquense y de municipios cercanos, teniendo personal específico para su mantenimiento.

Este es un claro ejemplo de que Chinique cumple con sus obligaciones, en cuanto a hacer valer la participación ciudadana y el que la población civil sea activa, es clave para que las autoridades municipales realicen lo que es prioridad para el municipio. (Miranda, Guzman, Tzoc, Guerra, & Cuchijay, 2012)

## **A. Comercio**

Se comercializa mayormente el maíz (*Zea mays*), y frijol (*Phaseolus Vulgaris L.*), y algunos artículos como hierbas y animales, también hay comercios varios como tiendas de artículos de consumo básico. Soc L. (2017)

### **1.6.20. Producción agrícola**

La comunidad de Agua Tibia I, como regularmente en todas las comunidades del municipio de Chinique las producciones son:

1. Maíz. (*Zea mays*)
2. Frijol, (*Phaseolus vulgaris*)
3. Ayote, (*Cucurbita argyrosperma*)
4. Chilacayote, (*Cucurbita fisifolia*)
5. Café, (*Coffea*)
6. Melocotón, (*Prunus pérsica*)
7. Aguacate, (*Persea americana*)

Siendo estas cosechas para consumo familiar y comercial.

### 1.6.21. Área sembrada

Aproximadamente 35% área agrícola, 15% de viviendas y otras construcciones, 50% de bosque y áreas sin cultivos. Soc, A. (2017)

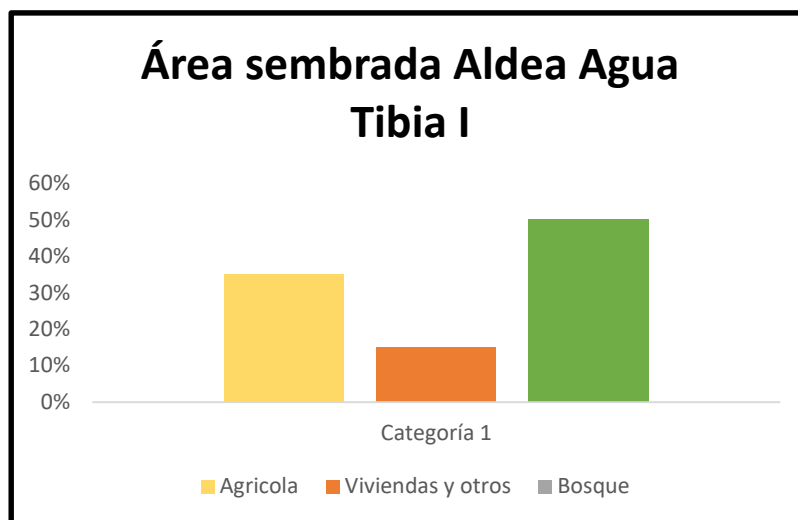


Figura 7: Área de siembra.

### 1.6.22. Época productiva por cultivo

Cultivo	Nombre científico	Meses de Producción												
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Melocotón	<i>Prunus persica</i>													
Café	<i>Cofea arabica</i>													
Maíz	<i>Zea mays L.</i>													
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>													
Aguacate	<i>Persea americana Mill</i>													
Ayote	<i>Cucurbita argyrosperma</i>													

Los productos que poseen riego, producen todo el año

Figura 8. Época de cada cultivo presente en la comunidad

### 1.6.23. Tecnología

Telefonía, conexión a internet, equipos de computación, para fines de información agrícola como para otros.

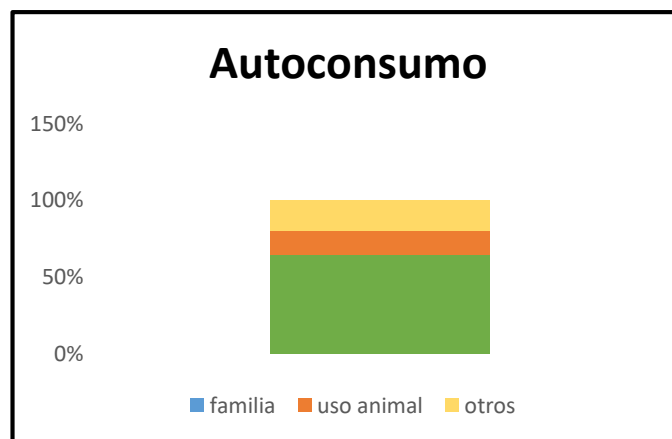
El nivel tecnológico en el estrato de micro fincas es el tradicional, debido a que los productores no utilizan ninguna técnica de conservación de suelos, la mano de obra es familiar, la semilla empleada es criolla; y la aplicación de productos agroquímicos (fertilizantes, insecticidas, etc.) es mínima, no hay asistencia técnica y tampoco acceso a créditos, y el sistema de riego es el natural (agua de lluvia). Cabrera (2017)

### 1.6.24. Producción Agrícola

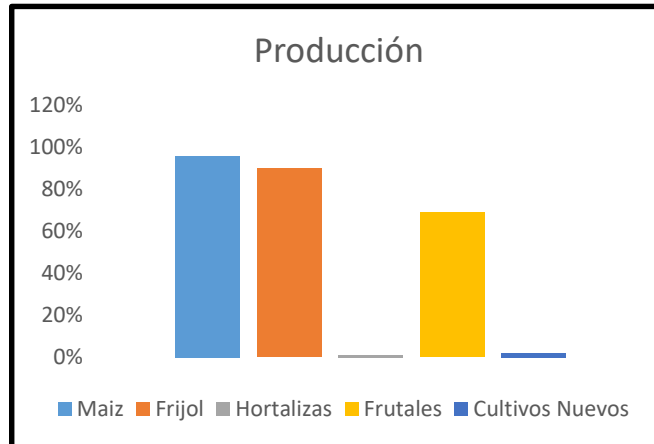
La producción agrícola sirve para el sostenimiento de la alimentación familiar y pecuaria, también la obtención de recursos económicos con la venta del sobrante de la diversidad de productos agrícolas que se obtienen, para el fortalecimiento económico de las familias, para mejorar su desarrollo social y salubridad de cada uno de los habitantes.

#### A. Autoconsumo de la producción agrícola

Aproximadamente 75% entre las familias y uso animal.



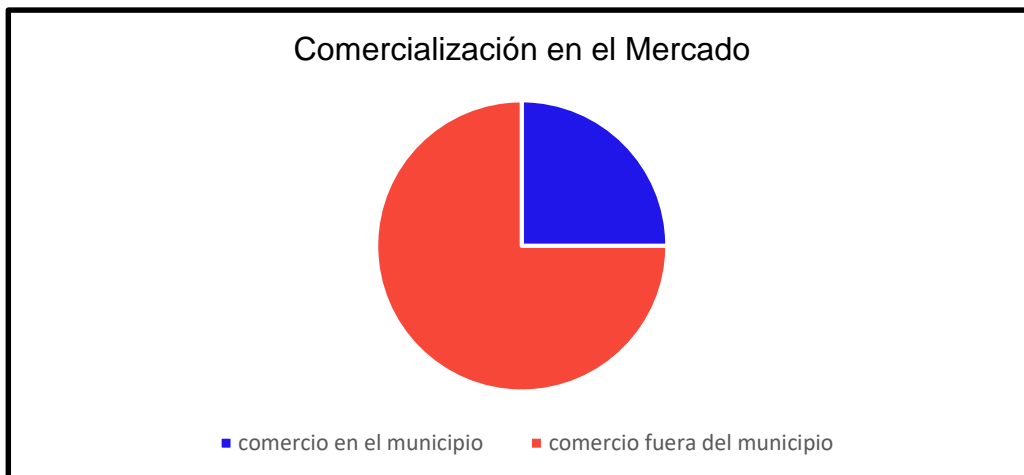
**Figura 9:** Consumo familiar



**Figura 10:** Destino de producción

## B. Comercio de la producción agrícola

Aproximadamente 25% de la producción se comercializa por lo que no obtienen el beneficio económico esperado a cambio de su producción.



**Figura 11.** Gráfica del Mercado



### 1.6.25. Producción pecuaria

Mayormente se producen gallinas, (*Gallus domesticus*), cerdos, (*Sus scrofs domesticus*), ganado Bovino, (*Bos Taurus*), chivos de lana, (*Ovis aries*). En algunos pocos casos de mayor numero como una producción industrial no se tiene así que son solo de corral, exceptuando el ganado vacuno que se produce en cantidades amplias.

#### A. Autoconsumo de la producción pecuaria

Aproximadamente el 85% de la producción se usa para consumo de las familias.

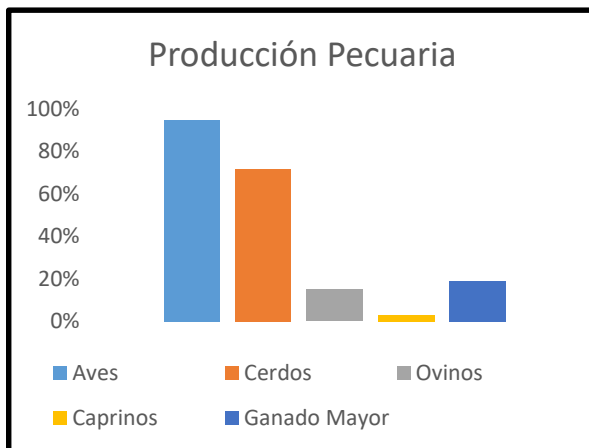


Figura 13: Producción Pecuaria

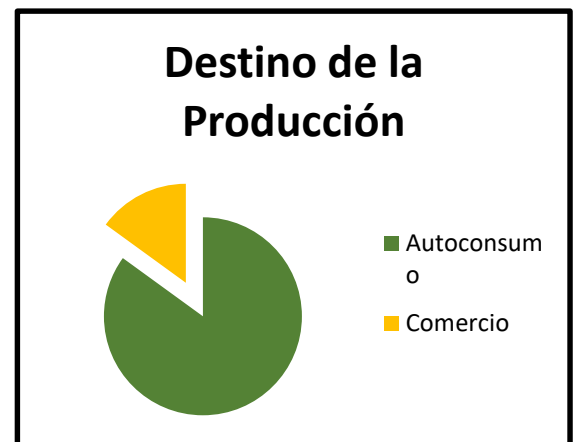


Figura 14: Destino de la producción

### 1.6.26. Producción forestal

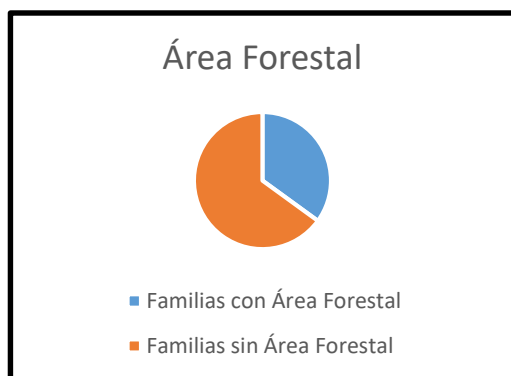
Las principales especies que encontramos en Aldea Agua Tibia I Ciprés común (*Cupressus sempervirens*), pino (*Pinus*), roble (*Quercus*), madrón, aliso (*Alnus glutinosa*). (Ventura 2017)

## A. Área estimada de bosque

De los 4.6 km<sup>2</sup> que es la extensión territorial se tiene estimada un área 1.72 km<sup>2</sup> de bosque en la comunidad. (Ventura 2017)

## B. Destino de la producción

El mayor porcentaje es de uso familiar utilizado como leña en los hogares para cocina y agua hervida, también de uso industrial para la elaboración y venta de muebles de madera, comercial para la venta a otros municipios.



De las 141 familias 100 respondieron encuestas siendo el 35% de familias las que contaba con área forestal y de ese porcentaje el 5% lo consume en el hogar el resto lo preserva como parte de su terreno. La mayoría de comunitarios compra leña para su consumo.

**Figura 15:** Área de bosque

### 1.6.27. Principales problemas que afronta la comunidad.

En la Aldea Agua Tibia I, se realizó una reunión con los comunitarios logrando así detectar los problemas que afronta la comunidad utilizando preguntas en cuanto a: Educación, Salud, Infraestructura, Economía, Social Y Producción Agrícola.

#### A. Educación.

En cuanto al centro educativo no se detectó ningún problema. (López, W. 2017)

**B. Salud.**

La comunidad expresa el mal uso de las letrinas en cuanto a la evacuación de las excretas puede repercutir en los niños enfermedades cutáneas pese a que utilizan el río como una diversión brincando adentro de él, un río que actualmente se utiliza para descargar desechos de las casas.

**C. Infraestructura.**

A base del dialogo que se obtuvo con los comunitarios se puede notar que uno de los problemas latentes es que necesitan adoquinar dos calles también solicitan próximamente es el drenaje de las mismas para darle una mejor evacuación a las aguas negras. Como nuevos proyectos del 2017 se solicita el cambio de tubería general del agua municipal, como prioridad y compra de nuevos nacimientos de agua.

**D. Economía.**

Los pobladores de la comunidad nos indican que tienen un ingreso considerablemente bajo esto se debe al salario informal. Aunque se considera como una comunidad con pobreza, pero en un porcentaje intermedio y muy mínimo en extrema pobreza, que se da en adultos mayores que sufren de abandono.

**E. Social.**

La comunidad cuenta con un grupo seleccionado para el manejo y desarrollo de la misma, vale resaltar que años atrás el presidente del COCODE y su directiva se movilizaban constantemente a la cabecera en donde se encuentra la municipalidad para gestionar proyectos, pero al darse cuenta que los evadían desistieron frecuentar perjudicando notablemente el desarrollo de la comunidad.

## F. Producción agrícola.

Falta de asesoría técnica sobre manejo de la producción de la comunidad en los diferentes cultivos de las familias, producción deficiente de cultivos frutales que no se desarrollan de forma adecuada y evitan la comercialización del mismo. Siembras anuales de monocultivos por falta de agua para riego, y poco conocimiento de cultivos que puedan variar para consumo y comercialización.

*Cuadro 12. Principales problemas que no se han solucionado en la Comunidad Agua Tibia I.*

No.	PROBLEMA	CAUSA	SOLUCION	¿En qué podemos ayudar?
1.	No hay adoquinamiento en las calles.	No se había gestionado anteriormente.	Solicitar el proyecto para adoquinar las calles correspondientes.	La comunidad proporcionara la mano calificada.
2.	Para nuevos integrantes de la comunidad es más difícil tener acceso al agua potable.	El proyecto pasado beneficio a las construcciones que ya estaban ahora hay nuevas edificaciones.	Solicitar a la municipalidad que gestione el proyecto nuevo de agua potable.	La comunidad proporcionara la mano calificada.
3.	Falta de drenaje. Por lo que los desechos contaminan el rio	Anteriormente no se había gestionado.	Solicitar a la municipal que agilice proyecto de drenajes.	La comunidad proporcionara la mano calificada.

---

4. Falta de apoyo para la producción.	No se tiene comunicación o relación con organizaciones de apoyo.	Capacitar a los comunitarios y promover insumos para que tengan mejor desarrollo.	Con gestiones en y instituciones interesadas y asesoría técnica.
---------------------------------------	--	---	--

---

Fuente: Municipalidad de Chinique, datos del diagnóstico elaborado por la Dirección

## **1.7. Diagnostico Rural Participativo –DRP-**

### **1.7.1. Objetivo del diagnostico**

Identificar, ordenar y jerarquizar los problemas comunitarios, y a través de esto permitir que integrantes de la comunidad estén mejor preparados para la formulación de proyectos.

### **1.7.2. Equipo**

Estará integrado únicamente por una estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica en Sistemas de Producción Agrícola y el grupo de mujeres de esta comunidad lideradas por su comité.

### **1.7.3. Identificar participantes potenciales**

COCODE de la aldea Agua tibia que dieron el permiso respectivo y el apoyo a realizar enlaces con el comité de mujeres

Comité de mujeres y mujeres de las distintas familias con sus niños y niñas

#### **1.7.4. Herramientas a utilizar**

- A. RELOJ DE LAS 24 HORAS: La mayoría de las personas permanece todo el día ocupada en las cuestiones del hogar sin tener medido el tiempo que puedan invertir para la producción.
- B. NUTRICION DE LA COMUNIDAD, QUE COMEMOS Y BEBEMOS OLLA Y JARRA: La mayoría de la comunidad se alimenta con productos que ellos mismos cosechan y crían por lo que les interesa mucho tener más rendimiento en su producción.
- C. ENFERMEDADES EN LA COMUNIDAD (enfermedades presentes, causa y época, que hacen para restarlas): La mayoría de comunitarios utiliza plantas medicinales que ellos compran y cultivan si esto no les da los resultados esperados asisten al Centro de Atención Permanente – CAP- para poder ser tratados ya que se encuentra cercana la comunidad a la cabecera municipal
- D. MATRIZ DE PRIORIZACION DE PROBLEMA: Esta herramienta fue muy útil ya que se pudo corroborar los mayores problemas agrícolas presentes en la comunidad y a cuantas personas afecta el bajo desarrollo, y cuantas están dispuestas a trabajar en proyectos para mejorar.
- E. ARBOL DE PROBLEMAS: Herramienta esencial para definir un punto específico de investigación delimitando las ventajas y desventajas que tenemos de esta región.

#### **1.7.5. Actividad realizada**

Reunión con las personas de la comunidad donde participaron de las actividades y se reunieron para definir los puntos débiles de su comunidad dando esto mayor fidelidad al diagnóstico.

#### **1.7.6. Material y equipo**

Papelógrafos con cada herramienta utilizada para que los participantes tengan una mejor comprensión del desarrollo del diagnóstico.

Pizarrón y marcadores donde se llevan anotaciones durante el proceso de participación de cada uno de los involucrados.

Computadora y cañonera herramientas tecnológicas que sirven para proyectar videos o imágenes que faciliten el proceso de diagnóstico.

Refacción en agradecimiento a las señoras por su tiempo.

Mapa o croquis de la comunidad, para identificar áreas con mayor problemática

### 1.8. Resultados de la Matriz de priorización de problemas

En la comunidad existen diferentes problemas por lo que se debe priorizar los más frecuentes entre los comunitarios y trabajar en tiempos estimados las problemáticas como servicios agrícolas que debemos proporcionar.

La prioridad de la comunidad se vio dirigida a la producción de las siembras que tienen que no dan los resultados esperados.

Por lo que la matriz de priorización del problema quedo de la siguiente manera:

Con la participación de 52 personas

*Cuadro 13. Insumos utilizados durante la actividad*

MATERIAL	COSTO	RESULTADO
<b>Papel manila</b>	Q5.00	Descripción grafica de las herramientas
<b>Marcador</b>	Q6.00	Mejor comprensión de las actividades
<b>Uso de pizarrón</b>	Q0.00	Conteo de la participación en el pizarrón.
<b>Refacción</b>	Q60.00	Convivencia y agradecimiento.
<b>Equipo de computo</b>	Q0.00	Se cuenta con equipo propio, no genero gasto

<b>Tiempo invertido de participantes</b>	Q0.00	Identificación de problemas agrícolas en la comunidad
<b>Otros</b>	Q210	Entre energía eléctrica, internet, impresiones y pasajes a la comunidad.
<b>Total</b>	Q281.00	Diagnóstico de necesidades comunitarias terminado.

Cuadro 14. Matriz de priorización de problemas

No.	Problema	Marcar prioridad	Rango
1	Bajo rendimiento en los cultivos de la comunidad como Frijol, ( <i>Phaseolus Vulgaris L.</i> ) y Maíz, ( <i>Zea mays</i> ) principalmente por poco acceso a los fertilizantes.	90%	1
2	Falta de agua y proyectos de mini riego para cultivos en época seca.	75%	2
3	Baja o nula producción de frutales como el melocotón ( <i>Prunus pérsica</i> ).	48%	4
4	No hay diversidad de cultivos, por falta de conocimiento e interés de los comunitarios.	22%	6
5	Inseguridad alimentaria, a causa de la baja producción de alimentos.	20%	8
6	Baja producción en cultivos escolares, derivado de la falta de experiencia en cultivos nuevos.	21%	7
7	Malas prácticas de manejo pecuario (avícola), por desconocimiento de planes de vacunación o prevención.	60%	3
8	Malas prácticas de manejo pecuario (porcino), por desconocimiento de planes de vacunación o prevención.	35%	5



## ÁRBOL DE PROBLEMAS

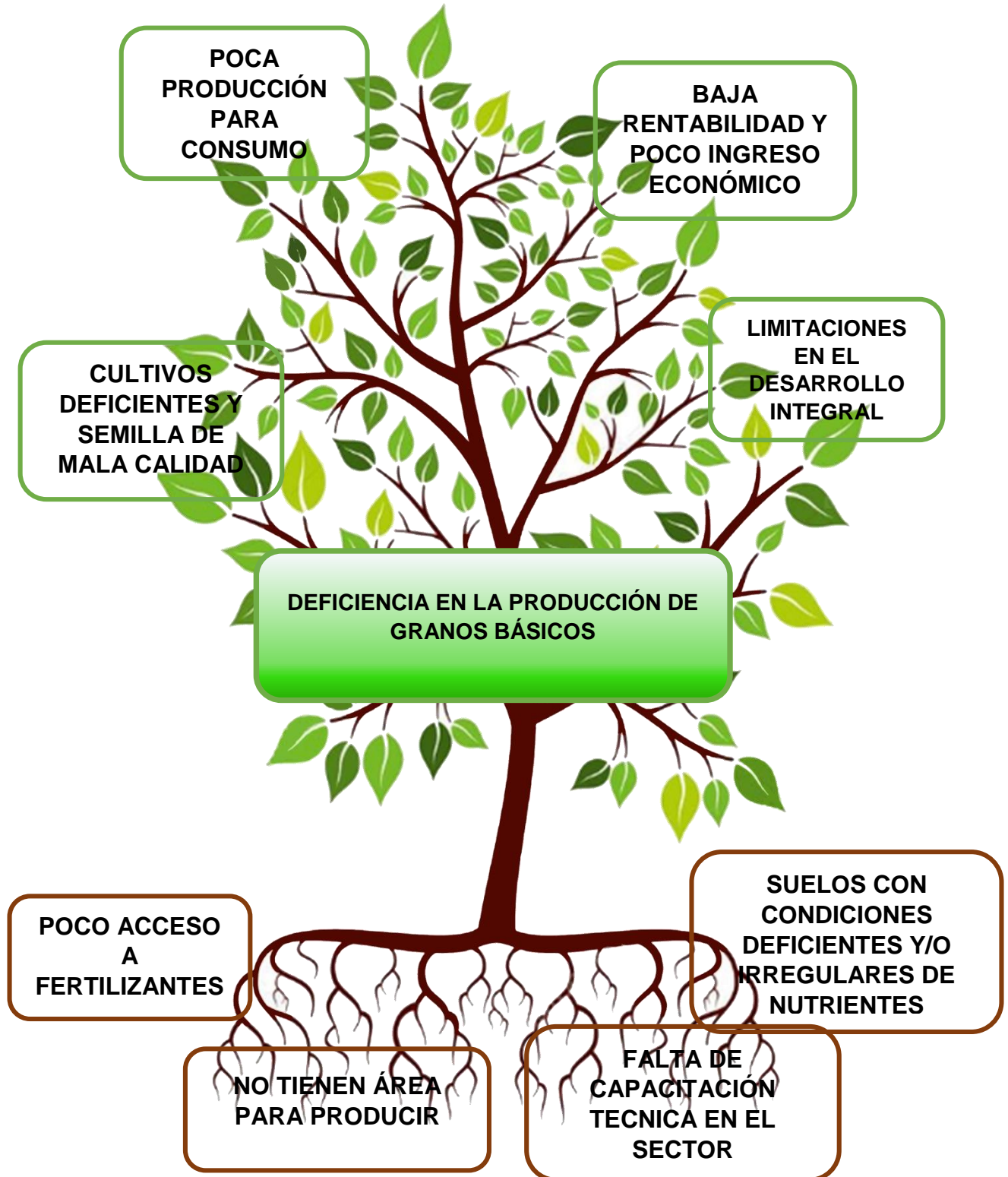


Figura 9. Árbol de Problemas


## 1.9. Conclusiones

1. Se elaboró el diagnóstico de la comunidad mediante entrevistas, encuestas y participación en reuniones comunitarias, donde se pudo obtener información primaria y secundaria respecto a la realidad local de la aldea Agua Tibia I, del municipio de Chinique.
2. Se identificaron las necesidades mediante la actualización de información de la comunidad, por medio de herramientas de investigación, dando esto como resultado un documento con información real el cual fue entregado a autoridades comunitarias para el uso y facilitación de investigaciones futuras en esta zona.
3. Se estableció como punto principal la asesoría técnica para la población porque de esto depende el buen rendimiento de la producción, por lo que los comunitarios solicitaron reforzar esta parte para mejorar las condiciones de la agricultura local, así también incluir el manejo integrado de plagas a las plantaciones existentes ya que representa una amenaza para la economía local.


## 1.10. Anexos

*Cuadro 15A. Análisis de suelos*

Elemento	Interpretación
<b>pH</b>	Fuertemente ácido, pero es aceptable para el cultivo de frijol, no debe ser menor a 4.5
<b>P (Fósforo)</b>	El nivel de fósforo es elevado
<b>K (Potasio)</b>	El nivel de potasio es ligeramente elevado
<b>Ca (Calcio)</b>	Nivel estable de calcio
<b>Mg (Magnesio)</b>	Nivel adecuado de magnesio
<b>Cu (Cobre)</b>	Nivel de cobre en condiciones adecuadas
<b>Zn (Zinc)</b>	Presencia cantidad aceptable de zinc
<b>Fe (Hierro)</b>	Alto contenido de hierro
<b>Mn (Manganeso)</b>	Porcentaje de manganeso muy elevado.
<b>CIC</b>	Se presenta baja capacidad de intercambio catiónico.
<b>SB</b>	Ligeramente bajo porcentaje.
<b>M.O.</b>	Bajo contenido de materia orgánica presente en el suelo



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
 LABORATORIO DE SUELO-PLANTA-AGUA "SALVADOR CASTILLO ORELLANA"



**INTERESADO: ZOILA VELASQUEZ**  
**PROCEDENCIA: CHINIQUE, QUICHE**  
**FECHA DE INGRESO: 15/3/2018**

**ANALISIS QUIMICO DE SUELOS**

IDENTIFICACION	pH	Ppm					Meq/100 gr					%	
		P	Cu	Zn	Fe	Mn	CIC	Ca	Mg	Na	K	SB	M.O
RANGO MEDIO	6-6.5	12-16	2-4	4-6	10-15	10-15	20-25	4-8	1.5-2	----	0.27-0.38	75-90	4-5
<b>M-1</b>	6.5	43	2.00	4.50	25.00	117.50	14.14	7.49	1.77	0.24	0.59	71.33	2.71

**ANALISIS FISICO DE SUELOS**

IDENTIFICACION	%			CLASE TEXTURAL
	Arcilla	Limo	Arena	
<b>M-1</b>	26.12	23.10	50.78	FRANCO ARCILLO ARENOSO

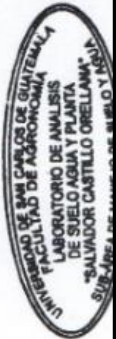


Figura 10A. Evaluación de suelos

Cuadro 16A. Censo Agroeconómico en población de Aldea Agua Tibia I, Chinique –  
Quiché



No	Descripción	Si	No	Cantidad	Observaciones
1	Extensión territorial	X		<b>8 cuerdas</b>	Su vivienda ocupa 1 cuerda
2	Maíz	X		<b>7 cuerdas</b>	
3	Frijol	X		<b>7 cuerdas</b>	
4	Hortalizas		X	<b>0</b>	
5	Frutales	X		<b>5 frutales</b>	2 naranjas 2 duraznos y 1 aguacatal
6	Cultivo nuevo que deseen implementar		X	<b>0</b>	Nunca han implementado un cultivo nuevo por aprovechar para producción de maíz.
7	Rentabilidad por cuerda		X	<b>0</b>	Todo es para autoconsumo familiar y animal
8	Aboneras		X	<b>0</b>	No tienen, pero si les interesa aprender a realizarlas
9	Área forestal		X	<b>No tiene</b>	Compran leña
10	Aves	X		<b>21 gallinas 2 gansos y 3 chompipes</b>	No tienen un tratamiento adecuado
11	Cerdos	X		<b>1 cerdo</b>	
12	Ovinos	X		<b>4 ovejas</b>	
13	Caprinos		X	<b>0</b>	
14	Ganado mayor		X	<b>0</b>	





**Figura 11A** Puente colgante entre los módulos de la escuela e instituto



**Figura 12A** Escuela oficial Rural Mixta Aldea Agua Tibia e Instituto Nacional de Educación Diversificada



**Figura 13A** Puente del rio en la entrada a la escuela e instituto Fuente: diagnostico municipal



**Figura 14A** Rio de la comunidad



**Figura 16A** Caminos de terracería de la comunidad



**Figura 15A** Rio de aguas negras que pasa por la comunidad





**Figura 18A** Ingreso de la comunidad adoquinado



**Figura 17A** Cementerio municipal ubicado en Aldea Agua Tibia I



**Figura 20A** Balneario Agua Tibia



**Figura 19A** Balneario Agua Tibia remodelado



**Figura 22A** Presentación ante el COMUDE



**Figura 21A** Primera reunión con mujeres de la comunidad





**Figura 23A** Ampliación de servicio de agua por cooperación extranjera



**Figura 24A** Mejoras del proyecto de agua



**Figura 26A** Primera reunión con los miembros de la Municipalidad



**Figura 25A** Participación de las mujeres de la comunidad en herramientas del diagnóstico



**Figura 27A** Llenado de papelógrafos por las participantes



**Figura 28A** Actividad de Diagnóstico Rural





**Figura 29A** Priorización de los problemas agrícolas de la comunidad



**Figura 30A** Votación por prioridad de problemática

### 1.11. Bibliografía

- Bernal, T. Soc, D. Sen Tipaz, E. Chavez, M. Morales, M. Urizar, N. Tipaz, J.M. 10 oct. 2017. Participación de las entidades de apoyo en el municipio (entrevista). Municipio de Chinique, Departamento del Quiché.
- Cabrera, DA. 2,016. Diagnóstico del Municipio de Chinique. Documento realizado para la Dirección Municipal de Planificación. Validado cada año para su verificación. 51 p. (incluyendo la base de datos actualizada del último año)
- Chávez, M. 9 oct. 2017. Servicios Básicos, Salud en el municipio (entrevista). Municipio de Chinique, Departamento del Quiché.
- Escobar, JL. 2017. D-BOTANICA, Hierba Fragante. Revista D, Prensa Libre. No. 686. Pp 20-21.
- Guzmán, DM. 2,009. Diagnóstico, Investigación y Servicios desarrollados en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, Municipio de San Miguel Panán, Departamento de Suchitepéquez, Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala. Validado y actualizado en 2015 por autoridades municipales (pp.: 3 – 34) <http://www.repositorio.usac.edu.gt/10442/>
- López, A. 11 sep. 2017. Servicios básicos e infraestructura del municipio de Chinique (entrevista). Chinique, Departamento del Quiché.
- López Us, W. 5 oct. 2017. Servicios Básicos, Educación en aldea Agua Tibia I (entrevista). Municipio de Chinique, Departamento del Quiché.
- Luis, A. 02 sep. 2017. Información general de la comunidad, Comité de Mujeres de la Aldea Agua Tibia I (entrevista). Chinique, Departamento del Quiché.
- Martínez, HO. 2,008. Propagación de Plantas Forestales y Ornamentales en Finca Sabana Grande, El Rodeo, Escuintla. Universidad de San Carlos de Guatemala. (pp. 108) [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_2380.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2380.pdf)

- Miranda, CH. Guzmán, Tzoc, A. Guerra, C. Cuchijay, y otros. 2,012. Diagnostico Socioeconómico, Potencialidades Productivas y Propuestas de Inversión. Informe de Graduación. Guatemala. Presentado a la Universidad San Carlos de Guatemala. 541 p.
- Miranda Muñoz, CH. 2,009. Costos y Rentabilidad de Unidades Agrícolas, (Producción de Maíz). Informe Individual. Carrera de Contador Público y Auditor. Presentado a la Universidad San Carlos de Guatemala. 135 p. (incluyendo Información validada del municipio).
- Ruiz, O. 26 sep. 2017. Entidades de apoyo en el municipio (entrevista). Municipio de Chinique, Departamento del Quiché, Coordinación Técnica Administrativa, MINEDUC.
- Soc, A. 02 sep. 2017. Información general de la comunidad, Comité Comunitario de Desarrollo -COCODE- de la Aldea Agua Tibia I (entrevista). Chinique, Departamento del Quiché.
- Soc, L. 20 sep. 2017. Información poblacional de la Aldea Agua Tibia I (entrevista). Chinique, Departamento del Quiché.
- Toeda, S. 6 dic. 2017. Participación en proyecto de información (correspondencia personal). Santa cruz del Quiché, Departamento del Quiché, JICA.
- Universidad del Valle de Guatemala. 2,010. Diagnostico Rural Participativo, Manual dirigido a Estudiantes. Guatemala (p. 44.) [https://pdfapple.com/compress-pdf.html?queue\\_id=6373b3dc42187393138b45b9](https://pdfapple.com/compress-pdf.html?queue_id=6373b3dc42187393138b45b9)
- Ventura, A. 25 sep. 2017. Recursos Naturales y Bosques (entrevista). Municipio de Chinique, Departamento del Quiché, Técnico INAB.



2. CAPÍTULO II: EVALUACIÓN AGROECONÓMICA DE CUATRO ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris L.*) VARIEDAD ICTA HUNAPÚ, COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA TRADICIONAL, BAJO LAS CONDICIONES DE LA ALDEA AGUA TIBIA I, CHINIQUE, QUICHÉ.



## 2.1. Introducción

El cultivo de granos básicos como el caso del frijol, (*Phaseolus vulgaris L.*) en nuestro departamento, es indispensable en la dieta alimenticia de la población, por lo que es de vital importancia mejorar los procesos de producción del mismo, esta leguminosa a nivel nacional ocupa el segundo lugar de producto de consumo, después del maíz (*Zea mayz*) tanto para el consumo como en área de producción. A raíz del punto anteriormente expresado, se procedió a indagar en la comunidad la metodología de producción, evaluando la problemática sobre el costo de fertilización, los suelos degradados y sin aporte de materia orgánica, entre otros a raíz de esto se realizó el trabajo de investigación denominado “Evaluación agroeconómica de cuatro abonos orgánicos en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) Variedad ICTA Hunapú, como complemento a la fertilización química tradicional, bajo las condiciones de la aldea Agua Tibia I, Chinique, Quiché”, se desarrolló a través de información relevante con relación al rendimiento en TM/Ha, en altura y cantidad de vainas por plántula como variables determinadas para el ejercicio. Así mismo, permitió identificar los abonos orgánicos que brindan una mayor rentabilidad al ser evaluados económicamente en la Relación Beneficio/Costo. Los cuatro abonos orgánicos evaluados fueron: Takakura, Bocashi, Lombricompost, y Biocofya.

El estudio contempló un análisis económico, utilizando para ello la Relación Beneficio/Costo, con la finalidad de identificar cuál de los cuatro abonos orgánicos utilizados tuvo un mejor beneficio económico para el agricultor, ya que el poder adquisitivo de los mismos en la localidad y municipio, se restringe a lo mínimo, alcanzando únicamente para cubrir costos de alimentación, en el mejor de los casos.

Los resultados de la investigación fueron orientados a determinar cuál de los abonos orgánicos presentó un mejor rendimiento y cuál resultó más rentable. Así mismo, la experimentación del fertilizante químico y su análisis de costos, con la finalidad de realizar comparaciones con los cuatro sustratos evaluados. Estos resultados presentaron información esencial para que el agricultor y otros entes que se interesaron en la investigación pudiendo orientar sus decisiones respecto al tipo de abono orgánico o en su

defecto el químico, a utilizar, sin descuidar la disponibilidad de materiales de que se debe disponer para la preparación de cada uno de los fertilizantes orgánicos.

Con la evaluación de los cuatro abonos orgánicos se determinó el de mayor beneficio para utilizar en los cultivos presentes en la aldea, se realizó el experimento con frijol, (*Phaseolus vulgaris L.*), utilizado para la investigación la variedad ICTA Hunapú, ya que esta misma se adapta de manera eficiente al tipo de clima del lugar, según información del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, siendo beneficiarios de esta investigación las familias que dependen de la agricultura y principalmente de la producción de granos básicos en la aldea Agua Tibia del Municipio de Chinique.

Para esto se desarrolló un diseño experimental denominado bloques al azar, bloqueando la variante concerniente a la pendiente que presentaba el terreno donde se realizó la investigación, con un número de seis bloques con cuatro repeticiones, con un total de 24 unidades experimentales, dando como resultado la comparación de los cuatro abonos orgánicos combinados con fertilizante químico, siendo este último reducido a la mitad de la dosis, la razón de este estudio fue inicialmente para disminuir el costo de fertilización y se compensar la fertilización química reducida con la aportación de abono orgánico cuyo costo es menor. Los abonos orgánicos surgen como una alternativa para usar los productos locales, evitando la compra de fertilizantes, o realizar gastos innecesarios.

La información que se obtuvo sobre el estudio se utilizará, primeramente por comunitarios para beneficio de la economía familiar; por estudiantes, promotores, líderes, etc., que pretenden fortalecer el cultivo local del frijol; y por investigadores, que con frecuencia están en la búsqueda de un mejor rendimiento del cultivo de frijol, como alternativa para garantizar la seguridad alimentaria.

## 2.2. Planteamiento del problema

La aldea Agua Tibia I, y en general del municipio de Chinique, Quiché, donde los ingresos que devengan los habitantes de la comunidad son notablemente bajos esto se debe a que la mayoría son jornaleros con ingreso promedio de cincuenta quetzales por día, lamentablemente este trabajo se cataloga como informal; por otro lado están los profesionales, ellos si cuentan con un ingreso base aproximado de mil quinientos al mes, siendo este devengado de un trabajo formal puesto que lo reciben a cada mes. Por otro lado se encuentra a la mayoría mujeres de la comunidad se dedican a los oficios domésticos el cual no representa ninguna remuneración perjudicando notablemente a la economía de las familias.

Los cultivos de granos básicos (maíz y frijol), se constituyen como cultivos de gran importancia para la dieta alimenticia de las familias; siendo el problema principal es el bajo rendimiento en granos básicos como frijol y maíz, así como el costo alto de fertilizantes que son necesarios para desarrollo de los cultivos. Los agricultores de la aldea desconocen el rendimiento por unidad de área de cultivo del frijol siendo este aproximado de 2 TM/Ha dato recabado con los propios agricultores comunitarios, utilizando abonos orgánicos elaborados por ellos mismos o de los disponibles en el mercado. Tienen la idea que los productos orgánicos podrían mejorar el cultivo, a falta de experimentación se desconoce el rendimiento a nivel general o a nivel específico en cada variedad de abonos.

Los terrenos cultivados sufren la pérdida de una gran cantidad de nutrientes, por motivos de erosión, prácticas de quema de rosa, en algunos casos el uso excesivo productos químicos, poca o nula aportación de materia orgánica entre otros; por esta razón se deben restituir permanentemente.

La rentabilidad de estos cultivos muchas veces no es óptima debido a diferentes factores, entre los que se puede mencionar, el cambio climático que si bien es difícil de prevenir, afecta en gran medida a la producción de granos básicos, aunado a esto las prácticas agrícolas sin asistencia técnica hacen que sea más difícil obtener una producción optima, debido a que no se realizan muestreos de suelo, aportes de materia orgánica para

incrementar la fertilidad de los suelos, así como en el caso de las familias que no tienen recursos el poco o nulo uso de fertilizantes que aporten los elementos nutricionales que el suelo requiere. Debido a esto se produce pérdida económica por parte del agricultor en la producción de frijol, al no obtener el rendimiento esperado.

El bajo rendimiento que los agricultores de la comunidad obtienen con sus productos, promueve que los mismos aumenten de precio o sea se encarezcan, aumentando con ello el valor de la canasta básica. El aumento de precio de los fertilizantes químicos ha promovido que los agricultores solamente apliquen cantidades mínimas (recomendado 1 oz. por planta 15-15-15) o no lo apliquen a sus cultivos, ya que su adquisición promovería un aumento de costos.

Los materiales locales como el denominado rastrojo, (caña de la planta de maíz), la basura orgánica que se produce en las viviendas, estiércol de animales (vaca, cerdo, aves), entre otros; con frecuencia se desperdician, ya que se desconoce del potencial que tienen como fertilizante. El aprovechamiento y uso adecuado de estos materiales, permite preparar fertilizantes con bajo costo y con igual o mejor potencial de fertilización, aumentando grandemente el rendimiento del cultivo.

El empobrecimiento de los suelos es otro factor que propicia la utilización de fertilizantes químicos, redundando a futuro en cantidades mayores de fertilizante y mayores egresos para las familias. Esto se debe al desconocimiento de la utilización de fertilizantes orgánicos para enriquecer los suelos.

De los cuatro sustratos evaluados, no existía información que permitiera identificar cuál de los fertilizantes orgánicos es más factible económicamente, ya que se desconoce la Relación Beneficio/Costo que cada uno posee. Esto debido a que con anterioridad no se había realizado un estudio previo que haga una comparación, así mismo se presenta tres abonos ya conocidos, como uno completamente nuevo que es el Takakura.

El hecho que el cultivo de frijol no genere los rendimientos adecuados, promueve el encarecimiento del cultivo, propiciando altos costos de producción, los cuales redundan en precios elevados en el mercado, desestabilizando con ello la economía familiar del consumidor.



### 2.3. Justificación

El fundamento de esta investigación parte de la necesidad de los comunitarios por solucionar el problema de baja producción en los cultivos que han presentado, lo cual ha sido trabajado en el diagnóstico rural participativo, donde exteriorizaron sus peticiones, planteando que el problema principal es el bajo rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*), por el hecho de que los comunitarios tienen una liquidez económica limitada, quedando en segundo plano la compra del fertilizante necesario para una mejor producción.

La diferencia de rendimiento entre los cuatro fertilizantes orgánicos (Takakura, Lombricompost, Bocashi y Biocofya) es indeterminada debido a que en la comunidad solo utilizaban el abono químico o en definitiva no utilizaban ningún tipo de abono para sus cultivos. El estudio definió el mejor rendimiento en TM/Ha, altura y número de vainas, respecto al cultivo de frijol, realizando un experimento con un diseño de bloques al azar. La investigación promovió el uso de fertilizantes orgánicos y químicos, de acuerdo a los resultados del experimento.

Para la parte experimental de la presente investigación, se realizó el establecimiento de bloques al azar determinados por las condiciones del terreno en el que se trabajaron seis tratamientos de cuatro repeticiones cada uno haciendo un total de veinticuatro unidades experimentales, de estos bloques estuvieron conformados por los siguientes tratamientos: a) abono orgánico Takakura b) abono orgánico Lombricompost, c) abono orgánico Bocashi, d) abono químico y paralelo a ellos el bloque testigo el cual no lleva ningún tipo de abono. Normalmente estos materiales o insumos que fueron utilizados para la producción de los abonos orgánicos eran desechados en forma de basura o se dejaban simplemente al aire libre para su descomposición, sin algún tipo de tratamiento. Con frecuencia se desconoce por parte de los agricultores del valor nutritivo para el suelo de estos subproductos, los cuales, al combinarlos y seguir el procedimiento de producción, potencializan el rendimiento.

La parcela experimental, durante el proceso de obtención de datos, fue un área de aprendizaje para el agricultor, donde se formaron competencias y se desarrollaron sus conocimientos acerca de cómo se preparan y aplican los abonos orgánicos. Este proceso experimental se trabajó con frijol variedad ICTA HUNAPÚ, desarrollando el proceso de investigación, para la formación de competencias para los agricultores de la localidad.

A raíz de esto se promueve que el uso de fertilizantes orgánicos es eficiente, promoviendo con ello su uso, y dejando como un elemento secundario el uso de fertilizantes químicos, ya que actualmente es el principal fertilizante utilizado en la localidad, los cuales no solamente dañan la fertilidad del suelo, sino que redundan en el desarrollo de plagas y enfermedades de diferente naturaleza.

El estudio mejoro la situación actual de la comunidad, fortaleciendo las competencias y el conocimiento de los agricultores; promoviendo la economía y ahorro familiar, y el aumento de la producción; y por ende el aumento del poder adquisitivo de las familias. Basado en ello, se justifica el estudio, el cual genera mejoras y fortalecimiento en el desarrollo de la comunidad.

## **2.4. Marco Conceptual**

### **2.4.1. Abono orgánico.**

El abono orgánico es el término usado para la mezcla de materiales que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércoles), vegetal (restos de cosechas) que se aplican a los suelos con el propósito mejorar las características químicas, físicas y biológicas, ya que aporta nutrientes, modifica la estructura y activa e incrementa la actividad microbiana de la tierra, son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos. (Programa nacional de agricultura orgánica 2001).

Los abonos orgánicos elevan la temperatura del suelo favoreciendo la formación y desarrollo de raíces, por tanto, mejora la nutrición de las plantas. La disminución de la materia orgánica en los suelos los vuelve fríos, los que afecta sus características físicas, químicas y biológicas. Mosquera, Byron (2010).

Actualmente los fertilizantes inorgánicos o sales minerales, suelen ser más baratos y con dosis más precisas y más concentradas. Sin embargo, salvo en cultivo hidropónico, siempre es necesario añadir los abonos orgánicos para reponer la materia orgánica del suelo. Mosquera, Byron (2010).

#### **A. Tipos de abonos orgánicos**

Existen varios tipos de abonos orgánicos, los cuales se diferencian por su forma de preparación, materiales empleados, tiempo de elaboración y forma de aplicación. Estos pueden ser agrupados en tres grupos: (Instituto para el Desarrollo y la Democracia, 2009)

## **B. Abonos sólidos**

- Compost
- Humus de lombriz o lombricompost
- Bocashi
- Takakura
- Gallinaza

## **C. Abonos líquidos**

De producción aeróbica (purín)

De producción anaeróbica (biol)

## **D. Abono verde**

Plantas (forrajeras, leguminosa, etc.)

Variedades

Hay bastante variedad de fertilizantes orgánicos, algunos apropiados incluso para hidroponía. También de efecto lento (como el estiércol) o rápido (como la orina o las cenizas) o que combinan los dos efectos:

- Excrementos de animales: palomina, guano (murcielaguina), bosta, gallinaza.
- Purines y estiércoles.
- Compost: De la descomposición de materia vegetal o desechos orgánicos.
- Humus de lombriz: Materia orgánica descompuesta por lombrices.
- Cenizas: Si proceden de madera, huesos de frutas u otro origen completamente orgánico, contienen mucho potasio y carecen de metales pesados y otros contaminantes. Sin embargo, tienen un pH muy alto y es mejor aplicarlos en pequeñas dosis o tratarlos previamente.

- Resaca: El sedimento de ríos. Solo se puede usar si el río no está contaminado.
- Lodos de depuradora: muy ricos en materia orgánica, pero es difícil controlar si contienen alguna sustancia perjudicial, como los metales pesados y en algunos sitios está prohibido usarlos para alimentos humanos. Se pueden usar en bosques.
- Abono verde: Cultivo vegetal, generalmente de leguminosas que se cortan y dejan descomponer en el propio campo a fertilizar.
- Biol: Líquido resultante de la producción de biogás.

Hay otras formas de mejorar la fertilidad del suelo, aunque no se puedan denominar fertilización:

- El cultivo combinado con leguminosas que aportan nitrógeno por una simbiosis con bacterias rizobios, o la azolla (planta acuática que fija nitrógeno) y el arroz

La inoculación con micorrizas u otros microbios (La Rhizobium, Azotobacter, Azospirillum, etc.) que colaboran con la planta ayudando a conseguir nutrientes del suelo. Normalmente no es necesario la inoculación porque aparecen espontáneamente.

Dejar materia vegetal muerta, que sirve de acolchado que protege el suelo del sol y ayuda a mantener la humedad. Al final se descompone. Instituto para el Desarrollo y la Democracia, (2009).

### **E. Propiedades de los abonos orgánicos.**

Los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades: Herrarte J.E., (2,005)

Es importante conocer las propiedades de los abonos orgánicos, así como los nutrientes disponibles, que pueden aportar a las plantas. En el siguiente cuadro se muestra un resumen de los nutrientes presentes en los cuatro tipos de abonos orgánicos extraído de diferentes fuentes y sintetizado para su mejor comprensión.

Cuadro 17. Análisis de nutrientes presentes en los abonos

Tipo de abono	N	P	K (%)	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	ZN	M.O. (%)
<b>Biocofya</b>	2,24	0,72	2,60	1,00	0,70	16175	42	615	110	60
<b>Bocashi</b>	1,60	0,70	0,50	2,05	0,21	2304	28	598	72	76
<b>Takakura</b>	1,18	0,83	1,60	2,41	0,56	5695	75	701	120	95
<b>Lombricompost</b>	2,00	0,19	5,30	0,54	0,15	843	15	863	24,5	50

Fuente: Intagri, scielo.org, terranovas lombricultores, JICA (2018)

#### F. Propiedades físicas.

- El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.
- El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.
- Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.
- Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano.

#### G. Propiedades químicas.

- Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.
- Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad. Herrarte J.E., (2,005)

## **H. Propiedades biológicas.**

- Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios.

## **I. Enmiendas húmicas.**

- Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente. Herrarte J.E., (2,005).

Herrate (2005) dice también que las enmiendas húmicas favorecen el enraizamiento, ya que desarrollan y mantienen un sistema radicular joven y vigoroso, durante todo el ciclo de cultivo.

El desarrollo radicular, de la planta con aporte de enmiendas húmicas es enorme, y esto hace que el desarrollo de la misma sea mucho más rápido, debido a que absorbe mayor cantidad de elementos nutritivos, y esto se traduce en mayor producción. Este abono orgánico al desarrollar más las raíces, equilibra también mejor la nutrición de las plantas, mejora el comportamiento de éstas frente a condiciones salinas y ayuda a la eliminación de diversas toxicidades. Herrarte J.E., (2,005)

Según Herrate (2,005), las raíces son el pilar básico de una planta, ya que no podemos olvidar que le sirven de sujeción al suelo. Las raíces de las plantas hortícolas son fasciculadas, no distinguiéndose un pivote principal. Están constituidas por una serie de troncos principales que profundizan oblicuamente en el suelo y de los cuales nacen las raíces secundarias. La escasez de materia orgánica, y por tanto de ácidos húmicos y fúlvicos de los suelos, hace necesario el aporte de los mismos al suelo.

Dada las dificultades técnicas, logísticas y económicas de los aportes masivos de estiércol como fuente de materia orgánica, los preparados líquidos a base de ácidos húmicos y fúlvicos, se hacen imprescindibles para mejorar la fertilidad y productividad de los suelos. Herrarte J.E., (2,005)

#### 2.4.2. Abonos orgánicos usados en los tratamientos.

Con respecto a los abonos orgánicos que se estudian, su aplicación en cantidad depende de los cultivos que se desarrollen, por ejemplo: para la producción de alfalfa, frijol, trébol, haba, arvejas, se necesitan 3 t/ha; para la producción de camote, zanahoria, cebolla, ajo, yuca, frutales en general, se necesitan 6t/ ha; para la producción de papa, maíz, trigo, cebada, arroz, col, acelga, kiwi, se necesitan 9t/ ha. IDIMA, 1994.

#### A. Abono orgánico Takakura

##### Ingredientes

- Solución salada: agua, sal y cascara de verdura.
- Solución dulce: queso, yogurt, levadura, agua y azúcar.
- Lecho: aserrín, hojarasca y harina de trigo o maíz.

##### Preparación

Se mezclan los ingredientes de las soluciones y se dejan reposar en un lugar oscuro por una semana, para que se desarrollen microorganismos necesarios para la producción de abonos orgánicos. Toeda, S. (2017)

Toeda (2017) asegura que es importante mezclar los elementos del lecho para que se incorporen bien al aplicar las dos soluciones para que se empiece el proceso de descomposición. A los 3 días ya se puede incorporar la materia orgánica que se descompondrá en el proceso.

Pasados 22 días ya se puede separar la mitad del contenido de la abonera y se deja descansar por una semana, a la mitad restante se le seguirá incorporando materia orgánica para seguir produciendo abono. Luego de descansar por una semana ya se puede incorporar al suelo para utilizarse. En dado caso se utilice al momento de la siembra se aplica una semana antes de la siembra para no dañar la semilla. JICA, (2,014)



El abono orgánico takakura no se ha utilizado anteriormente en Guatemala, de manera que al ser esta la primera vez en realizarlo no cuenta con estudios fisicoquímicos que demuestren la cantidad de elementos que lo componen puntualiza Toeda (2017).

Para la producción de un quintal de abono Takakura, se necesitan los siguientes ingredientes.

*Cuadro 18. Ingredientes que se emplean para la producción de Abono Takakura*

	Material	Cantidad	Costo unitario
<b>Solución de sal</b>	Agua	1 litro	Q 0.00
	Sal	2 cucharadas	Q 0.50
	Desechos de frutas y verduras	8 cucharadas	Q 0.00
<b>Solución de azúcar</b>	Agua	1 litro	Q 0.00
	Azúcar	3 cucharadas	Q 3.50
	Queso	¼ de libra	Q 5.00
	Levadura	2 cucharadas	Q13.00
<b>Lecho</b>	Yogurt	10 cucharadas	Q 5.00
	Aserrín	15 libras	Q 15.00
	Harina	3 libras	Q12.00
	Hojarasca	1 libra	Q 0.00
<b>Total</b>			Q 54.00

Fuente: JICA 2,014

### **B. Abono orgánico Bocashi.**

#### Ingredientes

- Estiércol de aves, ganado vacuno u ovino.
- Afrecho
- Brosa de roble preferiblemente
- Cal dolomita o cal agrícola o ceniza de fogón
- Melaza o miel de caña de azúcar o jugo de la misma

- Levadura para pan, granulada o en barra
- Tierra arcillosa bien cernida
- Agua (solamente una vez y al momento de prepararlo)

En terrenos con proceso de fertilización orgánica se pueden aplicar 4 libras por metro cuadrado de terreno. La aplicación debe realizarse 15 días antes de la siembra, al trasplante o en el desarrollo del cultivo.

En terrenos donde nunca se ha aplicado bocashi, las dosis serán mayores (10 libras por metro cuadrado aproximadamente).

Para cultivos anuales (granos básicos, yuca, caña y otros), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, en dosis de 2 libras por metro cuadrado.

Para cultivos anuales (granos básicos, yuca, caña y otros), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, en dosis de 2 libras por metro cuadrado.

Para cultivos de ciclo largo (frutales), se aplica una libra por postura al momento de la siembra y tres aplicaciones de 1 libra por año, esta dosis se utilizará durante el período de crecimiento. En árboles productivos se harán aplicaciones de 2 libras, tres veces por año. (PESA, s.f.)

### Preparación

La elaboración de este tipo de abono, dependerá del lugar y tipo de terreno donde va a ser empleado, de los materiales disponibles en la zona, y de los cultivos que serán fertilizados. Se deben usar materiales altos en fibra, para poder así mantener los suelos más sueltos, lo que nos va a ayudar a obtener mejor infiltración de las aguas y del aire, con este tipo de materiales también buscamos que los abonos sean ricos en carbono y bajos en nitrógeno. (PESA, s.f.)

Para la producción de 5 quintales de Bocashi, se utilizan los materiales descritos en el siguiente cuadro.

Cuadro 19. Materiales utilizados en Abono Bocashi

Material	Cantidad	Costo
Estiércol de aves, ganado vacuno u ovino.	2 costales	Q0.00
Afrecho	15 libras	Q30.00
Brosa de roble preferiblemente	2 costales	Q20.00
Cal dolomita o cal agrícola o ceniza de fogón	4 libras	Q 17.00
Melaza o miel de caña de azúcar o jugo de la misma	1 tapa	Q 10.00
Levadura para pan, granulada o en barra	1 libra	Q 13.00
Tierra arcillosa bien cernida	2 costales	Q 0.00
Agua (solamente una vez y al momento de prepararlo)	20 litros	Q 0.00
Total		Q 90.00

Fuente: Pacheco, L.

### C. Abono orgánico Lombricompost

#### Ingredientes

Cajón adecuado para la abonera, desechos de origen animal (estiércol de ganado), desechos orgánicos, tierra.

#### Preparación

Se coloca en el cajón las lombrices en un extremo del cajón, depositando una pequeña capa de basura al costado. La basura se agrega diariamente no requiere acondicionamiento previo, si es importante cubrir siempre los residuos con una capa de tierra o de lombricompost para evitar el ingreso de insectos y para incorporar bacterias que aceleren la digestión. (Urrutia 2011)

Hasta que las lombrices no se desplacen al sector de la basura no es conveniente cubrir las con más desechos para evitar perjudicarlas con el calor de la fermentación.

Según Urrutia (2017) Es importante que los cajones no estén expuestos a pleno sol ni a la voracidad de los pájaros. La basura debe agregarse gradualmente junto al núcleo inicial de lombrices, sin cubrirlas. Esto recién se puede hacer cuando las lombrices estén aclimatadas y se puedan desplazar por una buena parte del cajón.

Una vez lleno el cajón, se comienza otro, tomando para la siembra de lombrices algunos ejemplares del primer cajón. Urrutia (2017) menciona que el abono está listo cuando su color es oscuro, posee una textura suelta y no despide ningún olor. Es conveniente, colocar contenedores con agua en las patas de las cajas para evitar que las hormigas puedan subir y atacar a las lombrices.

Cuando la basura de los cajones se transforme en una masa oscura, es tiempo de retirar las lombrices. Para ello se debe eliminar la comida a las lombrices durante 3 o 4 días. Al cabo de este tiempo se distribuye el alimento sobre la superficie de la caja. De esta manera, las lombrices hambrientas suben a comer y en la parte inferior queda el abono producido. A los 7 días se separa la capa superior donde están la mayoría de las lombrices y se pasa a otra caja con alimento nuevo para reiniciar el proceso. El abono elaborado queda separado para ser utilizado, el humus puede conservarse en cajones, bolsas u otro tipo de recipiente donde pueda mantener una humedad de 30- 40% y pueda ingresar un poco de aire. (Urrutia 2011).

*Cuadro 20. Materiales utilizados en Abono Lombricompost*

Material	Cantidad	Costo
<b>Lombricompost ( producido en la comunidad)</b>	1 Quintal	Q75.00
<b>Total</b>		Q75.00

Fuente: Velásquez, Z. A, 2019.

## D. Abono orgánico Biocofya

Este tipo de fertilizante se puede realizar aunque requerirá más tiempo y esfuerzo, por lo que se tiene la opción de adquirir el que es comercial bajo el nombre de Biocofya para uso inmediato con un costo de Q60.00 por quintal

La gallinaza o estiércol de gallina es uno de los componentes de origen natural con mayor contenido de nutrientes entre todos los fertilizantes conocidos; además, como toda camada de gallina, contiene fuentes de carbono, que son responsables para la conversión del humus.

La gallinaza se puede usar tanto en horticultura como en cultivos extensivos, sin embargo una de las limitantes para su utilización en el cultivo extensivo es su costo, ya que se necesita gran cantidad para aquellos rubros de mayor rentabilidad (soja, maíz, trigo, algodón). (ABC, color. S.f.)

*Cuadro 21. Materiales utilizados en Abono Biocofya*

Material	Cantidad	Costo
<b>Biocofya (gallinaza procesada)</b>	1 Quintal	Q60.00
<b>Total</b>		Q60.00

Fuente: Velásquez, Z. A, 2019.

### 2.4.3. Fertilizantes químicos

Los fertilizantes son sustancias, generalmente mezclas químicas artificiales que se aplican al suelo o a las plantas para hacerlo más fértil. Estos aportan al suelo los nutrientes necesarios para proveer a la planta un desarrollo óptimo y por ende un alto rendimiento en la producción de las cosechas. El grado de un fertilizante se mide de acuerdo a su porcentaje de N, P y K. Este se prepara en diferentes grados. González (2,012)

## **A. Consecuencias del uso de fertilizantes**

Los compuestos químicos aplicados en los fertilizantes se disuelven en la solución del suelo, son retenidos por las arcillas y la materia orgánica (adsorción), o se filtran a través del suelo para llegar a los cuerpos de agua.

Por ejemplo, el fósforo (fosfatos) es adsorbido por los componentes del suelo (material orgánica y arcillas) y en condiciones de bajo ph, limita la cantidad de fosfatos disponible para las plantas.

Algunas bases de ácidos como los nitratos y los sulfatos provenientes de la preparación de los fertilizantes se convierten en ácido sulfúrico y nítrico que aumentan la acidez y reaccionan con los minerales del suelo. Las sales y ácidos que por lixiviación llegan a los cuerpos de agua, afectan sus propiedades químico-físicas.

## **B. El exceso de fertilizantes está causando graves daños al medio ambiente**

Según González expertos en nutrición mineral de las plantas han lanzado la voz de alarma sobre los problemas medioambientales que están causando las altas cantidades de nitrógeno que contienen los cultivos.

Este fertilizante es uno de los más utilizados por los agricultores porque mejora considerablemente el rendimiento de la producción. Sin embargo, un uso excesivo del mismo puede provocar, según los científicos, serios perjuicios para la atmósfera y para el agua que consumimos. González (2,012)

## **C. Problemas de salud**

El nitrógeno es un factor de producción muy importante porque determina el rendimiento. Sin embargo, se ha comprobado que el uso de esta nutriente afecta a la calidad del agua y de la atmósfera.

Por un lado, las aguas con altas concentraciones de nitratos producen un tipo de algas que consumen el oxígeno e impiden el desarrollo de la fauna. Por otro, los gases que emiten los cultivos con índices de nitrógeno muy elevados favorecen el calentamiento global de la tierra y provocan problemas respiratorios a las personas con asma. González (2,012).

#### **2.4.4. Cultivo de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)**

##### **A. Descripción de la variedad ICTA Hunapú**

Esta variedad es frijol de tamaño pequeño (frijol de suelo), alcanza una altura de planta de 0.60 a 0.70 metros, la vaina es de color morado cuando la planta entra a madurez. IICA (2,014)

El grano es de color negro y se cosecha entre los 120 a 130 días después de la siembra. Rinde de 6 a 5 quintales por cuerda de 40 varas por lado aunque según Yat, (2018) en cuerdas de 30 varas que se manejan en el área de Chinique y Zacualpa hay un rendimiento de 3 quintales por cuerda. Se adapta a altitudes comprendidas entre 1,500 a 2,300 metros sobre el nivel del mar. A mayor altura la variedad tiende a ser más tardía y a menor altura tiende a ser más precoz. INE (2,008)

##### **B. Época de siembra**

La época más recomendada para sembrar esta variedad es el mes de agosto, para ser cosechado en época seca. Aunque se puede sembrar también en los meses de marzo, abril y mayo aprovechando la humedad residual del suelo. Si en el área no existe peligro de heladas, y se cuenta con riego puede sembrarse en cualquier época del año. ICTA (1992).

### **C. Distancia de siembra**

Esta variedad se puede sembrar a distancias de 0.60 a 0.70 metros entre surcos y 0.30 entre posturas, colocando 3 granos por postura. Otra modalidad es sembrar 2 semillas a cada 0.20 metros o en surco corrido colocando una semilla cada 0.10 metros. Con estas distancias de siembra se necesitan aproximadamente 12 libras de semilla por cuerda de 40 varas por lado (70 a 75 libras por manzana) ICTA (1992).

### **D. Fertilización**

Se recomienda realizar un análisis químico del suelo y fertilizar de acuerdo a los resultados del mismo. En caso de no contar con un análisis de laboratorio, se sugiere la siguiente fertilización CIAT, (1980)

### **E. Fertilización orgánica**

El uso de abonos orgánicos se ha generalizado. Esto se debe a la necesidad de utilizar recursos disponibles en las fincas, así como para mejorar las condiciones del suelo y evitar la compra de fertilizantes químicos. El contenido de elementos nutritivos de abono orgánico dependerá de los componentes de su elaboración. Los abonos orgánicos deben aplicarse antes de la siembra incorporándolos al suelo, el material utilizado debe estar deshidratado, compostado y tratado para evitar ser contaminante de enfermedades y/o proliferación de plagas de insectos. Se recomienda aplicar tres quintales por cuerda de 40 varas por lado (de 15 a 20 quintales por manzana), con el fin de mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo ICTA (1992).



## **F. Fertilización química**

La primera aplicación se realiza al momento de la siembra u ocho días después de la germinación, a razón de 65 libras de fertilizante químico formula 15-15-15 por cuerda de 40 varas por lado.

Es importante mencionar que debe existir humedad en el suelo y tener la precaución que el fertilizante no haga contacto directo con la semilla, porque la puede quemar afectando la germinación.

La segunda aplicación se debe realizar cuando el 50% de las plantas de frijol esté formando botón floral, a razón de 33 libras de urea (46-0-0) por cuerdas de 40 varas por lado ICTA (1992).

Otra recomendación según en manual para el cultivo de frijol negro en la región Norte de Guatemala, es la siguiente:

Primera fertilización: a los 10 días después de la siembra se recomienda utilizar 18-46-0 ó Triple 15 (15-15.15) en dosis de 2 qq/Mz. (Programa mundial de alimentos, IICA, s.f.)

Segunda fertilización: A los 25 días después de la siembra se aconseja utilizar Urea 46-0-0 ó Triple 15 a razón de 1 qq/Mz.

La cantidad adecuada a aplicar por postura es lo que se agarra con tres dedos. Esa cantidad de fertilizante se incorpora al suelo húmedo a una distancia de dos o tres dedos del pie de la planta para evitar que se queme el sistema radicular o el follaje de la planta. (Programa mundial de alimentos, IICA, s.f.)

## **G. Control de maleza**

Es importante mantener limpio el cultivo de frijol los primeros 35 a 40n días después de la siembra, para evitar la competencia de plantas espontáneas y malezas, la cual se da por espacio, nutrientes, luz y agua. Además las malezas son hospederos de insectos y

enfermedades que dañan al cultivo. Sumado a esto la humedad, el calor y la sombra que producen favorecen el desarrollo de enfermedades.

El control de malezas se puede realizar con azadón o aplicando herbicidas específicos de hoja ancha (fomesafen) y para la hoja angosta (pendimetalin o fluazifop-butil), dependiendo el tipo de maleza que se presente (ICTA 1992).

## H. Principales plagas que afectan el cultivo de frijol

Entre las plagas más importantes por el daño que provocan al cultivo están:

- Insectos plaga de la raíz: Gallina ciega, (ver figura 1 en anexo) nochero, gusano alambre, (ver figura 1 en anexo) mosca de las semillas. (Ver figura 1 en anexo) insectos que atacan principalmente el sistema radicular causando daño general a la planta desde un marchitamiento o bajo crecimiento.
- Insectos plaga del follaje: tortuguilla, (ver figura 1 en anexo) mosca blanca, (ver figura 1 en anexo) mosca minadora, (ver figura 1 en anexo). (ICTA 1992). Estos insectos causan daños directos a las hojas y tallos de la planta. Aunque no todos se comen las hojas pueden barrenar hojas y tallos, causando así un daño irreversible a la planta.
- Insectos chupadores de vainas, varias especies: *Clavigralla (=Acanthomyia)*, *C. tomentosicollis*, *C. schadabi*, *C. elegata*, *C. hystricodes*; *Riptortus dentipes*; *Anoplocnemis curvipes* y *A. madagascariensis*, *Nezara viridula*, (ver figura 1 en anexo). (ICTA 1992). Afectan en su mayoría al fruto en la última etapa del cultivo afectando la producción de los cultivos ya que las vainas afectadas no terminan el proceso de formación de los granos por lo que disminuye la cosecha prevista.

## I. Principales enfermedades del cultivo de frijol

- a) **Roya bacterial común:** *Xanthomonas phaseoli*.

- **Síntomas**

Los primeros síntomas aparecen como puntos de agua en el envés de las hojas. Los puntos de las hojas se alargan y se unen hasta formar largas lesiones irregulares de color café rodeadas por una zona amarilla angosta (ver figura 39). Los puntos pueden comenzar a juntarse, y el amarillo de las hojas se puede convertir más generalizado en las hojas (ver figura 40). El tallo puede podrirse en el primer nudo donde los cotiledones estaban adheridos y la planta puede quebrarse. Las vainas en este punto, han hundido los puntos circulares donde inicialmente eran de agua (ver Figura 41) pero luego se secaron, con un borde angosto color café rojizo (ver figura 42). Bajo condiciones húmedas, un exudado bacterial amarillo con apariencia babosa, sale de las lesiones y forma una costra. Las vainas pueden marchitarse y las semillas infectadas (ver figura 43) pueden podrirse. La bacteria también invade la semilla (ver figura 44) y puede permanecer dormida hasta la germinación. Incluso, un rastro de semilla infectada cuando fue plantada, puede iniciar una infección severa en todo el campo. TECA, FAO (2,015)



**Figura 31.** Lesiones en hojas



**Figura 32.** Amarillo generalizado sobre hojas.



**Figura 33.** Puntos en vainas que luego de ser secados desarrollan un borde angosto color café rojizo



**Figura 34.** Puntos circulares hundidos en vainas



**Figura 35.** Semilla infectada por bacteria



**Figura 36.** Vainas se pueden marchitar y las semillas secadas se pueden podrir

- **Fuentes de infección**

La mayor fuente de infección es la semilla. Otras fuentes de infección incluyen escombros de frijol secos o residuos de suelo en la superficie, y plantas infectadas voluntariamente. La enfermedad se propaga por salpicadura de agua, lluvia con viento, irrigación aérea, insectos y equipo y vestimenta contaminada. (TECA, FAO 2,015)

Métodos de prevención de la enfermedad

- Usar semilla libre de enfermedad.
- Rotación de cultivos: evitar plantar frijoles en parcelas contaminadas por los próximos tres años para eliminar el riesgo de infección.
- Arado profundo para asegurar la destrucción del patógeno en escombros infectados.

- Suspender las operaciones en campo cuando las hojas estén húmedas para reducir la propagación de la enfermedad. (TECA, FAO 2,015)

b) **Halo de la roya:** *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*, *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*.

- **Distribución**

Esta enfermedad es ampliamente distribuida pero más predominantes áreas de media a baja altitud. Es favorecida por temperaturas frescas (16 – 20°C), humedad y condiciones nubladas. Se multiplica rápidamente en presencia del rocío. No es muy común en regiones o estaciones de altas temperaturas. Los síntomas más característicos de esta enfermedad, ocurren en las hojas de los frijoles (ver figura 48).

#### Síntomas

Los primeros síntomas aparecen como pequeños puntos de agua sobre el envés de las hojas. Los tejidos que rodean las manchas, gradualmente se convierten en un halo verde – amarillo (ver figura 47), por eso el nombre de halo de la roya. Los peciolos y ramas infectadas soportan puntos grasosos que desarrollan una decoloración rojiza. El tallo puede podrirse en el primer nódulo donde los cotiledones estaban adheridos y pueden causar que la planta se quiebre. Las manchas pronto cambiarían a un café rojizo (ver figura 46). Las vainas infectadas muestran lesiones de puntos de agua que también desarrollan una decoloración rojiza (ver figura 45). Bajo condiciones de humedad, exudados bacteriales blancuzcos amarillos aparecen en las lesiones. La semilla se puede marchitar y decolorar o podrir (ver figura 49). Pero algunas veces no se pueden ver síntomas de enfermedad alguna. TECA, FAO (2,015)



**Figura 38.** Las semillas pueden marchitarse y decolorarse o podrirse.



**Figura 37.** Vainas infectadas muestran lesiones en puntos de agua.



**Figura 39.** Área alrededor de las manchas se convierte en verde - amarillo



**Figura 40.** Manchas se convierten en café rojizo



**Figura 41.** Halo de la roya en las hojas del frijol

- **Fuentes de infección**

Las mayores fuentes de infección son las semillas infectadas y las plantas de rastrojo o escombros. La enfermedad se disemina por salpicadura de agua, lluvia con viento y contacto entre plantas debido al movimiento de equipos y/o trabajadores, especialmente cuando el follaje está húmedo. TECA, FAO (2,015)

- **Estrategias de manejo**

La prevención de la infección puede ser a través de una combinación de las siguientes estrategias:

- Rotación de cultivos con un cultivo no hospedero por al menos de 2 – 3 años.
- Arado profundo para enterrar y destruir el patógeno infectado en los escombros.
- Uso de semillas sanas y limpias.
- Plantar variedades resistentes donde sea disponible, por ejemplo, Redtoke, Almonga, GLP 92.
- Evitar el movimiento de trabajadores en el campo cuando esté húmedo.
- Remover todas las plántulas infectadas del campo inmediatamente cuando sean detectadas.

c) **Mancha angular de la hoja:** *Phaseoriopsis griseola*.

- **Distribución**

La mancha angular de la hoja es una importante enfermedad ampliamente distribuida en África. El desarrollo de la infección y la enfermedad se favorecen por condiciones húmedas y temperaturas moderadas (20 – 25°C). TECA, FAO (2,015)

- **Síntomas**

La enfermedad puede afectar todas las partes de la planta de frijol sobre el suelo (ver figura 50). Los síntomas son más notorios durante el florecimiento tardío y los estadios tempranos de formación de vainas. La enfermedad forma lesiones circulares que usualmente aparecen como manchas de color café con un centro café claro o plateado. Las manchas inicialmente se encuentran confinadas al tejido entre las venas mayores, dándole una apariencia angular (ver figura 51). En algunas variedades un halo amarillo puede rodear las lesiones y eventualmente la hoja entera se torna amarilla antes de abortar prematuramente. Las lesiones pueden ser observadas en el envés de la hoja y es ligeramente más pálida que las del haz de las hojas (ver figuras 54 y 55). Las lesiones sobre



los tallos y peciolo se muestran alargadas y de color café oscuro. Las lesiones sobre las vainas son de hundidos irregulares a manchas negras circulares con centros de color café rojizo y puede ser similar a los que causan antracnosis (ver figura 53). Vainas infectadas pueden contener semillas pobremente desarrolladas, marchitas o decoloradas (ver figura 52). TECA, FAO (2,015)



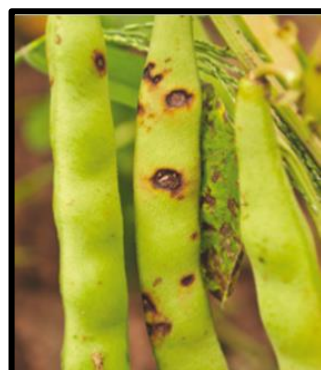
**Figura 43.** Semillas decoloradas o marchitas.



**Figura 42.** Las manchas inicialmente están confinadas al tejido entre las venas



**Figura 44.** Mancha angular de la hoja afectando toda la parte superior de la planta sobre el suelo.



**Figura 45.** Lesiones en vainas.



**Figura 47.** Las lesiones pueden observarse en el haz de las hojas



**Figura 46.** Lesiones vistas en el envés de las hojas.



- **Fuentes de infección**

Las mayores fuentes de infección son las semillas infectadas y las plantas de rastrojo o escombros. La enfermedad se disemina por salpicadura de agua, lluvia con viento y contacto entre plantas debido al movimiento de equipos y/o trabajadores, especialmente cuando el follaje está húmedo. TECA, FAO (2,015)

- **Estrategias de manejo**

La prevención de la infección puede ser a través de una combinación de las siguientes estrategias:

- Rotación de cultivos con un cultivo no hospedero por al menos de 2 – 3 años.
- Arado profundo para enterrar y destruir el patógeno infectado en los escombros.
- Uso de semillas sanas y limpias.
- Plantar variedades resistentes donde sea disponible, por ejemplo, Redtoke, Almonga, GLP 92.
- Evitar el movimiento de trabajadores en el campo cuando esté húmedo.
- Remover todas las plántulas infectadas del campo inmediatamente cuando sean detectadas.

d) **Mancha de hoja Ascochyta:** *Phoma exigua* var. *exigua*, *Ascochyta phaseolorum*.

- **Distribución**

La enfermedad se presenta ampliamente a lo largo de África, particularmente bajo condiciones frescas y húmedas. TECA, FAO (2,015)

- **Síntomas**

Los primeros síntomas aparecen en las hojas como manchas largas de color gris a negro. Luego el área infectada se llena de anillos concéntricos alrededor de la mancha contenida de picnidios negros (ver figura 56). El oscurecimiento de los nódulos es característico de la infección en los tallos (ver figura 57); esto puede rodear el tallo y matar

la planta. Bajo infecciones severas, caídas de hojas prematuras pueden ocurrir (ver figura 59). La infección de la flor puede llevar a la pudrición de las vainas y causar chancros extensivos (ver figura 61). Las infecciones de las vainas pueden resultar en infección de semillas, que pueden ser transmitidas al siguiente cultivo. TECA, FAO (2,015)



**Figura 48.** Anillos concéntricos alrededor de las áreas de infección



**Figura 49.** Infección severa.



**Figura 50.** Antracnosis del frijol en semillas.



**Figura 51.** Antracnosis del frijol en vainas



**Figura 53.** Lesiones unidas en antracnosis de frijol.



**Figura 52.** Campo infectado

- **Fuentes de infección**

Las mayores fuentes de infección son semillas infectadas y rastrojos de cultivos. La enfermedad es propagada por rocío de lluvia y equipos y vestimenta contaminada.

- **Estrategias de manejo**

- Rotación de cultivos con cereales.
- Arado profundo de rastrojos de plantas infectadas o residuos.
- Plantar semilla libre de patógenos/enfermedad.
- Amplio espaciamiento para mejorar la aireación y reducir el desarrollo de la enfermedad.
- Colocar “mulch” en el cultivo para reducir el rocío de la lluvia y la propagación del inóculo.

e) **Roya del tejido:** *Rhizoctonia solani*.

- **Distribución**

La roya del tejido es esporádica y generalmente de menor importancia en África. Se presenta principalmente en regiones bajas, húmedas tropicales, caracterizadas por temperaturas de altas a moderadas. Es causada por las formas aéreas del hongo *Rhizoctonia* que causa la pudrición de la raíz. Es una enfermedad mayor en las partes húmedas y calientes de Etiopía, Madagascar y República Democrática del Congo. TECA, FAO (2,015)

- **Síntomas**

El síntoma característico general es que las hojas se muestran como si hayan sido escaldadas con agua caliente y pueden tener una apariencia de gris – verdosa a café oscuro (ver figura 62). Pequeñas manchas necróticas y de agua, de color café inicialmente aparecen en las hojas primarias. Bajo condiciones favorables las manchas se expanden rápida e irregularmente. Finalmente, las manchas cubren toda la hoja y se muestran como si hubiesen sido quemadas (ver figuras 64, 65 y 66). El tejido necrótico de la hoja se cubre

con esclerocios de color café e hifas café claro que forman una red de moho sobre la planta y llevan a la defoliación. La infección temprana de las vainas aparece como lesiones café claras de formas irregulares, que pueden juntarse y matar la vaina. Las lesiones en vainas viejas son café oscuras, circulares y hundidas con un borde oscuro. Al menos que el pedúnculo sea destruido, la vaina muere. TECA, FAO (2,015)



*Figura 54. Pudrición de Vainas y chancros extensivos.*



*Figura 55. Primera aparición de manchas largas de color gris a negro*



*Figura 57. Las hojas se muestran como escalada, gris – verdosa o café oscuro.*



*Figura 56. Campo de frijol afectado severamente por Ascochyta.*



*Figura 58. Plantas de frijol parecen quemadas debido a la roya del tejido.*

- **Fuentes de infección**

Las mayores fuentes de infección son los rastrojos de los cultivos y suelo infectado. La roya del tejido tiene más de 200 especies hospederas incluyendo, frijoles, tomates, pepino, repollo, sandía así también como cultivos de hoja y frutas de plantas silvestres y hierbas. La enfermedad se propaga por viento y lluvia, el recorrido del agua, movimiento de animales, hombre o implementos agrícolas a través del campo cultivado. TECA, FAO (2,015)

- **Estrategias de manejo**

- Rotación del cultivo con cultivares no hospederos de la enfermedad como tabaco, maíz o pasto.
- Arado profundo de los rastrojos o residuos del cultivo infectado.
- Utilizar semilla libre de patógenos o enfermedades.
- Espaciamiento amplio para maximizar la circulación de aire y las condiciones de microclimas que inhiben el desarrollo de la enfermedad.
- Aplicar mulch cuando sea posible, para evitar el rocío de lluvia y la propagación de inóculo hacia otras plantas. TECA, FAO (2,015)

## **J. Selección de semilla**

Deben seleccionarse aquellas plantas que presenten las características de la variedad que se sembró. Las plantas seleccionadas deben estar libres de enfermedades, manifestar un buen vigor y que vengan de posturas completas. Las plantas seleccionadas deben marcarse y cosecharse previamente al resto de la parcela, manejándolas apropiadamente para evitar que se mezclen con el resto del grano que se utilizará para consumo o venta. (ICTA s.f.)

## **K. Cosecha**

### **a. Secado de vainas**

La cosecha de vainas debe realizarse cuando ya estén en punto de madurez fisiológica y tornando a color beige-café, esto ocurre cuando la planta y las vainas estén secas, evitando dejarlas mucho tiempo en el campo, para que las vainas no se abran de forma natural perdiendo el grano, o que este último sea dañado, o que este último sea dañado por ataque de gorgojos. Posteriormente se coloca en un lugar soleado para que dé punto de aporreo o trilla. (ICTA s.f.)

### **L. Aporreo o trilla**

Esta labor se realiza manualmente y consiste en separar el grano de la vaina. El aporreo también se hace comúnmente en el suelo, sobre lonas, mantas o nylon grueso para que el grano no haga contacto con el suelo.

En otros lugares se acostumbra también a construir tarimas para realizar el aporreo. Las tarimas se conocen también como bancos, mesas, tabiques, marimbas, toldos o tapescos. La mayoría de las veces son construidas con varas o ramas, con el objetivo de aprovechar los recursos que existen en el terreno o alrededores. De los métodos antes citados, el aporreo en lonas o mantas es el más adecuado, porque se le ocasiona menos daño físico al grano. El aporreo debe hacerse entre tres a seis días después de la cosecha, cuando el porcentaje de humedad del grano ha disminuido a un 14 o 16 por ciento. (ICTA s.f.)

### **M. Humedad del grano**

El porcentaje de humedad se puede estimar haciendo la prueba de la uña o del diente, la cual consiste en tratar de introducir la uña o el diente en la semilla de frijol o mediante el método de la sal (ICTA s.f.).

- a) Si al apretar la semilla con la uña, esta penetra y deja una marca en la cubierta, indica que tiene una humedad aproximada de 14 al 16 por ciento ya está listo para el aporreo o trilla.
- b) De igual manera si al presionar la semilla suavemente estos penetran y dejan una marca en la cubierta, esto indica que tiene una humedad aproximada de 14 al 16 por ciento,
- c) Con el método de la sal se utiliza un envase de vidrio que tenga boca ancha, que este limpio y seco, con la tapa del bote se mide el frijol y la sal con una relación de 4 tapas de frijol y una de sal, se mezclan la sal y el frijol dentro del bote u se deja unos 15 minutos, luego si observa que la sal se encuentra adherida a las paredes del bote, esto indica que el grano tiene humedad mayor a 14% y necesita más secado. El procedimiento se repite siete días después, hasta que la sal no se adhiere a las paredes del frasco (ICTA s.f.)
- d)

#### **N. Almacenamiento del grano**

Se recomienda guardar el frijol en silos metálicos, tener el cuidado que el grano tenga una humedad no mayor de 12%, con su color natural. Llenar el silo y aplicar tres tabletas de fosfamina para un silo de capacidad de 12 quintales, sellar con hule la entrada y la salida, durante 10 días, posteriormente eliminar el residuo de las tabletas o pastilla, con esto se eliminarán adultos de gorgojo, escarabajos del frijol y otros insectos que dañen el grano, debe mantenerse el silo cerrado para evitar el ingreso de los gorgojos (MAGA s.f.)

## 2.5. Marco Referencial

### 2.5.1. Ubicación geográfica

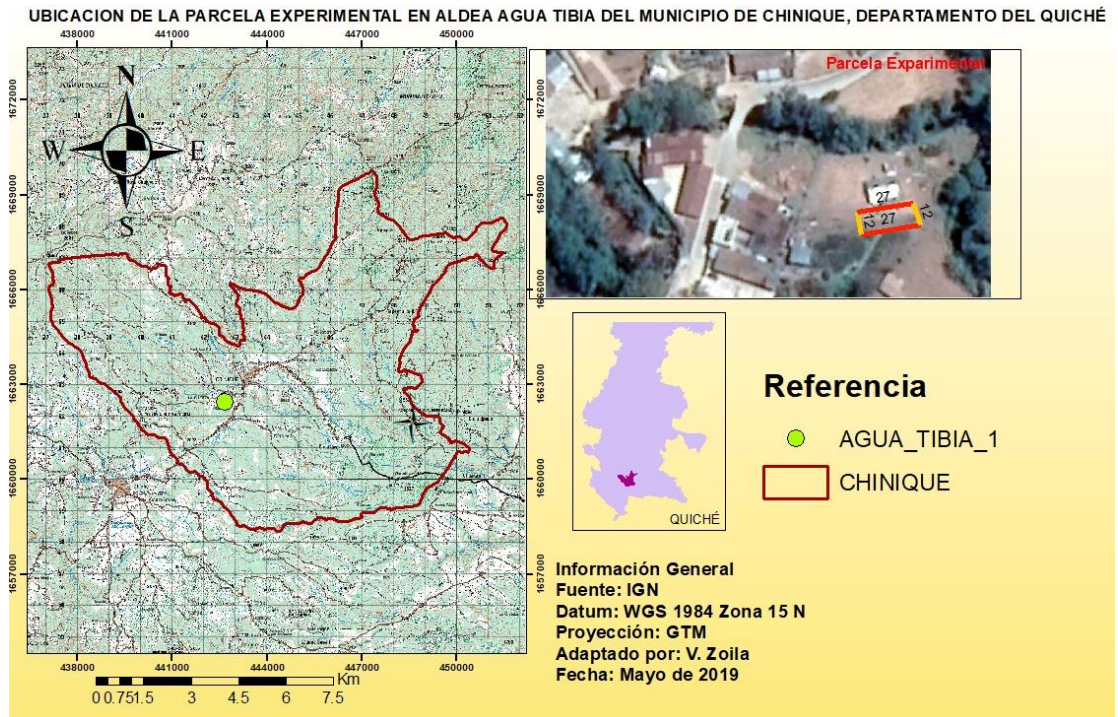
La aldea Agua Tibia I, está ubicada a 1 km. De la cabecera municipal. Chinique se encuentra a 18 kilómetros de la cabecera departamental y a 181 de la capital, con carretera asfaltada y mucho transporte extraurbano en el cuadro 5 se encuentra la información general del municipio.

*Cuadro 22. Ubicación geográfica del municipio*

<b>País:</b>	<b>Guatemala</b>
Departamento:	Quiché
Municipio:	Chinique
Extensión Territorial:	64 kilómetros cuadrados
Colindancias:	Norte: San Andrés Sajcabaja y Santa Cruz del Quiché Sur: Santo Tomas Chiché Oeste: Santa Cruz Del Quiché Este: Zacualpa y Santo Tomas Chiche Todos del Departamento de Quiché
Aldea	Agua Tibia I.
Clima:	Templado
Altura S/ el nivel del mar:	De 1,648 mínima a 2,310 máxima
Altura del Área Urbana	1,938 metros sobre el nivel del mar.

**Fuente:** Diagnostico Municipal de Chinique 2,009





**Figura 59.** Ubicación de la Parcela Experimental, en Aldea Agua Tibia I, Chinique, Quiché.

**Fuente:** Velásquez, Z. (2019) Coordenadas: X 711807.5, Y 1664709.9 WGB Datum.

### 2.5.2. Clima

El clima que predomina es templado, debido a la altitud donde se encuentra ubicado el lugar, existiendo temperaturas que oscilan entre 6 a 26° centígrados, con una temperatura media de 15° centígrados. El clima comúnmente es templado por el día, pero por las noches puede percibirse un aire levemente frío. Diagnostico Municipal, (2,009)

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdrige, es parte de Bosque muy húmedo subtropical (cálido) bmh-S(c)), con una extensión de 42.71% en todo el país donde se encuentra ubicada esta zona del departamento del Quiché. Presentando una precipitación pluvial de 3,284 mm anual, presentes en el municipio en la época lluviosa de mayo a septiembre aproximadamente.

### **2.5.3. Recursos Naturales**

#### **A. Hídricos**

La comunidad cuenta con cinco nacimientos de los cuales dos son públicos y los tres restantes son para uso de las familias en donde se encuentran, así mismo en sus regímenes atraviesa el río Patzé de aguas calmadas.

En algunas casas cuentan con pozo propio artesanal. Diagnostico Municipal, (2,009)

#### **B. Bosques**

Según el Instituto Nacional La población del municipio utiliza los bosques para construcción de sus viviendas, para la venta de leña o madera los cuales de alguna manera han generado ingresos económicos, pero al mismo tiempo ha contribuido a la tala inmoderada de estos. La mayoría de árboles que se encuentran en los bosques de Chinique son pinos que pertenecen a la clasificación de las coníferas que comprende una de las 575 especies de gimnospermas, esto significa que son plantas con semillas no encerradas en la madurez de un fruto, existen dos variedades colorado y blanco (Ventura. A, Técnico INAB 2017).

#### **C. Suelos**

Los suelos del municipio presentan varios tipos de textura, que van de francos arcillosos a limosos, por lo que siempre se mantienen húmedos y moderados drenajes, compuestos con un buen porcentaje de materia orgánica. De acuerdo a la clasificación de los suelos de Guatemala: según Charles S. Simmons, José Manuel Tárano T. y José Humberto Pinto Z. Clasificándose en el grupo I. De suelos. Diagnostico Municipal, (2,009)

La topografía de los suelos del municipio oscila entre el 5% al 56% de pendiente.

### **a. Tipo de suelo según las micro regiones (vocación)**

Según Diagnostico Municipal, Validado (2,015). El suelo del municipio se puede clasificar de las siguientes formas: según el tipo de textura, franco arcilloso, franco arenoso y franco limoso, idóneo para la siembra de maíz, haba y frijol, en algunos centros poblados es apto para el cultivo de hortalizas.

Según las clases agrícolas corresponde a las III, VI y VIII. La primera con 379.59 hectáreas, son suelos buenos, pero requieren de control por su pendiente, su productividad agrícola es mediana y necesitan un control intensivo en su manejo y conservación, se originan de lava volcánica, muy propensa a la erosión. Son aptos para cultivos muy rentables en riego.

La segunda clase con 251.59 ha. Son suelos con pendientes fuertes, aptos para fines forestales y frutales, debido a sus características y el mal manejo, pueden ser propensos a la erosión. Con un adecuado control se pueden utilizar para el cultivo del café y cítricos y otros tipos de cultivos perennes como el aguacate.

La clase más representativa es la tercera con 5,489.98 ha. Caracterizados por ser tierras no cultivables, aptas solamente para fines de producción forestal, de relieve quebrado con pendientes muy inclinadas, son fáciles de erosionar por su mal manejo y por el cultivo corto como maíz (*Zea mays*). (Diagnostico Municipal, 2,009)

En estas clases se de acuerdo a las series de los suelos presentes en el Municipio son: Civijá, Sinaché y Sacapulas con una extensión de 3,160.91, 1,845.52 y 1,115.19 hectáreas respectivamente como muestra la figura 4. (Simmons, Ch., Tarano J. 1959)

### **D. Producción agrícola**

La producción agrícola de la comunidad es variada, según los productores depende de la época como en todas las regiones de los municipios ya que, se dedican a producir dependiendo del agua disponible, para personas que tienen nacimientos o pozo propio la variedad de cultivos es mayo y en toda la época siendo una dificultad el no conocer el

manejo de los cultivos. Para los agricultores que no cuentan con agua se produce únicamente en época lluviosa.

### **E. Principales cultivos**

La comunidad de Agua Tibia I, como regularmente en todas las comunidades del municipio de Chinique las producciones son:

8. Maíz, *Zea mays*
9. Frijol, *Phaseolus vulgaris*, (en diferentes variedades)
10. Ayote, *Cucurbita argyrosperma*
11. Chilacayote, *Cucurbita ficifolia*
12. Café, *Coffea*
13. Melocotón, *Prunus persica*
14. Aguacate, *Persea americana*

Siendo estas cosechas para consumo familiar y comercial.

## 2.6. Objetivos

### 2.6.1. General

- A. Evaluar agroeconómicamente cuatro abonos orgánicos en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad ICTA Hunapú, como complemento a la fertilización química tradicional, de la aldea Agua Tibia I, Chinique, Quiché.

### 2.6.2. Específicos

- A. Evaluar el rendimiento en TM/Ha de los cuatro abonos orgánicos: Takakura, Bocashi, Lombricompost, y Biocofya; comparado con la fertilización química tradicional y la nula aportación de fertilizante.
- B. Analizar la producción de vainas por planta del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad ICTA Hunapú, utilizando cuatro abonos orgánicos: Takakura, Bocashi, Lombricompost, y Biocofya.
- C. Determinar el rendimiento en altura de plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad ICTA Hunapú, utilizando cuatro abonos orgánicos: Takakura, Bocashi, Lombricompost, y Biocofya.
- D. Comparar mediante un análisis de costos, cuál de los cuatro abonos orgánicos utilizados en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad ICTA Hunapú, es económicamente el más rentable.

## **2.7. Hipótesis**

### **2.7.1. Ho.**

Ninguno de los cuatro abonos orgánicos utilizados en combinación con fertilizante químico, tendrá un efecto sobre el rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) variedad ICTA Hunapú, de la aldea Agua Tibia I, Chinique, Quiché.

### **2.7.2. Ha.**

Al menos uno de los cuatro abonos orgánicos utilizados en combinación con fertilizante químico, tendrá un efecto sobre el rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) variedad ICTA Hunapú, de la aldea Agua Tibia I, Chinique, Quiché.

## **2.8. Metodología**

### **2.8.1. Formulación**

Se planteó el proyecto a personas de la municipalidad y con los representantes del COCODE, luego se propuso la alternativa a la comunidad obteniendo el apoyo para la formulación de las acciones donde se implementó en un área del terreno de uno de los comunitarios un plan piloto que ejemplificó los beneficios para los comunitarios y que quieran reproducir el mismo diseño en las demás viviendas.

### **2.8.2. Planificación del proyecto**

Se utilizó una parcela para uso del experimento en la vivienda del señor Alberto Soc Lux en la comunidad donde se realizó la práctica terminando la época seca. Se instaló un sistema de riego, donde se acordó con los beneficiarios mejorar el diseño del proyecto.

### **2.8.3. Determinación del área de estudio**

El estudio de la evaluación agroeconómica de cuatro abonos orgánicos en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad ICTA Hunapú, como complemento a la fertilización química, usada bajo las condiciones de la aldea Agua Tibia I, Chinique, Quiché, se llevó a cabo en el terreno del señor Alberto Soc Lux ubicado frente al edificio de la escuela de la comunidad a 1 km de la cabecera municipal coordenadas: Latitud 15°2'57", Longitud 91°01'47", Altitud 1886 metros sobre el nivel del mar. Con un área de estudio de 28 m. de largo por 11 m. de ancho. El terreno cuenta con nacimiento de agua el cual se utilizó para el riego de la parcela experimental en el inicio del cultivo. Para una totalidad de 308 mt<sup>2</sup>

Con 6 tratamientos diferentes, incluyendo un testigo real, un testigo absoluto y 4 repeticiones, se procedió a elaborar 24 parcelas o divisiones que se adecuaron para la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris*) y de manera aleatoria se colocó el abono

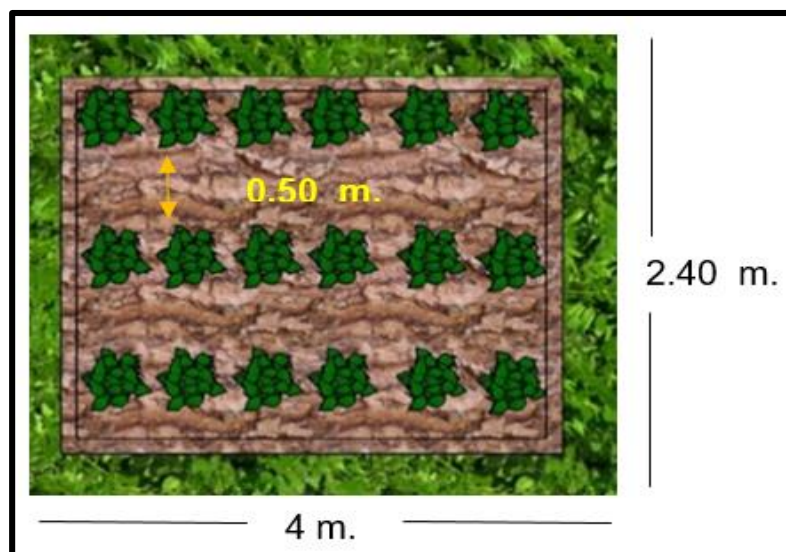
correspondiente que se evaluó dejando uno de cada hilera como testigo para comparar el rendimiento del abono.

Se midió y anotó la evolución del cultivo para obtener resultados desde la germinación, hasta a los procesos finales de recolección.

Se realizó el informe específico que determinó el rendimiento de cada tratamiento para concluir la investigación. Las variables evaluadas fueron: rendimiento en kg/ha, número de vainas por planta y altura de la planta.

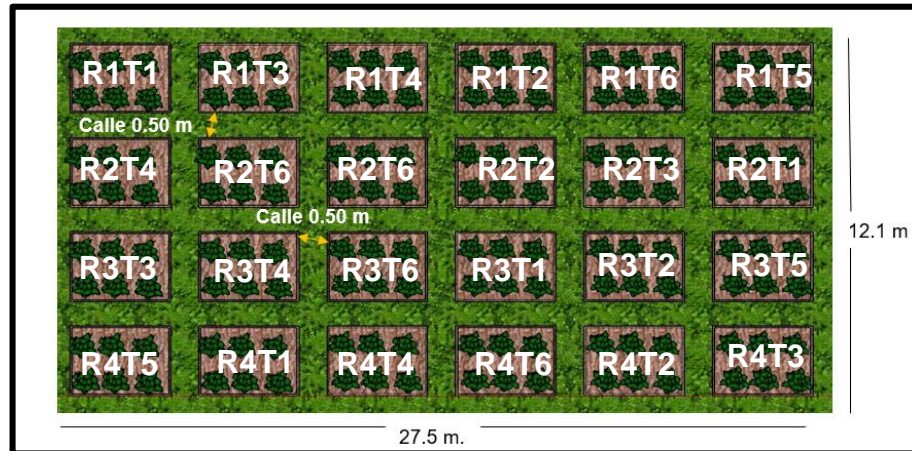
#### 2.8.4. Diseño experimental Bloques al Azar

Para el estudio se utilizó un Diseño de Bloques al Azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Para lo cual existe una gradiente que se bloqueó, en este caso la pendiente del terreno. Su aleatorización se realizó al azar.



**Figura 60.** Representación de la distribución de plantas dentro de una unidad experimental.

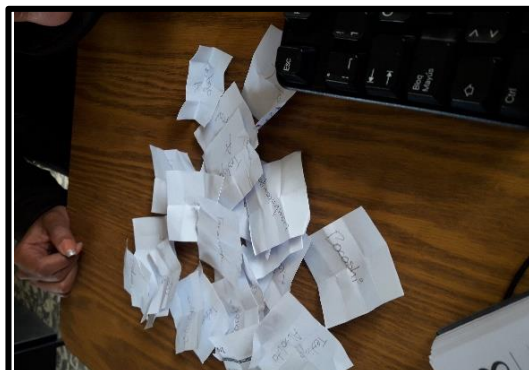




**Figura 61.** Distribución de las unidades experimentales en la evaluación de cuatro abonos orgánicos complementados y dos testigos en la Aldea Agua Tibia del municipio de Chinique

### 2.8.5. Aleatorización

La aleatorización es fundamental para que los resultados del diseño sean claros por lo que se realizaron tarjetas con datos sobre tratamientos y bloques. Para las repeticiones se usó un número en total de cuatro bloques, y seis tratamientos, siendo un total de 24 unidades experimentales para lo que se utilizaron rótulos identificados



**Figura 62** Aleatorización

Siendo estos distribuidos de forma aleatoria donde se revolvieron las tarjetas de tratamientos por cada bloque y simulando un sorteo para identificar cada unidad experimental.

### 2.8.6. Modelo lineal

El modelo lineal utilizado fue:

$$Y_{ij} = U + B_i + T_j + e_{ij}$$

Con distanciamiento de 0.2m por 0.5m.

Donde:

U = Efecto de la media general

$B_i$  = Efecto de la  $i$ -ésima repetición

$T_j$  = Efecto de  $j$ -ésimo tratamiento

$E_{ij}$  = Error experimental asociado a la  $ij$ -ésima unidad

$i$  = Número de tratamientos

$j$  = Número de repeticiones

### 2.8.7. Plan de fertilización

El nitrógeno es el principal nutriente que necesita el frijol para su debido desarrollo. Este elemento está presente en las fórmulas químicas, en las proporciones solicitadas; y además está presente en los abonos orgánicos dependiendo del tipo de abono que se utilice. A nivel general, tomar en cuenta que cuando el frijol se siembra después del cultivo de sorgo o maíz, se sugiere aplicar en pre-siembra de 80 a 100 kg de nitrógeno por hectárea (N/ha). En cambio, en rotación con otra leguminosa u hortalizas se recomienda aplicar de 40 a 60 kg de N/ha. La disponibilidad o suministro de nitrógeno (N) del suelo, debe de tomarse en cuenta la posible fijación de nitrógeno atmosférico por bacterias del género *Rhizobium*. La cantidad que puede aprovecharse por este proceso varía de 60 a 120 kg de nitrógeno por hectárea.

Cuadro 23. Plan de fertilización

<b>PLAN DE FERTILIZACIÓN COMBINADO ORGÁNICO/QUÍMICO</b>		
<b>Tipo de fertilización</b>	<b>Fase de aplicación</b>	<b>Quintales por Hectárea</b>
<b>ORGÁNICA</b>	Pre- siembra 25 días antes de la siembra (Se realiza la aplicación de los fertilizantes orgánicos para la absorción y aprovechamiento de los mismos)	2843 kg/Ha
<b>QUÍMICA</b>	Día de la siembra se realiza la aplicación de fertilizante 15-15-15 (utilizando la mitad de la dosis recomendada por el manual ICTA siendo de media onza por postura para complementar fertilización orgánica)	3750 kg/Ha
<b>QUÍMICA FOLIAR</b>	15 días después de la siembra se realiza la aplicación de fertilizante 15-15-15 (utilizando la dosis anteriormente mencionada)	3750 kg/Ha
<b>QUÍMICA</b>	Fertilización foliar, 46% nitrógeno y 54% fósforo, (aplicado a los 30 días después de la emergencia de las plantas, en la etapa de floración)	600 L. Solución/Ha
<b>QUÍMICA</b>	La última a los 35 días después de la emergencia, donde se da inicio a la floración se realiza la aplicación de fertilizante 15-15-15 (utilizando la dosis anteriormente mencionada)	37.50 kg/Ha

### 2.8.8. Descripción de los Tratamientos

Se optó por utilizar 50% de fertilizante químico y el otro 50% estuvo constituido por fertilizante orgánico, los cuales se describen a continuación.

Se aplicó fertilizante químico (15-15-15) utilizando 0.55 kg por tratamiento, siendo un total de 2.66 kg en las repeticiones 0.014 kg fertilizante químico (15-15-15) por planta. En todo en proceso se repitió la fertilización 3 veces, a esto se complementó la aportación de abono orgánico descrito a continuación

#### **A. Tratamiento 1 abono Takakura**

Tratamiento orgánico que se compone de dos soluciones una dulce y una de sal, que se agregan a un lecho de materia orgánica para descomponerse en 45 días. (Se muestra preparación en marco conceptual).

El costo por quintal es de Q54 y se utilizaron 100 kg para aplicaciones en 3 fases del cultivo. Aplicando 0.28 kg de fertilizante orgánico por planta. en total se usó 6.68 kg de Takakura.

#### **B. Tratamiento 2 abono Bocashi.**

El segundo tratamiento orgánico se compone de varios sustratos tratados y mezclados con anterioridad que después de combinar se reposan y aplican (Se muestra preparación en marco conceptual).

La realización tiene un costo por quintal de Q90 y se necesitó 45.36 kg para aplicaciones en 3 fases del cultivo. Sumándole la fertilización química.

#### **C. Tratamiento 3 abono Lombricompost.**

El tratamiento de abono orgánico de lombriz ya se conoce en la comunidad y no requiere de mucho material, ya que únicamente se emplea el uso de estiércol de ganado y ejemplares de lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*) más el uso de desechos orgánicos. (Se muestra preparación en marco conceptual).

Su costo por quintal de Q75, si no se tienen las lombrices, ya que el resto de materiales se producen en las viviendas como desechos, en total se utilizaron 45.66 kg, se necesitan aplicaciones en 3 fases del cultivo. Con la misma fertilización química anterior.

#### **D. Tratamiento 4 abono Biocofya.**

El cuarto tratamiento que se utilizó fue la gallinaza. Existe la opción de producirlo o adquirirlo elaborado en la agropecuaria, puesto que ya existe en el mercado de forma comercial. Se optó por adquirirlo de forma comercial y evaluar el resultado del mismo, aunque se muestra la preparación en marco conceptual.

Su costo por quintal de Q60, este es el más sencillo de utilizar ya que desde su compra está listo para su uso, de este se utilizaron 45.66 kg. Con la misma fertilización química anterior.

#### **E. Tratamiento 5 testigo relativo.**

El testigo que se evalúa en comparación con los tratamientos, es el que recomienda en la revisión bibliográfica el ICTA, que es el que los agricultores que han sembrado variedades mejoradas en la aldea han utilizado según la información que se les ha dado.

Su costo por libra es de Q4.00, por lo que cada parcela que se trabaja en combinación con fertilizante utiliza 0.55 kg. Por aplicación, como se recomiendan 3 aplicaciones en un total de 1.66kg. Por parcela bruta (que según la distancia de siembra es de cada 30 cm tendrán un total de 39 plantas por tablón), tomando en cuenta las parcelas de testigo se utiliza un total de 33.2 libras de fertilizante químico (15-15-15)

#### **F. Tratamiento 6 testigo absoluto.**

Este testigo se compara con todos los tratamientos anteriores, puesto que no se aplica ningún tipo de fertilizante, no aplicando tratamiento para medir la variable

dependiente, ante ausencia de tratamientos que se están probando para evaluación de rendimiento. Siendo este último solo controlado mediante manejo de plagas y control de malezas.

### **2.8.9. Manejo del Experimento**

#### **A. Preparación del terreno**

En el terreno destinado al experimento se realizó una limpieza quitando raíces y restos del cultivo anterior así como maleza que se desarrolla en el terreno. Después de limpiar y picar el terreno se realizaron los surcos donde se sembró el frijol, luego se dividió en 24 bloques que están distribuidos en hileras de 6 bloques de 4 metros de largo por 2.5 metros de ancho donde se distribuyeron los tratamientos para evaluar los abonos orgánicos.

#### **B. Temperatura**

Las temperaturas óptimas para el desarrollo del cultivo oscilan entre 10°C a 27°C por lo que se establece sembrar en épocas donde no se presenten heladas, debido a que puedan afectar el desarrollo de las plantas.

#### **C. Semilla**

La semilla se adquirió de un productor local Víctor Yat originario de la aldea Chixocol del municipio de Zacualpa, Quiché el que trabaja con semilla de alta calidad para lo que se necesitaron 1.66 kgde semilla para la parcela experimental. Se le dio manejo con un tratador de semilla.



**Figura 63.** Tratador de semillas

**Thiamethoxam.** tratador de semillas, composición: 350 Tiametoxan, Familia Química: Neonicotinoide, Formulacion: Suspensión concentrada. Es un insecticida de amplio espectro aplicado como tratamiento de semillas el cual contiene el ingrediente activo Thiamethoxam. 35 FS es un insecticida neonicotinoide de segunda generación, perteneciente al subgrupo químico de los tianicotínicos y posee propiedades químicas únicas. Dosis 1 cc. Por libra de semilla.

#### **D. Siembra**

Se sembró a distancias de 0.45 a 0.50 metros entre surcos y 0.20 entre posturas, colocando 2 granos por postura (forma a utilizar). La preparación del terreno para siembra consistió en hacer limpieas manuales dejando el rastrojo distribuidos sobre el terreno, no se aplicó ningún herbicida.



**Figura 64.** Siembra directa en tablonces preparados

## E. Abonado

Se aplicaron 3 dosis de abono orgánico con bocashi, lombricompost, biocofya o Takakura (dependiendo el tratamiento) utilizando 1.24 kg (equivalente a 2.73 libras) por unidad experimental, la fertilización orgánica se llevó a cabo 25 días anteriores a la siembra para complementación del suelo. La fertilización al suelo se complementó con 3 aplicaciones químicas aplicando media dosis según ICTA, de fertilizante químico para una evaluación de rendimiento en abonos combinados, que consistió en 0.014 kg. De 15-15-15, de fertilizante 1.62 kg por unidad experimental, (equivalente a 3.6 libras) distribuidas así: La primera aplicación se realizó al momento de la siembra. La segunda a los 15 días de siguientes, la tercera y la última (15-15-15) a los 35 de emergencia donde se dio el inicio de la floración.

## F. Control de plagas

Se utilizaron insecticidas para manejo químico, que se describen a continuación:



Figura 65. Manejo químico



**Lambdacihalotrina**, Composición: 141 Tiametoxam, 106 Lambdacihalotrina, Familia Química: Neonicotinoide, Formulación: SC (Suspension Concentrate).

Producto de Amplio espectro que controla masticadores, chupadores y raspadores. Producto seguro para operarios. Producto selectivo. Moderna formulación, contiene micro cápsulas de lambdacialotrina combinada con tiametoxam formulada en una suspensión concentrada Así como trampas para insectos y control manual. Dosis  $\frac{1}{2}$  copa por bomba cada ocho días.

**Lambdacihalotrina**, Composición: 50 Formulación: CS (Cápsulas en Suspensión).

Altamente activo a bajas dosis. Insecticida de rápida acción. Amplio espectro de control de plagas. Efecto Inmediato. Dosis  $\frac{1}{2}$  copa por bomba desde su emergencia.

## G. Control de malezas

El control de malezas se realizó en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, siendo la etapa crítica los primeros 20 días del desarrollo del mismo. Se realizó de forma tradicional limpiando manualmente la maleza, y utilizando herramienta como azadón y rastrillo para la maleza más pronunciada, esto se realizó en todo el proceso del cultivo.



**Figura 66** Manejo Agronómico

## H. Tutorio

Para la variedad utilizada se utilizó pita plástica y estacas para sostener a la planta de cada lado, para evitar que se arrastrara la planta y adquiriera enfermedades.



**Figura 67.** Tutorado

## **I. Riego**

Se hace en todas las etapas fenológicas del cultivo, dependiendo del sistema de siembra y la época de siembra, en la primera etapa desde la siembra a los 32 días aproximadamente se necesitan 30 mm, los próximos 38 días aproximadamente 75 mm, en la etapa media durante los 50 días siguiente se estima la cantidad 145 mm; y en la etapa final del cultivo o de maduración en los 20 días restantes un aproximado de 50mm, en total se necesitó un aproximado de 300mm. Para este tipo de cultivo seguir el tipo de suelo franco arcilloso para llegar a capacidad de campo, siempre midiendo la humedad para evitar exceso y que esto genere enfermedades. La forma de regar es importante ya que el exceso de humedad o el riego a destiempo pueden producir dificultades en el desarrollo del cultivo. Es recomendable realizar los riegos cada tres o cuatro días con una lámina de 15 a 20 cm. (150 a 200 m<sup>3</sup>). En épocas de mayor temperatura como abril y mayo deben aplicarse láminas de 20 a 25 cm (200 a 250 m<sup>3</sup>). En época lluviosa es difícil controlar la lámina de riego por lo que es recomendable aplicar tratador de raíces para evitar la pudrición de las mismas y afectar la planta.

## J. Control de enfermedades

Se monitorearon las plantas para detectar el brote de alguna enfermedad y poder controlarla a tiempo, con prevención como el uso de semillas libres de enfermedad. Se realizó un plan de aplicaciones de medidas de control, según las indicaciones de cada suspensión, el cual se determinó según el monitoreo del desarrollo del cultivo. Para enfermedades en el follaje y de la raíz se aplicó lo siguiente:

**Tiabendazol** (raíz) Composición: 500. Formulación, SC Suspensión concentrado. Fungicida sistémico. Es fitocompatible de amplio espectro Período de carencia de máximo 5 días. Dosis ½ copa por bomba cada ocho días.

**Azoxistrobina** (fungicida) Composición: 25 g Azoxistrobina Formulación: Suspension Concentrada. El modo de acción de AMISTAR ® es diferente al de otros grupos de fungicidas, tales como los triazoles. Dosis 1 ½ copas por bomba cada 12 días.

## K. Cosecha

Se cosechó cuando las vainas de la parte inferior de la planta se presentaban secas y algunas de las parte superior se veían maduras, a los 112 días se realizó la cosecha. La humedad de la vaina es mayor que la de la semilla al comienzo del día y disminuye al final del mismo. La cosecha se inició con el arranque de las plantas para tomar las medidas de altura.

### 2.8.10. Toma de datos

Primeramente, se determinó el muestreo con el teorema de límite central, para conocer cuántas plantas se necesitaban como muestra, utilizando la formula siguiente:

$$n = \frac{N}{N(d)^2 + 1}$$

Donde:

n = Número de muestras

N = Número total de plantas por parcela bruta

(d)<sup>2</sup> = Frecuencia del error

1 = Constante de la fórmula

Cada parcela bruta contenía un total de 114 plantas distribuidas en 3 surcos con 19 posturas de 2 granos, para lo que se trabajó la fórmula de la siguiente manera.

$$n = \frac{114}{114 (0.1)^2 + 1} = 51 \text{ plantas}$$

Para la evaluación que se realizó se necesitaban 51 plantas para muestrear donde se obtuvieron los datos de altura de la planta y del número de vainas. Exceptuando la variable de peso ya que para esta se tomó el total de cada unidad experimental, para obtener resultados con más exactitud.

La medición de variables de respuesta se llevó a cabo a los 112 días después de la siembra, donde las plantas llenaban las características necesarias para la cosecha. Para el muestreo se ocupó un día entero para evitar alterar los resultados por cuestión de tiempo. La siembra se monitoreó durante los primeros 100 días para garantizar el buen estado del cultivo el cual no presentó problemas en ninguna de las parcelas establecidas.

En la toma de datos de la cosecha se aprovechó de forma ordenada para la evaluación y comparación de tratamientos diferencias entre los tratamientos, siendo el de menor rendimiento el testigo absoluto, que fue el que únicamente se le dio el manejo agronómico sin ningún tipo de fertilización. Los demás tratamientos presentaron diferencias fenológicas entre cada tratamiento la diferencia de granos entre los tratamientos.

El tamaño de los granos al momento de la cosecha varió en los tratamientos dando diferencia de peso en las variables de respuesta.



**Figura 68.** Cosecha de diferentes tratamientos

La medida de las plantas se realizó el mismo día de la cosecha para evitar que se diera una variable por marchitez de las mismas.



**Figura 69.** Medición de altura de las plantas

### 2.8.11. Variables de respuesta

- a) Rendimiento en TM/Ha.
- b) Altura de la planta
- c) Numero de vainas por planta

### **2.8.12. Análisis de la información**

Los tratamientos evaluados se sometieron a un análisis de variación ANDEVA, donde según la metodología para poder obtener los resultados estadísticos de las unidades experimentales, evaluando diferentes pruebas de comparación de medias para presentar variables.

## **2.9. Resultados y Discusión**

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron en los tratamientos aplicados a diferentes parcelas para la evaluación de abonos orgánicos en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad ICTA Hunapú, para mejorar la rentabilidad del cultivo durante el periodo de abril a septiembre del año 2,018.

Se realizó el ANDEVA para las tres variables determinadas en: rendimiento en TM/ha, altura de las plantas y número de vainas por planta.

### **2.9.1. Análisis estadístico aplicado a la investigación**

Determinación de resultados en respuesta al peso en TM/Ha

En el cuadro 9 podemos observar el rendimiento en TM/ha que se obtuvo en los diferentes tratamientos en la evaluación agroeconómica sobre la aplicación de cuatro abonos orgánicos y dos testigos en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad ICTA Hunapú, como complemento a la fertilización química, usada bajo las condiciones de la aldea Agua Tibia I, Chinique, Quiché, en donde se cosechó todo el frijol de cada parcela a los 112 días desde su siembra, cuando las vainas presentaron madurez.

Cuadro 24. Toma de datos de resultado de peso en TM/Ha.

TRATAMIENTO	BLOQUE				SUMAS TOTALES T	PROMEDIO TM/Ha.
	I	II	III	IV		
Takakura	4.54	4.01	3.75	3.95	16.25	4.06
Bocashi	3.65	4.12	3.45	3.59	14.81	3.70
Lombricompost	4.49	4.82	3.23	2.99	15.53	3.88
Biocofya	3.9	3.05	3.51	3.66	14.12	3.53
Testigo relativo	2.07	2.52	2.79	2.61	9.99	2.50
Testigo absoluto	1.99	2.56	2.47	1.92	8.94	2.24
Sumas totales b	20.64	21.08	19.2	18.72	79.64	3.32

### A. Análisis de la varianza aplicado a la variable rendimiento en TM/ha

Cuadro 25. Resultados de Análisis de Varianza aplicado a la variable de peso en frijol. (*Phaseolus vulgaris* L.)

ANDEVA							
Fuentes de variación	Grados de libertad	Sumas de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	F tabulada		
					0.05	0.01	
Bloques	3	0.637	0.21	0.93	3.59	5.42	
Tratamientos	5	11.65	2.33	10.23**	2.9	4.56	
error	15	3.41	0.2276				
Total	23	15.70					

De acuerdo al análisis de varianza aplicado al rendimiento en TM/Ha se comprobó que la F calculada representa un valor mayor que la F tabulada por lo que encontramos que hay alta significancia entre tratamientos, implicando que existe una diferencia en los resultados de acuerdo al peso medido por unidad de evaluación. Para su comprobación se aplicó la prueba de Diferencia Significativa Honesta (DSH) o Tukey, por su confiabilidad, presentando los resultados en el cuadro 27.

*Cuadro 26. Análisis comparativo de medias, utilizando la prueba de Tukey para establecer si existen diferencias significativas entre los tratamientos, para la variable respuesta peso.*

NUMERO	VARIEDAD	RENDIMIENTO EN TM/HA	GRUPOS DE SIGNIFICANCIA		
T1	Takakura	4.06	A		
T3	Lombricompost	3.88	A		
T2	Bocashi	3.70	A	B	
T4	Biocofya	3.53	A	B	
T5	Testigo relativo	2.50		B	C
T6	Testigo absoluto	2.24			C
Significancia		**			
DSH (0.05)		1.10			
C.V.		14.38			

Se observa la diferencia en toneladas métricas por hectárea donde se muestra que el abono orgánico Takakura es el de mayor rendimiento para la variable de peso con 4.06 TM/Ha, seguido de Lombricompost con un peso de 3.88 TM/Ha que fueron los de mayor resultado en medidas comparativas con el resto de tratamientos. En este caso los abonos siguientes como el Bocashi con 3.70 TM/Ha de peso y Biocofya con un peso de 3.53 TM/Ha, tienen diferencia ante el Takakura por lo que la prueba de medias es mayor al resultado de Tukey, agrupándolos con un rendimiento menor a los anteriores. En la tercera clasificación se encuentran los testigos relativo y absoluto con mayor diferencia significativa por encima de la DSH.

## **B. Determinación de resultados en respuesta a la altura de la planta.**

Para determinar diferencia entre los tratamientos para la variable de altura de la planta se tomaron los datos de acuerdo a los la medición de 51 plantas que es la muestra según el teorema del límite central, al momento de la cosecha se arrancaron las plantas y se midieron con un metro para promediar la altura de las plantas por tratamiento.

*Cuadro 27. Altura de las plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), obtenidas en cm.*



TRATAMIENTO	BLOQUE				SUMAS de Tratamiento	Totales	PROMEDIO
	I	II	III	IV			
Takakura	79.84	65	59.7	62.9	267.44		66.86
Bocashi	54.22	60.15	42.92	48.29	205.58		51.40
Lombricompost	52.3	60.9	54.88	55.45	223.53		55.88
Biocofya	67.22	51.84	53.84	60.67	233.57		58.39
Testigo relativo	43.9	49.14	54.24	57.92	205.2		51.30
Testigo absoluto	52.24	39.5	60.04	40.75	192.53		48.13
SUMAS de Bloques	349.72	326.53	325.62	325.98	1327.85		55.33

Como se muestra en el cuadro 28, la toma de datos expresa la diferencia entre altura de plantas tomada en cm, así como el promedio de los tratamientos. Partiendo de estos datos se procedió a realizar el análisis de varianza para determinar si la diferencia y realizar la evaluación en la que podemos demostrar una diferencia entre algunos tratamientos.

### C. Análisis de la varianza aplicado a la variable de altura de las plantas

*Cuadro 28. Resultado del análisis de la Varianza aplicado a la variable respuesta de la altura de las plantas.*

ANDEVA								
Fuentes de variación	de	Grados de libertad	de	Sumas de Cuadrados	de	Cuadrados Medios	F Calculada	F Tabulada
Bloques		3		127.68		42.56	0.74	0.05 0.01
Tratamientos		5		962.15		192.43	3.35 *	3.29 4.59
Error		15		862.85		57.52		
Total		23		1952.69				

El análisis de varianza muestra que la f calculada es menor a la f tabulada al 0.01 de significancia, pero es mayor al 0.05 por lo que existe diferencia significativa, entre algunos

tratamientos, por lo que nuevamente se sometió a una separación de medias utilizando nuevamente la prueba de Tukey, (DSH).

La prueba múltiple de medias de Tukey, promueve un análisis de la diferencia significativa, a través de los siguientes resultados.

*Cuadro 29. Análisis comparativo de medias, utilizando la prueba de Tukey para establecer diferencias significativas entre los tratamientos, para la variable respuesta altura de las plantas*

Numero	Variedad	Altura en centímetros	Grupos de significancia
T1	Takakura	66.86	A
T4	Biocofya	58.39	A
T3	Lombricompost	55.88	A
T2	Bocashi	51.40	A
T5	Testigo relativo	51.30	A
T6	Testigo absoluto	48.13	B
Significancia		*	
DSH (0.05)		17.44	
C.V.		14	

Al comparar con la prueba de Tukey podemos determinar que los cuatro tratamientos de abonos orgánicos y el testigo relativo presentan diferencias que no son mayores a la media comparativa, por lo que todos pertenecen al mismo grupo de significancia. Por otro lado únicamente el testigo absoluto presento diferencia realizando la comparación con Tukey por lo que se clasifica en el siguiente grupo que es el B.

El tratamiento uno fue el que presentó los resultados más favorables, el tratamiento cinco que se representa como el testigo relativo no presenta mayor diferencia con respecto a los que contienen abonos orgánicos. No siendo el mismo caso del testigo absoluto en el cual se refleja la importancia de los aportes de fertilización para mejorar el follaje de las

plantas siendo este último el de menor tamaño promediado en cuanto a centímetros de altura.

#### **D. Determinación de resultados en respuesta al número de vainas por planta.**

Se determinó la diferencia de vainas por planta utilizando nuevamente el teorema del límite central el cual dio como resultado cincuenta y un plantas para la muestra, las cuales después de medirlas de inmediato se contó el número de vainas de cada planta sacando un promedio por parcela que nos dio los datos que se presentan en el cuadro 31.

*Cuadro 30. Toma de datos de resultado de número de vainas por planta.*

Tratamiento	BLOQUE				Sumas	Promedio
	I	II	III	IV	Totales T	
Takakura	25.33	31.13	29.4	25.69	111.55	27.89
Bocashi	23.61	25.1	23.8	22.59	95.1	23.78
Lombricompost	30.8	32.88	22.45	20.7	106.83	26.71
Biocofya	28.9	23.27	21.84	25.41	99.42	24.86
Testigo relativo	25.6	20.29	21.78	26.63	94.3	23.58
Testigo absoluto	19.11	16.13	27.69	23.47	86.4	21.6
Sumas totales B	153.35	148.8	146.96	144.49	593.6	24.73

Fuente: Velásquez, Z. A, 2019.

En la toma de datos se muestran los promedios donde la diferencia no es mayor entre tratamientos, luego de tomar los datos se procedió a realizar el análisis de varianza con los datos obtenidos.

#### **E. Análisis de la varianza aplicado a la variable de número de vainas por planta.**

El número de vainas tiene alta importancia para el agricultor, principalmente cuando comercializa el frijol en calidad de ejote, como una hortaliza.

*Cuadro 31. Resultado del análisis de la Varianza aplicado a la variable respuesta del número de vainas por planta*

ANDEVA								
Fuentes de variación	de	Grados de libertad	de	Suma de cuadrados	de	Cuadrados medios	F Calculada	F Tabulada
Bloques		3		7.00		2.33	0.13 NS	0.05 0.01
Tratamientos		5		103.76		20.75	1.19 NS	3.29 5.42
Error		15		261.85		17.46		2.9 4.56
Total		23		372.60				

Para la variable de respuesta de número de vainas por planta se muestra el análisis de varianza, donde se puede observar que no se presentó significancia ya que la F calculada es menor, por lo que el resultado demuestra que no hay diferencia entre tratamientos siendo mayor la F tabulada tanto al 0.05 como al 0.01, por lo que los datos de altura son similares. Por lo que no es necesario aplicar una prueba múltiple de medias siendo todos los tratamientos pertenecientes al grupo de significancia A.

## **F. Análisis Costo de producción**

Se evaluó la eficacia de cada tratamiento a través de un análisis de beneficio / costo para determinar cuál es el más rentable y apropiado para producir Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad ICTA Hunapú, y aprovechar de manera eficiente el uso de fertilizantes en el cultivo.

Siendo una evaluación de aspecto agroeconómico se evaluaron los costos de producción para determinar las ventajas entre tratamientos comparados con una sola fertilización química en la mejora de costos al producir este cultivo, siendo esta combinación más favorable.

El costo de la evaluación proyectado a una hectárea de terreno, reflejó un resultado favorable para la investigación siendo el beneficio económico obtenido mayor al costo

invertido del total del proyecto, por lo que concluimos en que fue una evaluación rentable donde se obtuvieron ganancias, que reflejan que el cultivo es apto para producir, y en la medida de comparación con el salario mínimo obtenido por el agricultor es mayor la ganancia al cultivar su propio cultivo de frijol. Como se muestra en el cuadro 32, la relación costo beneficio se observa claramente resultados positivos para la evaluación.

*Cuadro 32 Resumen del Analisis de Beneficio Costo de los tratamientos en cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) variedad ICTA Hunapú*

Tratamiento	Costo Directo (Q.)	Costo Indirecto (Q.)	Total (Q.)	Ingreso (Q.)	B/C	Rentabilidad
Takakura	18055.25	1200.76	19256.01	26390	1.37	37.05%
Bocashi	18231.25	1200.76	19432.01	24050	1.24	23.76%
Lombricompost	18151.25	1200.76	19352.01	25220	1.30	30.32%
Biocofya	18151.25	1200.76	19352.01	22945	1.19	18.57%
Fertilización Química	18156.5	1200.76	18277.26	16250	0.88	-12.54%
Cultivo sin fertilización	16225.75	1200.76	17426.51	14560	0.79	-21.12%

### 2.9.2. Análisis beneficio costo de los resultados

Basándonos en los resultados del cuadro 32 podemos observar que el tratamiento más rentable es en el que se utilizó abono orgánico Takakura ya que presenta rentabilidad del 37.05% siendo este uno de los más económicos a la hora de prepararse, se obtuvieron resultados favorables. Así también con el abono orgánico denominado Lombricompost tiene una respuesta positiva de rentabilidad de 30.32% siendo también un abono de preparación fácil y con materiales presentes en la mayoría de comunidades, en los tratamientos siguientes se presentan menores los porcentajes de rentabilidad el Bocashi con 23.76% y Biocofya con 18.57% que aunque son respuestas positivas son menos impactantes para el

agricultor. El último tratamiento comparado es la parcela donde solo se utilizó la mitad de la dosis de fertilizante químico (0.014 kg por planta), a diferencia que este no tuvo presencia de ningún tipo de compostaje orgánico, con un número negativo de rentabilidad con pérdida de 20% se puede afirmar que el cultivo responde a determinada cantidad de fertilizante, ya que si se le resta la cantidad y no se complementa con un abono adicional puede presentar deficiencia en cuanto a rendimiento en peso de la cosecha.

La investigación fue establecida inicialmente durante el mes de mayo del 2017, y la cosecha se realizó durante el mes de septiembre del mismo año, durante estos meses se presenta la época lluviosa en el territorio guatemalteco, las plantas presentaron un desarrollo vegetativo exuberante, sin necesidad de incorporar sistema de riego.

Las variables respuestas evaluadas corresponden directamente a la medición de la altura final de las plantas, el número de plantas por vaina y el peso de los granos de frijol, por esta razón la medición de investigación se realizó únicamente una vez al momento de la cosecha.

Se podría mencionar que el desarrollo del cultivo depende en gran parte de la etapa de fertilización siendo esta aplicada conforme se recomienda en los manuales como en este documento, ya que de lo contrario con la manipulación errónea podemos presentar resultados negativos comprobándose en el cuadro 32 un 20% en pérdida aplicando media dosis de fertilización recomendada.

El tratamiento uno Takakura (T1) junto al tratamiento tres Lombricompost (T3) son los más recomendados en función de las variables evaluadas, tomando en cuenta que el costo de los fertilizantes es relativamente económico, y con una producción que demuestra ser beneficiosa, por otra parte son abonos de preparación lenta por lo que se necesita un proceso largo de producción y obtención de los mismos, principalmente el abono Takakura requiere de varios meses de anticipación realizarlo para poder usarlo en los cultivos, así como tener acceso a gran cantidad de materia orgánica para su aportación diaria hasta obtener la cantidad necesaria de compostaje, por otra parte el abono producido por la lombriz coqueta roja californiana (*Eisenia foetida*) también es de preparación lenta y es necesario aportación de materia orgánica como los desechos de ganado para su realización. En el tratamiento Bocashi (T2) también es necesaria la fabricación previa del compost que

se utilizara como en este caso, tener acceso a los materiales necesarios para su realización presentando este un rendimiento menor en peso de grano.

A diferencia del tratamiento Biocofya (T4) es uno de los más fáciles de utilizar ya que se encuentra disponible para su uso al momento de comprarlo, no se necesita realizar el trabajo del compostaje para su obtención, ya que este es un abono comercial disponible en las ventas de productos agrícolas, con la ventaja que también es uno de los más económicos. No así el tratamiento Media dosis de fertilización química (T5) que es la comparación con una fertilización química con media dosis de lo recomendado, presentando un déficit en la producción ya que no se compenso con ningún abono orgánico, así como tampoco complementación con otro fertilizante químico, dando como resultado una producción menor comparada con los tratamientos que si presentan complementación orgánica.

La cantidad de fertilizante a aplicar repercute en el rendimiento del cultivo por lo que es necesario utilizar la dosis recomendada o complementar la falta con un abono orgánico que responda a las necesidades nutricionales del cultivo tratando también de disminuir los costos de fertilización para obtener mayor rentabilidad.

## 2.10. Conclusiones

- A. El abono orgánico Takakura es de alto rendimiento para la variable de peso, con 4.06 TM/Ha, seguido de Lombricompost con un peso de 3.88 TM/Ha que fueron los de mayor resultado en medidas comparativas con el resto de tratamientos. El Bocashi, con 3.70 TM/Ha de peso y Biocofya con un peso de 3.53 TM/Ha, son los siguientes en rendimiento, con diferencia significativa ante el Takakura. Seguidamente se encuentran los testigos relativo y absoluto, respectivamente, con mayor diferencia significativa por encima de la DSH.
- B. Según la prueba múltiple de medias “Tukey”, los cuatro abonos orgánicos y el testigo relativo la variable altura de la planta, presentan diferencias no significativas, ya que no son mayores a la media comparativa, por lo que todos pertenecen al mismo grupo de significancia. Únicamente el testigo absoluto presentó diferencia, comparado con Tukey, por lo que se clasifica en el grupo B.
- C. En el análisis del rendimiento, tomando como referencia el número de vainas por planta, el análisis de varianza indica que la comparación calculada no presentó significancia, ya que la F calculada es menor, por lo que el resultado indica que no hay diferencia significativa entre los abonos orgánicos en relación a la producción de vainas, ya que los resultados son similares entre los abonos, perteneciendo todos los tratamientos (abonos) al grupo A, según la prueba múltiple de medias.
- D. El abono orgánico Takakura es rentable al obtener la Relación Beneficio/Costo, manifestando una rentabilidad del 37.5%, siguiéndolo en orden de rentabilidad el Lombricompost, 30.32%; Bocashi, 23.76%; y Biocofya, 18.57%. La fertilización química utilizada no es rentable, ya que presenta una rentabilidad negativa de -20.54%. Es importante manifestar que el Lombricompost ocupa un segundo lugar en rentabilidad y es uno de los más fáciles de preparar, puesto que los materiales que se utilizan se encuentran fácilmente en las comunidades. Según los análisis financieros, si la rentabilidad sobrepasa el 10%-12%, el emprendimiento es



aceptable, estando los cuatro abonos orgánicos superior al porcentaje de aceptación de un emprendimiento.

- E. Según el análisis de rentabilidad, la parcela donde se utilizó la mitad de la dosis de fertilizante químico (media onza por planta), sin aplicar compostaje orgánico, manifestó una rentabilidad negativa, por lo tanto se puede manifestar que el cultivo responde a determinada cantidad de fertilizante, es decir, que al restar la cantidad de fertilizante químico u orgánico, tiende a reducir su rendimiento en peso.

## 2.11. Recomendaciones

- A. El abono orgánico Takakura y el Lombricompost son los más recomendados en función del rendimiento y la relación beneficio/costo, ya que el costo de los fertilizantes es relativamente económico en un 50% comparado con el precio de los fertilizantes químicos, manifestando a la vez una producción que demuestra ser beneficiosa.
- B. Se recomienda la preparación de los abonos orgánicos, a pesar que el proceso es lento (requiriendo meses para su disposición) por lo que se necesita un proceso largo de producción y obtención de los mismos, principalmente el abono Takakura, el cual requiere por lo menos 4 meses de anticipación para obtener el producto final y estar disponible para utilizarlo, así como tener acceso a gran cantidad de materia orgánica para su aportación diaria hasta obtener la cantidad necesaria de compostaje. En este sentido es menos complejo la preparación del abono orgánico denominado Lombricompost. En el caso del Bocashi, es pertinente la preparación previa del compost, y tener los materiales necesarios para su realización, presentando este un menor rendimiento en peso por grano. Dependiendo de la disposición de materiales de preparación, se sugiere utilizar el abono orgánico Takakura o Lombricompost, y en último caso el Bocashi.
- C. El abono orgánico Biocofya es recomendado si se tiene un tiempo más limitado de actividades, a diferencia del resto está disponible para su incorporación inmediata, puesto que se encuentra disponible para su uso al momento de adquirirlo en la agropecuaria, ya que este es un abono comercial, y no se necesita realizar el trabajo del compostaje para su obtención. Sin embargo, el rendimiento está por debajo de la mitad del rendimiento del Takakura, por lo tanto, es conveniente utilizarlo únicamente cuando no se dispone de área y materiales para la preparación del compostaje.
- D. El desarrollo del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) variedad ICTA Hunapú, depende en gran parte de la etapa de fertilización, la cual debe ser aplicada de

acuerdo a los lineamientos preestablecidos, los cuales forman parte integral de los anexos de este documento. La manipulación errónea del manejo de la fertilización, promueve niveles bajos de rentabilidad o pérdida al momento de determinar la relación beneficio/costo. Una fertilización química (como el tratamiento 5) con media dosis de lo recomendado, produce déficit en la producción, especialmente cuando no se utiliza algún tipo de abono orgánico como complemento.


- E. La cantidad de fertilizante a utilizar en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad *ICTA* Hunapú, repercute en el rendimiento del cultivo, especialmente cuando se desea obtener un mejor rendimiento en TM/Ha. Es pertinente utilizar las dosis recomendados y preferiblemente combinarla con Takakura, Lombricompost, Bocashi, o Biocofya, respectivamente en orden de importancia.

## 2.12. ANEXOS

### Anexo No. 1. Análisis de suelos, Agua Tibia I, Chinique –Quiché



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
LABORATORIO DE SUELO-PLANTA-AGUA "SALVADOR CASTILLO ORELLANA"



INTERESADO: ZOILA VELASQUEZ  
PROCEDENCIA: CHINIQUE, QUICHE  
FECHA DE INGRESO: 15/3/2018

**ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS**

IDENTIFICACION	pH	Ppm						Meq/100 gr					%	
		P	Cu	Zn	Fe	Mn	CIC	Ca	Mg	Na	K	SB	M.O	
RANGO MEDIO	6-6.5	12-16	2-4	4-6	10-15	10-15	20-25	4-8	1.5-2	---	0.27-0.38	75-90	4-5	
M-1	6.5	43	2.00	4.50	25.00	117.50	14.14	7.49	1.77	0.24	0.59	71.33	2.71	

**ANÁLISIS FÍSICO DE SUELOS**

IDENTIFICACION	%			CLASE TEXTURAL
	Arcilla	Limo	Arena	
M-1	26.12	23.10	50.78	FRANCO ARCILLO ARENOSO



Elemento	Interpretación
<b>Ph</b>	Fuertemente ácido pero es aceptable para el cultivo de frijol, no debe ser menor a 4.5
<b>P (Fósforo)</b>	El nivel de fósforo es elevado
<b>K (Potasio)</b>	El nivel de potasio es ligeramente elevado
<b>Ca (Calcio)</b>	Nivel estable de calcio
<b>Mg (Magnesio)</b>	Nivel adecuado de magnesio
<b>Cu (Cobre)</b>	Nivel de cobre en condiciones adecuadas
<b>Zn (Zinc)</b>	Presencia cantidad aceptable de zinc
<b>Fe (Hierro)</b>	Alto contenido de hierro
<b>Mn (Manganeso)</b>	Porcentaje de manganeso muy elevado.
<b>CIC</b>	Se presenta baja capacidad de intercambio catiónico.
<b>SB</b>	Ligeramente bajo porcentaje.
<b>M.O.</b>	Bajo contenido de materia orgánica presente en el suelo

*Anexo No. 2 Fotografías del proceso experimental y de investigación*



**Figura 70A.** Rotulado



**Figura 71A.** Control de plagas y enfermedades

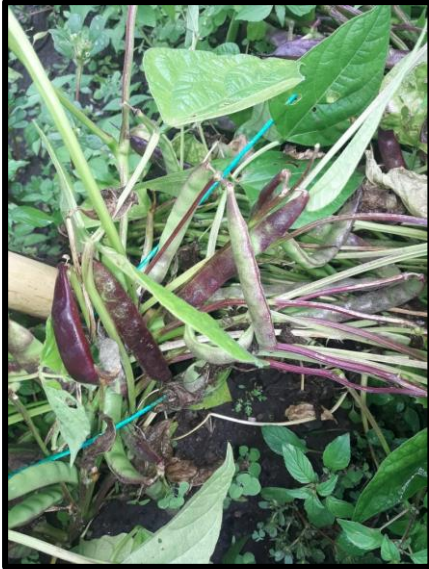


**Figura 73A.** Limpieza de herramientas



**Figura 72A.** Limpieza de los surcos





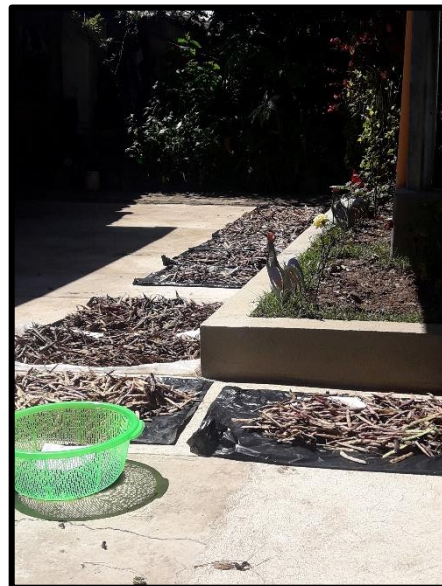
**Figura 75A.** Vainas de frijol



**Figura 74A.** Largo de las plantas



**Figura 77A.** Comparación de granos



**Figura 76A.** Secado de vainas



**Figura 79A.** Recolección de datos



**Figura 78A.** Peso del grano

*Anexo No. 3 Resumen de Manejo Agronómico del ciclo del cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.)*

---

**Resumen de Manejo Agronómico del ciclo del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*)**

---

<b>Día</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado</b>
<b>1</b>	Arreglo de terreno y realización de surcos	División de parcela para los tratamientos
<b>3</b>	Aplicación de abono orgánico para su incorporación	El abono se debe aplicar antes para evitar quemar a la semilla
<b>11</b>	Arreglo de los surcos nuevamente	Preparar los surcos para la siembra
<b>15</b>	Tratamiento de semilla y siembra	Las semillas están protegidas de plagas y pudrición
<b>21</b>	Limpieza y extracción de maleza	Mejor desarrollo de las plantas

---

---

<b>25</b>	Primera fertilización y manejo integrado de plagas	Primer aporte nutricional a las plantas del cultivo
<b>31</b>	Limpieza del terreno y control	
<b>37</b>	Manejo integrado de plagas y enfermedades y limpieza	Evitar problemas en la etapa inicial
<b>42</b>	Limpieza del terreno y control	
<b>52</b>	Segunda fertilización y Manejo integrado de plagas	Complementación de fertilización
<b>60</b>	Limpieza del terreno y control	
<b>67</b>	Manejo integrado de plagas y enfermedades y limpieza	
<b>75</b>	Limpieza y extracción de maleza	
<b>80</b>	Colocación de pita para tutoreo.	Evitar la caída de las plantas y pudrición del fruto
<b>82</b>	Colocación de pita para tutoreo.	
<b>83</b>	Colocación de pita para tutoreo.	
<b>87</b>	Manejo integrado de plagas y enfermedades y limpieza	
<b>96</b>	Limpieza y extracción de maleza	
<b>100</b>	Medición y comparación de algunas plantas aun en la tierra	Evaluar la fecha de su cosecha y la diferencia entre tratamientos
<b>112</b>	Cosecha y recolección de datos	Datos recolectados

---



#### Anexo 4. Costo de producción

Cuadro 33. Costo de producción tratamiento 1.

Descripción de costos	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Subtotal	Totales
Tratamiento 1 de media dosis de fertilizante químico complementado con abono orgánico Takakura					
Abono takakura	quintal	16	54	864	
Semillas	libra	48	7	336	
Tratador de semillas Thiamethoxam	litro	1	40	40	
Adherente	litro	1	90	90	
Aplicación de preventor de pudricion en raiz	litro	16	18	280	
Lambdacihalotrina	litros	4	100	400	
Azoxistribina amistar	litros	20	64	1280	
Fertilizante quimico 15-15-15	quintal	4.29	225	965.25	
Pita plastica	50 metros	9	50	450	
Estacas de madera	unidad	150	3	450	
<b>TOTAL</b>					<b>5155.25</b>
<b>Mano de obra</b>					
Limpieza y preparación del terreno	jornal	30	75	2250	
Aplicación de abonos organicos	jornal	16	75	1200	

Siembra	jornal	20	75	1500	
1er. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
2do. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
3er. Manejo agronomico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
Tutorado	jornal	40	75	300	
Cosecha	jornal	30	75	2250	
TOTAL					12900
Total costo directo					<b>18055.25</b>
<b>Descripción de costos indirectos</b>					
Depreciación de herramienta				150	
Imprevistos 5%,				1050.76	
Total de costo indirecto					<b>1200.76</b>
TOTAL					<b>19256.01</b>
<b>Ingresos</b>					
Frijol	Qq	40.6	650		<b>26390</b>

Cuadro 34. Costo de producción tratamiento 2.

Descripción de costos	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Subtotal	Totales
Tratamiento 2 de media dosis de fertilizante químico complementado con abono orgánico Bocashi					
Abono Bocashi	quintal	16	65.06	1041	
Semillas	libra	48	7	336	
Tratador de semillas Thiamethoxam	litro	1	40	40	
Adherente	litro	1	90	90	
Aplicación de preventor de pudricion en raiz	litro	16	18	280	
Lambdacihalotrina	litros	4	100	400	
Azoxistribina amistar	litros	20	64	1280	
Fertilizante químico 15-15-15	quintal	4.29	225	965.25	
Pita plástica	50 metros	9	50	450	
Estacas de madera	unidad	150	3	450	
<b>TOTAL</b>					<b>5331.25</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
Limpieza y preparación del terreno	jornal	30	75	2250	
Aplicación de abonos organicos	jornal	16	75	1200	
Siembra	jornal	20	75	1500	

1er. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
2do. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
3er. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
Tutorado	jornal	40	75	300	
Cosecha	jornal	30	75	2250	
TOTAL					12900
Total costo directo					<b>18231.25</b>
<b>DESCRIPCION DE COSTOS INDIRECTOS</b>					
Depreciacion de herramienta				150	
Imprevistos 5%,				1050.76	
Total de costo indirecto					<b>1200.76</b>
TOTAL					<b>19432.01</b>
<b>INGRESOS</b>					
Frijol	Qq	37	650		<b>24050</b>

Cuadro 35. Costo de producción tratamiento 3

Descripción de costos	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Subtotal	Totales
Tratamiento 3 de media dosis de fertilizante químico complementado con abono orgánico Lombricompost					
Abono takakura	quintal	16	60	960	
Semillas	libra	48	7	336	
Tratador de semillas Thiamethoxam	litro	1	40	40	
Adherente	litro	1	90	90	
Aplicación de preventor de pudricion en raíz	litro	16	18	280	
Lambdacihalotrina	litros	4	100	400	
Azoxistribina amistar	litros	20	64	1280	
Fertilizante químico 15-15-15	quintal	4.29	225	965.25	
Pita plástica	50 metros	9	50	450	
Estacas de madera	unidad	150	3	450	
<b>TOTAL</b>					<b>5251.25</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
Limpieza y preparación del terreno	jornal	30	75	2250	
Aplicación de abonos organicos	jornal	16	75	1200	
Siembra	jornal	20	75	1500	

1er. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
2do. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
3er. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
Tutorado	jornal	40	75	300	
Cosecha	jornal	30	75	2250	
TOTAL					12900
Total costo directo					<b>18151.25</b>
<b>DESCRIPCION DE COSTOS INDIRECTOS</b>					
Depreciacion de herramienta				150	
Imprevistos 5%,				1050.76	
Total de costo indirecto					<b>1200.76</b>
TOTAL					<b>19352.01</b>
<b>INGRESOS</b>					
Frijol	Qq	38.8	650		<b>25220</b>

Cuadro 36. Costo de producción tratamiento 4

Descripción de costos	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Subtotal	Totales
Tratamiento 4 de media dosis de fertilizante químico complementado con abono orgánico Byocofia					
Abono takakura	quintal	16	60	960	
Semillas	libra	48	7	336	
Tratador de semillas Thiamethoxam	litro	1	40	40	
Adherente	litro	1	90	90	
Aplicación de preventor de pudricion en raíz	litro	16	18	280	
Lambdacihalotrina	litros	4	100	400	
Azoxistribina amistar	litros	20	64	1280	
Fertilizante químico 15-15-15	quintal	4.29	225	965.25	
Pita plástica	50 metros	9	50	450	
Estacas de madera	unidad	150	3	450	
<b>TOTAL</b>					<b>5251.25</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
Limpieza y preparación del terreno	jornal	30	75	2250	
Aplicación de abonos organicos	jornal	16	75	1200	
Siembra	jornal	20	75	1500	

1er. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
2do. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
3er. Manejo agronomico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
Tutorado	jornal	40	75	300	
Cosecha	jornal	30	75	2250	
TOTAL					12900
Total costo directo					<b>18151.25</b>
<b>DESCRIPCION DE COSTOS INDIRECTOS</b>					
Depreciacion de herramienta				150	
Imprevistos 5%,				1050.76	
Total de costo indirecto					<b>1200.76</b>
TOTAL					<b>19352.01</b>
<b>INGRESOS</b>					
Frijol	Qq	35.3	650		<b>22945</b>



Cuadro 37. Costo de producción tratamiento 5

Descripción de costos	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Subtotal	Totales
Tratamiento 5 de media dosis de fertilizante químico					
Semillas	libra	48	7	336	
Tratador de semillas Thiamethoxam	litro	1	40	40	
Adherente	litro	1	90	90	
Aplicación de preventor de pudricion en raiz	litro	16	18	280	
Lambdacihalotrina	litros	4	100	400	
Azoxistribina amistar	litros	20	64	1280	
Fertilizante quimico 15-15-15	quintal	4.29	225	1930.5	
Pita plastica	50 metros	9	50	450	
Estacas de madera	unidad	150	3	450	
<b>TOTAL</b>					<b>5256.25</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
Limpieza y preparación del terreno	jornal	30	75	2250	
Aplicación de abonos organicos	jornal	16	75	1200	
Siembra	jornal	20	75	1500	
1er. Manejo agronómico y	jornal	16	75	1200	

control de malezas (limpieza)					
2do. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
3er. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
Tutorado	jornal	40	75	300	
Cosecha	jornal	30	75	2250	
TOTAL					12900
Total costo directo					<b>18156.5</b>
<b>DESCRIPCION DE COSTOS INDIRECTOS</b>					
Depreciacion de herramienta				150	
Imprevistos 5%,				1050.76	
Total de costo indirecto					<b>1200.76</b>
TOTAL					<b>19357.26</b>
<b>INGRESOS</b>					
Frijol	Qq	25	650		<b>16250</b>

Cuadro 38. Costos de producción tratamiento 6.

Descripción de costos	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Subtotal	Totales
Tratamiento 6 sin fertilización.					
Semillas	Libra	48	7	336	
Tratador de semillas Thiamethoxam	Litro	1	40	40	
Adherente	Litro	1	90	90	
Aplicación de preventor de pudricion en raiz	Litro	16	18	280	
Lambdacihalotrina	Litros	4	100	400	
Azoxistribina amistar	Litros	20	64	1280	
Pita plastica	50 metros	9	50	450	
Estacas de madera	unidad	150	3	450	
<b>TOTAL</b>					<b>3326</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
Limpieza y preparación del terreno	Jornal	30	75	2250	
Aplicación de abonos organicos	Jornal	16	75	1200	
Siembra	Jornal	20	75	1500	
1er. Manejo agronómico y contol de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	

2do. Manejo agronómico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
3er. Manejo agronomico y control de malezas (limpieza)	jornal	16	75	1200	
Tutorado	jornal	40	75	300	
Cosecha	jornal	30	75	2250	
TOTAL					12900
Total costo directo					<b>16226</b>
<b>DESCRIPCION DE COSTOS INDIRECTOS</b>					
Depreciacion de herramienta				150	
Imprevistos 5%,				1050.76	
Total de costo indirecto					<b>1200.76</b>
TOTAL					<b>17426.76</b>
<b>INGRESOS</b>					
Frijol	Qq	22.4	650		<b>14560</b>

## 2.13. Bibliografía

- Barrera, N. 2,015 Sistema de riego del cultivo de frijol Disponible «en línea». Consultado 22 ene. 2,018. Disponible «en línea». <https://prezi.com/zpz9xjhiueqm/sistema-de-riego-del-cultivo-del-frijol/>
- Cabrera, D. A. 2,016. Diagnóstico del Municipio de Chinique. Documento realizado para la Dirección Municipal de Planificación. Validado cada año para su verificación. 51 p. (incluyendo la base de datos actualizada del último año)
- Cochran, WG. 1965. Diseños experimentales. 2 ed. Trad. Chapingo, Trillas, Colegio de Postgrado de la Escuela Nacional de Agricultura, Centro de Estadística y Cálculo. 661 p.
- De la Cruz R. 1,976. Clasificación de zonas de vida de Guatemala. Basada en Sistema Holdridge. Guatemala Centro Universitario de Oriente –CUNOR- 56 p. [https://www.academia.edu/10497202/CLASIFICACION%20DE\\_ZONAS\\_DE\\_VIDA\\_DE\\_GUATEMALA](https://www.academia.edu/10497202/CLASIFICACION%20DE_ZONAS_DE_VIDA_DE_GUATEMALA)
- Domínguez, D. 2,018 Método Takakura Abono orgánico. Esto es Agricultura. Disponible «en línea». Consultado en enero de 2018. <https://estoesagricultura.com/category/fertilizantes/solidos/>
- UNDESIRRAM Escalante W. s.f. Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental, principales resultados Disponible «en línea». Consultado 15 marzo 2018. El Salvador. <https://cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura); TECA (Tecnologías y prácticas para pequeños productores agrarios), CIAT (The International Center for Tropical Agriculture). 2,015. Manejo e identificación de enfermedades que afectan hojas y vainas en el cultivo de frijol. Disponible «en línea». <https://teca.apps.fao.org/teca/en/technologies/8388>

- Herrarte J.E., 2,005, Documento de Graduación, Evaluación del rendimiento de orozuz (*Lippia dulcis treviranus*) en tres densidades de siembra y tres frecuencias de corte, bajo condiciones del centro de agricultura tropical Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez, Guatemala [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_2205.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2205.pdf)
- ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola). 2,011. MANUAL PARA EL CULTIVO DE VARIERDADES MEJORADAS DE MAÍZ Y FRIJOL EN CHIMALTENANGO. <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Maiz/Manual%20para%20el%20cultivo%20de%20variedades%20mejoradas,%202011.pdf> Guatemala. 35 p.
- Instituto para el Desarrollo y la Democracia (IPADE) (2009). Guía Técnica Abonos Orgánicos (en español). Nicaragua. p. 14. Consultado 02 de noviembre de 2017 Disponible «en línea». <http://canacacao.org/wp-content/uploads/Abonos-organicos.pdf>
- JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón) 2,014. Manual de compostaje. 25 p.
- Lardizábal, R.D. y Medlicott, A.P. 2013. Planes de Manejo Integrado de Cultivo. USAID Págs. 186. [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00M8J7.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00M8J7.pdf)
- Miranda, C.H, Guzman, Alma. Angelica, Toc, Carlos Federico, y otros. (2,009). Diagnostico Socioeconómico, Potencialidades Productivas y Propuestas de Inversión. Presentado a la Universidad San Carlos de Guatemala. 541 p.
- Mosquera, Byron (2010). Abonos orgánicos. Protegen el suelo y garantizan alimentación sana. Ecuador: Fondo para la protección del agua (FONAG), con apoyo de USAID. p. 5. [https://issuu.com/frederys1712doc/docs/abonos\\_organicos\\_-\\_protegen\\_el\\_sue#:~:text=Los%20abonos%20org%C3%A1nicos%20calientan%20el,p%C3%A9simas%20caracter%C3%ADsticas%20para%20el%20crecimiento.](https://issuu.com/frederys1712doc/docs/abonos_organicos_-_protegen_el_sue#:~:text=Los%20abonos%20org%C3%A1nicos%20calientan%20el,p%C3%A9simas%20caracter%C3%ADsticas%20para%20el%20crecimiento.)
- NOCON, 2,012. Uso y función de abonos orgánicos en hortalizas. Cultura Orgánica 14 - 18 p. <https://www.culturaorganica.com/html/articulo.php?ID=1>

PESA (Programa especial para la seguridad alimentaria) 2,007. Elaboración y uso del Bocashi. Ministerio de agricultura y Ganadería, El Salvador.14 p.  
<https://www.fao.org/3/at788s/at788s.pdf>

Programa nacional de agricultura orgánica (2001). Ministerio de Agricultura y Ganadería, ed. Abonos orgánicos para una producción sana. San José, Costa Rica: Editorial Del Norte. p. 4. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F04-7812.pdf>

Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1,959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.

Syngenta, 2,018. Productos y soluciones (en línea). Página oficial Syngenta Guatemala. Consultado 10 de enero de 2,018 Disponible en <https://www.syngenta.com.gt/products/search/crop-protection/type/insecticida-2176>

Urrutia, Heidy. 2,011. Procesos de elaboración de Lombricompost. Fertilizantes «en línea». Consultado 26 noviembre de 2017 <https://fertilizantes.wordpress.com/2011/02/27/lombricompost/>



3. CAPÍTULO III: INFORME DE SERVICIOS EN EL MUNICIPIO DE CHINIQUE, QUICHÉ  
DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 2017 AL MES DE MAYO DE 2018





### 3.1. Introducción

En el desarrollo de la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, se debe cumplir con actividades previstas en la unidad académica, en las que se pueden integrar para su mejor aprovechamiento como en este caso, donde se implementaron los ocho servicios necesarios para la aldea Agua Tibia I, del Municipio de Chinique. Por lo que se pretende minimizar la problemática con soluciones que sean posibles.

Los servicios se realizaron de acuerdo a la información obtenida en el diagnóstico rural participativo realizado en la escuela de la aldea Agua Tibia I, según la Matriz de Priorización de Problemas. Los servicios realizados fueron: 1er Servicio: capacitación sobre buenas prácticas agrícolas en el manejo de cultivos presentes en la comunidad, como ayuda a reducir la pérdida de cosecha de sus cultivos; 2do. Servicio: capacitación de manejo de frutales, con podas, manejo de plagas y fertilización, se tomó en cuenta principalmente el dirigir la práctica a producción nula en los cultivos de melocotón (*Prunus pérsica*) y aguacate (*Persea americana*) aunando al 3er. Servicio en relación al aprovechamiento de productos frutícolas, (procesos agroindustriales). 4to. Servicio fue la atención a estudiantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada, en capacitación a los cultivos establecidos, siendo esto una de las solicitudes de la comunidad; 5to. Servicio fue la elaboración y capacitación sobre abonos orgánicos, uso de aboneras para producir Lombricompost y abono Takakura, con desechos obtenidos en casas, implementando nuevos procesos en la comunidad con fines de mejoramiento ambiental; 6to. Servicio fue la planificación profiláctica a personas que cuentan con aves en la comunidad, el cual estuvo dirigido a aves de traspato; 7mo. Servicio fue la implementación de un huerto medicinal comunitario en la aldea con plantas endémicas y algunas que no se conocen como la lavanda la sábila y el llantén, así como las especies conocidas como la menta, orégano tomillo entre otras y capacitación sobre uso de las mismas, también se creó un catálogo de información sobre los usos y beneficios de las plantas medicinales. Tomando en cuenta la importancia del impacto ambiental de nuestras acciones en la agricultura se realizó el 8vo. Servicio, capacitación a líderes comunitarios y estudiantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada, sobre el cambio climático y efectos en la agricultura. Servicios que se

cumplieron en las fechas correspondientes entre los meses de octubre de 2,017 a mayo del 2,018

Con la implementación de estos servicios se mejoraron algunas de las prácticas agropecuarias de la aldea Agua Tibia I, Municipio de Chinique, brindando asistencia técnica en actividades agrícolas y mejorando así la productividad y las condiciones de los miembros de la comunidad. El resultado de cada servicio solucionó gran parte de la problemática presente en la comunidad llevando mejor un desarrollo y bienestar a las familias.

## **3.2. Objetivos**

### **3.2.1. General**

Implementar buenas prácticas agropecuarias que mejoren el desarrollo de los cultivos tradicionales y especies domésticas, para mejorar las condiciones económicas y ambientales de la Aldea Agua Tibia I, municipio de Chinique – Quiché.

### **3.2.2. Específicos**

- A. Implementar un manejo integrado de plagas y enfermedades mediante prácticas agroecológicas que afectan a los cultivos.
- B. Capacitar en cuanto al manejo agronómico de árboles frutales para aumentar la producción y rentabilidad en cultivos frutales, así como el aprovechamiento agroindustrial de los mismos.
- C. Implementar el uso aboneras, así como nuevas tecnologías de abonos aprovechando los desechos orgánicos producidos en las viviendas.
- D. Disminuir la mortalidad de aves de traspatio con una planificación profiláctica.
- E. Promover la mejora del medio ambiente mediante capacitaciones y prácticas de manejo de huertos, mitigación del impacto ambiental, y utilización de productos orgánicos

### 3.3. Informe de Ejecución de Servicios

#### 3.4. Servicio 1: Capacitación sobre buenas prácticas agrícolas y manejo agroecológico de plagas y enfermedades de cultivos presentes en la comunidad.

##### 3.4.1. Objetivo general

Presentar técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades con la finalidad de controlar el daño de las mismas ocasionan a los cultivos.

##### 3.4.2. Objetivos específicos

- A. Capacitar a los comunitarios sobre el uso eficiente de plaguicidas orgánicos.
- B. Implementar técnicas de manejo de residuos, evitando la quema de rosa.
- C. Promover la práctica de conservación de suelos, según sea necesario en los diferentes tipos de paisajes ambientales.

##### 3.4.3. Metodología

- a) *Manejo agro ecológico de plagas y enfermedades en la agricultura:* Consiste en la utilización armónica de una serie de prácticas que sin deteriorar el medio ambiente pretenden evitar que los insectos dañen los cultivos y se vea afectada la producción y economía de los agricultores. (Gómez, W; Vásquez, M. 2011)

Medidas preventivas: se pretende evitar dificultades posteriores logrando aumentar la resistencia de la planta.

Situar la planta en condiciones apropiadas para aumentar la resistencia.

Crear condiciones desfavorables para los parásitos.

- b) Asociación de plantas compañeras: esta medida se basa en el manejo de la biodiversidad. La práctica de utilización de plantas repelentes que actúan como repelentes del individuo (plaga) que está atacando.

A veces se asocian al cultivo plantas preferidas por el parasito haciendo más fácil su control a modo de trampas biológicas.



Cuadro 39. Presupuesto de gastos realizados para implementar el Servicio No. 1

<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Costo</b>
Semillas de plantas repelentes como el rábano ( <i>Raparus sativus</i> )	Para repelente de gallina ciega ( <i>Phyllofaga sp.</i> )	Q25.00
Nylon y aceite quemado de motor estacas.	Tramas para atrapar insectos	Q65.00
Ajo, Alcohol, detergente y agua.	Insecticida para gallina ciega. ( <i>Phyllofaga sp.</i> )	Q40.00
Herramientas para arar el terreno.	Gallinas, rastrillo o mano de obra	Q0.00
Manuales reproducidos para los participantes	Fotocopias	Q90.00
Imprevistos y desperdicio de material.	25% de material que puede desperdiciarse	Q55.00
Gasolina, impresiones y uso de energía eléctrica.	Para uso de transporte, paleógrafos y material de cómputo y cañonera	Q90
<b>TOTAL</b>		<b>Q365.00</b>

#### 3.4.4. Resultados

Se implementó el uso de fertilizantes y plaguicidas orgánicos en la comunidad y promover la mejora del manejo. Minimizando los costos para la producción de los cultivos producidos en la comunidad y fortalecer la alimentación y consumos seguros, a la vez respetando la sostenibilidad ambiental, económica y social.

Como beneficiarios directos se capacitaron a 20 personas sobre elaboración de plaguicidas e insecticidas caseros, con insumos que se obtienen en la comunidad.

Así también la entrega en físico de un manual de prácticas agroecológicas para el control de plagas y enfermedades de los cultivos presentes en la comunidad.

### **3.5. Servicio 2: Capacitación sobre manejo de frutales, podas, control de plagas y fertilización, principalmente melocotón (*Prunus pérsica*), aguacate has (*Persea americana*), y algunos cítricos.**

#### **3.5.1. Objetivo general**

Desarrollar capacitación sobre técnicas de manejo del cultivo de melocotón (*Prunus pérsica*) y cultivo de aguacate Hass (*Persea americana*) desde su fase inicial hasta la última etapa del desarrollo de plantaciones con personal de grupo de productores.

#### **3.5.2. Objetivos específicos**

- A. Identificar el terreno adecuado para producción de frutales.
- B. Estructurar un programa de podas para beneficiar el mejor rendimiento de los cultivos frutícolas de la comunidad.
- C. Implementar un plan de control de plagas y fertilización de frutales en tiempos adecuados.

#### **3.5.3. Metodología**

A raíz de la necesidad de los comunitarios de conocer el manejo de frutales presentes en la aldea, se priorizó el cultivo de melocotón para esto se realiza la gestión con el encargado del departamento de Fruticultura y agroindustria –DEFRUTA-, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-. Para solicitar apoyo respecto a las capacitaciones de manejo de los frutales de la comunidad.

## A. Charlas sobre el plan de manejo para melocotón.

### a. Información General

- Información sobre requerimiento climático
- Información sobre requerimiento de suelos
- Información sobre requerimiento de agua por el cultivo frutal.

### b. Establecimiento de la plantación.

- Densidades, marcos de establecimiento y cuáles son los más utilizados.

### c. Manejo de Tejido o podas.

- Tipos de conducción del frutal, los más utilizados
- Podas de formación en el primero, segundo y tercer año.
- Podas de saneamiento
- Podas de rejuvenecimiento (Martínez, M. 2018)

Cuadro 40. Plan de fertilización al suelo y foliar del cultivo de melocotón.

Edad de la planta (Años)	Formula del fertilizante.	Época de aplicación	Cantidad en gramos por planta.	Forma de aplicación.
1	18-46-0	Junio	200	Una sola vez
1	Urea	Junio y agosto	200	En 2 aplicaciones
2	18-46-0	Mayo	200	En 6 hoyos
2	Urea	Junio y agosto	200	En 2 aplicaciones
3	18-46-0	Mayo	200	En 8 hoyos
3	Urea	Junio y agosto	300	En el plato y cubierto

Fuente Martínez, M. 2018 MAGA



Cuadro 41. Plan de manejo Fitosanitario del cultivo de melocotón.

Nombre de la enfermedad (nombre común y científico).	Daños que produce.	Época que afecta (según fenología).	Control
<b>Pudrición Morena del melocoton</b> ( <i>Monilinia fructicola</i> )	Pudrición de fruto	Época lluviosa	Rovral, podas aireación.
<b>Tiro de Munición</b> ( <i>Corinyum beigerinki</i> )	Pudrición en círculos pequeños.	Época lluviosa	Mirage
<b>Verrugosis</b> ( <i>Taphrina deformans</i> )	Deformación de hojas.	Etapa de crecimiento vegetativo	Bravo
<b>Mildew</b> ( <i>Podosphaera leucotricha</i> )	Cenicilla en frutos y hojas	Etapa de crecimiento vegetativo	Azufre Kumulus
<b>Roña</b> ( <i>Cladosporium carpophyllum</i> )	Puntos negros en frutos, rajadura en casos extremos	Época lluviosa	Amistar, Manzate.
<b>Roya</b> ( <i>Tranzchelia discolor</i> )	Caída de hojas prematura.	Época lluviosa	Caporal

Cuadro 42. Plan de riego del cultivo de melocotón

Edad de la planta.	Época de aplicación	Tipo de riego	Cantidad de agua por planta por riego, en litros.	Frecuencia del riego.
<b>1</b>	Octubre-abril	micro aspersión	35	semanal
<b>3</b>	Enero abril	micro aspersión	50	semanal
<b>5</b>	Enero-abril	micro aspersión	100	semanal

#### d. Plan de Cosecha.

- Indicadores de cosecha

Los frutos de melocotón cuando están en pleno crecimiento su cascara es de color verde claro y con pubescencia, cuando el fruto alcanza su punto de madurez fisiológica, el color se torna verde claro amarillo y chapa roja, alcanza de 10 a 14 grados brix. (Martínez, M. 2018)

#### B. Capacitación sobre plan de manejo Cultivo de Aguacate Hass

Las copas de los árboles de aguacate adultos tienen la particularidad de desarrollar abundantes ramas las cuales tienden a oscurecer el interior de la copa y a propiciar la retención de humedad la cual ocasiona muerte de las ramitas productivas centrales y proliferación de hongos fitopatógenos lo que repercute negativamente en la producción de fruta y su calidad. (Martínez, M. 2018)

- a. Manejo de tejido: Se recomienda efectuar una poda de ventaneo a través de la eliminación de ramas delgadas y dejando espacios de entrada de luz y ventilación entre ramas principales, las puntas de los ejes principales se recomienda podarlas dejando ramas orientadas hacia afuera de la copa, en el interior de la copa también se podan ramas entrecruzadas.
- b. Nutrición: En primer lugar a cada árbol de aguacate debe tener un plato de 3 metros de ancho o diámetro esta dimensión obedece a que el árbol de aguacate responde positivamente a la aplicación de altos volúmenes de estiércol descompuesto (menos broza por el hongo *Armillaria* que pudre las raíces en el lapso de 5 años) pero el mismo debe estar retirado del tronco 1 metro para evitar cánceres de tronco (Martínez, M. 2018)



Cuadro 43 Presupuesto del Servicio No. 2

<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Costo</b>
<b>Fertilización</b>	Se realizará la incorporación de abono orgánico producido en la comunidad. (3 repeticiones de abono)	Q90.00
	Adicionar nutrientes como boro, zinc etc. Macro y micro	Q100.00
	Fertilizante foliar insecticida fungicida	Q150.00
<b>Tijeras de podar</b>	Si en caso no se contara con ellas.	Q60.00
<b>Riego</b>	Si en frutal necesita riego en su etapa de inicio, en época seca. Puede reemplazarse por algún otro recipiente dependiendo de la textura 2 a 4 gal x semana.	Q0.00
<b>Capacitaciones</b>	Mantelería, alimentación de participantes, uso de equipo de cómputo y proyección.	Q400.00
<b>Imprevistos</b>	25% adicional por desperdicios de material o compra de algo que no esté estipulado.	Q100.00
<b>TOTAL</b>		Q900.00

### 3.5.4. Resultados

Con la participación de 25 personas capacitadas, se definieron programas de fertilización y manejo ecológico de plagas y enfermedades en fechas definidas y con recursos específicos, tratando de guiar los procesos para la agricultura orgánica.

Los productores mejoraron las condiciones de siembra y limpia de sus árboles frutales.

Se determinaron fechas establecidas para podasen siembras recientes como una poda revitalizadora en cultivos que nunca han tenido el manejo adecuado.

Se propuso una capacitación futura de la fase practica sobre la poda y la metodología de los injertos para aguacate has y melocotón.

Los productores identificaron las condiciones más adecuadas para la producción estable de los cultivos, así como la poda e injerto de variedades que se adapten a el clima y condiciones edáficas del municipio de Chinique especialmente la Aldea Agua Tibia I, como la variedad diamante.

Y por último manejo de cosecha. Con esto se logra que los productores implementen las prácticas necesarias para darle más valor a sus cosechas.

### **3.6. Servicio 3: Implementación de procesos agroindustriales aprovechando los recursos frutícolas de la aldea Agua Tibia I.**

#### **3.6.1. Objetivo general**

Generar productos alimenticios a base de recursos frutícolas para generar ingresos económicos para las familias con la venta de los productos.

#### **3.6.2. Objetivo específico**

- A. Transformar los frutos en mermeladas.
- B. Promover la venta en el mercado del municipio.
- C. Instar a que los comunitarios conozcan técnicas nuevas de aprovechamiento de los recursos frutícolas.

#### **3.6.3. Metodología**

Sensibilizar a las personas respecto a las buenas prácticas de higiene al momento de tratar los alimentos y procearlos. Es importante mencionar que un producto transformado genera un valor agregado como lo puede ser un embalaje un diseño de ventas y la industrialización. (How, w. 2015)

Aprovechamiento de la fruta para ser procesada y vendida. Se debe implementar algunos insumos adicionales a la fruta como azúcar y canela.

Ingredientes para realizar la mermelada

- 8 tazas (2 litros) de fruta fresca dulce (como manzana, naranja y melocotón.)
- 4 tazas de azúcar (5 1/3 tazas para frutas más amargas como las naranjas)
- 1 trozo de canela
- 1/2 cucharadita de mantequilla o margarina
- 4 tazas de agua

### **A. Procedimientos**

- Esterilizar frascos para envasar: Para hacerlo, hervirlos en agua durante 10 minutos. Luego, ponlos boca abajo sobre una toalla limpia y tápalos con otra toalla encima hasta que se esté listo para usarlos.
- Preparar la fruta: Primero, lavar la fruta con el agua, pelar, saca los huesos, los tallos o aquello que se tenga que cortar. Se cuece la fruta con poca agua hasta sé que torne de una consistencia muy blanda.
- Machacar la fruta: En un recipiente con agujeros como un colador, (canasto puede usarse) machacar la fruta ya cocida para extraer toda la pulpa dejando en el colador únicamente la cascara.
- Preparar la fruta en una olla o cacerola grande: Se necesita un recipiente para realizar la jalea y si le coloca a calentar a fuego moderado. (How, w. 2015)

### **B. Realización de la jalea**

- Poner a hervir la mezcla de frutas a fuego fuerte. Se estará hirviendo a fuego fuerte cuando las burbujas no se detengan ni se reduzcan cuando revuelvas el contenido. Revolver constantemente hasta el fondo para que la fruta no se queme. Hervir la mezcla de frutas hará que el jugo salga de la fruta y evitará que la olla se queme.

- Echar azúcar. Echar la azúcar, con el fuego encendido, y revolver hasta que se disuelva por completo. Se notará que la fruta se volverá más transparente y brillante cuando se agrega el azúcar. Seguir revolviendo constantemente. Para esta receta, debe usarse 4 tazas de azúcar por cada 8 tazas de fruta (una proporción de azúcar y fruta de 1:2).
- Dejar que la mezcla de fruta hierva a fuego lento durante 45 minutos hasta que obtenga una consistencia espesa y de jarabe. Calienta la mezcla a fuego lento hasta que obtenga la consistencia adecuada; el tiempo que tome variará dependiendo del tipo de fruta que uses, ya que algunas toman más tiempo en suavizarse. (How, w. 2015)
- Envasar y promoverlo para la venta fuera de la comunidad.
- *Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)*. También son importantes se aplican en todos los procesos de elaboración y manipulación de alimentos y son una herramienta fundamental para la obtención de productos inocuos. Constituyen un conjunto de principios básicos con el objetivo de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción y distribución. (Intedya 2,016.)

### **C. Requisitos sobre (BPM)**

- Ubicación de las Instalaciones
- Estructura Física e Instalaciones
- Distribución de ambientes y ubicación de equipos
- Abastecimiento de agua, desagüe y eliminación de desechos
- Higiene del personal, limpieza y desinfección de las instalaciones
- Aspectos operativos
- Materias primas, aditivos alimentarios y envases
- Almacenamiento

- Retiro de Producto
- Transporte (Intedya 2,016.)

*Cronograma del Servicio No. 3*

Servicio No. 3							
DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN						
	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.
Socializar el servicio de producción de jaleas.	■						
Capacitación sobre prácticas de higiene		■					
Obtención de materiales		■					
Esterilización del lugar de realización		■					
Realización y envasado de la mermelada		■					
Evaluación de seguimiento			■		■		

**Cuadro 44 Presupuesto del Servicio No. 3**

Descripción	Observaciones	Costo
<b>25 libras de manzana por familia</b>	Si no se contara con el frutal se debe comprar, aunque la idea es aprovechar los frutales disponibles	Q75.00
<b>10 libras de azúcar</b>	Se utiliza una taza por cada 3 libras de fruta	Q30.00
<b>Benzoato de sodio</b>	Opcional si se desea preservar, para su comercialización	Q25.00
<b>Lb. Canela entera</b>	Se ocupará una onza con cada 3 lb.	Q35.00
<b>Leña para cocimiento.</b>	Aproximadamente 12 para cocimiento de todo.	Q15.00



<b>Cacerola para preparación</b>	Regularmente en las viviendas ya se cuenta con ella por lo que no es necesario el gasto.	Q0.00
<b>Frascos si se desea comercializar</b>	Se pueden utilizar reciclados, pero de frascos nuevos por una docena aumentando el valor.	Q108.00
<b>Yodo</b>	Uso de yodo para desinfectar y esterilizar superficies, así como utensilios, para evitar el uso de cloro con el mismo beneficio.	Q12.00
<b>Imprevistos</b>	25% disponible para gastos no contemplados o desperdicios de material.	Q72.00
<b>TOTAL</b>		Q372.00

#### 3.6.4. Resultados

Se capacitaron a 25 mujeres de la comunidad sobre los usos de cosechas frutícolas y como darles un valor agregado cada una elaboró 2 litros de mermelada de manzana.

Se elaboró una etiqueta para identificar los productos alimenticios de la comunidad y se deja como un valor agregado que las productoras pueden usar para reconocimiento comercial de su producto, así como un embalaje adecuado para su conserva o para la venta.

25 personas de la comunidad capacitadas sobre buenas prácticas de higiene y manejo de alimentos para la distribución. Capacitadas sobre el lavado de manos y manejo de desechos inorgánicos y reciclaje.

Monitoreo microbiológico de medio ambiente, personal, equipos, materias y productos, que validen los programas implementados con apoyo del Centro de Atención Permanente de Chinique.

#### 3.7. Servicio 4: Capacitación a estudiantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada, -INED-, sobre manejo de tomate y Chile pimiento, bajo condiciones controladas. Así como la producción y uso de abonos orgánicos.

### 3.7.1. Objetivo general.

Involucrar a los estudiantes en actividades de capacitación agrícola, así como apoyo técnico directo sobre el manejo agronómico de cultivos bajo condiciones controladas.

### 3.7.2. Objetivos Específicos.

- A. Capacitar a los estudiantes para que adopten técnicas de control fitosanitario agroecológicas para una mejor evolución de los suelos y cultivos.
- B. Orientar a estudiantes y profesores sobre las ventajas y desventajas de los cultivos bajo condiciones controladas.
- C. Fortalecer la tecnificación agrícola utilizada en el Instituto para obtener mejores resultados en los cultivos, sistemas y aboneras producidas.

- 

### 3.7.3. Metodología

Manejo de cultivos bajo condiciones protegidas

#### A. Infraestructura

Un semillero es un lugar destinado a la producción en forma controlada de plántulas de buena calidad antes del trasplante definitivo. El sitio seleccionado para su establecimiento debe ser de fácil drenaje y ventilación. La orientación y localización debe garantizar buena luminosidad, facilidad de acceso y realización de las prácticas de manejo.

Se necesitan instalaciones adecuadas para la propagación de las plantas como lo son el invernadero, los bancos de enraizamiento y el sistema de riego. El invernadero es una estructura de metal o madera cubierta con un material transparente, comúnmente polietileno. Su función debe ser: a) mejorar las condiciones ambientales para favorecer la germinación de manera que el sustrato seleccionado y su grado de humedad se mantengan constantes; b) protección de agentes climatológicos adversos como viento y lluvia; c) protección fitosanitaria preventiva, aislando las plántulas de focos de contaminación externa. Los bancos de enraizamiento o camas son las estructuras utilizadas para ubicar

las bandejas con plántulas con el fin de aislar las plantas del suelo, promover la poda natural de raíces y facilitar las labores (Navarro, 1999 y Hartmann et al., 2007).

## **B. Sustratos y contenedores**

El sustrato es el medio de cultivo en donde se desarrolla el sistema radicular de la plántula. El sustrato empleado para la siembra de cultivos protegidos debe poseer ciertas características que permitan un adecuado desarrollo de la plántula.

## **C. Preparación del sustrato**

Comprende la selección, preparación del sustrato y llenado de contenedores. En esta etapa se deben determinar los niveles de nutrientes, el pH y la concentración de sales del sustrato, expresada mediante conductividad eléctrica (CE), para así hacer las correcciones pertinentes. El pH debe oscilar entre 5,0 y 6,5. El nivel de sales varía dependiendo de las cantidades de fertilizantes en la mezcla.

Preparación de dos tipos de abonos orgánicos para el uso en los cultivos que se emplearán en los diferentes bimestres del ciclo. (Navarro, 1999 y Hartmann et al., 2007).

## **D. Prácticas de manejo**

La calidad del material de propagación es un factor decisivo para un adecuado establecimiento del cultivo. Esta calidad, a su vez, es una respuesta a las prácticas de manejo durante el desarrollo de la plántula.

## **E. Nutrición y riego**

El riego y el programa de fertilización tienen un efecto fundamental en el crecimiento de la plántula. Es aconsejable hacer un análisis completo del agua de riego. La cantidad y

frecuencia de riego varían dependiendo del volumen de la celda, el sustrato, la ventilación del invernadero y las condiciones del clima. Una recomendación general es regar las bandejas todos los días mediante riego por aspersión o, en su defecto, con una regadera de poma fina para evitar destapar las semillas. Los riegos deben hacerse 2 o 3 veces al día, según las condiciones climáticas y el crecimiento de la planta, asegurándose de que cada celda quede completamente húmeda para promover el crecimiento de raíces en la parte inferior de la celda. (Navarro, 1999 y Hartmann et al., 2007).

La nutrición del suelo debe completarse de acuerdo a su carencia de nutrientes que puede detallarse en un análisis de suelo, en base a esto se aplicará los nutrientes necesarios y compensará los elevados. Así como la incorporación de materia orgánica para mejorar las condiciones de los suelos a utilizar.

## **F. Manejo y prevención de enfermedades en el semillero**

La mejor forma de controlar las enfermedades de las plántulas es a través de medidas sanitarias preventivas y un adecuado manejo de las condiciones ambientales dentro del invernadero. Entre las prácticas más recomendadas para prevenir enfermedades se cuentan:

- Controlar las malezas dentro y en los alrededores del invernadero.
- Desinfectar las bandejas de siembra cuando éstas son reutilizadas.
- Ventilar el invernadero promoviendo la circulación de aire alrededor de las plántulas.
- No excederse en el riego y utilizar sustrato de buena calidad.

### **- Control de malezas**

Las malezas, también llamadas arvenses, son todas aquellas plantas que en un momento dado dificultan o interfieren de una u otra forma en el crecimiento de un cultivo. (Navarro, 1999 y Hartmann et al., 2007).



Cuadro 45 Presupuesto del Servicio No. 4

<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Costo</b>
<b>Material para realizar sustrato</b>	Para elaboración de semilleros para pilones que servirán para sustituir plantas	Q120.00
<b>Semillas</b>	Para los semilleros	Q50.00
<b>Elaboración de abono destinado para las plantas del invernadero</b>	Elaboración de abono Takakura y Bocashi.	Q300
<b>Pita plástica o rafia</b>	Para tutorado	Q60.00
<b>Guantes de látex</b>	Para evitar contaminación al momento de las podas	Q45.00
<b>Material para pediluvio</b>	Realizado con base de cal	Q60.00
<b>Transporte y material y equipo utilizado</b>	Necesario para demostraciones y explicaciones específicas	Q200.00
<b>Imprevistos</b>	25% que se tendrá para cubrir gastos inesperados y desperdicio de material	Q208.75
<b>Total</b>		Q1,043.75

### 3.7.4. Resultados

Se realizó capacitación de Mejora de prácticas agrícolas en el instituto, así como la implementación de prácticas agroecológicas en los cultivos.

Implementación de dos aboneras orgánicas, la primera con abono Bocashi para uso de los cultivos de los estudiantes. La segunda de abono Takakura que será comparado con el otro abono orgánico para evaluar cuál es más eficiente en el cultivo implementado.

Supervisión y control del manejo de las aboneras y capacitación sobre el uso de contenido de las mismas.

Implementación de cultivo de Chile Pimiento bajo condiciones protegidas, utilizando únicamente abono orgánico producido por lombrices (lombricompost) y el manejo y aprovechamiento de la abonera de lombricompost.

Implemento uso de e interés sobre la agricultura orgánica para mejorar el ambiente y disminuir el uso de materiales químicos que intoxican los suelos y condiciones ambientales.

### **3.8. Servicio 5: Introducción y elaboración de abono orgánico Takakura.**

#### **3.8.1. Objetivo general**

Producir abono orgánico Takakura, y capacitar a las personas, acerca de su elaboración y aplicación, en aldea Agua Tibia I e Instituto -INED-, Chinique, Quiché.

#### **3.8.2. Objetivos específicos.**

- A. Promover el abono orgánico de excelente calidad para utilización en cultivos presentes.
- B. Reutilizar desechos producidos en las viviendas y darles un valor agregado.
- C. Capacitar a los productores con una aplicación adecuada de los abonos en las plantas y cultivos.

#### **3.8.3. Metodología**

Capacitación por parte de Sumito Toeda de JICA, encargado y experto en producir el abono Takakura, donde se les instruye sobre el proceso específico de producción del abono orgánico.

## **A. Ingredientes**

Solución salada: agua, sal y cascara de verdura.

Solución dulce: queso, yogurt, levadura, agua y azúcar.

Lecho: aserrín, hojarasca y harina de trigo o maíz.

## **B. Preparación**

Se mezclan los ingredientes de las soluciones y se dejan reposar en un lugar oscuro por una semana, para que se desarrollen microorganismos necesarios para la producción de abonos orgánicos. (JICA 2,017)

Se mezclan los elementos del lecho y se le aplican las dos soluciones para que se incorporen y empiece el proceso de descomposición. A los 3 días ya se puede incorporar la materia orgánica que se descompondrá en el proceso. (JICA 2,017)

Pasados 22 días ya se puede separar la mitad del contenido de la abonera y se deja descansar por una semana, a la mitad restante se le seguirá incorporando materia orgánica para seguir produciendo abono. Luego de descansar por una semana ya se puede incorporar al suelo para utilizarse. En dado caso se utilice al momento de la siembra se aplica una semana antes de la siembra para no dañar la semilla. (JICA, 2,014)

Se puede utilizar en los cultivos de las familias o cultivos en el Instituto INED, así como producirlo para su comercialización, envasado en bolsas hechas de papel cuando este seco por completo y sellarlo con algún adhesivo o grapas. A este paquete se le deben agregar la identificación y las modalidades de uso para que los consumidores lo apliquen de manera eficiente. (JICA 2,017)



## Cronograma del Servicio No. 5

Servicio No. 5							
DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN						
	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.
Socializar el servicio de la comunidad	■						
Recolectar material		■			■		
Capacitación de personal de JICA		■			■		
Realización de las soluciones y lecho		■			■		
Aplicar las soluciones al lecho			■		■		
Aplicar materia orgánica al compost			■		■		
Dejar descansar la mitad por dos semanas			■	■		■	■
Aplicar al suelo y esperar dos semanas				■	■		■
Terreno listo para la siembra					■		

Nota: si se aplicará a plantas ya desarrolladas como ornamentales o frutales se puede aplicar luego de las dos semanas del descanso.

Cuadro 46 Presupuesto del Servicio No. 5

	Material	Cantidad	Costo unitario
<b>Solución de sal</b>	Agua	1 litro	Q 0.00
	Sal	2 cucharadas	Q 0.50
	Desechos de frutas y verduras	8 cucharadas	Q 0.00
<b>Solución de azúcar</b>	Agua	1 litro	Q 0.00
	Azúcar	3 cucharadas	Q 3.50
	Queso	¼ de libra	Q 5.00
	Levadura	2 cucharadas	Q13.00
	Yogurt	10 cucharadas	Q 5.00
<b>Lecho</b>	Aserrín	15 libras	Q 15.00
	Harina	3 libras	Q12.00

	Hojarasca	1 libra	Q 0.00
<b>Caja o canasto</b>	Para trabajar el lecho		Q10.00
<b>Viáticos</b>	Para transporte de persona de JICA y algún incentivo		Q150
<b>Transporte y uso de material para exposición</b>			Q50.00
<b>Imprevistos</b>	25% para material que no se tomó en cuenta o para desperdicio de material.		Q28.00
<b>Total</b>			Q292.00

### 3.8.4. Resultados

75 personas capacitadas sobre la preparación y el uso de abono orgánico Takakura que está hecho a base de desechos que se generan en las viviendas de la comunidad.

Capacitación de uso de desechos reciclables y reutilizables a los participantes de la comunidad.

1 abonera comunitaria realizada por varios integrantes para proponer el manejo de desechos, y varias abonerías para viviendas.

Aplicación adecuada de los abonos en las plantas de los productores.

Aprovechamiento de los recursos disponibles en la comunidad para elaboración de abonos orgánicos.

Desintoxicar los suelos de materiales químicos que bajan la fertilidad de los mismos, se pretende producir disminuyendo la inversión de fertilizantes costosos de origen químico y con esto fortalecer el desarrollo agroeconómico de los agricultores y sus cultivos.

### **3.9. Servicio 6: Planificación profiláctica de aves de traspatio en la aldea Agua Tibia I.**

#### **3.9.1. Objetivo general**

Contribuir con la producción y desarrollo del recurso avícola de las familias, a través de un buen manejo profiláctico.

#### **3.9.2. Objetivos específicos**

- A. Prevenir y controlar diferentes enfermedades avícolas.
- B. Asesorar y capacitar a las personas sobre el cuidado de las aves respecto a condiciones de vida y medidas de control.
- C. Promover una comisión de control sanitario para el manejo de aves de traspatio.

#### **3.9.3. Metodología**

Establecer la cantidad de aves de traspatio que se desee vacunar e informar a la población sobre las recomendaciones para que sus animales sean tomados en cuenta.

Explicar el tipo de aves que se vacunará, edades de los animales que son que vacunas serán administradas y que beneficios traerá.

Se tomará en cuenta la vacunación individual como triple aviar que previene la bronquitis, New castle y gumboro. Se visitara en los distintos sectores con las vacunas para las aves de las familias de las cuales se tiene un registro y se procederá a vacunar a las que se encuentren en un buen estado de salud como se recomienda el buen manejo.

El equipo debe estar completamente limpio, sin cloro o desinfectantes, en buen estado de mantenimiento, correctamente reservado para la vacunación.

Preparar las vacunas inmediatamente antes de su empleo y procurar avanzar con las dosis establecidas por da para no desperdiciar el medicamento ya que este no lo volveremos a emplear en el día siguiente.

Realizar un informe sobre las vacunas anuales necesarias para el desarrollo de las aves y los refuerzos necesarios.

Revisar y anotar la información sobre las vacunas, identificar que sea la que realmente se necesita. Escribir la información para tener un mejor control, como, por ejemplo: nombre de la vacuna, número de lote, fabricante, fecha de fabricación, fecha de vencimiento, la vacuna que recibe cada pollo.

Seguidamente capacitar a los productores sobre un manejo adecuado de los gallineros para evitar futuras enfermedades.

### **A. Manejo y control sanitario para aves de corral**

- Como tener una buena crianza:

Buena alimentación.

Buen manejo.

Prevención de enfermedades.

Selección de la crianza.

- Alimentación:

Contar con los 4 alimentos básicos:

- Proteínas: lombrices de tierra, soya, sangre cocida, frijol.
- Energía: maíz, trigo, papas cocidas.
- Vitaminas: restos de frutas, zacates verdes, restos de verduras.
- Minerales: agua de nixtamal, huesos tostados y molidos, ca-scaras de huevo tostadas y molidas. (Herrera, C. 2010)

Concentrado casero para gallinas: Los materiales que se necesitan para preparar medio quintal (50 libras) son:

- Conseguir los 4 alimentos básicos.
- 45 libras de maíz (mejor si este picado o es de tercera).
- 2.5 libras de frijol (mejor si este picado o es de tercera).
- 20 tapitas de huesos tostados y molidos.
- 20 tapitas de cascaras de huevos tostados y molidos.
- 10 tapitas de sal.
- Alojamiento:

A. LOS CORRALES: Sirven para que podamos cuidar mejor las gallinas y así tener más huevos y más carne. El corral se hará en un sitio con un poco de pendiente, con ubicación al sur para tener sol, que no entre mucho viento.

Las paredes se pueden hacer con caña de milpa, carrizo, tablas, etc. Habrá que poner techo para proteger a las aves de la lluvia y del sol.

El piso se puede hacer de palitos a lo alto para que el abono caiga abajo y así mantener limpio el corral. (Herrera, C. 2010)

B. LOS COMEDEROS: Estos nos servirán para poner la comida y así no regarla en el piso, la comida se aprovechara de la mejor manera y evitar la entrada de parásitos y virus. Se pueden hacer de botellas de plástico, bambú u otro material que se encuentre en la comunidad.

C. LOS BEBEDEROS: Servirán para mantener el agua limpia, se lavarán todos los días. Se pueden hacer de plástico, bambú u otro material que se encuentre en la comunidad.

D. LOS NIDOS: Servirán para que las gallinas pongan los huevos. Se necesitará un nido para cada 5 gallinas. (Herrera, C. 2010)

### **B. Como cuidar la crianza cada día:**

- En la mañana abrir el gallinero y averiguar que todas las aves salgan. Si una no quiere salir apartarla.
- Se deben lavar los comederos, bebederos y limpiar el gallinero.
- Desparasitar a cada 2 o 3 meses.
- Dar el alimento a todas, si una no come apartarla.

- Observar si toda la crianza está sana. Si hay alguna triste, con diarrea, con soco o no pueden moverse apartarla.
- Al anochecer entrar las aves en el gallinero y escuchar si hay tos.
- Vacunar periódicamente.

### Cronograma del Servicio No. 6

Servicio No. 6							
DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN						
	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.
Información a la comunidad del servicio	■	■	■	■			
Vacunación contra New castle					■	■	
Vacunación contra la bronquitis					■	■	
Vacunación contra la gumboro					■	■	
Desparasitación							
Charla sobre manejo y control sanitario para aves de corral				■			

### Cuadro 47 Presupuesto del Servicio No. 6

Descripción	Observaciones	Costo
<b>3 frascos de 1000 dosis</b>	Vacunas Triple aviar	Q240.00
<b>5 frascos de 500 dosis</b>	Vacunas de new castle	Q195.00
<b>Mebendasol</b>	Uso como desparasitante	Q80.00
<b>Transporte</b>	Movilización por la aldea	Q200.00
<b>Imprevistos</b>	25% para desperdicio de material o costos no incluidos en el momento de la realización.	Q178.75
<b>Total</b>		Q893.75

### **3.9.4. Resultados**

145 viviendas de la comunidad visitadas.

2,855 aves vacunadas para la prevención de enfermedades con la vacuna triple aviar (gumboro, new castle, bronquitis aviar).

145 familias capacitadas sobre el manejo de los gallineros para evitar enfermedades y mantener la asepsia de los mismos.

Manejo adecuado de la crianza, entrega de documento al COCODE para que se pueda reproducir la información en la comunidad.

### **3.10. Servicio 7: Implementación de huerto medicinal promoviendo el uso de plantas endémicas y capacitación sobre uso de las mismas en aldea Agua Tibia I. Creación de un catálogo de información sobre los usos y beneficios de las plantas involucradas en el huerto.**

#### **3.10.1. Objetivo general**

Promover el uso y conservación de las plantas medicinales resaltando sus propiedades y acción sobre la salud humana.

#### **3.10.2. Objetivos específicos**

- A. Reunir el mayor número de plantas medicinales endémicas de la comunidad.
- B. Promover el cultivo y uso de plantas medicinales como su manejo agrícola.
- C. Elaborar un catálogo o manual con la información de las plantas y sus beneficios en base a sus propiedades medicinales.

### 3.10.3. Metodología

Definir los participantes de este servicio. Seguido de eso la limpieza del terreno donde funcionara el huerto medicinal.

Gestionar o adquirir semillas o plántulas para trasplantar al huerto medicinal.

Variedades para el huerto medicinal:

- El cilantro, La albahaca, La menta, El perejil, El romero, El tomillo, El orégano, Lavanda, La sábila y Llantén.

Elaboración de tabloncitos adecuados para la siembra de plantas o semillas según corresponda el caso donde se incorporará material orgánico procesado para tratar de incentivar la agricultura orgánica.

Siembra de las plantas y establecimiento de riego adecuado para el huerto medicinal donde se realice un manejo agronómico adecuado incluyendo limpieza y manejo integrado de plagas y enfermedades. (Zuñiga, L. s.f.)

Capacitación a las personas sobre el uso de las mismas plantas, para que puedan hacer uso del mismo cuando lo crean conveniente según la información impartida. Entrega de un catálogo que contenga la información necesaria para el uso de las plantas de huerto medicinal.

#### A. Medios de propagación

Las semillas o los propágulos (estacas, estolones, hijos, rizomas, etc.) pueden sembrarse directamente, o hacer semilleros para después trasplantar cuando alcancen alrededor de 10 cm de altura. Antes de la siembra estos semilleros pueden desinfectarse con agua hirviendo; en cuanto a las que se propagan de forma vegetativa, en su mayoría, se plantan directamente sin necesidad de viveros.

Referente a la siembra de las semillas, se colocan a una profundidad que depende de la especie, pero no será mayor de 2,5 a 3,0 veces su tamaño y se cubren con una capa delgada de tierra. (Zuñiga, L. s.f.)





Cuadro 48 Presupuesto del Servicio No. 7

<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Costo</b>
<b>Semillas</b>	De plantas que no se consigan por mata	Q120.00
<b>Plantas ya desarrolladas</b>	Aproximadamente 20 plantas	Q150.00
<b>Materia Orgánica</b>	Abono producido en la comunidad en los servicios anteriores	Q60.00
<b>Maya para circular</b>	Si fuese un lugar expuesto	Q200.00
<b>Imprevistos</b>	25% de costos no previstos y desperdicio de materiales	Q135.00
<b>Total</b>		Q665.00

### 3.10.4. Resultados

Aprovechamiento de los conocimientos de colaboradores como (Médicos Descalzos) para exponer las propiedades curativas de las plantas medicinales para que se le dé la importancia adecuada a este tipo de servicio.

Identificación de las plantas como productos medicinales, para que con esto se conserven los medios de propagación o conservación de plantas endémicas.

Se incentivó a las personas de otras comunidades a conocer y utilizar las plantas medicinales con prudencia y serenidad, como una herramienta adicional en la búsqueda de la medicina.

Dos huertos medicinales establecidos en la comunidad como proyecto piloto.

Entrega de manual a los dueños de los huertos medicinales para conocer más sobre el uso de las plantas.

### **3.11. Servicio 8: Capacitación sobre el cambio climático y efectos adversos en la agricultura a líderes comunitarios representantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada –INED-, de la Aldea Agua Tibia I, así como a las comisiones integradas en el municipio de Chinique.**

#### **3.11.1. Objetivo general**

Capacitar a las Comités presentes en la comunidad, miembros de comisiones del municipio y representantes del Instituto INED, para proponer acciones que beneficien las condiciones del uso de los recursos naturales de la comunidad.

#### **3.11.2. Objetivos específicos**

- A. Reducir la contaminación de suelos con el uso de productos químicos que contribuyen a la baja fertilidad de los mismos.
- B. Mejorar la utilización de recursos naturales, de manera adecuada para disminuir los impactos negativos que produce el cambio climático.
- C. Promover el cuidado de plantas nativas, la reforestación y el buen manejo de desechos para no alterar el ambiente.

#### **3.11.3. Metodología**

Realización de capacitación sobre efectos que producen el cambio climático y cómo podemos evitar que se siga dando este fenómeno, reunir a líderes comunitarios que serán los principales, y esto reproducirlo a nivel comunitario para crear conciencia del uso de recursos presentes en la comunidad.

Proponer a las comisiones del municipio hacer énfasis en este tema para crear medidas de mitigación que se pueden implementar en el municipio.

Creación del perfil de un proyecto que se dejará como propuesta a la municipalidad, para mejorar los nacimientos de agua con mayor contaminación de la Micro Región III (donde se encuentra la aldea Agua Tibia I, por medio de estudios bacteriológicos y físico-químicos para cloración y purificación del agua, convirtiéndola en agua potable e ideal para

consumo humano. Protección de los nacimientos de agua más inseguros e inestables por medio de la delimitación del área y cercado del mismo y de la recolección de agua, así evitar riegos a la comunidad y contaminación del agua e implementación de seguridad a las áreas.

Reforestación de los nacimientos de agua de la micro región III para conservar las fuentes de agua, las cuales serán protegidas de contaminación y algún ilícito que se presente en las fuentes de agua.

Por lo que se incluyen los temas que engloban el cambio climático a tratar en las capacitaciones ya que es importante que se establezca el conocimiento actual por todos los que colaboren en buscar mecanismos de adaptación y medidas de mitigación.

### **A. Mitigación.**

Es un término que significa atenuar o suavizar una cosa negativa, como una enfermedad o un dolor de cabeza. En el caso del calentamiento global la mitigación se refiere a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) o combustibles fósiles hasta su total erradicación. También incluyen la mejora de los sumideros para incrementar la capacidad de absorción de dichos gases. Igualmente se consideran programas como impuestos al carbono e incentivos para la disminución voluntaria de GEI y sustitución por energías limpias. (Gerendas, S. 2,017)

### **B. Adaptación.**

Se refiere a las acciones que se deben realizar para prevenir cambios que pueden producir efectos no deseados. En el caso del calentamiento global la adaptación se refiere a iniciativas y medidas que reduzcan la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos frente al cambio climático. Los países y comunidades deben implementar medidas y prácticas preventivas para evitar daños probables. Se deben contemplar medidas a corto y largo plazo, mediante la administración ambiental, la planificación y el manejo de desastres. (Gerendas, S. 2,017)

**C. Resiliencia.**

Es la capacidad de adaptación de un ser vivo para enfrentar a un agente perturbador o un estado o situación adversos. En el caso del calentamiento global y el cambio climático, resiliencia se refiere a la capacidad de un ecosistema para absorber perturbaciones, sin alterar de manera significativa sus características estructurales y funcionales, pudiendo regresar a su estado original luego de que el factor de perturbación haya cesado. Las sociedades que actualmente sufren consecuencias del cambio climático, como inundaciones frecuentes, desertización de suelos, contaminación del aire de las ciudades, síndromes respiratorios y dermatológicos, están en mejor preparadas para soportar futuras catástrofes ambientales. (Gerendas, S. 2,017)

*Cronograma del Servicio No. 8*

Servicio No. 8							
DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN						
	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.
Capacitación sobre los contaminantes existentes en la comunidad			█				
Capacitación sobre manejo de desechos						█	
Capacitación sobre producción enfocada al cambio climático y el uso de recursos naturales.						█	
Charla producción enfocadas al cambio climático y el uso de recursos naturales.						█	
Manejo de aguas residuales			█				
Entrega de perfil de proyecto para el Mejoramiento y protección de nacimientos de agua de la micro Región III							█

Cuadro 49 Presupuesto del Servicio No. 8

<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Costo</b>
<b>Papeles y materiales de exposición</b>	Para facilitar exposición de temas, de una manera adecuada.	Q60.00
<b>Equipo de cómputo y proyección</b>	Si se necesitara y hubiera lugar para su uso	Q100.00
<b>Transporte</b>	Para traslado de material y personas a la comunidad.	Q50.00
<b>Copias de manuales de prácticas ecológicas</b>	Que se pudiera distribuir para los interesados principalmente para el COCODE, y comités conformados y comisiones del Municipio.	Q70.00
<b>Imprevistos</b>	25% para usos de material que no se tomó en cuenta y desperdicio de material.	Q95.00
<b>Total</b>		<b>Q475.00</b>

#### 3.11.4. Resultados

Entregado un anteproyecto de cuidado de las fuentes de agua de las comunidades con la propuesta de mantenimiento y protección de los nacimientos de agua como una actividad piloto que se pueda realizar en la mayoría de comunidades del Municipio.

Se promovió la aceptación de los comunitarios para participar en las actividades propuestas y que se sientan parte del cambio en la comunidad.

Capacitación sobre nuevas propuestas para evitar la contaminación en el municipio y continuar con un manejo adecuado de desechos que evite los desechos lleguen a los suelos y resten las características de los suelos fértiles.

Promoción según la ley de uso residual de aguas para reutilizar el agua en la comunidad dispuesta para cultivos.



### 3.11.6. Presupuesto General

No.	Servicios	Costo	Imprevisto adicional	Total	Actividades
1	Capacitación sobre buenas prácticas agrícolas y manejo agroecológico de plagas y enfermedades de cultivos presentes en la comunidad.	Q365.00	Q50.00	Q415.00	Para uso de transporte, paleógrafos y material de cómputo y cañonera
2	Capacitación de manejo de frutales, con podas manejo de plagas y fertilización, principalmente melocotón (Prunus pérsica), aguacate has (Persea americana 'Hass'), y algunos cítricos.	Q900.00	Q50.00	Q950.00	Uso de transporte, herramientas adecuadas para las podas, uso de fertilizantes y manual para las personas que deseen darle manejo
3	Implementación de procesos agroindustriales aprovechando los recursos frutícolas para generar ingresos económicos para las familias o la venta de los productos.	Q372.00	Q50.00	Q422.00	Utilización de las frutas de la comunidad compra de insumos como azúcar, canela, envases, etiquetas y uso de leña o gas.
4	Capacitación a estudiantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada, -INED-, sobre manejo de tomate, Chile pimiento, así como cebolla bajo condiciones controladas. Así como la producción y uso de abonos orgánicos.	Q1044.00	Q50.00	Q1,094.00	Uso de transporte, equipo de cómputo y cañonera, herramientas para trabajar en los cultivos durante 5 meses
5	Introducción y elaboración de abono Takakura.	Q325.00	Q50.00	Q375.00	Pago de viáticos de personal de JICA y compra del material necesario para hacer las soluciones que se utilizan.
6	Planificación profiláctica de aves de traspatio en la aldea Agua Tibia I.	Q894.00	Q50.00	Q944	Compra de 2000 dosis de vacunación para aves de traspatio



7	Implementación de huerto medicinal promoviendo el uso de plantas endémicas y capacitación sobre uso de las mismas en aldea Agua Tibia I. Creación de un catálogo de información sobre los usos y beneficios de las plantas.	Q665	Q50.00	Q715.00	Compra de semillas uso de fertilizante, compra de material para cercar creación de catálogo de información.
8	Capacitación a líderes comunitarios y estudiantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada –INED-, de la Aldea Agua Tibia I, así como a las comisiones integradas en el municipio de Chinique sobre el cambio climático y efectos en la agricultura.	Q475	Q50.00	Q525	Uso de paleógrafos, material didáctico, equipo de computación, en diferentes épocas del año
	TOTAL			Q5,440.00	

### 3.11.7. Anexos

**Servicio 1** Capacitación sobre buenas prácticas agrícolas y manejo agroecológico de plagas y enfermedades de cultivos presentes en la comunidad.



**Figura 81A** Preparación de Abonos orgánicos



**Figura 82A** uso de Materia Orgánica, encontrada en la comunidad



**Figura 83A** Muestreo de suelos



**Figura 80A** Capacitación sobre agroecología



**Figura 85A** Toma de muestras



**Figura 84A** Capacitación sobre control orgánico de plagas y enfermedades



**Figura 87A** Protección a fuentes de agua



**Figura 86A** Erradicación de hormigueros

**Servicio 2** Capacitación de manejo de frutales, con podas manejo de plagas y fertilización, principalmente melocotón (*Prunus pérsica*), agu



**Figura 90A.** Manejo del cultivo de Aguacate Hass



**Figura 89A.** Manejo del Cultivo de melocotón



**Figura 88A.** Siembra y distanciamiento de frutales



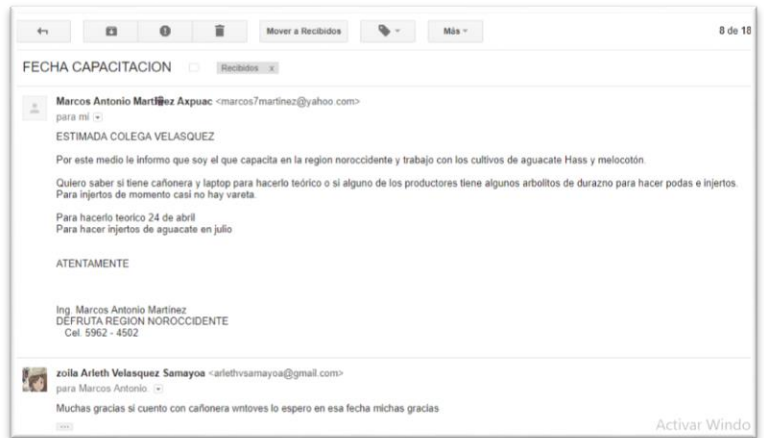
'Hass'), y algunos cítricos.

acate has (*Persea americana*

**Figura 91A.** Importancia de las zonas de producción



**Figura 94A.** Solicitud para apoyo a capacitación, colaboración del área defruta MAGA



**92A.** Fertilización de cultivo de te Hass y Melocotón Diamante



**Servicio 3** Implementación de procesos agroindustriales aprovechando los recursos frutícolas para generar ingresos económicos para las familias o la venta de los productos.



**Figura 95A.** Limpieza y preparación de utensilios



**Figura 97A.** Utilización de la cocina escolar



**Figura 96A.** Participación de mujeres de la comunidad Agua Tibia I



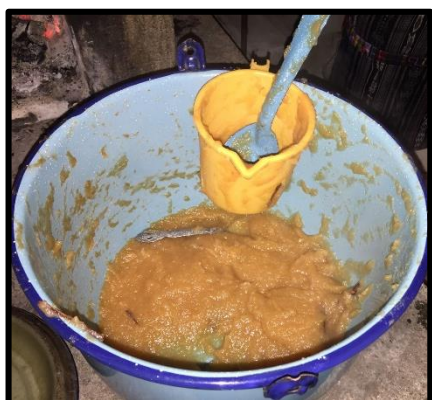
**Figura 100A.** Medición y corte de la fruta



**Figura 99A.** Cocción de la fruta



**Figura 98A.** Prácticas de higiene



**Figura 103A.** Medición para envasado de la jalea



**Figura 102A.** Envasado de la mermelada



**Figura 101A.** Procedimiento de colado de la pulpa de la fruta



**Servicio 4** Capacitación a estudiantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada, -INED-, sobre manejo de tomate, Chile pimiento, así como cebolla bajo condiciones controladas. Así como la producción y uso de abonos orgánicos.



**Figura 104A.** Capacitación sobre buenas prácticas agrícolas



**Figura 106A.** Preparación de Abonos Orgánicos



**Figura 105A.** Materiales para preparar Bocashi



**Figura 109A.** Limpieza de terreno



**Figura 107A.** Manejo de cultivo de Chile Pimiento



**Figura 108A.** Preparación de Bocashi



**Figura 110A.** Prácticas agrícolas con estudiantes del INED



**Figura 111A.** Melaza para preparación de Abono Orgánico



**Figura 114A.** Limpieza de parcelas



**Figura 113A.** Cultivo de Chile Pimiento sin condiciones de protección



**Figura 112A.** Participación de estudiantes del INED



**Servicio 5** Introducción y elaboración de abono Takakura.



**Figura 117A.** Capacitación de Abono Takakura



**Figura 116A.** Preparación de soluciones



**Figura 115A.** Charla sobre el uso de material orgánico



**Figura 122A.** Preparación del Lecho para el compost



**Figura 121A.** Mezcla de materiales



**Figura 120A.** Participación de voluntario de JICA



**Figura 118A.** Elaboración de Abono TAKAKURA



**Figura 119A.** Grupo de comunitarios participantes de la capacitación



**Figura 124A.** Recolección de material como hojarasca



**Figura 123A.** Abono listo para descomposición



**Figura 125A.** Recreación del abono en otro sector de la comunidad (Las Calaveras)



**Figura 128A.** Preparación de Soluciones



**Figura 126A.** Participación de los comunitarios



**Figura 127A.** Resultados



**Servicio 6** Planificación profiláctica de aves de traspatio en la aldea Agua Tibia I.



**Figura 131A.** Prevención de enfermedades en aves de traspatio



**Figura 130A.** Vacuna triple aviar



**Figura 129A.** Transporte de las Vacunas



**Figura 134A.** Importancia del encierro de aves



**Figura 133A.** Vacunación en toda la comunidad



**Figura 132A.** Aves de traspatio vacunadas



**Figura 135.** Condiciones de las Aves



**Servicio 7** Implementación de huerto medicinal promoviendo el uso de plantas endémicas y capacitación sobre uso de las mismas en aldea Agua Tibia I. Creación de un catálogo de información sobre los usos y beneficios de las plantas.



Figura 136A. Charlas informativas para implementación de huertos



Figura 137A. Preparación de área para implementación



Figura 139A. Participación de comunitarios



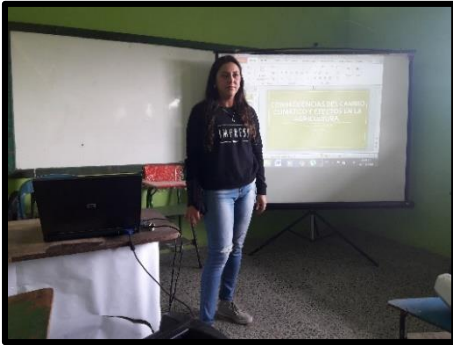
Figura 138A. Colaboración comunitaria



Figura 140A. Área destinada para huerto medicinal



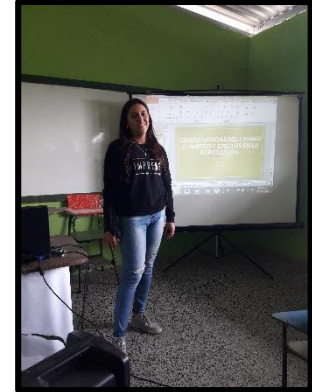
**Servicio 8** Capacitación sobre el cambio climático y efectos adversos en la agricultura a líderes comunitarios representantes del Instituto Nacional de Educación Diversificada – INED-, de la Aldea Agua Tibia I, así como a las comisiones integradas en el municipio de Chinique



**Figura 142A.** Presentación de cambio climático



**Figura 141A.** Miembros de Comusan y otras comisiones



**Figura 143A.** Capacitación de impacto ambiental



**Figura 145A.** Participación de comisiones



**Figura 146A.** Mitigación del cambio climático



**Figura 144A.** Participación de entes educativos



**Figura 147A.** Tanques de captación de agua



**Figura 148A.** Equipo de aforo



**Figura 149A.** Aforo de Fuentes de agua





Figura 157A. Muestras



Figura 156A. Toma de Muestras



Figura 155A. Identificación de muestras para laboratorio



Figura 150A. Toma de Muestras



Figura 151A. Insumos para reforestación



Figura 152A. Nacimientos captados



Figura 153A. Aforo en fuentes de agua



Figura 154A. Equipo Multidisciplinario

### 3.11.8. Bibliografía

- Cabrera, D. A. 2,016. Diagnóstico del Municipio de Chinique. Documento realizado para la Dirección Municipal de Planificación. Validado cada año para su verificación. 51 p. (incluyendo la base de datos actualizada del último año)
- Doña, L. 2,011. Guía Práctica para elaboración de abonos e insecticidas orgánicos. Visión Mundial Managua, Nicaragua. Consultado el 20 de diciembre de 2017. Disponible «en línea». <https://www.monografias.com/trabajos96/guia-practica-elaboracion-abonos-e-insecticidas-organicos/guia-practica-elaboracion-abonos-e-insecticidas-organicos>
- Ecologistas en Acción – CODA. 2008. preguntas clave sobre cambio climático. Disponible «en línea». Consultado en marzo de 2018. <https://www.ecologistasenaccion.org/4398/taller-10-preguntas-clave-sobre-cambio-climatico/>
- Gómez, W; Vásquez, M. 2011. Manejo Agroecológico de Plagas y Enfermedades en los cultivos. Primera edición. San Salvador, El Salvador. 20 p. <https://cestafoe.org.sv/wp-content/uploads/2013/12/Cuadernillo-Manejo-de-Plagas-CESTAok.pdf>
- Helio, A. 2009. Manejo de cultivos bajo condiciones protegidas, Programa del Emprendedor Rural. Documento de 125 páginas.
- How, w. 2015. Realización de mermeladas para la industria. «en línea». consultado el 15 de octubre del 2018. <https://es.wikihow.com/hacer-mermelada>.
- Herrera, C. 2010. Manual práctico en producción animal sostenible. Manejo y control sanitario para aves de corral, cunicultura y ganado menor. Asociación para la promoción y el desarrollo de la comunidad “CEIBA”. 44 p. <https://studylib.es/doc/6906042/manejo-y-control-sanitario-para-aves-de-corral>

- Intedya 2,016. Buenas Prácticas de manufactura (BPM). Requisitos de las prácticas de manufactura. Disponible «en línea» consultado en octubre de 2,017. <https://www.intedya.com/internacional/103/consultoria-buenas-practicas-de-manufactura-bpm.html#submenuhome>
- JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón) 2,014. Manual de compostaje. 25 p.
- Landez, E. 2001. Como hacer insecticidas orgánicos utilizando plantas de la huerta. Quito, Ecuador. 32 p
- Martínez, M. 2018. Manejo del cultivo de Melocotón, Manejo de plantaciones de aguacate Hass. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –Maga- (participación activa)
- Miranda, C.H, Guzman, Alma. Angelica, Toc, Carlos Federico, y otros. (2,009). Diagnostico Socioeconómico, Potencialidades Productivas y Propuestas de Inversión. Presentado a la Universidad San Carlos de Guatemala. 541 p.
- Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1,959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.
- Suquilanda, M. 2003. Agricultura Orgánica, Alternativa tecnológica del futuro. Quito, Ecuador. Enciclopedia física 140 p.
- Urrutia, Heidy. 2,011. Procesos de elaboración de Lombricompost. Fertilizantes «en línea». Consultado 26 noviembre de 2017 Disponible en <https://fertilizantes.wordpress.com/2011/02/27/lombricompost/>
- Isnaya 1998 Manual de plantas medicinales para el promotor de medicina preventiva y salud comunitaria. Estelí: Fundación Centro Nacional de la Medicina Popular Tradicional, 318 p.

Zuñiga, L. s.f. Producción de Plantas Medicinales y Aromáticas. Colección: Manuales de Buenas Prácticas. Universidad del Valle de Guatemala y Fundación Soros Guatemala. 24 p.

<https://aprendizaje.mec.edu.py/aprendizaje/system/content/c171493/600%20-%20Ciencias%20aplicadas,%20Tecnologia/640%20-%20Economia%20domestica%20y%20vida%20familiar/Plantas%20Medicinales.pdf>

