

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**APOORTE DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE AGRONOMÍA  
(EPSA), AL DESARROLLO INTEGRAL DE LAS COMUNIDADES ATENDIDAS  
POR LA ASOCIACIÓN DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO INTEGRAL DE  
HUEHUETENANGO (ACODIHUE), EN HUEHUETENANGO, GUATEMALA,  
CENTRO AMÉRICA.**

**JUAN GERARDO DE LEÓN MONTENEGRO**

**GUATEMALA, MAYO DE 2012**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**APORTE DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE AGRONOMÍA  
(EPSA), AL DESARROLLO INTEGRAL DE LAS COMUNIDADES ATENDIDAS  
POR LA ASOCIACIÓN DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO INTEGRAL DE  
HUEHUETENANGO (ACODIHUE), EN HUEHUETENANGO, GUATEMALA,  
CENTRO AMÉRICA.**

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

**POR**

**JUAN GERARDO DE LEÓN MONTENEGRO**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**EN**

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO**

**GUATEMALA, MAYO DE 2012**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL I	Dr. Ariel Abderraman Ortiz López
VOCAL II	Ing. Agr. Marino Barrientos García
VOCAL III	MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL IV	Bachiller Lorena Carolina Flores Pineda
VOCAL V	Per. Agr. Josué Antonio Martínez Roque
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

GUATEMALA, MAYO DE 2012

Guatemala, Mayo de 2012.

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
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 su consideración, el trabajo de Graduación: "Aporte del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA), al desarrollo integral de las comunidades atendidas por la Asociación de Cooperación al Desarrollo Integral de Huehuetenango (ACODIHUE), en Huehuetenango, Guatemala, Centro América", como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Juan Gerardo de León Montenegro

ACTO QUE DEDICO.

A DIOS

A Mis Padres.

A Mi Esposa

A Mi Carlitos

A Mis Angelitos

A mi Hermana

A mis sobrinos.

A mi tío Estuardo

A la Familia Reyes, Reyes

A TODOS MIS AMIGOS.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Adalberto Rodríguez por todo el apoyo para la realización de este trabajo.

Al Ing. Mariano Suasnívar, por brindarme apoyo y confianza para realizar mis actividades.

A la Asociación ACODIHUE, por permitirme desarrollarme laboralmente y facilitarme la realización del trabajo.

Al Personal Técnico y laboral de ACODIHUE, por compartir su experiencia y su amistad.

A los productores de Barillas por facilitar y compartir la realización del trabajo

A la Facultad de Agronomía. .

## ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
Índice de Cuadros.....	v
Índice de Figuras.....	vi
<b>RESUMEN GENERAL.....</b>	<b>VII</b>
<b>CAPÍTULO 1 DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA, DE LOS PRODUCTORES DE LA ASOCIACIÓN DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO INTEGRAL DE HUEHUETENANGO (ACODIHUE), EN EL MUNICIPIO DE BARILLAS, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, CENTRO AMÉRICA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 PRESENTACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>3</b>
1.2.1 Ubicación.....	3
1.2.2 Clima.....	3
1.2.3 Suelos.....	4
1.2.4 Demografía.....	4
1.2.5 Desarrollo Humano.....	5
<b>1.3 OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
1.3.1 General.....	6
1.3.2 Específicos.....	6
<b>1.4 METODOLOGÍA.....</b>	<b>7</b>
1.4.1 Elección de Comunidades.....	7
1.4.2 Sensibilización de la Población:.....	7
1.4.3 Proceso de Recolección de la Información:.....	7
<b>1.5 RESULTADOS.....</b>	<b>9</b>
1.5.1 Comunidades seleccionadas.....	9
1.5.2 Resultados por componentes.....	9
<b>1.6 FODA.....</b>	<b>16</b>
1.6.1 Fortalezas.....	16
1.6.2 Oportunidades.....	16
1.6.3 Debilidades.....	17
1.6.4 Amenazas.....	17
<b>1.7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y PROPUESTA DE ACCIÓN:.....</b>	<b>18</b>
<b>1.8 CONCLUSIONES.....</b>	<b>20</b>

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>1.9 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>22</b>
<b>1.10 ANEXOS.....</b>	<b>23</b>
<b>CAPITULO 2 EVALUACIÓN DE DOS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA Y FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE AÑIL (INDIGOFERA GUATEMALENSIS MOC.), EN BARILLAS HUEHUETENANGO, GUATEMALA, CENTRO AMÉRICA. ....</b>	<b>32</b>
<b>2.1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>33</b>
<b>2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>34</b>
<b>2.3 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>36</b>
<b>2.4 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>38</b>
<b>1.1 MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>38</b>
4.1.1 Definiciones.....	38
4.1.2 Historia.....	38
4.1.3 Usos.....	39
4.1.4 Origen:.....	39
4.1.5 Clasificación botánica.....	39
4.1.6 Descripción de la Planta.....	39
<b>4.2 MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>41</b>
4.2.1 Ubicación.....	41
A. Aldea Ojo de agua Chancolín.....	41
B. Caserío Zapotal 2.....	41
C. Aldea Conchitas.....	41
D. Caserío Nuevo Malacatán.....	41
4.2.2 Zonas de Vida.....	43
4.2.3 Suelos.....	43
4.2.4 Manejo del cultivo.....	44
A. Preparación de suelo.....	44
B. Siembra.....	44
C. Fertilización.....	44
D. Control de insectos y enfermedades.....	45
E. Control de Malezas.....	45
F. Cosecha.....	45
4.2.5 Extracción de tinta:.....	45
A. Pilas.....	45
B. Macerado.....	46
C. Oxigenado.....	46



<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
D. Descargado.....	47
E. Filtrado.....	47
F. Molido y empaçado.....	47
4.2.6 Mercadeo y comercialización.....	47
4.2.7 Antecedentes del cultivo del añil.....	48
<b>2.5 OBJETIVOS.....</b>	<b>50</b>
2.5.1 Objetivo General.....	50
2.5.2 Específicos:.....	50
<b>2.6 HIPÓTESIS.....</b>	<b>50</b>
<b>2.7 METODOLOGÍA.....</b>	<b>51</b>
2.7.1 Fases del trabajo:.....	51
2.7.2 Instalación de parcelas.....	51
2.7.3 Tratamientos.....	51
2.7.4 Localidades y número de repeticiones.....	51
2.7.5 Tamaño de la parcela por cada tratamiento:.....	52
2.7.6 Diseño Experimental.....	52
2.7.7 Datos:.....	53
2.7.8 Análisis de la información:.....	53
2.7.9 Manejo del cultivo:.....	53
<b>2.8 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>55</b>
2.8.1 Abono.....	55
2.8.2 Corte:.....	55
2.8.3 Malezas:.....	56
2.8.4 Plagas:.....	56
2.8.5 Enfermedades:.....	56
2.8.6 Obtención de resultados.....	56
2.8.7 Análisis Estadístico.....	61
2.8.8 Análisis comparativo de medias.....	64
2.8.9 Análisis económico.....	65
<b>2.9 CONCLUSIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>2.10 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>2.11 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>69</b>
<b>2.12 ANEXOS.....</b>	<b>71</b>

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>CAPÍTULO 3 SERVICIOS PRESTADOS EN EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE AGRONOMÍA (EPSA) EN LA ASOCIACIÓN DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO INTEGRAL DE HUEHUETENANGO (ACODIHUE), HUEHUETENANGO, GUATEMALA, CENTRO AMÉRICA.....</b>	<b>73</b>
<b>3.1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>74</b>
<b>3.2 OBJETIVOS.....</b>	<b>75</b>
3.2.1 Generales.....	75
<b>3.3 SERVICIOS EJECUTADOS .....</b>	<b>76</b>
3.3.1 Servicio 1 Gestión de módulos de beneficiado húmedo de café, para pequeñas caficultoras, asociaciones ADIFECH. Y ADIESTO .....	76
A. Problema.....	76
B. Objetivos Específicos.....	77
C. Metodología .....	77
D. Resultados.....	78
3.3.2 Servicio 2 Gestión de Depósitos Colectores de Agua para consumo Domiciliar en Comunidad de Tierra Blanca, aldea Bacú, Municipio de Concepción Huista. ....	80
A. Problema.....	80
B. Objetivo Específico. ....	81
C. Metodología .....	81
D. Resultados.....	82
3.3.3 Servicio 3 Mejora en la Disponibilidad y Acceso de Granos Básicos a través de la implementación de silos metálicos en las Comunidades El Pajal, San Antonio Huista y en la Comunidad de Onlaj, Concepción Huista, Huehuetenango. ....	84
A. Problema.....	84
B. Objetivos Específicos.....	85
C. Metodología .....	85
D. Resultados.....	86
<b>3.4 CONCLUSIONES. ....</b>	<b>90</b>
<b>3.5 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>91</b>

## Índice de Cuadros.

<b>CUADRO</b>	<b>PÁGINA</b>
Cuadro 1 Población del municipio por área, sexo y etnia .....	4
Cuadro 2 Población por grupos etarios.....	4
Cuadro 3 Población en número de habitantes por grupo étnicos. ....	5
Cuadro 4 Índice de Desarrollo Humano Barillas, Departamento y Nacional .....	6
Cuadro 5 Datos de Comunidades seleccionadas: .....	9
Cuadro 6 Matriz de resultados de situación componente de producción agrícola .....	10
Cuadro 7 Matriz de resultados de situación componente de producción Pecuaria .....	13
Cuadro 8 Matriz de resultados de situación componente de Recursos Naturales .....	14
Cuadro 9 Descripción de tratamientos utilizados .....	51
Cuadro 10 Resultado de análisis químico de fertilizante orgánico.....	55
Cuadro 11 Presencia de Malezas en las plantaciones de añil. ....	56
Cuadro 12 Producción obtenida en los tratamientos en Nuevo Malacatán.....	57
Cuadro 13 Producción obtenida en los tratamientos en Conchitas Chancolín.....	58
Cuadro 14 Producción obtenida en los tratamientos en Zapotal 2.....	59
Cuadro 15 Producción obtenida en los tratamientos en Ojo de Agua Chancolín.....	60
Cuadro 16 Análisis de Varianza localidad de Nuevo Malacatán. ....	61
Cuadro 17 Análisis de Varianza Conchitas Chancolín .....	62
Cuadro 18 Análisis de Varianza Zapotal 2 .....	63
Cuadro 19 Análisis de Varianza Ojo de Agua Chancolín .....	63
Cuadro 20 Análisis comparativo de medias. ....	64
Cuadro 21 Flujo de Ingresos y egresos del cultivo de añil 5 años .....	65

## Índice de Figuras

<b>FIGURA</b>		<b>PÁGINA</b>
Figura 1A	Ubicación del departamento de Huehuetenango en Guatemala.....	24
Figura 2A	Localización del Municipio de Barillas en Huehuetenango.....	24
Figura 3A	Ubicación de las comunidades en donde se realizó el diagnostico.....	25
Figura 4	Distribución de los tratamientos y parcelas.....	52
Figura 5	Plantación de añil en Barillas Huehuetenango.....	55
Figura 6	Medición y corte de parcelas de añil.....	57
Figura 7	Rendimiento de Índigo puro obtenido en Nuevo Malacatán, Barillas.....	58
Figura 8	Rendimiento de Índigo puro obtenido en Conchitas Chancolín, Barillas.....	59
Figura 9	Rendimiento de Índigo puro obtenido en la localidad de Zapotal 2, Barillas.....	60
Figura 10	Rendimiento de Índigo puro obtenido en Ojo de Agua Chancolín, Barillas.....	61
Figura 11	Localización de parcelas de evaluación en el municipio de Barillas.....	72
Figura 12	Socia de ADIFECH, recibiendo Modulo de despulpado, .....	78
Figura 13	Entregas de Módulos de beneficiado a socias de ADIESTO.....	79
Figura 14	Construcción de las bases para la colocación de los depósitos de agua.....	82
Figura 15	Vista de los depósitos colocados contiguos a una casa.....	82
Figura 16	Vista de Beneficiarias del proyecto de Depósitos de agua.....	83
Figura 17	Traslado de materiales para la fabricación de silos en Onlaj.....	87
Figura 18	Silos terminados y entregados en la comunidad de Onlaj.....	87
Figura 19	Indicaciones colocadas en los Silos.....	88
Figura 20	Vista de la fabricación y Silos terminados en la comunidad de El Pajal.....	88
Figura 21	Entrega de Silos en la Comunidad de El Pajal.....	89

**Aporte del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA), al desarrollo integral de las comunidades atendidas por la Asociación de Cooperación al Desarrollo Integral de Huehuetenango (ACODIHUE), en Huehuetenango, Guatemala, Centro América.**

**Evaluación de dos distanciamientos de siembra y fertilización orgánica en el cultivo de añil (*Indigofera guatemalensis* Moc.), en Barillas, Huehuetenango, Guatemala, Centro América**

**Evaluation of two spacings of planting and organic fertilization in the crop of indigo (*Indigofera guatemalensis* Moc.), in Barillas, Huehuetenango, Guatemala, America Central**

**Resumen**

El Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía, fue realizado en el período febrero – noviembre del año 2,010 en la Asociación de Cooperación al Desarrollo Integral de Huehuetenango conocida por sus siglas como ACODIHUE, la cual realiza su trabajo en el departamento de Huehuetenango, y algunos municipios de El Quiché y San Marcos, teniendo como finalidad brindar servicios a sus asociados y comunidades del área rural para mejorar sus condiciones de vida a través de mejorar sus potencialidades y sus ventajas competitivas, mejorando sus ingresos para lo cual ejecuta diversos programas y proyectos, entre los que cabe mencionar: Asistencia técnica y capacitación, crédito, desarrollo económico, diversificación, proyectos de género, agroindustria organización, comercialización, seguridad alimentaria, educación, salud e infraestructura. Con el fin de desarrollar el Ejercicio Profesional se enmarcó el trabajo en la línea de Capacitación, Asistencia Técnica y Diversificación de cultivos.

Teniendo esta línea de trabajo se realizó primeramente el diagnóstico de las características productivas de socios del municipio de Barillas, seleccionándose a tres comunidades, con la finalidad de conocer sus necesidades de capacitación y asistencia técnica así como el desarrollo de la producción tanto familiar como comercial, analizando la producción agrícola, pecuaria y el manejo de los recursos naturales. Al desarrollar el diagnóstico se evidenció las necesidades de asistencia técnica y capacitación que presentan las familias, ya que esta no se brinda de manera institucionalizada en el área, salvo casos como el que la asociación brinda, esto se refleja en las producciones de bajos rendimientos en el cultivo de granos básicos para autoconsumo, a si también en los cultivos comerciales de la región como lo son el cardamomo y el café, con bajos rendimientos. Se aprecia el abandono de técnicas de cultivo en asocio o permacultura. El monocultivo se hace cada vez más presente, no se ve la diversificación agrícola como alternativa económica, tampoco se ha fomentado la producción de huertas familiares para plantas medicinales y hortalizas para el consumo local, también se ve mal manejo de animales domésticos y de recursos naturales. Lo

que provoca deterioro ambiental, de calidad de vida y pobreza en los hogares y comunidades.

En relación a lo detectado en el diagnóstico y la línea de trabajo de la práctica, se realizó el apoyo en la investigación de dos distanciamientos y fertilización el cultivo del añil (*Indigofera guatemalensis* Moc.), en cuatro localidades del municipio de Barillas, el añil es un cultivo que la asociación está fomentando y evaluando, como una alternativa económica de diversificación en la región, la cual con tecnología apropiada y bajos costos pueda desarrollarse. El cultivo de añil puede constituirse como un rescate del patrimonio productivo precolombino y de la colonia en nuestro país.

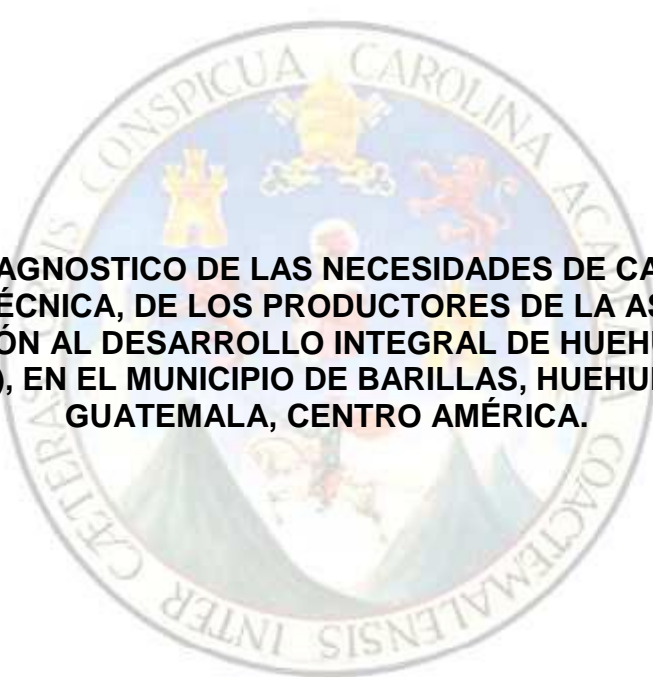
Estableciéndose en este trabajo que las variables evaluadas no afectan el rendimiento de tinta obtenido, por lo que se concluye que con la tecnología de extracción que actualmente emplea la asociación se obtienen los mismos rendimientos, evidenciándose la buena adaptación del cultivo en la región lo que se manifiesta en el desarrollo de plantaciones, además de evaluar económicamente el cultivo de añil que tiene una buena rentabilidad, y presenta potencial como alternativa económica para los productores de la región, principalmente a terrenos de baja altura. Se espera que más adelante se fomente el cultivo y uso del añil y se incorporen nuevas líneas de investigación en este tema.

Los Servicios que se desarrollaron fueron realizados en relación y en la línea de actividades que la Asociación realiza en las comunidades que atiende, ejecutándose las siguientes actividades:

- Gestión de módulos de despulpado para café a socias productoras de San Pedro Necta y San Antonio Huista, con esta actividad se beneficia a 100 productoras que con 16 módulos realizarán actividades de beneficiado mejorando la calidad. Así también se evitan realizar actividades que antes las hacían a mano o que las obligaba a gastos mayores, mejorando al medio ambiente ya que los mismos son ecológicos. Además se pone a los grupos de mujeres en un eslabón más en la cadena de valor del producto.
- Gestión de Tinacos En Tierra Blanca, Concepción Huista: Se planteó la instalación de 31 depósitos de agua de 1100 litros de capacidad, con su respectiva base de concreto para su adecuada instalación y canales para poder llenarlo beneficiando a 31 familias alrededor de 150 personas, las cuales presentan escases del vital líquido
- Gestión de 242 silos metálicos con capacidad de almacenamiento de 12 quintales de maíz cada uno, para un total de 2,904 quintales de grano disponibles para las comunidades de Pajal de San Antonio Huista y Onlaj de

Concepción Huista, en la época de escasez, que a nivel nacional está entre el periodo de mediados de marzo a finales de julio, que benefician a 242 familias.

Estos servicios se realizaron con el apoyo técnico de la Asociación ACODIHUE y el financiamiento de fondos de la Unión Europea y contrapartidas locales.

The seal of the University of Coahuila de Zaragoza is a circular emblem. It features a central shield with a sun, a lion, and a castle. The shield is surrounded by a blue ring with the text 'UNIVERSIDAD COAHUILA DE ZARAGOZA' and 'CONSPICUA CAROLINA ACADÉMICA'. Below the shield, there is a banner with the motto 'CETERA SPES INTER COAHUILAENSIS'.

**CAPITULO 1 DIAGNOSTICO DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA, DE LOS PRODUCTORES DE LA ASOCIACIÓN DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO INTEGRAL DE HUEHUETENANGO (ACODIHUE), EN EL MUNICIPIO DE BARILLAS, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, CENTRO AMÉRICA.**



## 1.1 PRESENTACIÓN

La Asociación de Cooperación al Desarrollo Integral de Huehuetenango (ACODIHUE), tienen como finalidad mejorar las condiciones de vida sus asociados a través de potencializar sus ventajas competitivas.

En su objetivo de brindar a sus asociados un mejor servicio, se hace necesario conocer de manera acertada sus necesidades y sus características de producción; por eso a través del aporte del trabajo del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía EPSA, se solicito el apoyo para realizar un diagnostico a fin de conocer la producción de sus asociados en sus componentes agrícolas, pecuarios y de manejo de sus recursos naturales. Conociendo la tecnología y necesidades de capacitación y asistencia técnica. Este se realizo en el periodo de marzo a abril del año 2,010

Con este fin se eligió con el apoyo del equipo técnico de la Asociación a tres comunidades del municipio de Barillas, las cuales son Victorias Amelco, Nueva América Jolomtaj y Ojo de Agua Chancolín. Ya que en estas los asociados presentan buena disponibilidad para realizar el trabajo.

En el documento que se presenta a continuación se describe primeramente la referencia del municipio, posteriormente la metodología en que se abordo a las comunidades y desarrollo el trabajo, Este está presentado a través del análisis de cada componente por separado, e incluyendo a los cultivos de subsistencia, autoconsumo y de comercialización que presentan las comunidades. Primeramente hay una matriz de la producción agrícola con los componentes de granos básicos, huertos familiares, plantas medicinales, cultivos diversificados y cultivos comerciales que para el presente caso son el café y el cardamomo.

Posteriormente se presenta una matriz con el componente pecuario en el que se analizan las especies domesticas, es hacer notar que esta actividad en la zona y con los productores se tiene de una manera de explotación de traspatio. Finalmente se presentan los resultados del manejo de los recursos en sus componentes, suelos, agua y bosque.

A través de este diagnostico se evidencia la necesidad de asistencia técnica y capacitación que necesitan los pequeños productores, la cual ha sido nula en décadas por nuestras autoridades locales y nacionales, quedándose en esfuerzos de ONGs y de acciones como el Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía y otras de Centros de Formación Agrícola. Este trabajo indica las áreas y temas de mayor importancia a la hora de realizar un programa de extensión que se tendrían que realizar.

## 1.2 MARCO REFERENCIAL.

### 1.2.1 Ubicación

El municipio de Barillas, Huehuetenango según datos de la Municipalidad de Barillas tomados de InforPress Centroamericana (2010) lo describen con la siguiente información: Está localizado al norte del departamento de Huehuetenango en la región noroccidente (VII) de Guatemala. Colinda al norte con la república de México, al este con los municipios de Nebaj, Chajul e Ixcán del departamento del Quiché, al sur con los municipios de Santa Eulalia, Soloma y Chiantla del departamento de Huehuetenango y al oeste con el municipio de San Mateo Ixtatán del mismo departamento. Ver Figuras 1A y 2A, en Anexo 1. La cabecera Se encuentra localizada en las coordenadas siguientes: 15°48'5" latitud norte y 91°18'45" longitud oeste. La extensión territorial es de 1112 Km. cuadrados, cuenta con 224 lugares poblados entre los que se encuentran aldeas, caseríos, villas, cantones y fincas. El centro de la cabecera departamental está ubicada a una altura de 1500 m.s.n.m. Dista de la cabecera departamental a 150 Km. De los cuales 85 Km. Se encuentran asfaltados en deterioro, el resto es carretera de terracería en mal estado.

### 1.2.2 Clima

El área de estudio se encuentra en la zona de vida **Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)** (Cruz, 1982)

Esta zona de vida se encuentra representada por el símbolo bmh-S ©, y se distribuye en 843.51 kilómetros cuadrados que representan el 94.82% del territorio municipal. Es la Unidad bioclimática más importante en extensión del área en estudio, a nivel municipal y por cuenca. (Suasnávar, *et al* 2005)

Esta formación es la más extensa en Guatemala ocupando el primer lugar en extensión y usos. La zona de vida muy húmeda Subtropical incluye como en el húmedo dos segmentos que para diferenciarlos mejor se agregó una © para la zona baja donde la biotemperatura es obtenida por medio de los cálculos utilizando también temperaturas que sobrepasan los 30° C y una (f) para la zona de mayor altura donde las temperaturas medias son iguales a las biotemperaturas. (Suasnávar, *et al* 2005)

Condiciones climáticas: Las condiciones climáticas de esta formación son variables por la influencia de los vientos. El régimen de lluvias es de mayor duración; por lo que influyen grandemente en la composición florística y en la fisonomía de la vegetación. (Suasnávar, *et al* 2005)

El patrón de lluvia varía desde 2,136 mm hasta 4,327 mm (Suasnávar, *et al* 2005)

Topografía y Vegetación: Los terrenos de esta zona de vida son de topografía desde plana hasta accidentada. La elevación varía desde 80 hasta 1,600 metros sobre el nivel del mar. (Suasnávar, *et al* 2005)

El terreno desciende hacia el margen de los ríos, formando mesas, estribos y colinas que se aprovechan para la agricultura; estos factores climáticos, diferencias de altitud, topográficos, pendientes y precipitación, ocasionan que los suelos del municipio se aptos para cultivos permanentes (café, cardamomo, frutales), pastos y como parque nacional con vida silvestre para la protección de cuencas hidrográficas. (Palacios 2004)

### 1.2.3 Suelos.

Simmons, *et al* (1956), en el documento Clasificación y Reconocimiento de los Suelos de Guatemala indica que los suelos de área pertenecen a la serie Quixtán (Qx). Los que se caracterizan por ser poco profundos, bien drenados desarrollados sobre conglomerados calizos en un clima húmedo. El perfil del suelo se define de la siguiente manera:

Suelo superficial: color café oscuro, textura y consistencia franco arcillosa friable, espesor aproximado de 15 A 20 cm. (Simmons, *et al* 1956)

Sub. Suelo: Color café, consistencia friable, textura franco arcillosa espesor aproximado de 20 a 30 cms. (Simmons, *et. al* 1956)

Los suelos del área se han originado “in situ” por alteración de la roca madre, dando lugares a los suelos de texturas fina arcillosas. En la formación de los suelos han dominado los factores activos: clima y organismos sobre los factores pasivos relieve y material madre. Tiene suelos franco arcillosos en su mayoría de las clases agrologicas III, IV, V y VI, tomando en cuenta que los suelos de las clases III y IV son aptos para cultivos limpios y los otros dos para bosques naturales o plantados manejados con prácticas intensivas de conservación de suelos.(Simmons *et. al* 1956)

### 1.2.4 Demografía

Se presentan los indicadores demográficos del municipio.de Barillas tomados del Censo poblacional (INE: 2002) se presentan de acuerdo a la desagregación por área, sexo, y etnia, en el Cuadro No. 1 y en el siguiente Cuadro 2 se presentan de acuerdo los grupos etarios.

**Cuadro 1 Población del municipio por área, sexo y etnia**

Área		Sexo		Etnia		Total
Urbano	Rural	Hombre	Mujer	Indígena	No Indígena	
11,379	64,608	38,188	37,799	65,418	10569	75,987

Fuente: INE (2002)

**Cuadro 2 Población por grupos etarios.**

6 años	De 7 a	De	18 a	25 a	31 a	51 a	61 a	71 a	81 a	Total
--------	--------	----	------	------	------	------	------	------	------	-------

o menos	12	13 a 17	24	30	50	60	70	80	mas	
18,593	14,744	9,809	9,580	6,062	11,436	3,061	1,601	781	320	75,987

Fuente: INE (2002)

En el Cuadro 3 se presentan los resultados del censo nacional (INE 2002) para el municipio en cuanto a su composición por grupo étnico.

**Cuadro 3 Población en número de habitantes por grupo étnicos.**

Qanjobal	Ladino	Mam	Chujes	Jacalteco	Akateco	Tectiteco	Keqchi	Cakchiquel	Otros
55,013	11,155	3,525	3,302	247	1,578	2	109	43	1,013

Fuente: INE (2002)

La población proyectada para el año 2010 es de 127,168 Habitantes, según el PNUD<sup>1</sup> (2007) en el Índice de Desarrollo Humano de Huehuetenango<sup>2</sup> (2007)

### 1.2.5 Desarrollo Humano.

Según el Índice de Desarrollo Humano elaborado por el PNUD (2007) en el año 2,007 Barillas presenta un Índice de desarrollo humano medio, este índice pondera la situación de salud, educación e ingresos de la población, de alguna manera mide la atención y acceso de las personas a los servicios básicos de salud y educación así como el acceso a ingresos adecuados para cubrir las necesidades familiares. Para el caso de Barillas se detalla en el Cuadro 4, la ponderación obtenida y su clasificación, comparándola con los datos de Departamento y el Índice nacional.

Los tres subíndices para calcular el índice se basan en:

- Disfrutar de una vida larga y saludable, medido a través de la esperanza de vida al nacer;
- Disponer de educación, que se mide a través de la tasa de alfabetización de adultos (con una ponderación de dos tercios) y la tasa bruta combinada de matriculación en primaria, secundaria y terciaria (con una ponderación de un tercio);
- Tener un nivel de vida digno, que se mide a través del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita.

<sup>1</sup> PNUD Son las siglas como se le conoce al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

<sup>2</sup> El Índice de Desarrollo Humano es una publicación que periódicamente el PNUD realiza a nivel de departamento, es en el año de 2007 en donde se publica por primera vez a nivel de municipios de Huehuetenango

**Cuadro 4 Índice de Desarrollo Humano Barillas, Departamento y Nacional**

Territorio	Salud		Educación		Ingresos		Desarrollo Humano		Población	
	1994	2002	1994	2002	1994	2002	1994	2002	1994	2002
Barillas	0.954	0.751	0.365	0.444	0.440	0.491	0.587	0.562	44,212	75,987
Departamento	0.658	0.686	0.400	0.471	0.467	0.523	0.508	0.560		
Nacional	0.615	0.690	0.555	0.613	0.578	0.617	0.583	0.640		

Indicadores.

- a) Bajo nivel menor del 0.5
- b) Desarrollo Medio de 0.5 a 0.8
- c) Desarrollo alto arriba de 0.8

### 1.3 OBJETIVOS.

#### 1.3.1 General.

Conocer e identificar las necesidades de capacitación y asistencia técnica de grupos de interés, pertenecientes a la Asociación d Desarrollo Integral de Huehuetenango, ACODIHUE, en Santa Cruz Barillas.,

#### 1.3.2 Específicos

- a. Realizar un diagnostico participativo de las necesidades de capacitación productiva en 3 comunidades de Barillas.
- b. Realizar un plan de asistencia técnica y capacitación productiva en 3 comunidades de Barillas.

## 1.4 METODOLOGÍA.

### 1.4.1 Elección de Comunidades.

Para elegir las comunidades se analizo con el equipo de trabajo local de ACODIHUE en la región de Barillas, tomando en cuenta los criterios de priorización y trabajo de la Asociación.

- Comunidades desatendidas con asistencia técnica y capacitación.
- Comunidades con interés mostrado para trabajar y colaborar con ACODIHUE,

### 1.4.2 Sensibilización de la Población:

Se convocaron a los productores y productoras a través de la comunicación con los Juntas directivas y líderes locales, posteriormente a través de asambleas locales con el equipo de trabajo de la oficina de Barillas, se expuso la intención de trabajar con las comunidades.

Fueron escuchados y atendidos sus comentarios o dudas, luego se ratifico el compromiso de trabajar y se programo las visitas para la elaborar el Diagnostico Participativo y su propuesta de intervención.

### 1.4.3 Proceso de Recolección de la Información:

En cada comunidad se realizo un encuentro con productores y productoras en donde se inicio el diagnostico tomándose en cuenta los siguientes aspectos a través de los componentes siguientes y su subcomponentes, de los comentarios de los productores: la información se estructuro de la siguiente manera:

- a. Situación productiva agrícola. Este componente se analizo tomando en cuenta los cultivos presentes en las comunidades y de los cuales dependen las economías y la subsistencia de las familias. A través de los siguientes Subcomponentes:
  - Granos básicos.
  - Frutales.
  - Plantas Medicinales.
  - Hortalizas.
  - Café.
  - Cardamomo.
  - Cultivos Diversificados.
- b. Situación productiva animal. Este componente se analizo tomando en cuenta la producción pecuaria de las familias en las comunidades atendidas la cual no presenta las especies menores como ovejas, cabras y conejos, ya que por cultura no se acostumbra la crianza de estos, para el caso de la apicultura si

se analizo ya que presenta una alternativa viable a las condiciones de los productores y productoras, los subcomponentes de la parte pecuaria son:

- Aves.
  - Porcinos.
  - Bovinos.
  - Apicultura
- c. Situación de los Recursos Naturales. Estos se analizaron tomado en cuenta la situación de los suelos, el agua, manejo de desechos y la actividad del bosque, desde el punto de vista de conservación y de fuente energética a las familias. Los subcomponentes siguientes:
- Conservación de suelos.
  - Abonos orgánicos.
  - Fuentes de agua.
  - Reforestación
  - Viveros.

En cada uno de estos aspectos se identificaron problemáticas, causas, consecuencias y se analizo las posibles soluciones al mismo; para realizar este trabajo se auxilio de la encuesta, entrevista y platicas con los comunitarios, la encuesta se presenta en el Anexo 3, la cual fue elaborada previo al levantado de información.

## 1.5 RESULTADOS.

### 1.5.1 Comunidades seleccionadas.

Las comunidades seleccionadas fueron:

- Nueva América Jolomtaj.
- Victoria Amelco.
- Ojo de Agua Chancolín

Las cuales presentan las siguientes características resumidas en el cuadro 5. Los datos de posicionamiento geográfico fueron tomados por GPS en las localidades y también en la hoja cartográfica proporcionada por el IGN<sup>3</sup> (1994) los datos de población fueron proporcionados por las propias comunidades su ubicación puede verse en la figura 3A en el Anexo 2.

**Cuadro 5 Datos de Comunidades seleccionadas:**

COMUNIDAD	Distancia a cabecera municipal.	Longitud	Latitud	Altitud m.s.n.m.	Superficie Km <sup>2</sup> .	No. Familias Comunidad	No. Habitantes de la Comunidad	No. Habitantes Masculinos	No. Habitantes Femeninos
Victorias Amelco	9	15°46'27"N	91°17'45"O	1633	11,73	190	1002	471	531
Nueva América Jolomtaj	15	15°46'47"N	91°13'07"O	1138	2,26	90	652	340	312
Ojo de Agua Chancolín	30	15°57'39"N	91°14'55"O	785	11,28	367	2424	1275	1149

### 1.5.2 Resultados por componentes.

Los resultados obtenidos para detectar la necesidades de asistencia técnica y capacitación en las comunidades seleccionadas fue realizado a través de la entrevistas, encuestas, y platicas con los comunitarios participantes, la cuales se presentan a continuación a través de componentes agrícola, pecuario y de recursos naturales, estos se presentan cada uno en el cuadros 6, 7 y 8 respectivamente, para detectar el problema causas y una forma de solución, lo resultados se describen a continuación:

<sup>3</sup> IGN Es conocido por sus siglas al Instituto Geográfico Nacional de Guatemala quien publica las hojas cartográficas del país en escala 1:50,000.



Cuadro 6 Matriz de resultados de situación componente de producción agrícola

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	PROBLEMAS	CAUSAS	PROPUESTAS DE SOLUCIÓN	ACCIONES	
Producción Agrícola	Granos Básicos (maíz y frijol)	Bajo rendimiento	Perdida de fertilidad en el recurso suelo	Producción e Incorporación de abonos orgánicos	Construcción de aboneras, incorporación a los surcos y terrenos.	Recuperar el sistema Milpa. o Permacultura y Patio-hogar.
			Erosión hídrica	Construcción de estructuras de conservación de suelos y agua	Realizar parcelas demostrativas de conservación de suelos	
			Las semillas han perdido su potencial	Selección de semillas criollas	Realizar capacitaciones y demostraciones para producir semillas artesanales, selección masal	
			Presencia de plagas y enfermedades	Identificar insectos y enfermedades para aplicar conceptos de	Controlar gusano cogollero, Control de tortuguilla en	

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	PROBLEMAS	CAUSAS	PROPUESTAS DE SOLUCIÓN	ACCIONES	
				MIP	frijol	
	Frutales	No ha existido un programa de fomento de la fruticultura en pequeños productores	Poco interés en la diversificación de frutales e inexistencia de viveros: municipales o, gubernamentales	Establecimiento de viveros para producción de frutales	Promover frutales con potencial de desarrollo cítricos principalmente	
	Plantas medicinales	No ha existido un programa de fomento y rescate del uso plantas medicinales	Interés por adoptar modelos de medicina ética. Desconocimiento de las propiedades medicinales de las plantas.	Capacitación y fomento de la siembra	Implantar huertos y viveros familiares	Documentar los usos de las plantas en medicina tradicional.
	Hortalizas	No hay conocimiento en la siembra y manejo, falta de asistencia técnica	abandono del sistema milpa, desinterés	fomentar la huerta familiar	Implantar huertos, facilitar la adquisición de semillas e insumos, capacitación y demostración.	
	Café	Bajos rendimientos	Cultivos poco tecnificados, baja fertilidad de suelos. Falta de agua para	Tecnificar cultivos, mejoramiento de suelos, renovación de	Asistencia técnica, Capacitaciones, recomendaciones de fertilización realización de	Impulsar el beneficiado ecológico

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	PROBLEMAS	CAUSAS	PROPUESTAS DE SOLUCIÓN	ACCIONES
			beneficio, plantaciones viejas.	cafetales	aboneras, conservación de suelos, viveros
	Cardamomo	Bajo rendimiento.	Mala semilla, ausencia de asistencia técnica. Baja Fertilidad suelo	Mejoramiento de semilla. Asistencia técnica, mejoramiento de suelos	Capacitaciones, Demostraciones, construcción e incorporación de aboneras orgánicas
	Cultivos Diversificados.	Poco desarrollados, falta de mercado	Falta de incentivos y programas.	Acompañamiento y asistencia técnica	Demostraciones capacitaciones interés en ornamentales y tintorias.

Cuadro 7 Matriz de resultados de situación componente de producción Pecuaria

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	PROBLEMAS	CAUSAS	PROPUESTAS DE SOLUCIÓN	ACCIONES
Producción Pecuaria Familiar	<b>AVES</b>	Mortalidad de aves	Enfermedades endémicas (Newcastle, Coryza, Cólera, Viruela) entre otras	Vacunación e implementación de botiquines avícolas.	Jornadas de vacunación y capacitación,
	<b>PORCINOS</b>	Mucha enfermedad y muertes, bajo rendimiento en peso	Parasitismo, enfermedades endémicas Mal nutrición. Degeneración genética	Desparasitación y manejo profiláctico	Jornadas de Desparasitación comunitarias, aplicación de Ecto, Endectocida. Fomentar mejoramiento de razas, y mejor nutrición con materiales locales.
	<b>BOVINOS:</b>	Bajos rendimientos	Mala alimentación, planes profilácticos	Asistencia técnica	Desparasitación y planes de manejo
	<b>APÍCOLA.</b>	Ausencia de producción apícola	Desconocimiento, falta de programas	Impulsar la producción apícola	Capacitaciones y demostraciones. Colmenas demostrativas.
					fomentar el habito de tener animales en encierro para que no contaminen en la casa y alimentos

**Cuadro 8 Matriz de resultados de situación componente de Recursos Naturales**

<b>COMPONENTES</b>	<b>SUB-COMPONENTES</b>	<b>PROBLEMAS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>PROPUESTAS DE SOLUCIÓN</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Manejo y Conservación de los Recursos Naturales</b>	<b>Conservación de suelos</b>	Alta erosión y degradación del suelo	Deforestación. Pérdida de la cobertura vegetal. Siembra de cultivos a favor de la pendiente. Desconocimiento de las practicas de conservación de suelos	Practicas de conservación de suelos:	llevar a cabo prácticas de conservación de suelos y capacitaciones dirigidas a agricultores
	<b>Abonos orgánicos</b>	Baja fertilidad de los suelos	Cultivos intensivos, erosión,	mejorar las condiciones y estructura del suelo, y fertilidad	Elaboración de aboneras e incorporación al suelo
	<b>Fuentes de agua</b>	Los agricultores desperdician por mal uso el recurso agua en sus diferentes formas (lluvia, nacimientos, etc.) para uso doméstico, consumo humano y agropecuario	Desconocimiento del aprovechamiento del recurso agua	Asistencia técnica, capacitación en técnicas de aprovechamiento y almacenamiento de aguas de lluvia para uso domestico y agropecuario.	Charlas y demostraciones de aljibes y posos de captación.

COMPONENTES	SUB-COMPONENTES	PROBLEMAS	CAUSAS	PROPUESTAS DE SOLUCIÓN	ACCIONES
		Pérdida de las fuentes de agua naturales (ojo de agua nacimientos, etc.)	Deforestación, contaminación por abuso de productos de agroquímicos, mal manejo de desechos, aguas servidas y agua de esorrentía	Reforestación del área de recarga hídrica, conservación de suelos, capacitación sobre manejo de desechos y uso de productos agroquímicos.	Reforestación, conservación de suelos, capacitaciones, fomentar el beneficiado ecológico de café..
	<b>Reforestación</b>	Deforestación	Pérdida de la masa forestal por el avance de la frontera agrícola, por el uso de leña para combustión y comercialización ilegal de madera	Establecer viveros con especies forestales y agroforestales para establecer plantaciones de acuerdo a la región.	Establecimiento de plantaciones forestales y agroforestales., fomentar el uso de estufas ahorradoras de leña
	<b>Viveros forestales y agroforestales.</b>	No hay arbolitos ni áreas para dedicarlas al establecimiento de viveros.	Falta de establecimiento de viveros a nivel municipal, comunal.	Establecer viveros forestales con especies forestales y agroforestales nativas y de rápido crecimiento	Impulsar el establecimiento de viveros comunitarios y municipales con especies forestales y agroforestales.

## 1.6 FODA.

Se realizó un análisis FODA del área y comunidades en donde se enfocó el trabajo para interpretar de mejor manera la información, esto nos permite ver con mejor objetividad y hacer mejores planteamientos para la intervención en estas comunidades.

### 1.6.1 Fortalezas.

- Gran riqueza cultural.
- Manejan dos idiomas.(Qanjobal y Español)
- Alta disponibilidad de mano de obra.
- Condiciones climáticas.
- Condiciones hidrográficas.
- Suelo aptos para realizar sistemas agroforestales.
- Diversidad de Producción.
- Mucha biodiversidad.
- Organización comunitaria.
- Respeto a las autoridades locales.
- Mucha juventud y niñez
- Respeto a la naturaleza.
- Participación de la mujer.
- Estructura familiar.
- Producción de alimentos para consumo.
- Producción orgánica.
- Producción poco dependiente de pesticidas y químicos.
- Conocimiento y experiencia en producción.
- Hay condiciones para mejorar la producción

### 1.6.2 Oportunidades

- El mercado demanda algunos productos diversos.
- En otras regiones se abandona el campo
- El mercado demanda productos sanos. y ecológicos.
- Altos costos de producción en otras regiones.
- Medios de comunicación más accesibles
- Creación de redes de pequeños productores
- Estacionalidad de la producción en otras áreas
- Conciencia de Conservación de los recursos.
- Valorización de las mujeres en más círculos.
- Valorización e involucramiento de los jóvenes.
- Disponibilidad de otras tecnologías.

### **1.6.3 Debilidades**

- Nivel Educativo.
- Organización comunitaria no consolidada.
- Accesos.
- Carencia infraestructura básica y productiva.
- Unidades productivas muy pequeñas.
- Sobrepoblación.
- Monocultivo.
- Bajos ingresos.
- Limitadas alternativas económicas.
- No Inclusión de mujeres en actividades productividad y comunitarias.
- Inseguridad alimentaria.
- Poca participación de Jóvenes en el trabajo comunitario.
- No hay espacios sociales y físicos para el desarrollo de jóvenes y niños.
- Poca presencia del estado, sus instituciones y dependencias.
- Alto deterioro de los recursos naturales. Principalmente suelo.
- Falta de asistencia técnica y capacitación.
- Desinterés por nuevas iniciativas.
- Deforestación.
- Carencia de fuentes energéticas.
- Conflictos por el agua.
- Mal ordenamiento territorial
- Contaminación
- Carencia de Agroindustria

### **1.6.4 Amenazas**

- Factores Climáticos
- Economía Mundial.
- Autoridades Municipales desinteresadas.
- Autoridades Nacionales sin presencia e interés.
- Intervenciones institucionales no estructuradas.
- Organizaciones y personas que se aprovechan de las comunidades.
- Violencia y vandalismo
- Clima político.
- Mercado.
- Migración.
- Contaminación
- Enajenación cultural.
- Alto costo de tierra



## 1.7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y PROPUESTA DE ACCIÓN:

En cuanto a los resultados obtenidos en el componente productivo, cabe destacar que todas las familias, producen maíz, y en menor escala el cultivo de frijol, en ninguna de las comunidades existen excedentes de granos básicos para la venta, de hecho en todas hay un déficit de producción que demanda la compra en determinadas épocas del año para satisfacer el consumo familiar, estas producciones carecen de tecnificación, ya que los rendimientos que se presentan son muy bajos del orden de un quintal por cuerda de maíz y medio quintal de frijol por cuerda, debido, a los siguientes factores: baja fertilidad de los terrenos, ataque de plagas y enfermedades, mala semilla, mal manejo. Falta de adecuada fertilización, poco manejo de suelos, monocultivo.

En los cultivos comerciales se hace notorio la carencia de asistencia técnica y apoyo lo que hace tener muy bajos rendimientos, aunado a esto que sus terrenos se deterioran en cuanto a fertilidad y degradación principalmente por la erosión, es importante resaltar que los cultivos comerciales como el café y cardamomo pasan por época de buenos precios, pero no existen los rendimientos esperados.

En la región no se han desarrollado otras opciones comerciales de los cultivos, lo cual hace que sea poco diversificado, aunque existen condiciones para otras producciones, tales como ornamentales frutales, medicinales entre otros, el caso de otras opciones de producción como la apicultura no se han explorado.

Es importante también hacer notar que las personas han abandonado la permacultura o el sistema milpa ya que siembran en monocultivo, abandonando la diversificación y la producción de alimentos, la huerta familiar o patio hogar es muy poco explotada aunque si se cuentan con espacios para realizarlas para aclarar el enfoque de sistema Milpa la FAO (2007), proporciona el siguiente concepto, el cual lo promueve a través del Programa PESA<sup>4</sup>:

***“El sistema milpa promueve la estabilización de parcelas a través la asociación y, o relevo de maíz, frijol, haba, calabaza y otras hortalizas con árboles frutales o árboles destinados a otros usos, con lo cual se busca garantizar mayor disponibilidad de alimentos y se contribuye a un adecuado manejo de los recursos naturales y la reducción de la vulnerabilidad ambiental.”***

Y se define el Sistema Patio Hogar también por FAO (2007).de la siguiente manera:

***“El enfoque Patio-Hogar está orientado a complementar y, o mejorar los sistemas productivos tradicionales de patio hacia sistemas más equilibrados, eficientes y sostenibles, en los cuales las familias incorporen***

---

<sup>4</sup> PESA es el Programa Especial para la Seguridad Alimentaria, conocido por sus siglas, lo ejecuta la FAO en Guatemala, conjuntamente con el apoyo del MAGA, y la Agencia de Cooperación Española (AECID)

***prácticas de baja dependencia de insumos externos, amigables con el ambiente, para garantizarla subsistencia y mejorar la alimentación en condiciones de vivienda saludables. El Enfoque Patio-Hogar está orientado más específicamente a los pilares del consumo y la utilización biológica, aunque también promueve la producción de alimentos en el traspatio” -***

Existe cada vez notoriamente la falta de leña, y de recursos energéticos lo que hace que cada vez los astilleros estén más lejos, incluso hay productores que compran la leña, debido al aumento de personas y falta de reforestación de los productores, este es un tema que está afectando todos los hogares, además la mayoría de hogares carecen de estufas ahorradoras de energía.

El deterioro de los recursos naturales es notorio en la mayoría de hogares y comunidades, debido al mal manejo de los desechos y contaminación del suelo y agua por basura y otros, esto principalmente por falta de capacitación y una conciencia comunitaria acerca de manejar el ambiente.

## 1.8 CONCLUSIONES

- Los productores mantienen los cultivos de granos básicos maíz y frijol, con rendimientos muy bajos y estos son destinados para autoconsumo sin satisfacer sus propias demandas.
- No se tiene tecnificado el cultivo de granos básicos, careciendo de asistencia técnica acceso a insumos adecuados y de semillas mejoradas.
- Se utiliza la semilla criolla para la siembra pero esta no tiene procesos de selección para mejorarla.
- Se abandono el sistema ancestral de siembra de milpa en donde se cultivaba en asocio milpa, frijol, cucurbitáceas, hierbas comestibles, arboles entre otros. Por el monocultivo. Lo que ha incidido en menos disponibilidad de alimentos localmente así como alta incidencia de plagas y enfermedades.
- El cultivo de café está escasamente tecnificado, poca aplicación de insumos, poca renovación y manejo de tejidos, así como falta de conservación y mejoramiento de suelos, lo que provoca bajos rendimientos del mismo.
- El cultivo de cardamomo, se encuentra muy poco tecnificado afectando los bajos rendimientos, siendo la causa malas semillas, plantas muy viejas.
- No se tienen huertos familiares, lo que hace que se carezcan de otros alimentos producidos localmente, como hortalizas y hierbas.
- No se cultiva ni fomenta la siembra y uso de plantas medicinales.
- Existe poca diversificación debido a desconocimiento, acciones de fomento y falta de acceso a mercados.
- La producción pecuaria solo se encuentra en traspatio. En condiciones inadecuadas de manejo, principalmente porque transitan y conviven en el área destinada a la familia.
- Tienen mucha muerte de aves domesticas por la falta de planes de vacunación y profilaxis.
- La producción porcícola es predominante la crianza de ejemplares criollos.
- La producción bovina provee otros ingresos y además es fuente de alimentación local para las familias por la leche que se tiene.
- No se tiene la crianza de abejas como alternativa de producción local.
- Existe desconocimiento, poca conciencia colectiva de la importancia de la conservación de suelos y falta de implementación de las mismas.
- No existen planes de protección de fuentes de agua.
- No existen programas de información y capacitación de uso adecuado del agua y sus desechos.
- Existe alta presión por el recurso bosque para la construcción y fuente energética.

- No existen planes de reforestación ni de producción de viveros.
- Al observar la problemática hallada en los componentes y subcomponentes, se hace notorio la falta de capacitación y asistencia técnica que tienen los productores y productoras, así como cualquier soporte técnico, financiero crediticio y comercial, concluyéndose que la necesidad de un programa de extensión en la zona es de vital importancia para el desarrollo de las familias. Este debe ser integral, pertinente y participativo, además a largo plazo, y constante, para que de verdad pueda implantarse cambios y mejoras en vías de satisfacer las necesidades y mejorar las condiciones de producción y vida de las comunidades observadas. Esta Intervención se hace necesaria que sea Multidisciplinaria, y que comprometa a los actores responsables del desarrollo Agrícola del País, Al Ministerio de Agricultura, a los centros de formación Agrícola a nivel técnico y Profesional del País, oficinas municipales de desarrollo y organismos de ayuda internacional.

## 1.9 BIBLIOGRAFÍA.

1. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento; según sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
2. FAO, GT. 2007. Guía metodológica patio-hogar (en línea). Guatemala, FAO, Colección de Guías Metodológicas del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA). Consultado 25 mayo 2010. Disponible en [www.pesacentroamerica.org/pesa\\_guatemala/index.htm](http://www.pesacentroamerica.org/pesa_guatemala/index.htm)
3. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1994. Mapa topográfico de la República de Guatemala: hoja Barillas no. 1963 II. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
4. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. Lugares poblados de Guatemala con base al XI censo nacional de población y VI de habitación. Guatemala. 5 CD.
5. InforPressCentroamericana.com.gt. 2010. Municipalidad de Barillas, Huehuetenango, Guatemala, ubicación geográfica (en línea). Guatemala. Consultado 10 feb 2010. Disponible en <http://www.inforpressca.com/barillash/>
6. Palacios, A. 2002. Diagnostico municipio de Barillas, Huehuetenango. Barillas, Huehuetenango, Guatemala, Centro de Estudios y Cooperación Internacional. 123 p.
7. PNUD, GT. 2007. Huehuetenango: informe departamental de desarrollo humano. Guatemala. 1 CD.
8. Simmons, CH; Tarano, JM; Pinto, JH. 1956. Descripción de los suelos de la carta agrológica de reconocimiento de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.
9. Suasnívar, M *et al.* 2005. Diagnostico de cuencas de Ixcán y Pojom, Huehuetenango, Guatemala. Guatemala. Proyecto Café. 150 p.

## **1.10 ANEXOS**

### 1.10.1 Anexo 1 Ubicación del Municipio de Barillas.



Figura 1A Ubicación del departamento de Huehuetenango en Guatemala.

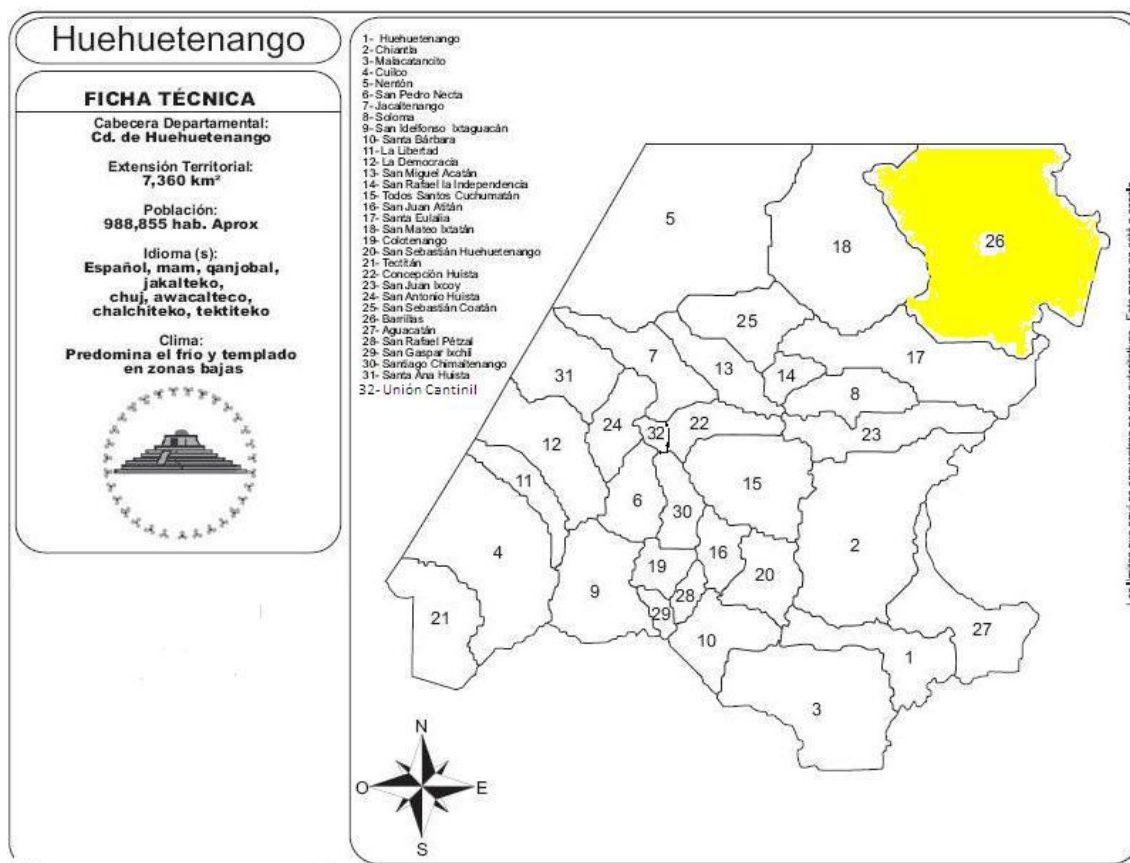


Figura 2A Localización del Municipio de Barillas en Huehuetenango.

### 1.10.2 Anexo 2 Ubicación de las comunidades en donde se realizó el diagnóstico.

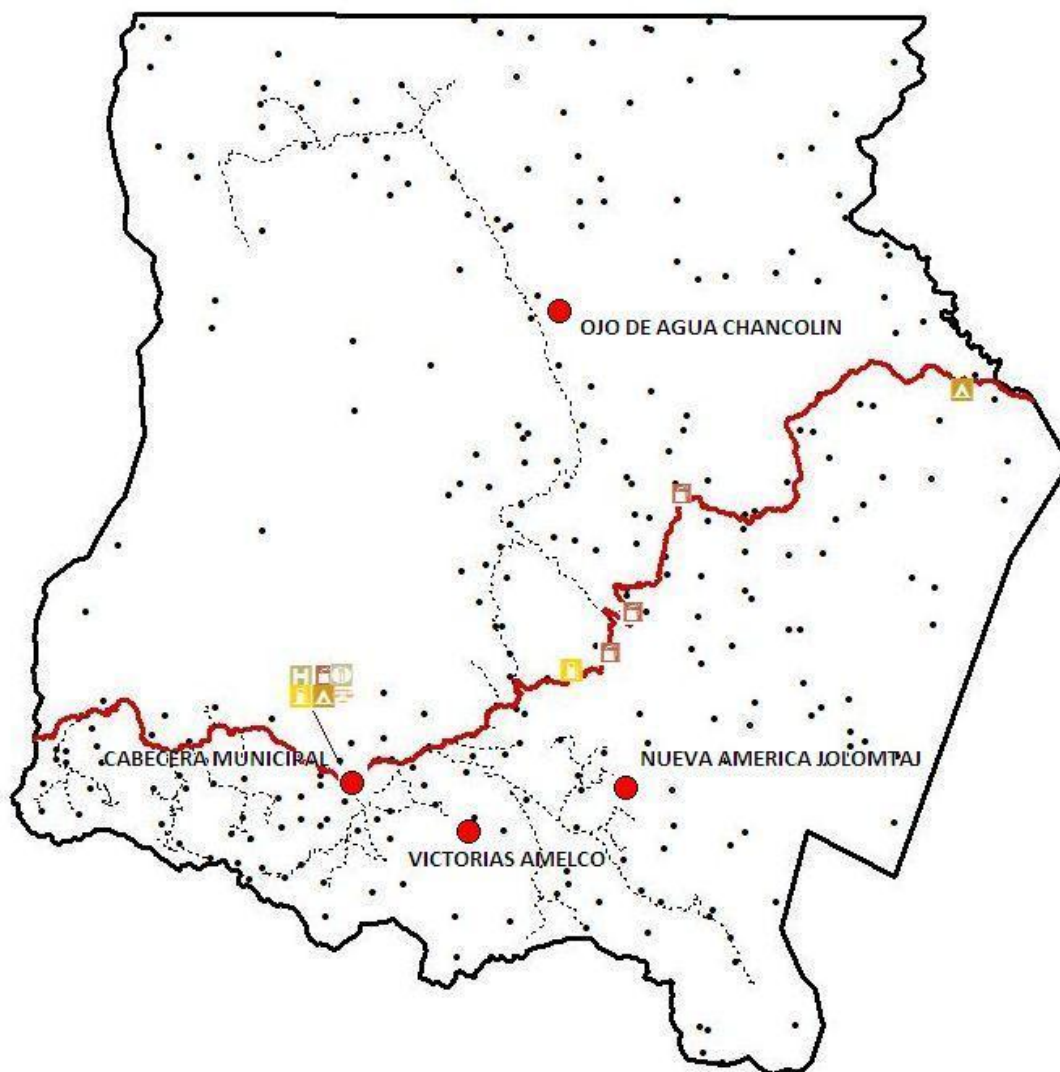


Figura 3A Ubicación de las comunidades en donde se realizó el diagnóstico.



### 1.10.3 Anexo 3 Boleta de encuesta para realización de Diagnostico.

- 1 Nombre de la comunidad
- 2 Departamento
- 3 Municipio
- 4 GRUPO ÉTNICO
- 5 Nombre del representante de grupo
- 6 Cargo del representante de grupo
- 7 No. De personas entrevistadas(
- 8 Altitud de la comunidad (msnm):

Distancia de la comunidad a la  
9 cabecera municipal

10 ¿Qué tipo de camino hay de la cabecera a la comunidad?

1. asfalto

2. Terracería de invierno

3. Terracería verano

4. Herradura

#### 11. Con qué servicios cuenta la comunidad (Seleccionar todos los ¿Qué tenga la comunidad )

Numero total de habitante                      Hombres\_\_\_\_\_ Mujeres\_\_\_\_\_

12. ¿Cuántas familias viven en la comunidad?

13. ¿Cuántas familias son productoras?

14. Tipo de bosque:    Conífera\_\_\_\_\_ %    Latifoliado\_\_\_\_\_ %

15. Área de bosque aproximada.

16. ¿Hay astillero municipal?

17. Usos qué le dan a los bosques    Construcción rural \_\_\_\_\_ Leña\_\_\_\_\_

18. Protección de fuentes de agua \_\_\_\_\_ Protección de  
suelos \_\_\_\_\_
19. Planes de  
reforestación \_\_\_\_\_
20. ¿Utiliza leña? si \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_
21. ¿Qué cantidad utiliza por De donde  
semana? \_\_\_\_\_ proviene \_\_\_\_\_
22. ¿Hay viveros  
forestales? \_\_\_\_\_ ¿Qué especies? \_\_\_\_\_
23. ¿Utilizan sistema agroforestal? si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_
24. ¿Utilizan sistema silvopastoril?
25. Régimen de lluvia \_\_\_\_\_ mm al año. Inicio Mes \_\_\_\_\_ Fin Mes \_\_\_\_\_
26. ¿Cuántas fuentes de agua tiene la comunidad para poder utilizarla? :  
Ríos: # \_\_\_\_\_

Lagunas: # \_\_\_\_\_

Lagos : # \_\_\_\_\_

Nacimientos: # \_\_\_\_\_

27. ¿Existen conflictos por uso del agua en la comunidad? : Si \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_

28. ¿Cuál es el mayor uso que se le da a las fuentes de agua?:  
Abastecimiento para  
uso domestico:  
Para riego artesanal :  
Para riego tecnificado :  
Embalses :  
Cisternas :  
Ninguno :

29. ¿Durante la época seca se tiene disponibilidad de agua? Si \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_

30. Pendiente del terreno  
\_\_\_\_\_ %

31. Fauna silvestre \_\_\_\_\_

32. ¿La comunidad maneja algún tipo de protección de conservación de  
suelos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

33. ¿Si no existe porqué no lo hacen?

34. ¿Si utiliza cuáles? :

Barreras vivas:

\_\_\_\_\_

Barreras Muertas:

\_\_\_\_\_

Terrazas:

\_\_\_\_\_

Acequias :

\_\_\_\_\_

Cultivos con:

\_\_\_\_\_

Curvas a nivel:

\_\_\_\_\_

Otros:

35. ¿Quién los apoya? : \_\_\_\_\_

36. ¿La comunidad maneja algún tipo de conservación de suelos?:

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

37. ¿Si utiliza cuáles?:

38. ¿Tipos de suelos qué tiene la comunidad?: \_\_\_\_\_

39. ¿Considera la comunidad que la mayoría de sus suelos son fértiles?:

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

40. ¿Considera la comunidad que existen problemas de erosión del suelo?

: \_\_\_\_\_

41. ¿Qué Porcentaje pueden estimar:

42. ¿Cuánto consideran que es el consumo de leña por mes que tiene la comunidad?: \_\_\_\_\_

43. ¿Cuántos arboles se talan o botan por familia en la comunidad:

44. ¿Se manejan agroquímicos en la comunidad?: Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

45. Si manejan ¿Qué productos manejan?:

Insecticidas: \_\_\_\_\_

Herbicidas: \_\_\_\_\_

Fungicidas: \_\_\_\_\_

Cuánto

Otros: \_\_\_\_\_

46. ¿Utilizan algunas medidas de Protección?: Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

47. Si utilizan

¿Cuáles?: \_\_\_\_\_

48. ¿Qué hace con la basura? En el terreno \_\_\_\_\_ Barrancos \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

49. ¿Separan la basura en orgánica e inorgánica? si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

50. ¿Usa la basura orgánica para aboneras? si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

51. ¿Qué hace con los envases de plaguicidas? Los tira \_\_\_\_\_ Los reutiliza \_\_\_\_\_

Guarda agua \_\_\_\_\_ Guarda comida \_\_\_\_\_

52. ¿Los animales de traspatio en la comunidad se encuentran en corrales?:

\_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cerdos \_\_\_\_\_ Si

\_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Aves \_\_\_\_\_ Si

\_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_ Si

53. ¿La comunidad presenta problemas de escases de agua?: Si \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_

54. ¿El agua que utilizan para beber le dan un tratamiento especial? :

55. ¿Con que frecuencia?

56. ¿Cuántas fuentes de agua tiene la comunidad para poder utilizarla?:

57. ¿La comunidad cuenta con drenajes para aguas servidas : Si \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_

58. En la comunidad ¿Cuál es considerada la actividad principal productiva?:

59. ¿Qué instituciones tienen presencia en la comunidad?

60. ¿Cuál fue el promedio de producción de maíz?

61. ¿Cuál fue el promedio de producción de frijol?

62. ¿En qué mes empezaron a comprar gramos para consumo de este año?

63. ¿Cuál es el promedio en qq de maíz que almacena una familia en su comunidad?

64. ¿Cuánto se cultiva en total en su comunidad?

65. ¿Cuánto se siembra de maíz de primera?

66. ¿Cuánto se siembra de maíz de segunda?

67. ¿Cuánto se siembra de frijol de



4. Burros

5. Caballos

6. Cabras

7. Pelibueyes

81. ¿Hay producción en el patio todo el año?

1. Si

2. No

82. ¿Qué especies de hortalizas hay en la comunidad?

83. ¿Qué especies de frutales se encuentran en la comunidad?

84. ¿Qué especies medicinales y condimentos hay en la comunidad?

85. Descripción del manejo y rendimientos de los cultivos.

**CAPITULO 2 EVALUACIÓN DE DOS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA Y FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE AÑIL (*Indigofera guatemalensis* Moc.), EN BARILLAS HUEHUETENANGO, GUATEMALA, CENTRO AMÉRICA.**



## 2.1 INTRODUCCION.

El presente proyecto de investigación, describe el marco de acciones y desarrollo de la investigación que se desarrollo durante la realización del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía EPSA.

Dicho trabajo de investigación fue formulado para generar y aportar conocimiento al desarrollo del cultivo del añil que realiza la Asociación de Cooperación al Desarrollo Integral de Huehuetenango, ACODIHUE organización en donde se desarrollo el Ejercicio Profesional Supervisado, el cual se espera sea de aporte a pequeños productores asociados, en la región de Barillas e Ixcán Quiche que actualmente desarrollan el rescate del cultivo del añil.

Es de importancia este trabajo, denominado **Evaluación de dos de distanciamientos siembra y fertilización orgánica en el cultivo de añil (*Indigofera guatemalensis Moc*), en Barillas Huehuetenango** con el cual se pretende iniciar la investigación del cultivo de añil desde un enfoque agronómico, ya que al momento no se ha desarrollado investigación referente al cultivo en el país, solamente de otros países pero en diferentes condiciones socioeconómicas, climáticas y tecnológicas.

Este trabajo complementa el impulso y rescate de este cultivo ya que se han realizado otros trabajos en el área pero sobre la extracción, análisis y uso del añil, por profesionales de las ciencias químicas, así como otros trabajos de carácter antropológico, histórico y social.

También resalta la pertinencia del trabajo con el impulso que se le da actualmente a los tintes naturales y a otras alternativas de producción limpia, sana y orgánica. Así como también propuestas de diversificación de cultivos y fuentes económicas y de cadenas de valor de los productos.

Este Proyecto ha contado con el Apoyo Institucional de ACODIHUE, así como del apoyo, asesoría y tutela del Ingeniero Adalberto Rodríguez Supervisor de EPSA y del Ing. Pedro Peláez. Asesor del trabajo, con el fin de enfocarlo, y que se desarrolle con las normas y fines del EPSA y de la Facultad de Agronomía, para que el mismo cumpla con las expectativas de la organización y de la practica.



## 2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Para el desarrollo de un nuevo cultivo, su difusión ampliación hacia mas productores y áreas es necesario contar con una experimentación y validación de técnicas métodos y alternativas que el cultivo tenga, lo que hace generar la tecnología apropiada para ese cultivo.

La Asociación de Cooperación al Desarrollo Integral de Huehuetenango ACODIHUE, en el año del 2,003 con el financiamiento de AGIL – AID<sup>5</sup>, impulsó el cultivo del añil en el área de Barillas, Huehuetenango y de Ixcán el Quiche, como una opción de producción en la zona ante la crisis de los precios del café y la carencia de alternativas de producción, entre sus asociados. Luego este apoyo lo ha continuado recibiendo de Unión Europea.

Para el desarrollo de esta alternativa se hace necesaria una participación multidisciplinaria, cabe mencionar entre los principales, expertos en Agronomía, Química, Tinción, Mercadotecnia, desarrollo social, rescate cultural, historia, entre otros ya que el añil presenta esta característica de incorporar a diferentes actores del desarrollo y la tecnología. tal como lo menciona el Doctor Dr. Keith Andrew (S. f.) citado por ACODIHUE, (2009)

La tecnología que es referente para el desarrollo del cultivo y de tinte viene de los datos de la época colonial, en que la producción de añil se constituyo como la principal actividad de los territorios de la capitanía general de Guatemala, hoy territorios de Centroamérica y Chiapas. El cual fue abandonado por la producción de colorantes sintéticos en el desarrollo industrial como menciona Rubio, (1976).

En el momento actual existen prohibiciones de parte de países de la Unión Europea para el uso de tintes azoicos, los cuales son producto de síntesis química, según resoluciones del Concejo de la Unión Europea (1996). Lo que presenta mejores posibilidades de mercado y desarrollo de este tipo de iniciativas, pero a la par debe existir el desarrollo de tecnología y capacitación para hacerlo de una manera, eficiente rentable y sostenible. (ACODIHUE, 2009)

Esta iniciativa carece de sustento y sostenibilidad si no se realizan actividades de generación de tecnología y referencia, lo cual conlleva también el involucramiento y compromiso de las instituciones de desarrollo, academia, técnicos y profesionales para responder a esta situación, lo que en la actualidad no se tiene adecuadamente.

En esta propuesta se trata de generar investigación y referencia al cultivo del añil agronómicamente, ya que no existe en nuestro país. Para que a partir de acá se

---

<sup>5</sup> AGIL-AID fue un programa de Generación de Ingresos Locales, financiado por la Agencia de Desarrollo Internacional de Estados Unidos USAID, trabajando en los municipios mencionados , finalizo en el año 2003

construya un desarrollo de tecnología apropiada para el cultivo y que se pueda implementar en la organización. Con esta investigación se estará dando respuesta a esta problemática.

## 2.3 JUSTIFICACIÓN.

La búsqueda del hombre de satisfacer necesidades, a través de bienes de diferentes tipos, tanto en su alimentación, vivienda, transporte y vestido, ha creado diferentes formas y especialización en la producción; en la naturaleza se encuentran muchas de esas materias primas para la elaboración de bienes y otras han sido sintetizadas a través de procesos industriales, los cuales en muchos de los casos han representado una disminución de costos, pero a la vez son productos que en su obtención y en su aplicación causan daños al ambiente y en su utilización dañan a las personas que lo emplean principalmente en su salud; este es el caso del uso de tintes en textiles, que desde la antigüedad han sido empleados, proviniendo inicialmente de un origen natural hasta la sustitución por tintes de carácter sintético iniciándose en la revolución industrial del siglo diecinueve, actualmente se han visto efectos por la fabricación y uso de estos tintes los cuales causan daños a la salud, por lo que en países desarrollados, han restringido su uso, buscando otras alternativas de colorantes no tóxicos y de buena calidad. El añil, es un colorante natural, de carácter autóctono utilizado por las civilizaciones precolombinas se utilizó con otras especies del mismo género, en otras latitudes del planeta como la India, Grecia y Egipto, donde su uso data de miles de años. (Cooperativa Azul, 2002).

Culturalmente fue una de las plantas de gran valor para los mayas, así como el principal producto en la economía colonial que tuvo el reino español en la capitania general de Guatemala. Produciéndose en gran extensión y como monocultivo por más de 300 años, el cual fue sustituido por la obtención de índigo de forma sintética en el siglo diecinueve. (Castillo, 2004)

Debido a la necesidad de buscar opciones económicas ante la crisis que presenta la producción agrícola principalmente por la baja de los precios del café en el departamento de Huehuetenango, y altos costos en sus regiones más cálidas, donde se siembra café bajo los 1,000 metros sobre el nivel del mar, y ante la poca o nulas opciones de producción, se hace necesario diversificar la producción agrícola, el añil presenta una alternativa de producción en la región ya que coyunturalmente existe demanda del tinte para teñir prendas de vestir utilizadas principalmente en países de la comunidad Europea donde las restricciones de tintes químicos ya entraron en vigencia (ACODIHUE, 2009).

El añil se ha adaptado de buena forma en la región, y se le ha encontrado en forma silvestre; a través del trabajo que ha realizado ACODIHUE, en los municipios de Barillas, Huehuetenango y de Ixcán de El Quiché, ya se tiene una experiencia en establecimiento y procesamiento del añil, presentándose algunos problemas como son: determinación de distanciamientos adecuados, la adaptación a otras localidades, así

mismo se carece de infraestructura, y de equipo necesario para la obtención del añil, y un proceso de determinación de concentración de índigo en el producto, aunque existe en otros países, estos cuentan con derechos de propiedad intelectual tal es el caso de El Salvador, por lo que se hace necesario seguir estas líneas de investigación así como de implementar las metodologías debido a que existe demanda de parte de consumidores nacionales e internacionales de este producto.

Se propuso evaluar los distanciamientos de siembra, ya que se ha utilizado el distanciamiento de vara al cuadro 0.8 metros por 0.80 metros aproximadamente, y se evaluó el de 0.5 metros por 0.8 metros para ver si hay mayor cobertura de la parte de follajes de la planta y que produzca mayor volumen de materia verde que afecte la cantidad de añil producido.

En cuanto a la fertilización orgánica esta se propuso evaluar, ya que el establecimiento del cultivo del añil, se desarrolla desde conceptos ecológicos, ya que se quiere que no sea solamente un colorante natural si no también proceda de plantaciones manejadas ecológicamente, así también el producto para su extracción emplea grandes volúmenes de material verde que se desechan los cuales proporcionan una fuente de abono que se puede procesar, en cuanto a la dosis aplicada esta en función de la disponibilidad de abono que puede realizarse propiamente y que no sea necesario adquirir.

## 2.4 MARCO TEORICO.

### 1.1 MARCO CONCEPTUAL

#### 4.1.1 Definiciones.

**Tinte Natural.** Se llama así al uso de sustancias vegetales y animales, colorantes, astringentes y tánicas (sustancias que estrechan y fijan colores), que se encuentran en las hojas, flores, cortezas, raíces frutos de algunos vegetales y en algunos animales. Como menciona Reiche y Ajxup, (1999).en el manual de artesanías de Guatemala.

Estas sustancias de origen natural tienen la propiedad de insolubilizar, algunas tienen la particularidad de fijarse directamente y otras necesitan fijador o mordiente para fijarlo en la fibra. (Stramigioli, 2000 y Arguijo 2006)

#### 4.1.2 Historia

El cultivo del añil fue el producto agrícola alrededor del cual giró fundamentalmente la economía de Centroamérica durante cerca de trescientos años que van desde finales del siglo XVI, hasta finales del siglo XIX (Rubio, 1976)

El Arzobispo García Peláez, (1543) citado por Rubio (1976) hace mención del documento Memorias para la Historia del Antiguo Reino de Guatemala el cual refiere de la siguiente manera:

***“El descubrimiento del añil, no es mucho que se diga hecho por los españoles de estas provincias de pocos años para esta parte. Raynal pretende que los europeos introdujeron el cultivo de esta planta en América, a causa de investigaciones de Bockma, muestran haber sido conocidas por los griegos y los romanos con el nombre de indicum, que Marco Polo describió como se preparaba en el Indostan, y que Hernández la llama anir, palabra castellana tomada de la árabe nir o nil (azul celeste) que termino en la de añil.”***

A la vez Rubio (1976) nos cita el libro de “Historia General de las cosas de Nueva España” de Bernardino de Sahagún, (S.f.). donde dice ***“Hay una yerba en las tierras calientes que se llama xihquilitl, mojan esta yerba y exprimenle el zumo y***

**échanlo en unos vasos; allí se seca y se cuaja. Con este color se tiñe lo azul oscuro y resplandeciente, es color preciado”.**

Se dejó de cultivar añil por el descubrimiento de tintes químicos (añilina), que fueron sustituyéndolo por parte de las potencias europeas, su demanda fue en disminución, según cita Castillo (2004).

#### **4.1.3 Usos.**

En cuanto al uso del añil, éste es muy diverso, utilizándose como colorante en textiles, cerámica y murales, además en pinturas para niños, alimentos, cosméticos y también reportado como medicamento. También podría utilizarse para teñir papel, madera, corcho y fibras naturales en general. (Cooperativa Azul, 2002 y Grupo añil, 2001)

#### **4.1.4 Origen:**

El añil es silvestre en Centroamérica y México y aunque se dice que es originario de la India, a la llegada de los españoles a México en 1521, ya los indios mexicanos y mesoamericanos teñían sus telas con este tinte (Grupo Añil, 2001)

#### **4.1.5 Clasificación botánica.**

En cuanto a la clasificación botánica de la planta es de la siguiente manera tomada de Grupo Añil (2001)

Nombre Común: Xiquilite, Índigo, añil.

Nombre Científico: *Indigofera guatemalensis* Moc.

La Clasificación taxonómica según Heywood citada por el Grupo Añil (2001) de la siguiente manera:

Reino Plantae  
 División Embryophyta  
 Clase Angiospermae  
 Sub clase Dycotyledonae  
 Súper orden Rosidae  
 Orden Fabales  
 Familia Leguminosae  
 Genero Indigofera  
 Nombre Científico: *Indigofera guatemalensis*

#### **4.1.6 Descripción de la Planta.**

El añil es una planta herbácea, erecta de 1.5 – 1.8 m. de altura, poco ramificada, tallo angular, sub-leñoso y sus ramas se encuentran cubiertas con 10 o 12 hojuelas de

color verde claro, dispuestas en pares regulares, como barba de pluma. Las flores son pequeñas de un color rojo claro y se encuentran en racimos de receptáculo también muy corto; su cáliz es gamosépalo de óvalos casi iguales, siendo los posteriores más cortos. La corola es papilionácea de pétalos sentados y soldados al androceo; la corona es erecta, obtusa, acuminada y esta provista de un casco saliente. El fruto es una vainita cilíndrica, tetraedra, ligeramente comprimida y cuando está seca, puede ser un poco arqueada. Estas vainas contienen de 5 a 7 semillas ovaladas y oscuras, (ACODIHUE, 2009)

## **4.2 MARCO REFERENCIAL.**

### **4.2.1 Ubicación.**

La investigación se llevó a cabo en el municipio de Barillas, Huehuetenango datos tomados del sitio de internet de InforPress Centroamericana, (2010), lo describen con la siguiente información: está localizado al norte del departamento de Huehuetenango en la región noroccidente (VII) de Guatemala. Colinda al norte con la república de México, al este con los municipios de Nebaj, Chajul e Ixcán del departamento del Quiché, al sur con los municipios de Santa Eulalia, Soloma y Chiantla del departamento de Huehuetenango y al oeste con el municipio de San Mateo Ixtatán del mismo departamento. La cabecera Se encuentra localizada en las coordenadas siguientes: 15°48'5" latitud norte y 91°18'45" longitud oeste. La extensión territorial es de 1112 Km. cuadrados, cuenta con 224 lugares poblados entre los que se encuentran aldeas, caseríos, villas, cantones y fincas. El centro de la cabecera departamental está ubicada a una altura de 1500 m.s.n.m. Dista de la cabecera departamental a 150 Km. De los cuales 85 Km. Se encuentran asfaltados en deterioro, el resto es carretera de terracería en mal estado. En las figuras 1A, 2A en Anexo 1 del Capítulo 1 de este documento se ilustran las localizaciones del Departamento y municipio de Barillas.

La investigación agronómica se realizó en las siguientes localidades con datos de la hoja cartográfica de Barillas del IGN,<sup>6</sup> (1994). y de datos tomados con GPS en las localidades. Ver figura 11A en Anexo 1 de este Capítulo “

#### **A. Aldea Ojo de agua Chancolín.**

Localizada a 42 Km de la cabecera Municipal, en carretera rumbo a la comunidad de Centinela tiene las siguientes coordenadas.

15°57'39" Norte y 91°14'55"Oeste, a una altitud aproximada de 785 MSNM.

#### **B. Caserío Zapotal 2**

Localizada a 38Kms. de la cabecera Municipal, en carretera rumbo a la comunidad de Centinela tiene las siguientes coordenadas.

15°57'08" Norte y 91°12'24" Oeste, a una altitud de 576 MSNM

#### **C. Aldea Conchitas**

Localizada a 30Kms de la cabecera Municipal, en carretera rumbo a la comunidad de Centinela tiene las siguientes coordenadas.

15°55'50" Norte y 91°14'08" Oeste, a una altitud de 744 MSNM.

#### **D. Caserío Nuevo Malacatán**

---

<sup>6</sup> El Instituto Geográfico Nacional de Guatemala, posee las hojas cartográficas de la región a través de un mapa base publicado en 1994 en escala 1: 50,000



Localizada a 72Kms de la cabecera Municipal, en carretera a orillas del rio Ixcán las siguientes coordenadas.

15°51'48" Norte y 91°07'58" Oeste, a una altitud de 272 MSNM.

#### 4.2.2 Zonas de Vida.

El área de estudio se encuentra en la zona de vida **Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)** (Cruz, 1982)

Esta zona de vida se encuentra representada por el símbolo bmh-S ©, y se distribuye en 843.51 kilómetros cuadrados que representan el 94.82% del territorio municipal. Es la Unidad bioclimática más importante en extensión del área en estudio, a nivel municipal y por cuenca. (Suasnávar, *et al* 2005)

Esta formación es la más extensa en Guatemala ocupando el primer lugar en extensión y usos. La zona de vida muy húmeda Subtropical incluye como en el húmedo dos segmentos que para diferenciarlos mejor se agregó una © para la zona baja donde la biotemperatura es obtenida por medio de los cálculos utilizando también temperaturas que sobrepasan los 30° C y una (f) para la zona de mayor altura donde las temperaturas medias son iguales a las biotemperaturas. (Suasnávar, *et al* 2005)

Condiciones climáticas: Las condiciones climáticas de esta formación son variables por la influencia de los vientos. El régimen de lluvias es de mayor duración; por lo que influyen grandemente en la composición florística y en la fisonomía de la vegetación. (Suasnávar, *et al* 2005), el patrón de lluvia varía desde 2,136 mm hasta 4,327 mm (Suasnávar, *et al* 2005)

Topografía y Vegetación: Los terrenos de esta zona de vida son de topografía desde plana hasta accidentada. La elevación varía desde 80 hasta 1,600 metros sobre el nivel del mar. (Suasnávar, *et al* 2005)

#### 4.2.3 Suelos.

Simmons, *et al* (1956), en el documento Clasificación y Reconocimiento de los Suelos de Guatemala indica que los suelos de área pertenecen a la serie Quixtán (Qx). los que se caracterizan por ser poco profundos, bien drenados desarrollados sobre conglomerados calizos en un clima húmedo. El perfil del suelo se define de la siguiente manera:

Suelo superficial: color café oscuro, textura y consistencia franco arcillosa friable, espesor aproximado de 15 A 20 cm. (Simmons, *et al* 1956)

Sub. suelo: Color café, consistencia friable, textura franco arcillosa espesor aproximado de 20 a 30 cms. (Simmons, *et. al* 1956)

Los suelos del área se han originado “in situ” por alteración de la roca madre, dando lugares a los suelos de texturas fina arcillosas. En la formación de los suelos han dominado los factores activos: clima y organismos sobre los factores pasivos relieve y material madre. Tiene suelos franco arcillosos en su mayoría de las clases agrologicas III, IV, V y VI, tomando en cuenta que los suelos de las clases III y IV son

aptos para cultivos limpios y los otros dos para bosques naturales o plantados manejados con prácticas intensivas de conservación de suelos.(Simmons *et. al* 1956)

#### **4.2.4 Manejo del cultivo**

Las técnicas de manejo del cultivo según recomendaciones adoptadas por el trabajo de la Asociación ACODIHUE (2009) realizada durante el segundo semestre del año 2,003 y que actualmente se tiene en cuanto a los mejores resultados, en el área de Ixcán y de Barillas y también tomando en cuenta La guía para el cultivo del añil en El Salvador (Grupo Añil 2,001) se describen de la siguiente manera.

##### **A. Preparación de suelo**

Se realiza un mes antes de la siembra y si las condiciones del suelo o área a cultivar lo permiten, se realiza un arado, dos pasos de rastra y una surqueada. Si las condiciones de terreno no permiten su mecanización, la preparación de suelo se limita únicamente a una chapeada de malezas de tal forma de dejar el terreno limpio. (Grupo Añil 2,001).

Época de siembra. Mayo Junio (ACODIHUE, 2009)

Siembra Entre surco 0.80 m. Entre planta 0.50 – 0.80 m-(ACODIHUE, 2009)

##### **B. Siembra**

La recomendación de Grupo Añil (2001) para siembra es: semilla en vaina o en oro, utilizándose para cada caso 12 Lbs./Mz. de semilla en vaina y 2-3 Lbs. por manzana para semilla en oro. Si las siembras se realizan en surcos a chorro seguido, las cantidades de semilla en vaina podrían alcanzar valores de 80 Lbs./Mz. en surcos de 1.0 a 1.5 m. entre ellos. También podría utilizarse el sistema de trasplante, para ello las plántulas deberán llevarse al terreno definitivo en un promedio de 20 días después de realizado el almacigo, en 0.80 m. en cuadro y una planta por postura, es de hacer notar que la distancia de 0.80m se toma por ser cercana a la vara (0.84 metros) que es la medida que se usaba en la colonia en el auge del cultivo, demás es una medida practica para los productores del área como recomienda ACODIHUE,(2009)

En el caso de los productores de ACODIHUE, El mejor resultado lo obtienen a través de siembra directa a una profundidad de 0.5 centímetros colocando de 3 a 4 semillas limpias utilizando 5.5 libras de semilla en vaina por 1Ha. (ACODIHUE, 2009)

##### **C. Fertilización**

Algunos productores de añil utilizan fertilizante orgánico al momento de siembra, utilizando cantidades que varían de 3 a 15 qq/mz. De diferentes fuentes pero principalmente gallinaza. (Grupo Añil 2001)

ACODIHUE, (2009) no ha realizado ninguna fertilización ni orgánica ni química a las plantaciones que han impulsado con sus asociados.

#### **D. Control de insectos y enfermedades**

No existe reporte alguno. (Grupo Añil 2001 y ACODIHUE, 2009)

#### **E. Control de Malezas**

En el caso del control de malezas, se realiza en forma manual y generalmente esta práctica se lleva a cabo dos veces por año. En otros casos, el control de malezas es manual mas una aplicación de herbicidas orgánicos. (Grupo Añil 2001)

En el caso de los productores de ACODIHUE se realizan de 4 a 5 limpieas al año en la región de Barillas y de Ixcán, de forma manual. (ACODIHUE, 2009)

#### **F. Cosecha**

Los sistemas de recolección son manuales, utilizándose para esto tijeras de podar o machetes. Para la cosecha se realiza un corte total de 0.30 – 0.40 m. del suelo hacia arriba, lográndose para el primer año un corte y dos cortes por año, durante los años 2 y 3 de producción (Grupo Añil 2001)

ACODIHUE reporte el primer corte a los cuatro meses, después de la siembra en plantaciones con siembra directa, utilizando machetes, a una altura de 30 centímetros, obteniendo un segundo corte a los 3 meses después del primero. (ACODIHUE, 2009)

El indicador utilizado para realizar el corte es la aparición de los racimos florales, en formación es decir que estén en botón (Gerardo Barrios 1856, citado por Rubio 1976 y ACODIHUE 2009)

La planta dependiendo del terreno en donde se cultivó presenta una altura de 1.20 a 1.5 metros en su primer corte (ACODIHUE, 2009)

### **4.2.5 Extracción de tinta:**

#### **A. Pilas**

La extracción tradicional se realiza en pilas, que un sistema según la guía del cultivo de añil del Grupo Añil (2001). Este consta de tres (en realidad son dos) pilas principales y un tanque construido bajo tierra, a manera de tanque séptico, el cual capta las aguas residuales. Las pilas están construidas de ladrillo y cemento lujado (pulido) en sus paredes internas, pudiendo estar techado con lámina de zinc, canaleada y dispuesta en dos aguas.

ACODIHUE (2009) ha utilizado pilas de fermentación de café que ya no se han utilizado, para poder realizar en el proceso, así también construyó pilas de menor

tamaño por disponibilidad de recursos y para poder procesar añil de menor área con capacidad para 8 quintales.

### **B. Macerado**

El follaje en su totalidad, ramas y hojas, se depositan en la pila de macerado, la cual está empotrada en el suelo unos 40 centímetros, teniendo una capacidad para 11 m<sup>3</sup> de agua y 2 TM de materia verde. Los manojos del material verde se apilan sueltos dentro de la pila, luego se abre la válvula de agua, hasta cubrir el material unos 10 centímetros arriba de su nivel. Se deja reposar de 12 – 14 horas hasta ver una especie de nata sobre la superficie del agua. Luego esta tiene un color verde azulado. , además se ve formación abundante de espuma (Grupo añil, 2001 y ACODIHUE, 2009)

En la experiencia obtenida en ACODIHUE (2009) se nota que hay mayor fermentación hacia las orillas pero principalmente en las esquinas de la pila, ya que los residuos vegetales presentan mayor descomposición

### **C. Oxigenado**

Al observar el color verde azulado y una especie de nata tornasol sobre la superficie del agua, se abre la válvula que conecta la pila de macerado con la de oxigenación, con la finalidad de proseguir con el segundo paso el cual es el oxigenado.(Grupo añil, 2001)

Esta pila tiene la misma capacidad de la anterior y están conectadas por un tubo de PVC, de unos 4 – 5 pulgadas de diámetro, al cual se le ha colocado un filtro para evitar el paso de desechos sólidos del material verde, y al depositarse el agua en la pila, tiene un color de oropel. (Grupo añil 2001)

Esta pila esta empotrada en el suelo alrededor de 1.5 metros. El proceso del oxigenado se lleva a cabo con una bomba achicadora, la cual succiona el agua y retorna y a la vez se agita el agua con la misma manguera de la bomba, hasta que parezca una espuma de color blanco. El procedimiento se prolonga hasta que la espuma desaparezca, lo cual sucede en aproximadamente una hora. Se deja reposar el agua hasta el siguiente día, para luego proseguir con la descarga del agua. (Grupo añil, 2001)

Cuando solamente se cuenta con una pila se puede limpiar de los desechos y se oxigena en esa misma La experiencia de ACODIHUE (2009) para batir ha sido de forma manual, batiendo con paletas y con baldes de plásticos aireando el líquido. Lo que se desea es que a través de la oxigenación es donde se forma el añil, o índigo, que luego precipita. Para ser colectado, esto es más notorio cuando se puede aplicar cantidades considerables de aire a poca cantidad de solución.

#### **D. Descargado.**

La pila de oxigenación posee 7 tubos o desagües, todos a diferente nivel y a una altura del piso de la pila diferente. El procedimiento es el siguiente: Se abre la válvula del primer tubo, (el que está más alejado del nivel del piso) el agua que sale inicialmente es la más superficial, cuando ya no sale agua, se abre la segunda válvula y comienza de nuevo el agua a correr hasta que cesa, se abren sucesivamente las válvulas restantes, hasta quedar en seco la pila de oxigenación. Toda esta agua se deposita en el tanque de descargado, el cual está construido a semejanza de un tanque séptico. Ya que el procedimiento para recolectar el índigo es por sedimentación, al quedar la pila vacía, éste se precipita en el fondo y usando esponjas se acumula en el depósito ahuecado para su posterior traslado a la bodega. (Grupo añil, 2001)

#### **E. Filtrado**

El índigo es recogido en baldes, ya que presenta un estado semilíquido y se traslada a la bodega para su filtrado, proceso que se realiza en muebles rústicos de madera, a los cuales se les ha cubierto con una manta a manera de filtro. El índigo es colocado en la manta y comienza a filtrarse toda el agua, la cual es recogida y reciclada. Este procedimiento puede durar todo un día y al finalizar éste, queda una pasta color azul oscuro, la cual es calentada o cocinada al fuego hasta llegar a ebullición por unos 30 minutos, esto con la finalidad de extraerle el agua restante. Luego es enfriada y colocada en bateas de madera, las cuales son puestas al sol para su último secado. (Grupo añil, 2001)

#### **F. Molido y empacado.**

La pasta ya endurecida al sol es pulverizada en un molino de nixtamal y colocado en bolsas de polietileno negras de 50 kilos de peso neto cada una. Estas bolsas se colocan en sacos para su exportación. (Grupo añil, 2001)

ACODIHUE (2009) solamente empaca en bolsas de libra y de kilo para venta en mercado local.

#### **4.2.6 Mercadeo y comercialización.**

Actualmente existe una demanda de parte de países desarrollados por tener la fuente de índigo, natural como colorante ejemplo la Unión Europea <sup>7</sup> (SPINDIGO, 2010)

---

<sup>7</sup> SPINDIGO, es proyecto desarrollado por la Unión Europea, el cual es multinacional con la participación de varias universidades que tiene como objetivo la producción de Índigo a través de plantas, principalmente la llamada Hierba pastel. Brassica sp

La Unión Europea (1996) ha restringido el uso del índigo de carácter sintético, colorante conocido como carmín de índigo obtenido por síntesis química identificado como E 132 por producir daños a la salud

Los consumidores de añil compran el añil en base a su pureza y concentración en peso, oscilando su precio en Un dólar Americano por porcentaje de indigotina presente en el añil. (ACODIHUE, 2009 y Grupo añil, 2001)

La Cooperativa Azul Añil de Oaxaca, México, (2002) produce añil a US \$ 78 el kilogramo con una pureza del 75% de indigotina.

Añileros de El Salvador venden a teñidores nacionales, añil con un 40% de pureza a US \$ 40 el kilogramo, información proporcionada por Joel Ajxup, teñidor de Momostenango. (ACODIHUE, 2009)

ACODIHUE (2009) vendió a US \$ 35 el kilo a consumidores locales sin conocer el grado de pureza de indigotina

Las técnicas para la determinación de la concentración de indigotina se desarrolló a través del uso de espectrofotómetro, en el caso de El Salvador, según la información proporcionada por cooperativa AGRO INAGOR, productores de añil en ese país, la metodología es propiedad de la Gremial de añileros y fue financiada por Cooperación Alemana. (Grupo añil, 2001)

#### **4.2.7 Antecedentes del cultivo del añil**

El añil es una planta originaria de América y de la región mesoamericana, su nombre técnico es *Indigofera guatemalensis* Moc., perteneciente al género *Indigofera*, plantas caracterizadas por proporcionar tinta de color azul después de una fermentación. Utilizada para colorante de textiles, medicinas, alimentos y cosméticos. (ACODIHUE, 2009, Grupo añil, 2001, Cooperativa Azul, 2002 y SPINDIGO, 2010)

La Asociación de Cooperación al Desarrollo Integral de Huehuetenango ACODIHUE, (2009) en el año del 2003 con el financiamiento de AGIL – AID, impulsó el cultivo del añil en el área de Barillas, Huehuetenango y de Ixcán el Quiche, como una opción de producción en la zona ante la crisis de los precios del café y la carencia de alternativas de producción, entre sus asociados.

Para la implementación del cultivo fueron tomadas referencias bibliográficas donde describen el cultivo en época de la colonia así como una visita corta que se realizó a El Salvador por parte del personal técnico de la organización.

Es notoria ver la adaptación del cultivo en la región a alturas menores a los 700 metros sobre el nivel del mar, no así alturas mayores, también el añil fue encontrado en

forma silvestre en áreas aledañas al río Ixcán, del cual también se produjo tinta (ACODIHUE, 2009)

Al momento no se han detectado ni plagas ni enfermedades, probablemente ya que no hay extensiones muy grandes del cultivo, además de estar dispersas, pero se prevé el apareamiento de estas cuando encuentren favorable los cultivos, para esto se pretende el control bajo aspectos de agricultura orgánica (Grupo añil, 2001 y ACODIHUE, 2009)



## **2.5 OBJETIVOS**

### **2.5.1 Objetivo General.**

- Evaluar las condiciones agronómicas del cultivo de añil en Barillas Huehuetenango

### **2.5.2 Específicos:**

1. Determinar la densidad adecuada de siembra de añil en cuatro diferentes localidades del municipio Barillas.
2. Establecer la respuesta del cultivo a fertilizaciones orgánicas en cuatro diferentes localidades del municipio de Barillas.
3. Evaluar económicamente el cultivo de añil en la región.

## **2.6 HIPOTESIS.**

- La densidad de siembra de añil afecta el rendimiento de índigo.
- El rendimiento del añil responde a fertilizaciones orgánicas.

## 2.7 METODOLOGÍA

### 2.7.1 Fases del trabajo:

El trabajo se ejecuto durante cinco meses, evaluando el cultivo en su ciclo y hasta corte, valorando las variables de rendimiento y concentración de indigotina luego se realizo el trabajo de gabinete para el análisis y discusión de resultados

Los trabajos desarrollados fueron los siguientes: a) Evaluación de densidad de siembra, b) Respuesta a fertilizaciones orgánicas,

### 2.7.2 Instalación de parcelas

Se instalaron con productores innovadores y lideres de sus comunidades, Estas parcelas además de ser utilizadas para determinar la adaptación del cultivo, han servido para difundir el trabajo y resultados a otros productores. Instalándose a finales de mayo con el establecimiento de las lluvias en la región.

### 2.7.3 Tratamientos.

Los tratamientos utilizados fueron cuatro los que se generaron a partir de combinar los dos factores que fueron el distanciamiento y la fertilización orgánica, estos tratamientos se describen en el Cuadro 9.

**Cuadro 9 Descripción de tratamientos a utilizados**

NUMERO	SIMBOLO	DESCRIPCION
TRATAMIENTO	D1SFO	Testigo absoluto, con siembra de 0.80 * 0.80 metros. sin fertilización orgánica.
TRATAMIENTO	D1CFO	Distanciamiento de 0.8 a 0.8 metros con 2 fertilizaciones orgánicas.
TRATAMIENTO 3	D2SFO	Distanciamiento de 0.8 a 0.5 metros sin fertilización orgánica.
TRATAMIENTO	D2CFO	Distanciamiento de 0.8 a 0.5 metros con 2 fertilizaciones orgánicas

La dosis de Fertilizante orgánico fue de 250 gramos de Abono por mata en cada aplicación, el cual fue elaborado por un productor localmente.

### 2.7.4 Localidades y número de repeticiones

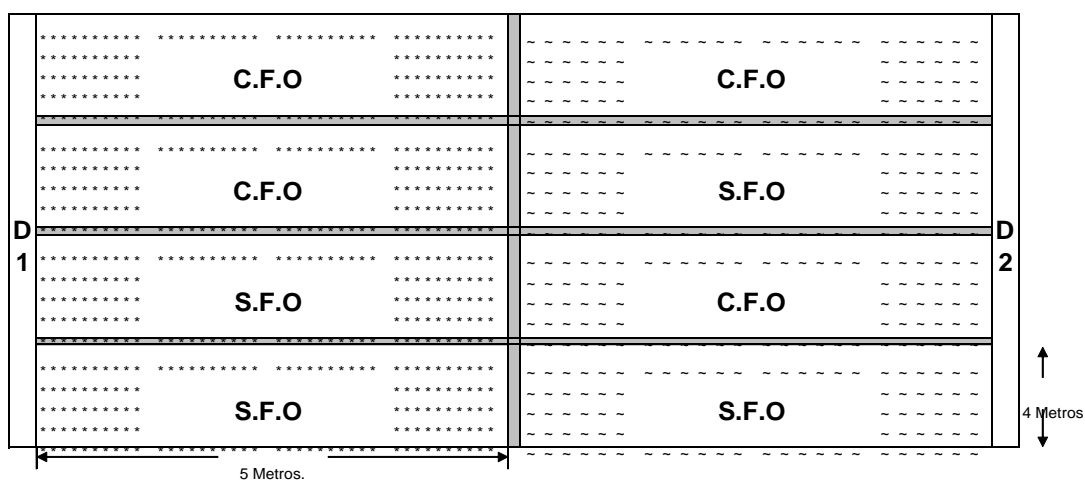
Se realizo el trabajo en cuatro localidades con dos repeticiones.

### 2.7.5 Tamaño de la parcela por cada tratamiento:

20 metros cuadrados: 4 metros de ancho por 5 metros de largo, toma de datos en los surcos centrales.

### 2.7.6 Diseño Experimental.

Los tratamientos en el campo se ubicaron en parcelas divididas en bloques al azar, en cada localidad y repetición, en la Figura 4, en donde se ilustra la distribución de las parcelas y tratamientos del diseño experimental.



#### REFERENCIAS:

- D1** Distanciamiento de 0.8 metros entre plantas y 0.8 entre surcos
- D2** Distanciamiento de 0.5 metros entre plantas y 0.8 entre surcos
- C.F.O** Con Fertilización Orgánica.
- S:F.O** Sin Fertilización Orgánica.

**Figura 4** Distribución de los tratamientos y parcelas.

Los surcos están trazados en contorno transversales a la pendiente, a través de curva de nivel.

### 2.7.7 Datos:

Los datos que se tomaron fueron los siguientes:

- Rendimiento en Toneladas métricas/ha de material verde. a través del peso cuando se realizo el corte
- Rendimiento de Kg añil/ha., luego del proceso de extracción.
- Días a corte, el cual se efectuó con en la aparición de botones florales antes que estos reventaran
- Porcentaje de concentración de indigotina. Se realizo en el laboratorio de análisis de ACODIHUE.

### 2.7.8 Análisis de la información:

**Estadístico:** a las variables de Rendimiento de Kg. de indigotina se les realizo Análisis de varianza ANDEVA, y luego se compararon con prueba de medias

Utilizando el modelo estadístico.), para el diseño Parcelas divididas con bloques al azar (Di Rienzo, *et. al* 2005)

$$Y_{ijk} = \mu + \delta_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \gamma_{ijk} + (\tau\gamma)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

- $Y_{ijk}$  representa la observación en el k-ésimo nivel del factor aplicado a la subparcela, de la i-ésima parcela principal en el j-ésimo bloque.
- $T_i$  representa el i-ésimo nivel del factor aplicado a la parcela principal
- $\beta_j$  el j-ésimo bloque.
- $(\tau\beta)_{ij}$  representa el error experimental de las parcelas principales (variación aleatoria entre parcelas principales tratadas de la misma forma), que se simboliza como la interacción entre el factor principal
- $\gamma_{ijk}$  representa el efecto del k-ésimo nivel del factor asociado a la subparcela dentro de la i-ésima parcela principal del j-ésimo bloque,
- $(\tau\gamma)_{ik}$  representa la interacción del factor principal con el factor aplicado a las subparcelas y
- $\varepsilon_{ijk}$  el error experimental a nivel de subparcelas.

**Análisis Económico Financiero:** Costos de Producción, Rentabilidad Bruta y Neta, Valor Actual Neto para flujo de caja de 5 años, Tasa Interna de Retorno, Beneficio Costo, para proyectar los datos de inversión del añil. En el escenario de las localidades en donde se desarrolla el proyecto

### 2.7.9 Manejo del cultivo:

**Tecnología del cultivo:** todas las actividades relacionadas con las prácticas de cultivo, se realizaron siguiendo las recomendaciones de ACODIHUE de acuerdo a su experiencia.

## 2.8 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Evaluación de localidades, densidad de siembra y respuesta a fertilización orgánica

### 2.8.1 Abono.

El abono orgánico a utilizar fue analizado químicamente dando el siguiente resultado, expresado en porcentajes. De peso, este procedía de un mismo productor y el mismo fue homogenizado y luego trasladado a las cuatro localidades para disminuir la variabilidad. Los resultados del análisis del abono orgánico se presentan en el Cuadro. 10

**Cuadro 10 Resultado de análisis químico de fertilizante orgánico.**

Elemento	Porcentaje de peso
Nitrógeno	0.73
Fosforo en forma de P205	0.22
Potasio K20	1.32

### 2.8.2 Corte:

La cosecha del cultivo del añil, está determinada por la floración que presenta la planta, para obtener mejores resultados se recomienda hacer el corte antes de la floración para que la tinta no se concentre en las flores, la primera floración en las plantas de las parcelas investigativas se presentó alrededor de los 100 días después de siembra, en el mes de septiembre, en la figura 5 se muestra una plantación de añil realizada durante la evaluación.



**Figura 5 Plantación de añil en Barillas Huehuetenango.**

### 2.8.3 Malezas:

En el periodo de investigación se tuvo control en cuanto a las malezas más persistentes dentro del cultivo, las especies más comunes fueron las que se describen en el cuadro 11.

**Cuadro 11 Presencia de Malezas en las plantaciones de añil.**

Nombre Comun	Nombre Científico.
Hierba Mora	<i>Solanum Nigrum</i>
Coyolillo	<i>Cyperus rotundus</i>
Escobillo	<i>Sida cuta</i>
Dormilona	<i>Mimosa invisa</i>

La mayor incidencia de estas plantas se encontró en los primeros 30 días del ciclo del cultivo, cuando la planta del añil, crece, estas disminuyen debido a que no cuentan con la luz y espacio suficiente para sobrevivir, el control se realizó de forma manual con machete. y azadón.

### 2.8.4 Plagas:

Durante el ciclo de ejecución de la investigación no se observaron plagas en las parcelas que afecten su producción

### 2.8.5 Enfermedades:

En las parcelas de investigación no se presentó ningún problema en cuanto a enfermedades, de acuerdo a la experiencia que se ha tenido en otras parcelas que no estaban sujetas a investigación manejadas por agricultores de la región, se pudo determinar que hasta la fecha no hay enfermedades que afecten la producción del añil.

### 2.8.6 Obtención de resultados.

**Primero:** se procedió a pesar el material vegetativo de cada unidad experimental para poder saber la relación de materia verde, tinta en polvo y tinta pura. Una vista de las actividades parcelas y esta actividad se observa en la figura 6



**Figura 6** Medición y corte de parcelas de añil.

**Segundo:** luego de obtener el material vegetativo de cada unidad experimental, se procedió a la extracción de la tinta a través del proceso de fermentación de la materia verde y luego el agua obtenida de la fermentación se oxígeno para poder lograr la formación de grano de tinta. En muestras de 1 kg de peso.

**Tercero:** luego de obtener el grano de tinta se procedió a realizar la prueba de laboratorio para determinar el porcentaje de indigotina presente en la tinta obtenida del proceso anterior, este porcentaje de indigotina representa la pureza de la tinta. Esta prueba se realiza a través de un espectrofotómetro que refleja la absorbancia del color azul en la muestra que nos indica su pureza, a través de metodología propia de la organización en la cual se realizó la investigación.

Los datos obtenidos durante la investigación son los siguientes:

Estos datos son presentados por localidades y fueron de la siguiente manera.

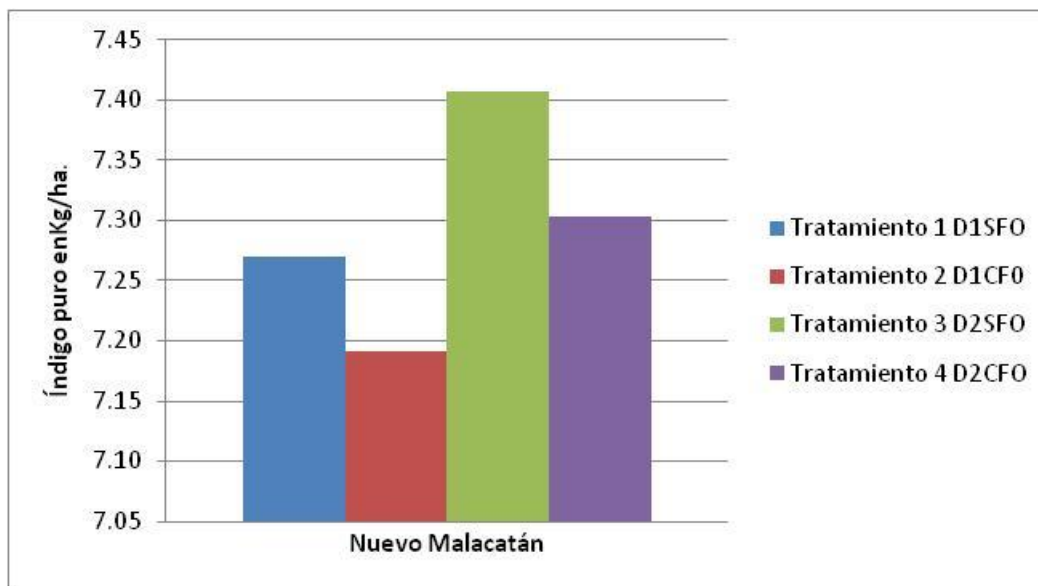
Para la localidad de Nuevo Malacatán, se obtuvieron los siguientes resultados que se presentan en el Cuadro 12 y en la figura 7.

**Cuadro 12** Producción obtenida en cada uno de los tratamientos en Nuevo Malacatán. Todos los datos se expresan en Kilogramos por parcela de 12 metros cuadrados útiles



LOCALIDAD Nuevo Malacatán.  
PROPIETARIO DEL TERRENO Juan Pérez.

	Tratamiento 1 D1SFO		Tratamiento 2 D1CF0		Tratamiento 3 D2SFO		Tratamiento 4 D2CF0	
	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2
Producción material verde	10.42	10.43	10.47	10.46	10.51	10.52	10.53	10.5
Producción tinta	0.02294	0.02294	0.02301	0.02298	0.02307	0.02307	0.0231	0.02299
Porcentaje pureza	0.38	0.38	0.37	0.38	0.39	0.38	0.38	0.38
Índigo puro Parcela	0.0087172	0.0087172	0.0085137	0.0087324	0.0089973	0.0087666	0.008778	0.0087362
Índigo Puro en Kg Ha.	7.27	7.27	7.10	7.28	7.50	7.31	7.32	7.29



**Figura 7 Rendimiento de Índigo puro obtenido en la localidad de Nuevo Malacatán, Barillas.**

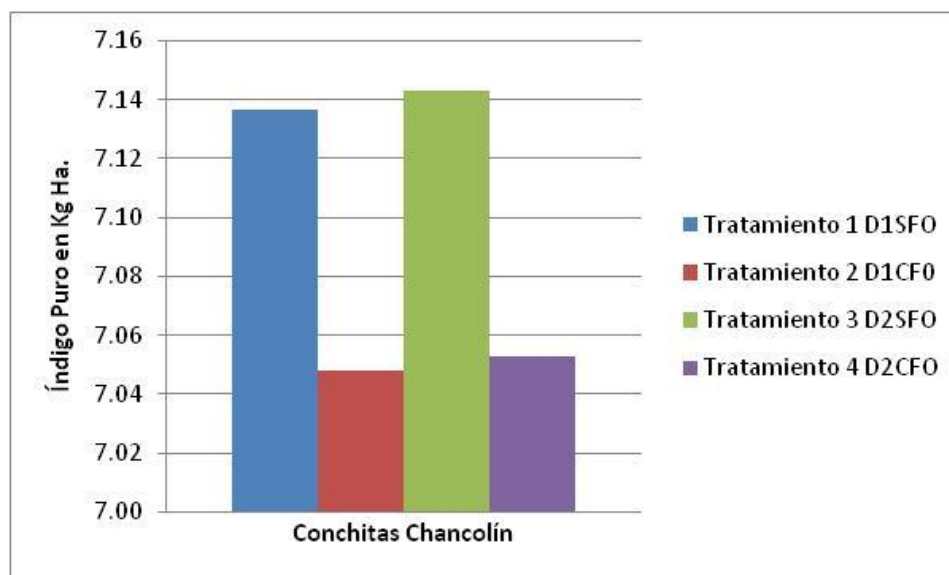
En la localidad de Nuevo Malacatán se observó un mejor rendimiento para el tratamiento 3 con distanciamiento de 0.8. Metros por 0.5 metros sin fertilización orgánica. Siendo el de menor rendimiento el tratamiento 2 de 0.8 metros por 0.5 metros con fertilización orgánica

Para la comunidad de Conchitas Chancolín se obtuvieron los resultados siguientes que se muestran en el Cuadro 13 y en la figura 8.

**Cuadro 13 Producción obtenida en cada uno de los tratamientos en Conchitas Chancolín**  
Todos los datos se expresan en Kilogramos por parcela útil de 12 metros cuadrados.

LOCALIDAD Conchitas Chancolín.  
PROPIETARIO DEL TERRENO Isaías Mateo Andrés.

	Tratamiento 1 D1SFO		Tratamiento 2 D1CF0		Tratamiento 3 D2SFO		Tratamiento 4 D2CFO	
	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2
Producción material verde	10.26	10.25	10.25	10.28	10.26	10.28	10.27	10.28
Producción tinta	0.02282	0.02282	0.02282	0.02286	0.02282	0.02286	0.02285	0.02286
Porcentaje pureza	37%	38%	37%	37%	38%	37%	37%	37%
Índigo puro	0.0084434	0.0086716	0.0084434	0.0084582	0.0086716	0.0084582	0.0084545	0.0084582
Índigo Puro en Kg Ha.	7.04	7.23	7.04	7.05	7.23	7.05	7.05	7.05



**Figura 8 Rendimiento de Índigo puro obtenido en la localidad de Conchitas Chancolín, Barillas.**

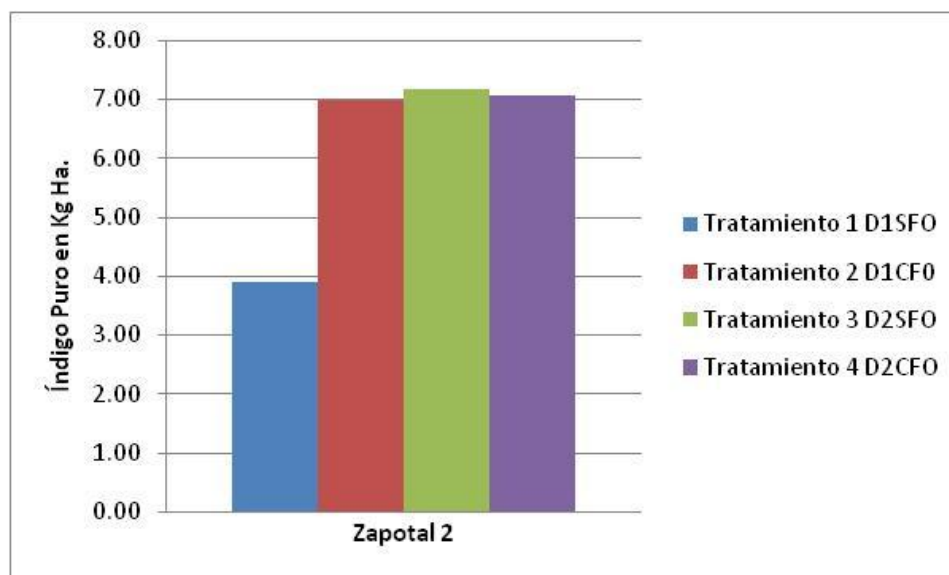
En la localidad de Conchitas Chancolín se observó un mejor rendimiento para el tratamiento 3 con distanciamiento de 0.8. Metros por 0.5 metros sin fertilización orgánica. Y tratamiento 1 que es el testigo absoluto de 0.8 metros por 0.8 metros sin fertilización orgánica, Siendo los de menor rendimiento los tratamientos con fertilización orgánica con fertilización orgánica

Para la comunidad de Zapotal 2 se obtuvieron los resultados siguientes que se muestran en el Cuadro 14 y en la figura 9.

**Cuadro 14 Producción obtenida en cada uno de los tratamientos en Zapotal 2**

Todos los datos se expresan en Kilogramos por parcela útil de 12 metros cuadrados

	Tratamiento 1 D1SFO		Tratamiento 2 D1CFO		Tratamiento 3 D2SFO		Tratamiento 4 D2CFO	
	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2
Producción materia verde	10.28	10.32	10.3	10.31	10.32	10.3	10.31	10.33
Producción tinta	0.02287	0.002292	0.02289	0.0229	0.02293	0.0229	0.02289	0.02295
Porcentaje pureza	37%	37%	37%	36%	37%	38%	37%	37%
Índigo puro	0.0084619	0.00084804	0.0084693	0.008244	0.0084841	0.008702	0.0084693	0.0084915
Índigo Puro en Kg Ha.	7.06	0.71	7.06	6.88	7.08	7.26	7.06	7.08



**Figura 9 Rendimiento de Índigo puro obtenido en la localidad de Zapotal 2, Barillas.**

En la localidad de Zapotal 2 se observó que el rendimiento de los tratamientos 2, 3 y 4 fueron similares no así para el testigo absoluto que tuvo un rendimiento menor

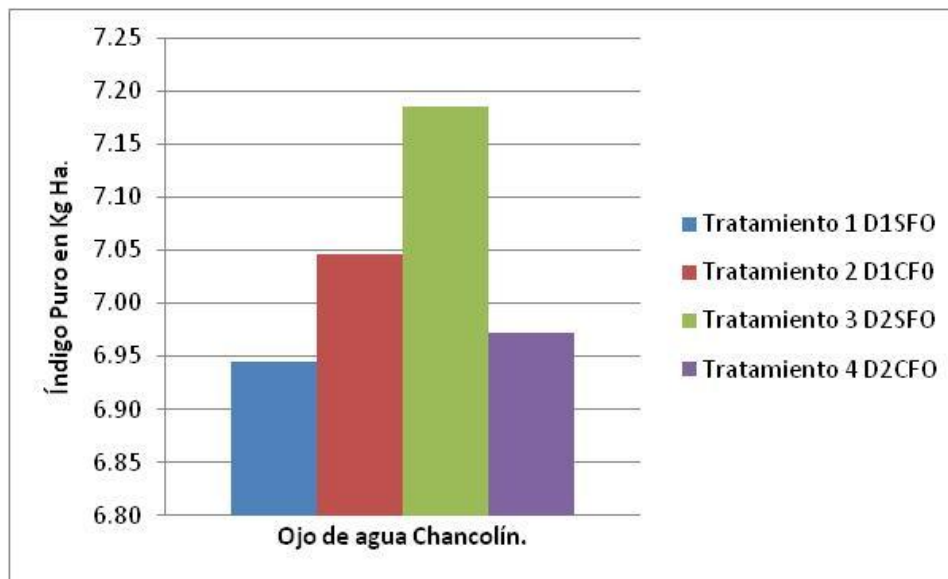
Para la localidad de Ojo de Agua Chancolín Nuevo Malacatán, se obtuvieron los siguientes resultados que se presentan en el Cuadro 15 y en la figura 10.

**Cuadro 15 Producción obtenida en cada uno de los tratamientos en Ojo de Agua Chancolín**

Todos los datos se expresan en Kilogramos por parcela útil de 12 metros cuadrados

LOCALIDAD Ojo de Agua Chancolín  
 PROPIETARIO DEL TERRENO Santiago Nicolás.

	Tratamiento 1 D1SFO		Tratamiento 2 D1CF0		Tratamiento 3 D2SFO		Tratamiento 4 D2CF0	
	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 1	Repetición 2
Producción material verde	10.24	10.26	10.25	10.28	10.3	10.29	10.32	10.29
Producción tinta	0.02281	0.02282	0.02281	0.02286	0.0229	0.02305	0.02294	0.02287
Porcentaje pureza	36%	37%	37%	37%	38%	37%	36%	37%
Índigo puro	0.0082116	0.0084434	0.0084397	0.0084582	0.008702	0.0085285	0.0082584	0.0084619
Índigo Puro en Kg Ha.	6.85	7.04	7.04	7.05	7.26	7.11	6.89	7.06



**Figura 10 Rendimiento de Índigo puro obtenido en la localidad de Ojo de Agua Chancolín, Barillas.**

En la localidad de Ojo de Agua Chancolín se observó rendimientos similares entre todos los tratamientos

### 2.8.7 Análisis Estadístico.

Después de haber obtenido los datos anteriores, se procedió a realizar el Análisis de Varianza de cada una de las parcelas investigativas los cuales son las siguientes:

El análisis de varianza de la localidad de Nuevo Malacatán se describe en el Cuadro 16

**Cuadro 16 Análisis de Varianza localidad de Nuevo Malacatán.**

ANDEVA	F.V.	GL	SC	CM	FC	FT	
	BLOQUES	3	0.00026768	0.00008922			
	A	1	0.00003829	0.00003829	0.0211546	3.86	6.99
	Parcela grande	7	0.005736	0.00081943			
	Error de A	3	0.00543003	0.00181001			
	B	1	0.0001147	0.0001147	0.1872144	10.13	40.52
	AB	1	0.0004178	0.0004178	2.9543145	9.28	29.46
	Error de B	3	0.001838	0.00061267			
	TOTAL	15	0.002409				

No existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Se debe tomar en cuenta que se cuantifico el índigo puro, lo cual depende de la calidad de material vegetal que se tiene en el campo y también del método de extracción.

Al realizar la extracción de añil con el método estandarizado para la localidad de Nuevo Malacatán no hubo diferencias significativas, con cualquiera de los tratamientos se obtienen los mismos resultados en la producción de tinta en estas condiciones.

El análisis de varianza de la localidad de Conchitas Chancolín se describe en el Cuadro 17

**Cuadro 17 Análisis de Varianza Conchitas Chancolín**

ANDEVA	F.V.	GL	SC	CM	FC	FT	
	BLOQUES	3	0.000108702	0.0000362			
	A	1	0.0000362	0.0000362	0.050857	3.86	6.99
	Parcela grande	7	0.002280076	0.00032573			
	Error de A	3	0.002135177	0.00071173			
	B	1	0.0000362	0.0000362	0.0882456	10.13	40.52
	AB	1	0.001049547	0.00104955	1.7351708	9.28	29.46
	Error de B	3	0.0012305	0.00041018			
	TOTAL	15	0.0045963				

No existen diferencias significativas entre los tratamientos

Se debe tomar en cuenta que se cuantifico el índigo puro, lo cual depende de la calidad de material vegetal que se tiene en el campo y también del método de extracción.

Al realizar la extracción de añil con el método estandarizado para la localidad de Conchitas Chancolín no hubo diferencias significativas, con cualquiera de los tratamientos se obtienen los mismos resultados en la producción de tinta en estas condiciones.

El análisis de varianza de la localidad de Zapotal 2 Malacatán se describe en el Cuadro 18

**Cuadro 18 Análisis de Varianza Zapotal 2**

ANDEVA	F.V.	GL	SC	CM	FC	FT	
	BLOQUES	3	0.000109836	0.0000366			
	A	1	0.0000359	0.0000359	0.0509073	3.86	6.99
	Parcela grande	7	0.002262667	0.00032324			
	Error de A	3	0.00211691	0.00070564			
	B	1	0.0000359	0.0000359	0.0882505	10.13	40.52
	AB	1	0.001041529	0.00104153	1.7335537	9.28	29.46
	Error de B	3	0.0012211	0.00040705			
	TOTAL	15	0.0045613				

No existen diferencias significativas entre los tratamientos

Se debe tomar en cuenta que se cuantifico el índigo puro, lo cual depende de la calidad de material vegetal que se tiene en el campo y también del método de extracción.

Al realizar la extracción de añil con el método estandarizado para la localidad de Zapotal 2 no hubo diferencias significativas, con cualquiera de los tratamientos se obtienen los mismos resultados en la producción de tinta en estas condiciones

El análisis de varianza de la localidad de Ojo de Agua Chancolín se describe en el Cuadro 19

**Cuadro 19 Análisis de Varianza Ojo de Agua Chancolín**

ANDEVA	F.V.	GL	SC	CM	FC	FT	
	BLOQUES	3	0.0001085	0.0000362			
	A	1	0.0000356	0.0000356	0.0509032	3.86	6.99
	Parcela grande	7	0.002243058	0.00032044			
	Error de A	3	0.002098943	0.00069965			
	B	1	0.0000356	0.0000356	0.0882587	10.13	40.52
	AB	1	0.001032493	0.00103249	1.7338547	9.28	29.46
	Error de B	3	0.0012106	0.00040352			
	TOTAL	15	0.0045217				

No existen diferencias significativas entre los tratamientos

Se debe tomar en cuenta que se cuantifico el índigo puro, lo cual depende de la calidad de material vegetal que se tiene en el campo y también del método de extracción que se tiene.

Al realizar la extracción de añil con el método estandarizado para la localidad de Ojo de Agua Chancolín no hubo diferencias significativas, con cualquiera de los tratamientos se obtienen los mismos resultados en la producción de tinta en estas condiciones

### 2.8.8 Análisis comparativo de medias.

Debido al no encontrar diferencias estadísticamente significativas en los tratamientos se realizó un análisis comparativo de medias. Para ver diferencias entre los tratamientos en todas las localidades a través de la prueba T de student que compara todos los tratamientos en parejas. El cual se describe en el Cuadro 20

**Cuadro 20 Análisis comparativo de medias.**

Comparador	Diferencia de Medias	F Calculada	Significancia
Tratamiento 2 – Tratamiento 1	-0.0001939	-0.541566483	N.S
Tratamiento 3 – Tratamiento 1	0.0005818	1.624978751	N.S
Tratamiento 4 – Tratamiento 1	-1.935E-05	-0.05404493	N.S
Tratamiento 3 – Tratamiento 2	0.0007757	2.16654523	N.S
Tratamiento 4 – Tratamiento 2	0.000175	0.487522	N.S
Tratamiento 4 – Tratamiento 3	-0.00060115	-1.67902368	N.S

F Tabulada es al 0.02 = 5.841

F tabulada al 0.05 = 3.182

No Se observó significancia entre los tratamientos.

Al comparar todos los tratamientos entre si no se mantienen diferencias en cuanto al rendimiento de tinta, entre las localidades distanciamientos y fertilización orgánica realizada. Por lo que sugiere que cualquiera de los tratamientos responde de igual manera al obtener tinta en la región.

Para el caso de esta investigación, se utilizo el método de extracción que la organización en donde se realizo el trabajo tiene estandarizado. A través de la utilización de este método no es posible confirmar si se obtiene todo el índigo disponible en el material vegetal trabajado; paralelamente en el tiempo que se realizo la evaluación se efectuaba otra investigación sobre la mejora de la extracción del método estandarizado<sup>8</sup>,

<sup>8</sup> Esta investigación la realizó la Organización ACODIHUE con el Financiamiento del Programa AGROCYT del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA y La Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología SENACYT, los cuales son propietarios de los resultados obtenidos y se publicarán posteriormente.

Esto hace suponer que a través del método estandarizado no se obtiene todo el índigo que la planta puede ofrecer, lo que una mejora en rendimiento final depende de mejorar esa extracción. De lograr mejorar este método, podría evaluarse otra vez los rendimientos de material verde y demostrar si hay diferencias en los tratamientos de distanciamientos y fertilización orgánica en la plantación de añil.

A través de esta investigación no se encontraron diferencias, lo que nos indica que para fines de la extracción de añil en las condiciones del estudio todos los tratamientos producen el mismo resultado en cuanto a rendimiento de índigo.

### **2.8.9 Análisis económico.**

A continuación se presenta análisis económico del cultivo de añil para la región con los datos arrojados por la investigación este con una proyección de 5 años los datos se presentan en el Cuadro 21.

Para la realización del análisis se consideraron los siguientes datos:

- Inversión Inicial. Q. 30,000.00 (modulo de fermentación y extracción)
- Periodo de análisis 5 años.
- Valor de actualización 6% tomando como base la inflación promedio del año 2010 la cual fue de 5.39%, para nuestro caso lo redondeamos a 6%<sup>9</sup>
- Costo de Producción Q70.00 por kilogramo de añil producido.
- Rendimiento de 23 kg, de añil por hectárea por ciclo de cultivo.
- No. de ciclos de cultivo por año 3
- Valor de venta 38 dólares americanos por kilogramo. Con un valor de pureza obtenido de 38%, aproximadamente con un valor comercial de 320 Quetzales el kilogramo.
- Incremento de 1 Ha de cultivo por año de producción.
- Se considero un ajuste del 5% en los costos fijos por año, debido a salarios fijos y costos de capacitación, además se actualizaron los datos con el valor de actualización del 6% descrito anteriormente.
- Costos de comercialización 10% de las ventas

### **Cuadro 21 Flujo de Ingresos y egresos del cultivo de añil 5 años**

---

<sup>9</sup> El dato de Inflación se tomo de fuente del Banguat donde se considero el promedio de inflación publicada para el año, ya que en el año 2010 este fluctuó mes con mes.



Concepto	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
No. de Hectáreas sembradas	-	1	2	3	4	5
No. de Kgs. Producidos.	-	69	138	207	276	345
<b>Ingresos totales</b>		<b>Q 22,080.00</b>	<b>Q 44,160.00</b>	<b>Q 66,240.00</b>	<b>Q 88,320.00</b>	<b>Q 110,400.00</b>
<b>Costos totales</b>	<b>Q 30,000.00</b>	<b>Q 22,216.90</b>	<b>Q 29,233.80</b>	<b>Q 36,290.70</b>	<b>Q 43,389.60</b>	<b>Q 50,532.60</b>
<b>Costos fijos</b>	Q 30,000.00	Q 16,000.00	Q 16,800.00	Q 17,640.00	Q 18,522.00	Q 19,448.10
Capacitación a socios		Q 5,000.00	Q 5,250.00	Q 5,512.50	Q 5,788.13	Q 6,077.53
Construcción de modulo de extracción	Q 30,000.00					
Costos de Mantenimiento		Q 1,000.00	Q 1,050.00	Q 1,102.50	Q 1,157.63	Q 1,215.51
personal fijo		Q 10,000.00	Q 10,500.00	Q 11,025.00	Q 11,576.25	Q 12,155.06
<b>Costos Variables</b>	Q -	Q 6,216.90	Q 12,433.80	Q 18,650.70	Q 24,867.60	Q 31,084.50
Costo de Comercialización	Q -	Q 6.90	Q 13.80	Q 20.70	Q 27.60	Q 34.50
Costo de Producción	Q -	Q 4,830.00	Q 9,660.00	Q 14,490.00	Q 19,320.00	Q 24,150.00
Análisis de laboratorio		Q 1,380.00	Q 2,760.00	Q 4,140.00	Q 5,520.00	Q 6,900.00
<b>flujo neto</b>	Q (30,000.00)	Q (136.90)	Q 14,926.20	Q 29,949.30	Q 44,930.40	Q 59,867.40
<b>Factor de actualización</b>	Q 0.94	Q 0.89	Q 0.84	Q 0.79	Q 0.75	Q 0.70
<b>Flujo actualizado al 6%</b>	<b>Q (28,301.89)</b>	<b>Q (121.84)</b>	<b>Q 12,532.33</b>	<b>Q 23,722.65</b>	<b>Q 33,574.61</b>	<b>Q 42,204.15</b>

VAN Q. 83,610.01

TIR 53%

Relación beneficio costo 1.56

Según estos datos el producir añil es rentable, produce alto beneficio alrededor del 56% en cuanto al costo, además de una alta tasa de retorno de la inversión, retorno rápido de capital, lo que se puede considerar una alternativa de para la producción en la región..

## 2.9 CONCLUSIONES

1. En relación al objetivo No. 1; no existe diferencia significativa en las densidades de siembra y respuesta a fertilizaciones orgánicas, evaluadas en este estudio, por lo que se concluye que las densidades en general no influyen en el rendimiento
- 2 De acuerdo al objetivo 2, se comprobó de acuerdo a los rendimientos, que existe una buena adaptación del cultivo en las 4 localidades evaluadas; por lo que se concluye que se puede recomendar como un cultivo alternativo para la región
- 3 Por los tamaños de parcelas, ubicación aislada y de cultivo reciente, no se encontraron plagas y enfermedades que afecten los rendimientos.
- 4 Por adaptabilidad y rentabilidad el añil presenta potencialidad para desarrollarse en el área como una alternativa de desarrollo económico.
- 5 El rendimiento del añil esta en relación a su cultivo y método de extracción por cuanto en el método utilizado en esta investigación, no existen diferencias significativas en el rendimiento de añil; por lo que se concluye que el peso económico, está más influenciado por la calidad, pureza y concentración del ingrediente activo, y no del rendimiento, ello para cumplir con el objetivo No. 3
- 6 Cualquiera de los tratamientos evaluados produce los mismos rendimientos de añil en las condiciones de la región.

## 2.10 RECOMENDACIONES

- Investigar agronómicamente otras variables de respuesta del Añil, tanto en incremento de productividad como de adaptación a otras regiones.
- Realizar evaluaciones financieras de cultivo y estudios de mercado-
- Realizar evaluaciones de mejora en el rendimiento de colorante al evaluar otras formas de extracción de tinte
- Desarrollar investigación en cuanto a la extracción de añil, con el fin de obtener toda la cantidad de tinta que el material verde puede proporcionar.
- Realizar investigaciones y estudios de aplicación del Añil como tinte natural en las industrias de alimentos, textiles, pinturas, otros de utilización masiva de colorantes.
- Valorar el cultivo del añil, como el rescate del patrimonio cultural de los guatemaltecos.

## 2.11 BIBLIOGRAFIA.

1. ACODIHUE. (Asociación de Cooperación al Desarrollo Integral de Huehuetenango GT). 2009. Manual de Cultivos diversificados:cultivo del añil, Huehuetenango, Guatemala.1 CD
2. Arguijo Melgar, GP. 2006. Documentación de la flora con potencial tintóreo de la comunidad Pozo Seco, municipio de Chisec, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, 182p.
3. BANGUAT (Banco de Guatemala, GT) 2011 Banco de Guatemala Home page.(en línea). Guatemala. Consultado 15 de mar.de 2011. Disponible en <http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/imm/imm01&e=570>
4. Castillo, M. 2004. Optan por el Añil. Prensa Libre, Guatemala GT, mar. 8: 48
5. Comisión de la Unión Europea, UE. 1996. Resoluciones de Consejo de la Unión Europea. Union Europea. Consultado 7 mar. 2010. Disponible en: [www.register.cosilim.ue.int/pdf/es/04/st06/st06/st06042/.es04.pdf](http://www.register.cosilim.ue.int/pdf/es/04/st06/st06/st06042/.es04.pdf)
6. Cooperativa Azul Añil, MX. 2002 Añil en Oaxaca (en línea). Oaxaca, México. Consultado 13 feb. de 2010 Disponible en: [www.Bioplaneta.com](http://www.Bioplaneta.com)
7. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento; según sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p
8. Di Rienzo, J; *et al.* 2005. Estadística para las ciencias agropecuarias (en línea). 6 ed. Córdoba, Argentina, UNCOR. Consultado en 16 de jun. de 2010. Disponible en <http://agro.uncor.edu/~estad/EstadisticaPCA.pdf>
9. Grupo Añil. SV 2001 Guía para el cultivo del añil en El Salvador. San Salvador, el Salvador. Consultado 11 feb. 2010, Disponible en: <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/anil.pdf>
10. IGN. (Instituto Geográfico Nacional GT). 1994. Mapa topográfico de la República de Guatemala: hoja de Barillas No. 1963 II. Escala 1:50,000. Color
11. InforPressCentroamericana.com.gt. 2010. Municipalidad de Barillas, Huehuetenango, Guatemala, ubicación geográfica (en línea). Guatemala. Consultado 10 feb 2010. Disponible en <http://www.inforpressca.com/barillash/>

12. Reiche, O; Axjup, J. 1999. Manual de tintes Guatemala. Guatemala, PROSIGUA / CEDAT. 50 p.
13. Rubio, M. 1976. Historia del añil o Xiquillite en Centro América. San Salvador, El Salvador, Ministerio de Educación, 397 p. Tomo 1
14. Simmons, CH; Tarano, JM; Pinto, JH. 1956. Descripción de los suelos de la carta agrológica de reconocimiento de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.
15. Spindigo.net. 2010. Informe proyecto SPINDIGO: Home page (en línea). Union Europea, Concejo de la Unión Europea. Consultado 15 mar. 2010. Disponible en: [www.spindigo.net](http://www.spindigo.net)
16. Stramigioli. C. 2000. Teñido con colorantes naturales, recuperación de una técnica tradicional. Buenos Aires, Argentina, Búsqueda de Ayllu. 120p.
17. Suasnávar, M; *et al.* 2005, Diagnostico de cuencas de Ixcán y Pojom, Huehuetenango, Guatemala, Proyecto Café, 150 p

## **2.12 ANEXOS.**

### 2.12.1 ANEXO 1 Ubicación De parcelas de evaluación.

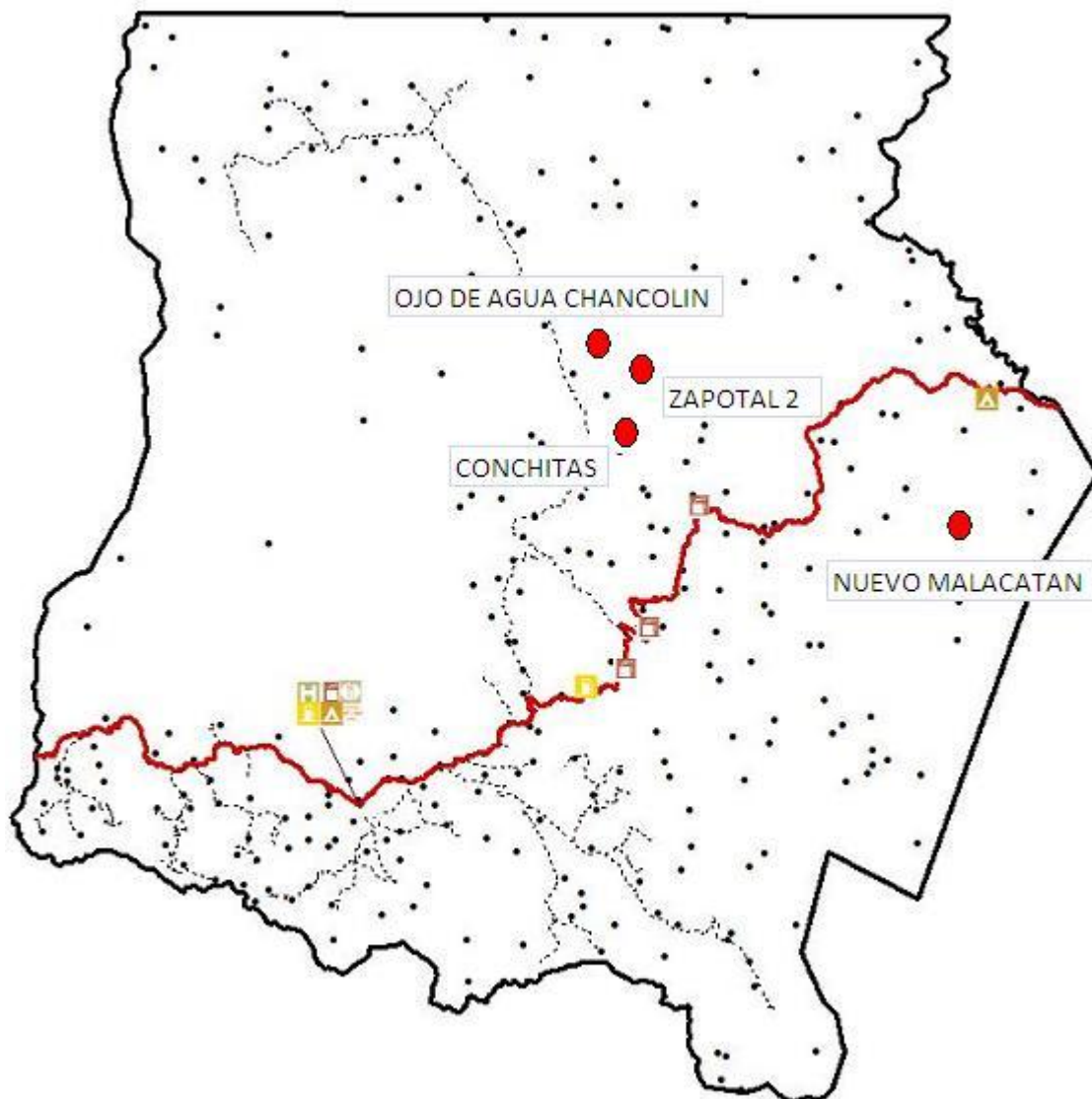


Figura 11A Localización de comunidades con parcelas de evaluación en el municipio de Barillas.

CAPITULO 3 SERVICIOS PRESTADOS EN EJERCICIO PROFESIONAL  
SUPERVISADO DE AGRONOMÍA (EPSA) EN LA ASOCIACIÓN DE  
COOPERACIÓN AL DESARROLLO INTEGRAL DE HUEHUETENANGO  
(ACODIHUE), HUEHUETENANGO, GUATEMALA, CENTRO AMÉRICA.





### 3.1 INTRODUCCIÓN

La Asociación para el Desarrollo Integral de Huehuetenango (ACODIHUE), es una sociedad de carácter civil, apolítica, laica, sin fines de lucro que tiene como fin el desarrollo y prestación de servicios para sus asociados para que potencialicen sus ventajas económicas y logren un desarrollo integral. (ACODIHUE, 2010)

Esta organización fue fundada en el año 1996 como fruto de la intervención del Programa de Desarrollo Rural en Huehuetenango, financiado por la Unión Europea, (ALA 91/21) que tenía como objetivo apoyar a las comunidades del norte de Huehuetenango en la reconstrucción de su tejido social, mejorar su producción, brindar servicios básicos y acceso al crédito; a las comunidades afectadas por el conflicto armado interno.(ACODIHUE 2010)

Es así como originalmente la conforman 12 asociaciones y luego, se han ido incorporando otras, su estructura funciona como una organización de 2º. Nivel, que le presta servicios a organizaciones de primer nivel. Actualmente la conforman 20 Asociaciones, tendiendo presencia en los 32 municipios del Departamento así como algunos de Quiché y San Marcos, a través de la ejecución de proyectos de Crédito, Asistencia Técnica Productiva, Salud, Seguridad Alimentaria, Fortalecimiento de Género, Educación y Comercialización.

A través de la prestación de Servicios de apoyo en el Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía EPSA, las actividades fueron diversas principalmente en la gestión de subvenciones para la compra de equipo y materiales que pudieran ayudar a las comunidades en donde la organización priorizo la intervención con sus beneficiarios, con el in de suplir y solucionar alguna problemática presentada.

Se realizaron 3 Servicios beneficiando a 350 familias de 5 comunidades en 3 municipios consistiendo los servicios en : a) dotación de módulos de beneficio húmedo de café para mujeres, b) dotación e implementación de tinacos y b)Gestión para la dotación de silos metálicos para la conservación de maíz en grano.

Las actividades se desarrollaron conjuntamente con las comunidades y su órgano de dirección así como el personal técnico de la organización y el apoyo del supervisor del EPSA, también se involucro a técnicos y personas conecedoras de la venta de equipos y materiales que se gestionaron.

Fue importante para la realización de estos servicios la presencia del programa de Desarrollo Rural en Guatemala PDRL, el cual fue el que otorgo el 90%los fondos para poder ejecutar las compras y construcciones que beneficiaron a las comunidades.

A través del involucramiento de las distintas instancias finalmente, se logro cumplir con los objetivos y metas trazadas beneficiando así 350 familias de estos servicios. Tal como se detalla en la descripción de los mismos en el documento.

## **3.2 OBJETIVOS.**

### **3.2.1 Generales.**

- Apoyar las diferentes actividades que ejecuta la Asociación de Cooperación al Desarrollo Integral de Huehuetenango (ACODIHUE).
- Promover actividades de desarrollo entre los asociados y sus comunidades.

### 3.3 SERVICIOS EJECUTADOS

#### 3.3.1 Servicio 1 Gestión de módulos de beneficiado húmedo de café, para pequeñas caficultoras, asociaciones<sup>10</sup> ADIFECH. Y ADIESTO

##### A. Problema

La problemática que afrontan los pequeños caficultores y especialmente las productoras, de café al perder la calidad en el pergamino seco, por carecer de infraestructura mínima y equipo adecuado para procesar el café de cada día de corte. Con la situación que las caficultoras han sido excluidas en las planificaciones de reconversión y construcción de beneficios húmedos de café, que les permitan obtener café de calidad homogénea que es la que mejor se vende a mercados de exportación, hacen que se encuentren en desventaja y dejen de tener ingreso adecuados por sus cosechas.

La calidad del café viene definida desde el campo, la altura de la zona de cultivo, condiciones ambientales clima y suelo así como de las buenas prácticas agronómicas adecuadas, por esto, el productor es quien puede mantener o echar a perder esa calidad, no obstante hay que capitalizar las condiciones de altura, la variedad del cultivo y todo aquello que agregue valor a su producto. Por tal razón la calidad y el sistema de procesamiento en el beneficiado húmedo de café garantizarán al final el negocio de cada productor de café.

La Asociación de Desarrollo Integral Femenil Chimiche de San Pedro Nectá ADIFECH y la Asociación de Desarrollo Integral Esperanza Toneca ADIESTO, ambas asociadas a ACODIHUE, constando la primera de 115 asociadas productoras de café, y la segunda con 435 productores siendo 127 mujeres las que la conforman; cuentan ambas con certificaciones orgánicas, de comercio justo y de café de mujer. Las productoras tienen muchos problemas para realizar su beneficiado ya que no cuentan con el equipo, lo que hace que tengan que alquilar y trasladarse a lugares muy lejanos, aunado a que muchos de ellos los deben accionar por medio manual resultando en un trabajo extenuante para ellas y de condiciones inadecuadas, lo que también se ve reflejado en los rendimientos y calidad de café y costos altos.

El Proyecto consistió en la adquisición de 16 unidades (8 para cada Asociación) individuales de beneficiado húmedo que contemplan específicamente: Pulpero, Criba, motor y estructura de soporte (evitando la contaminación del medio ambiente basado en la reducción del uso del recurso hídrico) y reduciendo el esfuerzo físico que realizan tradicionalmente las mujeres en materia del proceso de transformación del café maduro a pergamino seco

---

<sup>10</sup> Las Asociaciones ADIFECH y ADIESTO, son de primer grado ambas son miembros de ACODIHUE, la cual es de segundo grado.

## B. Objetivos Específicos.

- Contribuir en el mejoramiento de la capacidad técnica de las asociadas, de la ADIFECH y ADIESTO en el proceso de beneficiado húmedo del café.
- Dotar de 8 Módulos móviles de Beneficiado de Café a las productoras de la ADIFECH.
- Dotar de 8 Módulos móviles de Beneficiado de Café a las productoras de la ADIESTO.

## C. Metodología

- Primeramente, se convocó a una reunión con las asociadas en donde participaron 52 de las mismas y la junta directiva en el caso de ADIFECH. En esta reunión se acuerda solicitar al Proyecto de Desarrollo Rural, PDRL, que actúa en el departamento, la dotación de módulos de beneficiado húmedo para las mujeres.
- Se convocó a una reunión con las asociadas y Junta Directiva de ADIESTO participando 8 representantes de los grupos de mujeres. En esta reunión se acordó solicitar al Proyecto de Desarrollo Rural, PDRL, que actúa en el departamento, la dotación de módulos de beneficiado húmedo para las mujeres.
- Se contactó con el personal del Proyecto PDRL<sup>11</sup>, el cual proporcionó las bases y los formatos para realizar la gestión. Así como información de plazos, requisitos, montos y contrapartidas. (PDRL , 2009)
- Se realizó una reunión de trabajo con la junta directiva de ADIFECH Y de ADIESTO cada una en su sede coordinando la gestión y compromisos al aporte de contrapartida del 10% equivalente a Q. 11,000.00 por cada asociación solicitándole a la institución un monto de Q. 100,000.00. por cada proyecto, haciendo un monto total de Q. 200,000.00 solicitados y de contrapartida Q. 22,000.00
- Se investigó a través de visitas a constructores y proveedores de equipo de beneficiado acerca de módulos para pequeños productores.
- Se tuvo entrevistas con técnicos Caficultores acerca del adecuado equipo para beneficiado de café en pequeños productores.

---

<sup>11</sup> PDRL. Programa de desarrollo Rural en Guatemala, proyecto financiado con Fondos de la Unión Europea y del Instituto de Fomento Municipal. (INFOM) que intervino en Huehuetenango en el periodo que se desarrollo el trabajo de EPSA.

- Se diseñó el modulo y el presupuesto para construirlo. De manera que cumpliera con las expectativas técnicas y de beneficio para las asociadas.
- Se elaboraron los dos proyectos para entregarlos ante el financiante, dándole el respectivo seguimiento juntamente con las Asociaciones de Primer grado y el apoyo de ACODIHUE.
- Se coordinó la fabricación de los módulos cuando los fondos fueron depositados
- Se apoyó en la entrega de los módulos.

#### **D. Resultados.**

1. Se elaboro un documento de Proyecto de Módulos de Beneficiado Húmedo para la Asociación ADIFECH. San Pedro Nectá, Huehuetenango
2. Se elaboro un documento de Proyecto de Módulos de Beneficiado Húmedo para la Asociación ADIESTO, San Antonio Huista, Huehuetenango
3. Se le dio acompañamiento a las solicitudes y se aprobaron ambos proyectos.
4. Se apoyó la fabricación de los módulos.
5. Los módulos fueron entregados, en la Asociación ADIFECH como se muestra en la Figura 12



**Figura 12** Socia de ADIFECH, recibiendo Modulo de despulpado,

6. Los módulos fueron entregados en la Asociación ADIESTO como se muestra en la figura 13.



**Figura 13** Entregas de Módulos de beneficiado a socias de ADIESTO.

Para garantizar la sostenibilidad de estos proyectos de modulos el personal tecnico de ACODIHUE, brinda la asistencia tecnica y capacitacion sobre el uso de la maquinaria y el adecuado proceso de beneficiado humedo a las productoras.

### 3.3.2 Servicio 2 Gestión de Depósitos Colectores de Agua para consumo Domiciliar en Comunidad de Tierra Blanca, aldea Bacú, Municipio de Concepción Huista.

#### A. Problema

Las condiciones de **pobreza** y de **inseguridad alimentaria** del departamento de Huehuetenango son de las más bajas de Guatemala. La pobreza total es del 78.3% (8 municipios están arriba del 90%). El 30.3% de la población del departamento vive en situación de pobreza extrema. (PNUD, 2007)

La situación de pobreza está unida también a grandes carencias en **servicios públicos**, notablemente en las áreas de la educación y de la salud primaria, casi inexistente en las zonas rurales. Todo ello, contribuye al mantenimiento de los niveles de subdesarrollo en los que se encuentra el Departamento de Huehuetenango y a las amplias tasas de analfabetismo, especialmente entre los jóvenes indígenas, sobre todo mujeres

El Departamento de Huehuetenango tiene las mayores tasas de **emigración** del país debido a la falta de oportunidades de empleo y de no acceso a la educación. (PNUD, 2007)

En cuanto al acceso al agua, la población localizada en la meseta de Los Cuchumatanes presenta grandes problemas ya que solo dependen de la que recolectan en la época de lluvias a través de posos artesianos, recipientes destinados para el efecto y corrientes efímeras, siendo la época de verano muy difícil el abastecimiento de las mismas,

Una solución que se propone es la instalación de cisternas plásticas, conocidos como tinacos para depósitos de agua y que aumenten la disponibilidad de agua en el tiempo para el uso de agua para las familias

El coleccionar agua de lluvia se realiza a través de aprovechar las estructuras de techos en las casas de habitación, y conducirla a través de canales y tubos al depósito de plástico resistente o de otro material contiguo a la casa, evitando derrames y contaminación de este en el mismo, y en la parte baja su dispensador para poder extraer el agua, es de hacer notar que el agua no está en condiciones de potabilidad por lo que es recomendable realizar luego un proceso de hervido para hacerla apta para el consumo,

En Tierra Blanca se planteó la instalación de 31 depósitos de agua de 1100 litros de capacidad, con su respectiva base de concreto para su adecuada instalación y canales para poder llenarlo

## **B. Objetivo Específico.**

Contribuir en el mejoramiento de la calidad de vida y disponibilidad del recurso agua, de los pobladores de Tierra Blanca, a través de la recolección de Agua de Lluvia.

## **C. Metodología**

- Primeramente, se convocó a una reunión con la comunidad a través del Comité comunal de Desarrollos COCODE en donde participaron 31 familias. En esta reunión se acordó solicitar al Proyecto de Desarrollo Rural, PDRL, que está actuando en el departamento, la dotación de depósitos de agua.
- Se contactó con el personal del Proyecto PDRL, el cual proporcionó las bases y los formatos para realizar la gestión. Así como información de plazos, requisitos, montos y contrapartidas. (PDRL 2009)
- Se tuvo una reunión de trabajo con el COCODE y la población para coordinar la gestión y compromiso al aporte de contrapartida del 10% equivalente a Q. 11,000.00 solicitándole a la institución un monto de Q. 100,000.00. para el proyecto.
- Se investigó y cotizó a través de visitas con proveedores de depósitos de agua acerca del equipo en venta.
- Se diseñó con técnicos de ACODIHUE el equipo y forma de instalar en los domicilios, así como el presupuesto.
- Se elaboró el proyecto para entregarlo ante el financiante, dándole el respectivo seguimiento juntamente con el apoyo de ACODIHUE.
- Se coordinó la instalación de los depósitos de agua y su entrega a las personas beneficiarias cuando los fondos estuvieron disponibles



#### D. Resultados.

1. Se elaboró un documento de Proyecto de Gestión de Depósitos Colectores de Agua para consumo Domiciliar en Comunidad de Tierra Blanca, aldea Bacú, Municipio de Concepción Huista.
2. Se le dio acompañamiento a la solicitud y se aprobó el proyecto.
3. Se apoyó la instalación de los depósitos de agua ver figura 14



**Figura 14** Construcción de las bases para la colocación de los depósitos de agua

4. Los depósitos fueron entregados, a 31 familias de la comunidad de Tierra Blanca como se muestra en las figuras 15 y 16



**Figura 15** Vista de los depósitos colocados contiguos a una casa.



**Figura 16** Vista de Beneficiarias del proyecto de Depósitos de agua.

Para garantizar el uso adecuado de los depósitos, técnicos de la ACODIHUE, realizan capacitación en seguridad alimentaria y buen uso y potabilización del agua en la comunidad.

### **3.3.3 Servicio 3 Mejora en la Disponibilidad y Acceso de Granos Básicos a través de la implementación de silos metálicos en las Comunidades El Pajal, San Antonio Huista y en la Comunidad de Onlaj, Concepción Huista, Huehuetenango.**

#### **A. Problema**

Las condiciones de **pobreza** y de **inseguridad alimentaria** del departamento de Huehuetenango son de las más bajas de Guatemala. La pobreza total es del 78.3% (8 municipios están arriba del 90%). El 30.3% de la población del departamento vive en situación de pobreza extrema. (PNUD, 2007)

Por el minifundismo y la pobreza que prevalecen en la región nor-occidental de nuestro país, las organizaciones de desarrollo promueven iniciativas para la implementación de tecnología con el objetivo de incrementar el rendimiento por unidad de área, mejorar la calidad de los productos, y la implementación prácticas e infraestructura de almacenamiento, para dar un manejo post cosecha, a las limitadas (pequeñas) producciones de granos básicos que obtienen los pequeños productores

La insuficiente capacidad de almacenaje de granos básicos provoca pérdidas de producción y falta de reservas en época de escasez de alimentos, por lo que el estado guatemalteco está impulsando la implementación de silos metálicos como una clara opción para contrarrestar la inseguridad alimentaria y nutricional. (Vamos al grano 2009)

El maíz constituye una de las bases de la dieta de los guatemaltecos, en especial de la población pobre, y es también el cultivo que ocupa mayor superficie. Dada su importancia, el grano merece particular atención en un contexto en el que la seguridad alimentaria de los habitantes ha sufrido un deterioro en los últimos años. Según datos del Sistema de Naciones Unidas (SNU), el maíz es la principal fuente de energía en la dieta del guatemalteco, ya que aporta el 51.7% de sus necesidades, tanto de carbohidratos (65%) como de proteína (71%) citados por Vamos al Grano (2009). Además, tiene una relevancia cultural, pues fue en el área de Mesoamérica donde se domesticó. De ahí que resultan una paradoja los crecientes volúmenes de maíz para el consumo que se importan de otros países. Se estima que de los alrededor de 42 millones de quintales de maíz que se consumen anualmente en el país, el 63% procede de países como México o Estados Unidos. (Vamos al grano 2009)

Sumado a la deficitaria producción, el sector campesino enfrentan otro problema, el tratamiento post cosecha del maíz, que según el documento "Maíz para Guatemala", de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2008) citado por Vamos al Grano (2009), causa la pérdida de hasta el 15% de la producción nacional. Se tiene referencias de que, antes de 1997, el país no sólo era autosuficiente sino que además contaba con una infraestructura de apoyo a la producción, comercialización, procesamiento y consumo del maíz, como el sistema de

almacenaje del Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (INDECA). Según el programa Vamos al Grano (2009)

**La FAO, (2008) en el estudio “Maíz para Guatemala” Citado por Vamos al Grano (2009), plantea que una forma de contrarrestar estos problemas es la introducción de silos metálicos pequeños para los hogares rurales, ante la falta de capacidad del Estado de proveer una infraestructura de manejo de post cosecha a gran escala**

Por lo anteriormente descrito, es evidente la conveniencia de ejecutar acciones para mejorar las tecnologías de almacenamiento de granos básicos, tomando en cuenta la poca producción obtenida por los minifundistas (por limitada tecnología en la producción y almacenamiento, falta de financiamiento para la producción, inestabilidad de la época lluviosa, plagas y enfermedades que afectan cultivos), que hace indispensable que la producción obtenida para autoconsumo, pueda almacenarse adecuadamente para disminuir las pérdidas en cantidad y calidad

La acción tiene como fin el proveer de 242 silos metálicos con capacidad de almacenamiento cada silo de 12 quintales de maíz cada uno, para un total de 2,904 quintales de grano disponibles para las comunidades de Pajal de San Antonio Huista y Onlaj de Concepción Huista, ambas del departamento de Huehuetenango en la época de escasez, que a nivel nacional está entre el periodo de mediados de marzo a finales de julio

## **B. Objetivos Específicos.**

- Contribuir a la disponibilidad, acceso y consumo de granos básicos en época seca y favorecer la seguridad alimentaria a través de la implementación de silos metálicos en las comunidades de Onlaj Concepción Huista y El Pajal San Antonio Huista, Huehuetenango.
- Dotar de 120 silos metálicos de 12 quintales a igual número de familias en la comunidad de Onlaj, Concepción Huista, Huehuetenango.
- Dotar de 122 silos metálicos de 12 quintales a igual número de familias en la comunidad de El Pajal de San Antonio Huista, Huehuetenango.

## **C. Metodología**

- Primeramente, se convocó a una reunión con la comunidad de Onlaj a través del Comité Comunal de Desarrollo COCODE en donde participaron 120 familias. En esta reunión se acuerda solicitar al Proyecto de Desarrollo Rural, PDRL, que

está actuando en el departamento, la dotación de Silos metálicos para la conservación de granos.

- Se convocó a una reunión con la comunidad de El Pajal a través del Comité Comunal de Desarrollo COCODE en donde participaron 122 familias. En esta reunión se acuerda solicitar al Proyecto de Desarrollo Rural, PDRL, que está actuando en el departamento, la dotación de Silos metálicos para la conservación de granos.
- Se contactó con el personal del Proyecto PDRL, el cual proporcionó las bases y los formatos para realizar la gestión. Así como información de plazos, requisitos, montos y contrapartidas. (PDRL , 2009)
- Se tuvo una reunión de trabajo con los COCODES de El Pajal y de Onlaj cada una en su comunidad para coordinar la gestión y compromiso al aporte de contrapartida del 10% equivalente a Q. 11,000.00 por cada asociación solicitándole a la institución un monto de Q. 100,000.00. por cada proyecto, haciendo un monto total de Q. 200,000.00 solicitados y de contrapartida Q. 22,000.00
- Se investigó a través de visitas a constructores de silos, y a personal del programa Poscosecha acerca del diseño y uso de los silos.
- Se elaboraron los dos proyectos para entregarlos ante el financiante, dándole el respectivo seguimiento juntamente con el apoyo de ACODIHUE.
- Se coordinó la fabricación de los silos cuando los fondos son depositados
- Se apoyó en la entrega de los módulos.

#### **D. Resultados.**

1. Se elaboró un documento de Proyecto de Implementación de Silos Metálicos en la Comunidad de Onlaj, concepción Huista, departamento de Huehuetenango.
2. Se elaboró un documento de Proyecto de Implementación de Silos Metálicos en la Comunidad de El Pajal, San Antonio Huista, Huehuetenango
3. Se le dio acompañamiento a las solicitudes y se aprobaron ambos proyectos.
4. Se apoyó la fabricación de los silos
5. Los módulos fueron entregados, en la comunidad de Onlaj como se muestran en las Figuras 17 y 18



**Figura 17** Traslado de materiales para la fabricación de silos en Onlaj.



**Figura 18** Silos terminados y entregados en la comunidad de Onlaj.

6. Los módulos fueron entregados en la Comunidad de Pajal como se muestra en las figuras. 19, 20 y 21



**Figura 19** Indicaciones colocadas en los Silos.



**Figura 20** Vista de la fabricación y Silos terminados en la comunidad de El Pajal.



**Figura 21** Entrega de Silos en la Comunidad de El Pajal.

Para garantizar la sostenibilidad de estos proyectos de silos metálicos, el personal técnico de ACODIHUE, brinda la asistencia técnica y capacitación sobre el uso y manejo de los silos a través de sus programas de Seguridad Alimentaria.



### 3.4 CONCLUSIONES.

1. Al realizar los servicios en la organización ACODIHUE. Se identificaron diferentes acciones y actividades en donde la organización interviene para el beneficio de sus asociados; desde infraestructura, equipamiento capacitación, asistencia técnica con enfoques de producción, salud, Seguridad alimentaria, desarrollo comunitario entre otros.
2. Al realizar los servicios se manifiesta el interés por realizar las actividades de beneficio comunitario con enfoque de género, en la organización para una mejor incidencia y participación de las mujeres. Lo que también garantiza una mejor sostenibilidad de las acciones que se realizan.
3. Es importante tener en los servicios que se realizan en las comunidades el acompañamiento técnico y soporte institucional en muchos casos, así como lo brinda ACODIHUE, para que las acciones sean eficaces y sostenibles.
4. Cuando se realizan los servicios hacia la comunidad se evidencian las necesidades que en el área rural están presentes, desde el acompañamiento técnico o extensión, la infraestructura mínima, el poco acceso a los servicios básicos, la inseguridad alimentaria, salud precaria, poco productividad y poca diversificación de la producción y actividades productivas.

### 3.5 BIBLIOGRAFÍA

1. PDRL (Programa de Desarrollo Rural y Local, GT). 2009. Guía para otorgamiento de subvenciones (CD). Huehuetenango, Guatemala, Programa de Desarrollo Local y Rural. 1 CD.
2. PNUD, GT. 2007. Huehuetenango: informe departamental de desarrollo humano. Guatemala. 1 CD.
3. Vamos al Grano, GT. 2009. Situación del maíz en Guatemala (en línea). Guatemala, Vamos al Grano. Consultado 1 jun 2010. Disponible en <http://www.vamosalgrano.org/?q=publicacion/guatemala/34>