

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA
PROTEGIDA PARA LOS CULTIVOS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*), CHILE
PIMIENTO (*Capsicum annum*), PEPINO (*Cucumis sativus*) y Gerberas sp.
ESTABLECIDA EN EL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ,
GUATEMALA, C.A.

DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS PRESTADOS PARA EL PROYECTO PAISAJES
PRODUCTIVOS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO –PPRCC- Y LA ASOCIACIÓN LA
GUADALUPANA.

ANA LUCÍA JUÁREZ LÓPEZ

201400560

GUATEMALA, FEBRERO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA
PROTEGIDA PARA LOS CULTIVOS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*), CHILE
PIMIENTO (*Capsicum annuum*), PEPINO (*Cucumis sativus*) y Gerberas sp.
ESTABLECIDA EN EL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ,
GUATEMALA, C.A.

DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS PRESTADOS PARA EL PROYECTO PAISAJES
PRODUCTIVOS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO –PPRCC- Y LA ASOCIACIÓN LA
GUADALUPANA.

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

POR

ANA LUCÍA JUÁREZ LÓPEZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERA AGRÓNOMA

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADA

GUATEMALA, FEBRERO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



RECTOR

ING. MURPHY OLYMPO PAIZ RECINOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL PRIMERO	Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona
VOCAL SEGUNDO	Dra. Gricelda Lily Gutiérrez Álvarez
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. M.A. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL CUARTO	P. Agr. Marlon Estuardo González Álvarez
VOCAL QUINTO	Br. Sergio Wladimir González Paz
SECRETARIO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria

GUATEMALA, FEBRERO DE 2021

Guatemala, febrero de 2021

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía –FAUSAC-
Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-

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 titulado **“Análisis socioeconómico de la implementación de agricultura protegida para los cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum*), chile pimiento (*Capsicum annuum*), pepino (*Cucumis sativus*) y gerberas sp. Establecida en el municipio de Santa Lucía Utatlán, Sololá, Guatemala, C.A. Diagnóstico y servicios prestados para el proyecto Paisajes Productivos Resilientes al Cambio Climático – PPRCC- y la asociación La Guadalupana”**, presentado como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciada.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ana Lucía Juárez López', written over a horizontal line.

Ana Lucía Juárez López
201400560

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Por ser sostén y guía.

MIS PADRES

Carmelita López Camposeco y Walter Juárez Alegría. Por su apoyo incondicional en este caminar universitario. Gracias por todo el amor y paciencia en este trayecto. Esto es gracias a ustedes.

MI FAMILIA

Especialmente a mi hermano Walter Alfredo por su soporte incondicional. A mi abuelo Juan López Díaz por ser fuente de inspiración y tenacidad ante la vida. Y toda mi familia, tíos y primos, por su ánimo, apoyo y motivación para alcanzar esta meta.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: por ser la universidad del pueblo, que permite que muchos podamos acceder a estudios universitarios.

LA FACULTAD DE AGRONOMÍA: por todos los conocimientos técnico-científicos adquiridos durante el trayecto académico, no solo de estudios formales sino de la vida misma.

A MIS AMIGOS: desconocidos que se volvieron familia. Que en cada etapa de la carrera pudimos apoyarnos en aspectos académicos, en alegrías, tristezas, logros. Gracias por su amistad sincera, por su apoyo incondicional y por ser un sostén cuando más lo necesité. A cada uno le guardo un lugar especial en mi vida.

AL PROYECTO PAISAJES PRODUCTIVOS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO - PPRCC-: por ser la plataforma de implementación que permitió y financió mi Ejercicio Profesional Supervisado.

A LA ASOCIACIÓN LA GUADALUPANA: por permitirme trabajar con ellos en la implementación de proyecto agrícolas productivos.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres. Por darme la oportunidad de acceder a estudios universitarios y becarme durante toda la carrera.

A la Ingeniera Ligia Monterroso por aceptar asesorarme en el trabajo de investigación y al Ingeniero Marino Barrientos por el apoyo en la elaboración de la herramienta censal.

A mi supervisor el Dr. Adalberto Rodríguez. Por su tiempo, amistad y consejos brindados.

Al coordinador del proyecto Paisajes Productivos Resilientes al Cambio Climático –PPRCC- Ingeniero Johnny Toledo. Por la confianza y concederme la oportunidad de desarrollar mi Ejercicio Profesional Supervisado bajo el fondo del convenio PNUD-MARN.

A la Asociación La Guadalupana y al personal de la Reserva Natural Corazón del Bosque “U’kux k’achelaj”. Por permitirme el espacio para realizar las prácticas profesionales. En especial al Ingeniero Selvyn Pérez y Nancy Vásquez, por el bonito equipo de trabajo que formamos, los conocimientos compartidos y las actividades desempeñadas.

A todas las personas que formaron parte en la realización de este documento.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA

CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO DE LOS BENEFICIARIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA PROTEGIDA EN LA COMUNIDAD DE SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ.	1
1.1 PRESENTACIÓN	3
1.2 MARCO REFERENCIAL	4
1.2.1 Reseña Histórica	4
1.2.2 Aspectos Bio-físicos	4
1.2.3 Aspectos Socioeconómicos	4
1.3 OBJETIVOS	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 METODOLOGÍA	7
1.4.1 Entrevista	7
1.4.2 Árbol de Problemas	7
1.5 RESULTADOS	8
1.5.1 Entrevista	8
1.5.2 Árbol de Problemas	10
1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	14
1.7 BIBLIOGRAFÍA	15

CAPÍTULO II ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA PROTEGIDA PARA LOS CULTIVOS DE TOMATE (Lycopersicon esculentum), CHILE PIMIENTO (Capsicum annuum), PEPINO (Cucumis sativus) y Gerberas sp. ESTABLECIDA EN EL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.	17
2.1 PRESENTACIÓN.....	19
2.2 MARCO TEÓRICO	21
2.2.1 Marco conceptual	21
2.2.2 Marco referencial.....	27
2.3 OBJETIVOS.....	41
2.3.1 Objetivo general	41
2.3.2 Objetivos específicos	41
2.4 HIPÓTESIS.....	41
2.5 METODOLOGÍA	42
2.5.1 Actividades generales	42
2.5.2 Analizar la percepción familiar de implementar tecnificación agrícola.....	43
2.5.3 Determinar el beneficio económico de los cultivos.....	43
2.5.4 Valuar el beneficio económico/social obtenido por las familias.	44
2.5.5 Estimar el grado de apropiación del proyecto de agricultura protegida.	45
2.5.6 Matriz de marco lógico	46
2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
2.6.1 Analizar la percepción familiar de implementar tecnificación agrícola.....	48
2.6.2 Determinar el beneficio económico de los cultivos.....	54
2.6.3 Valuar el beneficio económico/social obtenido por las familias.	63
2.6.4 Estimar el grado de apropiación del proyecto de agricultura protegida.	65

	PÁGINA
2.6.5 Líneas de avance.	75
2.7 CONCLUSIONES.....	76
2.8 RECOMENDACIONES	78
2.9 BIBLIOGRAFÍA	79
2.10 ANEXOS	83

	PÁGINA
CAPÍTULO III INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL PROYECTO PAISAJES PRODUCTIVOS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA UTATLÁN DURANTE LOS MESES DE FEBRERO A NOVIEMBRE DEL AÑO 2018	119
3.1 PRESENTACIÓN.....	121
3.2 IMPLEMENTACIÓN DE TALLERES DE CAPACITACIÓN PARA EL CORRECTO MANEJO AGRONÓMICO DE LOS CULTIVOS DE TOMATE, PEPINO, CHILE PIMIENTO Y GERBERAS, COSECHADOS BAJO MACRO TÚNELES.....	122
3.2.1 Objetivo	122
3.2.2 Metodología.....	122
3.2.3 Resultados	122
3.2.4 Evaluación.....	124
3.3 ELABORACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS DE APOYO PARA CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	125
3.3.1 Objetivo	125
3.3.2 Metodología.....	125
3.3.3 Resultados	125
3.3.4 Evaluación.....	128

ÍNDICE DE CUADROS

	PÁGINA
Cuadro 1. Respuestas más frecuentes de la entrevista realizada.....	8
Cuadro 2. Actividades productivas en el municipio de Santa Lucía Uatlán.	32
Cuadro 3. Actividades agrícolas desarrolladas en el municipio de Santa Lucía Uatlán. ...	33
Cuadro 4. Población total del municipio de Santa Lucía Uatlán.	33
Cuadro 5. Organizaciones presentes en el municipio de Santa Lucía Uatlán.	34
Cuadro 6. Matriz de marco lógico para sintetizar la línea de investigación.	46
Cuadro 7. Análisis financiero del tomate para inversión del proyecto.	54
Cuadro 8. Viabilidad de los productores de tomate para el segundo ciclo.	56
Cuadro 9. Análisis financiero del pepino para inversión del proyecto.	57
Cuadro 10. Viabilidad de los productores de pepino para el segundo ciclo.	58
Cuadro 11. Análisis financiero del chile pimiento para inversión del proyecto.	59
Cuadro 12. Viabilidad de los productores de chile pimiento para el segundo ciclo.	60
Cuadro 13. Análisis financiero de gerberas para la inversión del proyecto.	61
Cuadro 14. Viabilidad de los productores de gerberas para el segundo ciclo.	62
Cuadro 15. Líneas de avance del proyecto.....	75
Cuadro 16A. Características agronómicas de los cultivos.	83
Cuadro 17A. Listado de beneficiarios por comunidad y cultivo producido.	90
Cuadro 18A. Resumen de los resultados porcentuales obtenido a través del censo.....	93
Cuadro 19A. Datos generales del beneficiario.	99
Cuadro 20A. Actividades económicas e ingresos mensuales.	101
Cuadro 21A. Estatus socioeconómico de la familia.....	105
Cuadro 22A. Información de la agricultura familiar.....	109
Cuadro 23A. Apropiación de la tecnología.	114
Cuadro 24. Contenido capacitación sobre plagas y enfermedades	123
Cuadro 25. Contenido capacitación sobre podas de formación, saneamiento y fructificación.....	124
Cuadro 26. Contenido capacitación sobre cosecha y post-cosecha	124

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Árbol de problema sobre tecnificación agrícola	10
Figura 2. Árbol de problema sobre agricultura protegida.	11
Figura 3. Matriz de agricultura protegida.....	24
Figura 4. Municipio de Santa Lucía Uatlán.	28
Figura 5. Estructura organizacional municipal de Santa Lucía Uatlán.	31
Figura 6. Infraestructura macro túnel.	36
Figura 7. Establecimiento de cultivo de tomate en macro túneles.	37
Figura 8. Cultivo de pepino establecido dentro del macro túnel.....	38
Figura 9. Cultivo de chile pimiento establecido dentro del macro túnel.	39
Figura 10. Cultivo de gerberas establecido dentro del macro túnel.	40
Figura 11. Actividades económico-productivas.....	49
Figura 12. Estimado de ingresos mensuales a nivel familiar.	50
Figura 13. Uso previo del terreno.....	51
Figura 14. Significancia para la alimentación familiar la implementación del proyecto	52
Figura 15. Trabajo semanal dedicado al cultivo.....	53
Figura 16. Comparación beneficio económico por cultivo.....	63
Figura 17. Aceptación del proyecto para su continuidad.	65
Figura 18. Participación familiar en el proyecto.	66
Figura 19. Grado de dificultad del trabajo realizado en el macro túnel	67
Figura 20. Conocimiento fijado al primer ciclo productivo	68
Figura 21. Requerimiento asistencia técnica para el segundo ciclo.....	69
Figura 22A. Boleta para la recolección de información del censo.....	88
Figura 23A. Boleta del registro del volumen de cosecha por semana.	89
Figura 24A. Mapa georreferenciación de los beneficiarios del proyecto –PPRCC-	92
Figura 25. Ficha sobre deficiencias nutricionales y plan de fertilización.	126
Figura 26. Ficha técnica sobre plagas y enfermedades.....	127

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA PROTEGIDA PARA LOS CULTIVOS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*), CHILE PIMIENTO (*Capsicum annuum*), PEPINO (*Cucumis sativus*) y Gerberas sp. ESTABLECIDA EN EL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

SOCIAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF PROTECTED AGRICULTURE IN TOMATO (*Lycopersicon esculentum*), PEPPER (*Capsicum annuum*), CUCUMBER (*Cucumis sativus*), AND Gerberas sp. CROPS. ESTABLISHED IN THE MUNICIPALITY OF SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación es el producto final del Ejercicio Profesional Supervisado realizado en el proyecto Paisajes Productivos Resilientes al Cambio Climático –PPRCC- dando apoyo a la asociación La Guadalupeña para la implementación de proyectos productivos agropecuarios, entre los meses de febrero a noviembre del año 2018.

El estudio inició con un diagnóstico comunitario que permitió conocer el estatus de las familias beneficiarias del proyecto. Las actividades productivas a las que se dedicaban, la principal fuente de ingreso de los beneficiarios, las dinámicas sociales comunitarias existentes dentro del área de influencia del proyecto y las principales problemáticas referentes a la producción y tecnificación agrícola. El diagnóstico se llevó a cabo por medio de entrevistas dirigidas a los beneficiarios del proyecto e información secundaria.

En el Capítulo II, se presenta el estudio titulado “Análisis socioeconómico de la implementación de agricultura protegida para los cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum*), chile pimiento (*Capsicum annuum*), pepino (*Cucumis sativus*) y Gerberas sp. Establecida en el municipio de Santa Lucía Utatlán, Sololá, Guatemala, C.A”. Estudio que se enfocó en analizar las dinámicas sociales del grupo objetivo en torno a la implementación de tecnificación agrícola, específicamente de macro túneles, para la siembra de hortalizas y flores de corte; como también analizar el componente económico que produjo la

implementación de esta nueva tecnología de siembra. Evaluando la percepción de los beneficiarios sobre el proyecto al finalizar el primer ciclo; cuánto beneficio en términos económicos trajo a los agricultores, el cuál en términos generales produjo un incremento desde el 27% (cosecha tomate) de sus ingresos mensuales hasta un 57% (cosecha pepino y chile pimiento) sobre los mismos. Incremento que ayudó a mejorar el poder adquisitivo de los agricultores y pudieran adquirir más/mejores productos de primera necesidad, a los que anteriormente sembrando exclusivamente maíz y frijol de subsistencia no tenían acceso. El proyecto reflejó ser una buena estrategia para que las familias agricultoras diversifiquen y tecnifiquen sus cosechas, sembrando en el macro túnel hortalizas pensando en excedentes que puedan comercializar sin que no se vea afectada su seguridad alimentaria puesto que continuaran apoyándose en la siembra de maíz y frijol para autoconsumo.

Como parte de los servicios se realizaron tres capacitaciones presenciales dirigidas para abordar temas fundamentales de la producción agrícola: 1. monitoreo y control de plagas y enfermedades. 2. Podas de formación, saneamiento y fructificación. 3. Manejo de cosecha y post cosecha. También se elaboraron dos fichas técnicas que fueron entregadas a cada beneficiario para que pudieran tener material didáctico de apoyo para el manejo de sus cultivos. Las temáticas abordadas en las fichas fueron: 1. Nutrición vegetal. 2. Principales plagas y enfermedades y su control.



1 CAPÍTULO I

**DIAGNÓSTICO DE LOS BENEFICIARIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE
AGRICULTURA PROTEGIDA EN LA COMUNIDAD DE SANTA LUCÍA UTATLÁN,
SOLOLÁ.**

1.1 PRESENTACIÓN

Santa Lucía Utatlán es uno de los 19 municipios del Departamento de Sololá, cuenta con una extensión territorial de 44 km² que representan un 4% del territorio total departamental. Se ubica a 152 km de la Ciudad de Guatemala, sus colindantes son Nahualá al Norte, Santa Clara y San Marcos al Sur, Santa Carina Ixtahuacán al Oeste y al Este con San José Chacayá. (Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, 2015)

Santa Lucía Utatlán se divide geopolíticamente en cuatro cantones más la cabecera municipal, sumando un total de 47 centros poblados entre parajes, aldeas y caseríos (SEGEPLAN, 2016); basa su economía en el comercio informal, en la agricultura, comercialización de productos de manufactura como ropa y zapatos, también es conocida por la actividad pecuaria que realiza, siendo la producción y comercialización de conejos una de las más antiguas.

Según información del Plan Estratégico Institucional 2016-2020 gran parte de su población migra a los Estados Unidos para poder acceder a un mejor nivel de vida, es por ello que la tenencia de la tierra y los trabajos agrícolas son llevados a cabo en gran medida por la mujer. De acuerdo al diagnóstico realizado por la Dirección de Planificación y la Cooperación Española para el Desarrollo (AECI, 2006) la tenencia de tierra por familia es de 3-5 cuerdas de 32*32, utilizando una para vivienda y producción de animales de traspatio y el resto para cultivar principalmente maíz y frijol de subsistencia.

De acuerdo a las condiciones de vida que presenta el municipio de Santa Lucía Utatlán se realizó el diagnóstico comunitario de los beneficiados del proyecto Paisajes Productivos Resilientes al Cambio Climático –PPRCC-. Actividad que se llevó a cabo mediante entrevistas a los beneficiarios del proyecto y el apoyo de información secundaria para la triangulación de la información. Así tener una línea base que ayude a poder ver el avance que se tenga en las comunidades a partir de la ejecución de los diferentes proyectos.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 Reseña Histórica

El nombre Uvatlán proviene del idioma Náhuatl, que se traduce como lugar donde abunda el oate o bambú (*Bambusa arundinacea*), este nombre es heredado de los fundadores que procedían de los kich'es de K'umarkaj (Santa Cruz del Quiché) y el nombre de una Santa, Santa Lucía de acuerdo a los regímenes de colonización Española. (Herrera, 2007)

1.2.2 Aspectos Bio-físicos

Tiene una extensión territorial de 52km² en dirección nor-occidental del departamento, se ubica a 28 kilómetros de Sololá y 152 de la ciudad de Guatemala. Colinda con los siguientes municipios: al Norte con Nahualá y Totonicapán; al Este con San José Chacayá; al Sur con San Marcos La Laguna y Santa Clara La Laguna; al Oeste con Santa Catarina Ixtahuacán

1.2.3 Aspectos Socioeconómicos

A. División Geopolítica

Santa Lucía Uvatlán está dividido geo políticamente en cuatro cantones: Pamezabal, Chichimuch, Chuchexic y Pahaj. Posee treinta y tres caseríos y dieciséis parajes. (Herrera, 2007)

B. Administración Municipal

La administración municipal está conformada jerárquicamente. La toma de decisiones es colegiada y la realiza el consejo municipal. También tiene presencia el consejo de los *Principales* que funge como intermediario en representación de los pueblos originarios para la solución de conflictos.

C. Actividades económicas

La población de Santa Lucía Uvatlán se dedica a diversas actividades productivas para poder subsidiar los gastos familiares. Según el (INE, 2013), el 71.4 % de los comunitarios no define una actividad productiva específica, esto refleja que se dedican a diversas

actividades productivas no formales o no registradas, como los trabajos por jornales, ya sea en la construcción o en trabajos agrícolas no calificados.

D. Población

Santa Lucía Utatlán para inicios del 2018, cuando se realizó el diagnóstico comunitario, según el (MAGA, 2013) registraba una población de 23,260 personas, donde en su mayoría eran personas indígenas (97.5 %) que vivían en el área rural (92.7 %).

E. Organizaciones sociales

En el municipio existe presencia de diversas organizaciones de representación civil, tanto del gobierno central, del gobierno local, como de organismos no gubernamentales y de cooperación extranjera.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Conocer la situación actual de los comunitarios del municipio de Santa Lucía Utatlán beneficiarios del proyecto de Agricultura Protegida.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar los factores internos y externos que promueven la agricultura de subsistencia y bajas productividades.
2. Conocer la problemática que los beneficiarios del proyecto consideran que limitaría buenos resultados en la producción bajo condiciones controladas.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Entrevista

1. Fase de campo

Visita Primaria a los beneficiarios del Proyecto para empezar a entablar comunicación y cercanía con los comunitarios

Se ubicará a los beneficiarios del proyecto de Agricultura Protegida

Se seleccionará al 50% de la población objetivo para realizar la entrevista de manera aleatoria

Se les realizará la entrevista acompañados del técnico del proyecto asignado para esa localidad para poder hacer fluir mejor la conversación y evitar conflictos debido a la barrera del idioma.

2. Fase de gabinete

Elaboración de las preguntas a realizar en la fase de campo, determinar si será una entrevista abierta, cerrada o mixta

Analizar la información obtenida por medio de la entrevista

Elaboración del informe de la entrevista después de haber analizado la información obtenida.

1.4.2 Árbol de Problemas

1. A través de información primaria obtenida por medio de la entrevista priorizar los problemas mayores o principales con mayor porcentaje de incidencia en el grupo objetivo
2. Escoger de dos a tres problemas principales para poder analizarlos por medio del árbol de problemas
3. Elaborar un árbol por cada problema priorizado

4. Elaborar las recomendaciones pertinentes para poder plantear soluciones a los problemas abordados.

1.5 RESULTADOS

1.5.1 Entrevista

El grupo objetivo de los 50 beneficiarios del proyecto de implementación de macro túneles en el municipio de Santa Lucía Utatlán es heterogéneo. Existen personas que ven el trabajo de la agricultura como profesión aunque no es su principal fuente de ingreso. Otro porcentaje de la población objetivo se dedica a la manufactura de ropa, es un grupo que se dedica a diversas actividades productivas.

En el cuadro 1 se presentan las respuestas “más comunes” o “frecuentes” que resultaron de la entrevista hecha a los beneficiarios.

Cuadro 1. Respuestas más frecuentes de la entrevista realizada.

Entrevista		
No.	Pregunta	Respuesta
1.	¿A qué se dedica?	Aproximadamente un 40 % de los entrevistados se dedica a la manufactura de ropa, un 40 % por ciento se dedica a la Agricultura como “profesión” y el resto de los entrevistados se dedica a actividades diversas, entre ellas tiendas de barrio, la enfermería, venta de comida.
2.	Ingresos familiares Promedio	El promedio de los ingresos familiares está entre Q. 2,000.00 a Q. 3,000.00 provenientes

Continuación cuadro 1

		de las actividades que realizan los diferentes miembros del hogar
3.	Actividad que más le genera Ingresos	Esta actividad es la que ellos realizan con más frecuencia y es considerada como su “profesión”. De igual manera gran parte del ingreso familiar se genera por la manufactura de ropa, por la comercialización en las tiendas de barrio y una mínima parte por la agricultura debido a que la mayoría de productos que producen son para autoconsumo.
4.	Integrantes de la familia que viven con esos ingresos	En promedio las familias de los beneficiarios están conformadas de 4 a 6 personas, que son las que viven con el ingreso que se genera mensualmente
5.	Qué espera del Proyecto	1. Generar ingresos económicos extras para el hogar. 2. Obtener conocimiento sobre la producción bajo condiciones controladas. 3. Poder replicar el proyecto a mayor escala.

1.5.2 Árbol de Problemas

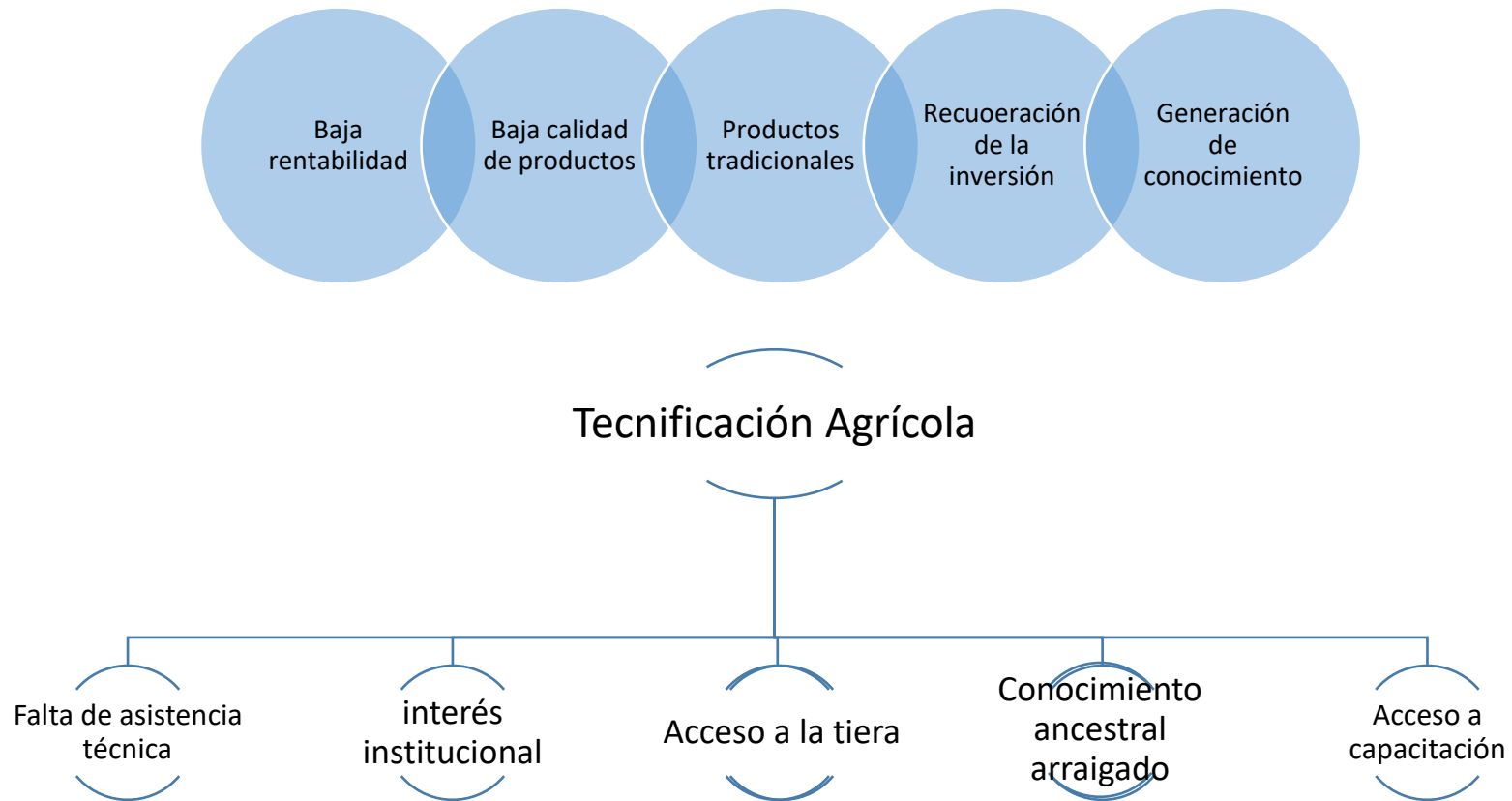


Figura 1. Árbol de problema sobre tecnificación agrícola

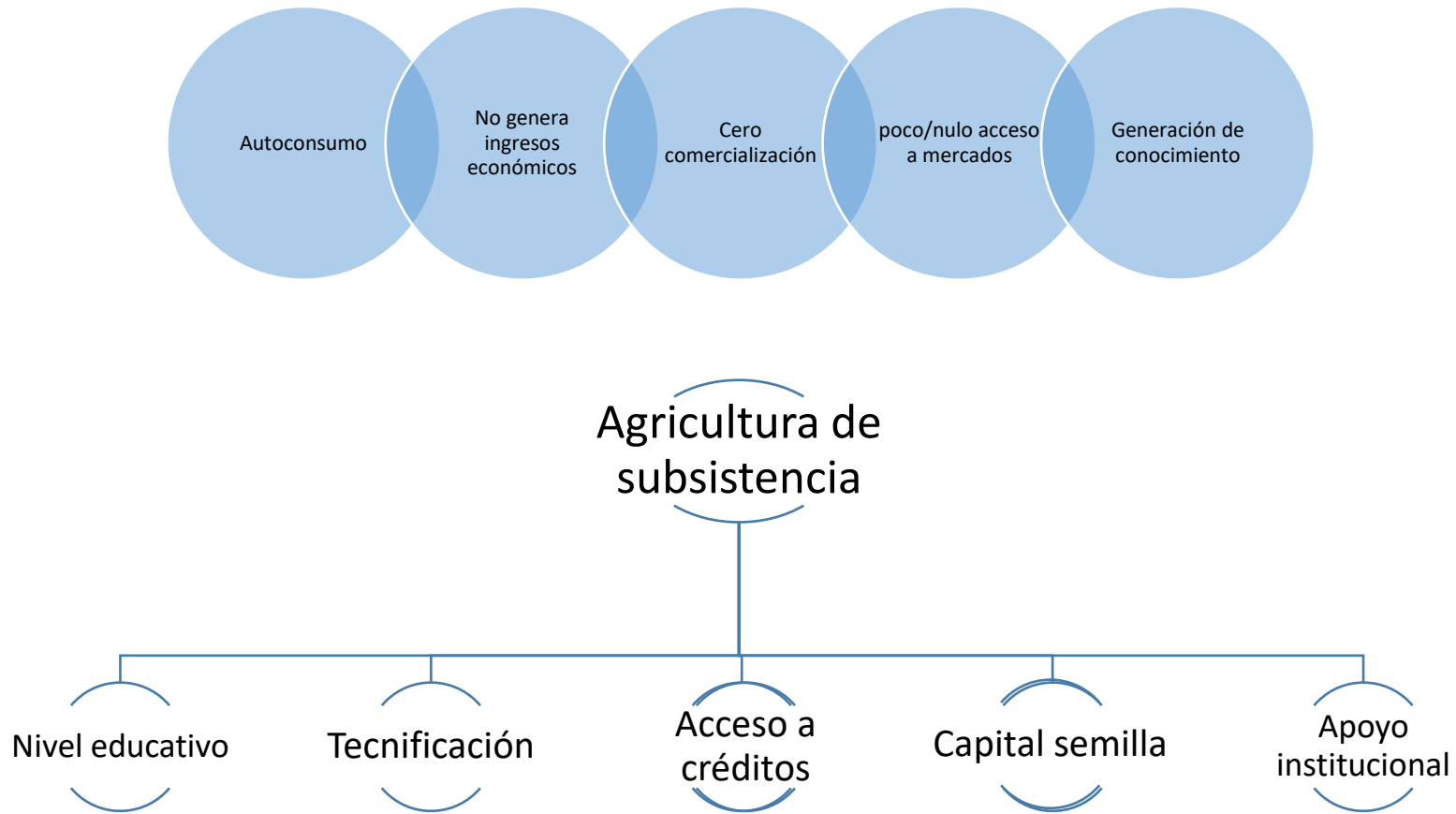


Figura 2. Árbol de problema sobre agricultura protegida.

El grupo de beneficiarios del proyecto de agricultura protegida es un grupo amplio, heterogéneo, de condiciones socioeconómicas diversas, donde la fuente de ingresos es variada. Algunos se dedican a la manufactura de ropa, otros tienen tiendas cantonales para generar ingresos que aporten a la familia. El factor común que prevalece es que una parte de sus ingresos quizá no directamente económicos pero si en especie proviene de la agricultura como subsistencia de su alimentación. Tiene parcelas familiares donde siembran principalmente maíz y frijol y en algunos casos cucurbitáceas.

Otro factor común entre los beneficiarios es la conservación de especies frutales criollas como los duraznos, las cerezas y ciruelas. Estas especies las tienen en sus pequeñas parcelas que las comercializan y también las consumen.

Del total de beneficiarios aproximadamente el 60 % a 70 % son hombres y el resto son mujeres. Con la característica particular que la familia en conjunto está involucrada. Esto se pudo determinar por la participación en las reuniones informativas o de entrega de productos donde puede presentarse la esposa, hijos o padres del beneficiario principal.

Otra característica que se pudo identificar a través del diagnóstico y es una de las problemáticas principales de que trabajen la agricultura de subsistencia es que no pueden acceder a tecnificación y/o asesoría técnica impartida por el MAGA, las municipalidades y alguna otra organización gubernamental que deba generar este tipo de intervenciones, entonces los agricultores aunque tengan la intención de ir mejorando sus conocimientos ancestrales y vincularlos con técnicas innovadoras no existe ese tipo de apoyo interinstitucional que se los garantice.

Esta falta de apoyo interinstitucional, tanto económico, técnico como de gestión y organización a los pequeños agricultores, provoca que se siga trabajando la agricultura de subsistencia exclusivamente, donde muchas veces los productos como maíz y frijol que se consumen no son de calidad, incluso pueden contener aflatoxinas que generan problemas de salud y esto empeora cuando no se conocen técnicas para su almacenamiento.

Al seguir trabajando la agricultura de subsistencia como técnica exclusiva limita sus producciones al autoconsumo y no a la comercialización y por ende a la generación de ingresos extras por medio de la agricultura. Todos esto resumido en falta de asistencia técnica y la persistente agricultura de subsistencia se ve relegada en los altos índices de desnutrición, nivel educacional, mortalidad infantil y demás indicadores de calidad de vida que reflejan los municipios con más población indígena y rural como lo es el municipio de Santa Lucía Utatlán ya que son los que dependen de la agricultura familiar como base de alimentación e ingresos en algunos casos.

1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Al realizar las diversas visitas de campo para general el vínculo y acercamiento a los beneficiarios del proyecto y poder realizar una investigación participativa directa se pudo conocer que es un grupo heterogéneo. El rango de edad es amplio, desde beneficiarios jóvenes entre 18-22 años, hasta beneficiarios de 60-65 años. La media se concentra entre los 40-50 años. El porcentaje de relación de género ronda aproximadamente en 65% beneficiarios directos hombres y 35% beneficiarios mujeres. Esto se tomó según las personas que son las que más trabajan en el macro túnel aunque toda la familia deba estar vinculada.
2. Existen diferentes factores que afectan de forma directa e indirecta como ellos ven y trabajan la agricultura. Se identificó que una de las principales causas externas es el poco interés de las instituciones locales y gubernamentales por brindar el apoyo ya sea técnico o financiero para que los agricultores mejoren sus prácticas agrícolas. Y el factor interno que se identificó como limitante es el arraigo a las prácticas ancestrales que muchas veces no son del todo beneficiosas para los cultivos o para la economía de la familia.
3. Con base a las entrevistas los beneficiarios se conoció cual es el principal factor que podría limitar buenos resultados. Estos proyectan el temor principalmente a la comercialización de sus productos, ya que al trabajar con agricultura familiar de subsistencia no están familiarizados con la comercialización de sus productos, las cadenas de comercialización y estrategias que los ayuden a recuperar la inversión en la producción

1.7 BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Cooperación Española, Guatemala (AECI). (2006). *Documentos de estrategia país 2005-2008; Guatemala*. Obtenido de Guatemala: AECI: http://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Planificaci%C3%B3n%20estrat%C3%A9gica%20por%20pa%C3%ADses/DEP_Guatemala_2005_2008.pdf
- Carbajal, L. (2013). *La entrevista y sus partes*. Obtenido de Colombia: Lizardo Carbajal R.: <http://www.lizardo-carvajal.com/la-entrevista-y-sus-partes/>
- Escalante Herrera, M. A. (2007). *Santa Lucía Utatlán*. Obtenido de Guatemala: PBase: http://www.pbase.com/m_escalante_herrera/lucia_utatlan
- Instituto Nacional de Estadística, Guatemala (INE). (2013). *Caracterización departamental Sololá*. Obtenido de Guatemala: INE: <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2013/12/09/LrQm6TxhEtYd25S0Ma1QG9aSu94hxdIQ.pdf>
- Martinez, R., & Fernandez, A. (2008). *Metodologías e instrumentos para la formulación, evaluación y monitoreo de programas sociales; árbol de problemas y áreas de intervención*. Obtenido de Colombia: CONFAMA / CEPAL: http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/martinez_rodrigo.pdf
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala (MAGA). (2013). *Estudio semidetallada del departamento de Sololá*. Obtenido de Guatemala: MAGA: <http://web.maga.gob.gt/wp-content/uploads/pdf/suelos/solola1.pdf>
- Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, Guatemala. (2015). *Santa Lucía Utatlán*. Obtenido de Guatemala: Autor: <http://munislu.gob.gt/>
- Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, Guatemala. (2016). *Plan estratégico institucional Sololá, Guatemala*. Obtenido de Sololá, Guatemala: Municipalidad de Santa Lucía Utatlán: <http://marn.gob.gt/Multimedios/5344.pdf>

Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala (SEGEPLAN). (2016). *Caracterización de 1 municipio de Santa Lucía Utatlán*. Obtenido de Guatemala: SEGEPLAN: <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/component/search/?searchword=Santa%20Luc%C3%ADa%20Utatl%C3%A1n&searchphrase=all&Itemid=568>



Rolando Barrios



2 CAPÍTULO II

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA PROTEGIDA PARA LOS CULTIVOS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*), CHILE PIMIENTO (*Capsicum annuum*), PEPINO (*Cucumis sativus*) y Gerberas sp. ESTABLECIDA EN EL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

SOCIAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF PROTECTED AGRICULTURE IN TOMATO (*Lycopersicon esculentum*), PEPPER (*Capsicum annuum*), CUCUMBER (*Cucumis sativus*), AND Gerberas sp. CROPS. ESTABLISHED IN THE MUNICIPALITY OF SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

2.1 PRESENTACIÓN

Guatemala es un país con vocación forestal y agrícola, a pesar de la baja tecnificación de la misma. Como menciona (SESAN, 2019), citando a la FAO, en su informe sobre el decenio de la Agricultura Familiar la importancia de los aportes de la agricultura familiar campesina a la economía, ya que aproximadamente el 70 % de los alimentos de consumo diario, como las hortalizas y granos básicos, son producidos por este sector. Representan un 38 % de la Población Económicamente Activa –PEA- y aportan aproximadamente el 14 % del PIB de Guatemala. Esto nos da un panorama de la importancia del sector agrícola en Guatemala, especialmente de la Agricultura Familiar –AF-.

Santa Lucía Utatlán, donde se situó esta investigación, es un municipio eminentemente indígena y rural, constituyendo el 93 % de la población total del municipio (INE, XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, 2018). Quiere decir que con base a las estadísticas nacionales es un municipio muy vulnerable por ser mayoritariamente indígena y rural, dedicado a la agricultura de subsistencia. Por ello se ve necesario generar propuestas que aporten al cambio estructural de estos problemas y poder ir disminuyendo la vulnerabilidad de estos sectores.

La implementación de tecnologías agrícolas como la agricultura protegida, empleando macro túneles, le apunta a aumentar la rentabilidad de los cultivos en comparación con la agricultura a campo abierto. A ofrecerle al mercado productos inocuos, disminuyendo el uso de agroquímicos, maximizando el aprovechamiento de los fertilizantes y el recurso hídrico por el sistema de riego por goteo; disminuyendo así el impacto económico y ambiental que generan el sobre uso de estos productos.

El desarrollo de estas tecnologías requiere de inversiones iniciales muchas veces fuera del alcance de los productores, por ello existen proyectos promovidos por entidades no gubernamentales como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD con su Proyecto “Paisajes Productivos Resilientes al Cambio Climático –PPRCC-“, que trabajó con los municipios de la cuenca del río Nahualate. En este caso promovió pequeños

proyectos productivos en el municipio de Santa Lucía Utatlán, apoyando a 50 familias con los cultivos de tomate, chile pimiento, pepino y gerberas cultivados bajo la tecnología de macro túneles. Esta tecnología fue implementada como complemento productivo a los cultivos tradicionales (maíz y frijol). Promoviendo así agricultura tecnificada, que genere excedentes, que pueda ser comercializada a nivel local y nacional, y dinamizar la economía de estas comunidades.

Como estos son proyectos financiados por entidades extranjeras deben ser evaluados a corto, mediano y largo plazo, y evaluar si lograron su objetivo. Para esta investigación se analizó el impacto social y económico que tuvo la implementación de agricultura protegida para los cultivos antes mencionados. Se utilizaron herramientas como la entrevista directa, con preguntas abiertas y cerradas; información secundaria; análisis financieros económicos de los cultivos; y la metodología de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida –ENCOVI- y así poder presentar el análisis socioeconómico de esta investigación.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Marco conceptual

A. Cambio climático

El cambio climático es uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo y supone una presión adicional para nuestras sociedades y el medio ambiente. Desde pautas meteorológicas cambiantes, que amenazan la producción de alimentos, hasta el aumento del nivel del mar, que incrementa el riesgo de inundaciones catastróficas, los efectos del cambio climático son de alcance mundial y de una escala sin precedentes. Si no se toman medidas drásticas desde hoy, será más difícil y costoso adaptarse a estos efectos en el futuro. (Naciones Unidas, 2012).

Se conoce como cambio climático a los cambios originados principalmente por el incremento de temperatura ambiental de planeta, propiciado por el incremento en las emisiones de los gases de efecto invernadero -GEI-. Este incremento de la temperatura global ocasiona alteraciones en los ciclo “naturales” de los ecosistemas; como alteraciones en los ciclo del agua, provocando inundaciones o sequias. Alteraciones en los ciclos biológicos sometiendo a poblaciones de fauna y flora a estrés y disminuyendo su capacidad de adaptación. Y Alteraciones en los procesos antropogénicos, siendo estos los más evidentes ya que es el ser humano quien es el organismo que peor se adapta a los cambios. Por ello es de vital importancia para los seres humanos implementar prácticas y modos de vida más sostenibles y que vayan dirigidos a mitigar el cambio climático.

B. Sistemas resilientes

“Un sistema resiliente es aquel que después de haber “sufrido” un cambio drástico o significativo en sus condiciones naturales tiene la capacidad de recuperarse de dicho impacto, ya sea por situaciones naturales o provocadas, para luego volver a estar en las

capacidades óptimas para sus servicios. Dicha condición se logra a través del tiempo dependiendo del porcentaje de deterioro de sus condiciones originales.” Toledo, (2018).

La resiliencia es una característica o cualidad inherente de cualquier individuo o grupo de individuos de adaptarse y “retomar” sus funciones físicas, biológicas, sociales y ambientales; después de verse sometidos a un evento natural o provocado que desencadenara en la perturbación de su entorno o estado original. No todos los organismos responden con el mismo nivel de resiliencia, por ello es que se caracterizan como más resilientes a los que mejor se adaptan o responden a eventos adversos.

C. Desarrollo integral sostenible

El desarrollo humano sostenible está centrado en el logro de una mejor calidad de vida para el ser humano a nivel individual y social, fortaleciendo la equidad, el protagonismo, la solidaridad, la democracia, la protección de la biodiversidad y los recursos naturales del planeta; respetando la diversidad cultural y étnica, de manera que no se comprometa el desarrollo de las generaciones futuras. El desarrollo humano se puede alcanzar al crear un entorno en donde las personas puedan hacer realidad sus posibilidades y vivir en forma productiva y creadora de acuerdo con sus necesidades e intereses (Méndez, 2013).

Se le caracteriza como integral pues abarca todos los entornos posibles del individuo: social, cultural, laboral, familiar, entre otros. Y sostenible pues el individuo se puede desarrollar en todos los aspectos y entornos antes mencionados sin vulnerar y/o poner en riesgo el derecho de las siguientes generaciones de gozar de los mismos entornos en estado óptimo.

D. Proyecto Paisajes Productivos Resilientes al Cambio Climático y Redes Socioeconómicas fortalecidas en Guatemala –PPRCC-

Fue un proyecto creado con donación del Programa de las Naciones Unidas –PNUD- con donaciones del -Fondo de Adaptación- para aumentar la capacidad de adaptación de las comunidades de productores a los eventos y la variabilidad climática, así como crear una red socioeconómica que permita la sostenibilidad del mismo. Ejecutado a través del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- en coordinación con organizaciones locales del área de injerencia del proyecto. (PNUD, 2016).

El proyecto se desarrolló en torno a cuatro ejes principales:

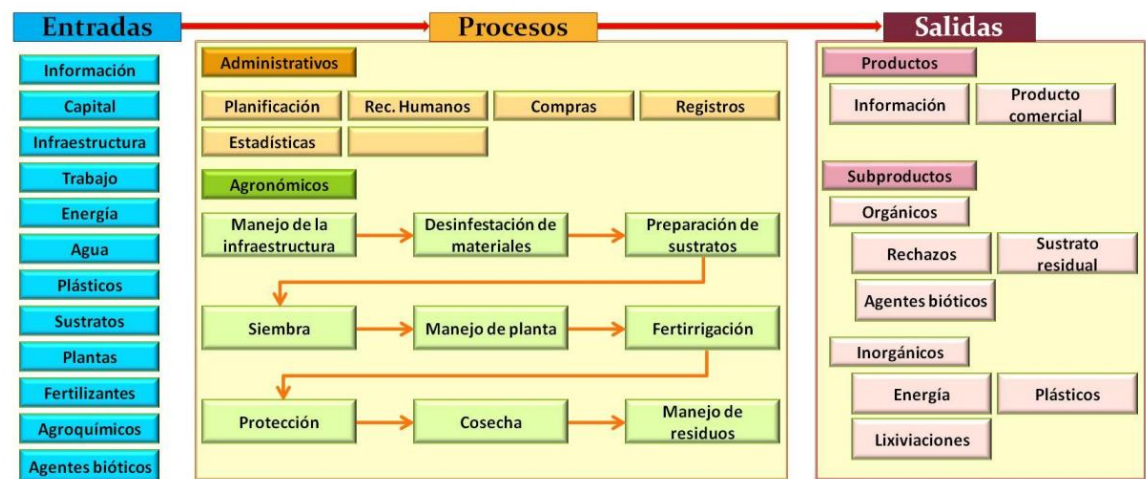
- a) Fortalecer las capacidades locales y nacionales.
- b) Mejorar la gestión de ecosistemas y reducir la vulnerabilidad de las comunidades.
- c) Reducir riesgos asociados al clima.
- d) Aprendizaje y aplicación de lecciones aprendidas.

E. Agricultura protegida

Se le llama agricultura protegida al conjunto de estructuras y prácticas que se trabajan para poder manejar factores edafoclimáticos principalmente y poder garantizar producciones fuera de su estacionalidad y disminuir el riesgo de pérdida en los cultivos ya sea por plagas, enfermedad como por acción del clima como lluvias, heladas o sequía.

Según (PYMERURAL, 2013) La tecnología de agricultura protegida se originó en países de clima templado, afectados por la nieve y el frío y que, por esas razones, necesitaban proteger los cultivos mediante el control de variables como temperatura, humedad y agua, para crear un microclima favorable. Países como China, España, Japón, Italia y Corea son países pioneros en esta tecnología y donde se encuentra mayor número de área cultivada bajo esta tecnología. Estados Unidos y México son lo pionero en América, Guatemala es el país referente en Centro América.

En la figura 3, se observa la matriz sobre agricultura para poder entender mejor los elementos que interactúan en un sistema de agricultura protegida, como los son los macro túneles.



Fuente: PYMERURAL, 2013.

Figura 3. Matriz de agricultura protegida.

F. Análisis social

Este tipo de estudios son amplios y complejos por la subjetividad de muchos aspectos que se consideran. Para Guatemala la guía de los estudios sociales de la población se concentran en la” Encuesta Nacional de Condiciones de Vida –Encovi-“, está tiene como objetivo principal, conocer y evaluar las condiciones de vida de la población, así como determinar los niveles de pobreza existentes en Guatemala y los factores que los determinan. (ENCOVI, 2014).

La Encovi adopta la metodología de las encuestas de condiciones de vida, que en lo fundamental, combinan aspectos cuantitativos y cualitativos mediante la aplicación de un conjunto integrado de formularios sobre la calidad de vida de los hogares y las personas. Esta perspectiva permite una mejor aproximación a los diferentes aspectos y componentes de la pobreza, es decir, a su carácter multidimensional. Permite además, abordar el estudio

de la desigualdad y la identificación de mecanismos de intervención eficaz que promuevan mejoras sustantivas de las condiciones de vida.

G. Indicadores socioeconómicos

- **Capacidad adquisitiva**

Se conoce como el poder de compra de los individuos (INE, 2013) Es la cantidad de bienes o servicios a los que puede acceder una persona según su nivel de ingresos, acorde a los precios de los productos en el mercado. (Galán, 2018).

H. Análisis económico

La rentabilidad es un indicador financiero que refleja si los proyectos recuperaran la inversión que se puso en ellos. Principalmente inversión económica. Para Vallesta (2002), en su expresión analítica, la rentabilidad contable va a venir expresada como cociente entre un concepto de resultado y un concepto de capital invertido para obtener ese resultado.

Ningún inversionista, a pesar de llevar a cabo proyectos no lucrativos, aceptaría invertir en un proyecto que no es rentable o genere pérdidas (principalmente económicas) a los beneficiarios de dichos proyectos.

Una de las ecuaciones utilizadas para medir la rentabilidad es:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad o Ganancia}}{\text{Inversión Neta}}$$

Por el tipo de proyecto que se está analizando, la realización de un análisis de rentabilidad total o final del proyecto Se recomienda realizar al finalizar el tiempo estipulado de vida útil del proyecto, para este caso y por la infraestructura utilizada sería a partir de los tres años. Por lo que se implementará el análisis de liquidez que tendrán los agricultores al final del

primer ciclo de producción para saber si los ingresos obtenidos por la comercialización de sus cosechas serán suficientes para la inversión que tendrán que hacer para el segundo ciclo de producción.

- **Cash-Flow**

Es un modelo utilizado para calcular el flujo de caja. Es decir el flujo de entrada y salida de dinero (activos y pasivos) de una empresa en un periodo determinado. Se utiliza para calcular la capacidad de un negocio para generar dinero o recurso a partir de la liquidez que presenta en un periodo específico. (Amador, 2012)

El Flujo de Caja o Cash Flow, como comúnmente se lo denomina, incluso en países hispano hablantes, se puede calcular para cualquier rango temporal: diario, semanal, mensual, anual. Se le denomina “período” a este lapso de tiempo fijo. (Cohen, 2006).

¿Cuáles son los ingresos reales de dinero en el período?:

Ventas

– Δ Créditos por ventas

Donde:

$$\text{Beneficio} = \text{Ingresos período I} - \text{gastos periodo I} = \text{cashflow}$$

I. **Agricultura de subsistencia**

La siembra de granos básicos trabajada en un ciclo completo para almacenarlo y poder alimentar a los integrantes de la familia a lo largo de un año se conoce como agricultura de subsistencia. Es agricultura no tecnificada y el volumen de producción está sometido a la vulnerabilidad propiciada por factores edafoclimáticos.

“Forma de sembrar para obtener de la tierra frutos para la alimentación del agricultor y su entorno cercano. Se produce lo necesario para el autoconsumo y no está pensada para la

comercialización, ni la obtención de beneficios económicos, la tecnología agrícola tiende a ser primitiva y de bajo rendimiento.” (World Food Program, 2008).

El maíz y frijol fueron la base de la alimentación de los mayas y por descendencia antropológica los indígenas continuaron cimentando su alimentación en estos cultivos y adoptaron lo que ahora se conoce como el sistema milpa (FAO, 2014) sistema que consiste en la siembra de maíz frijol y algunas cucurbitáceas como el ayote en la misma parcela.

2.2.2 Marco referencial

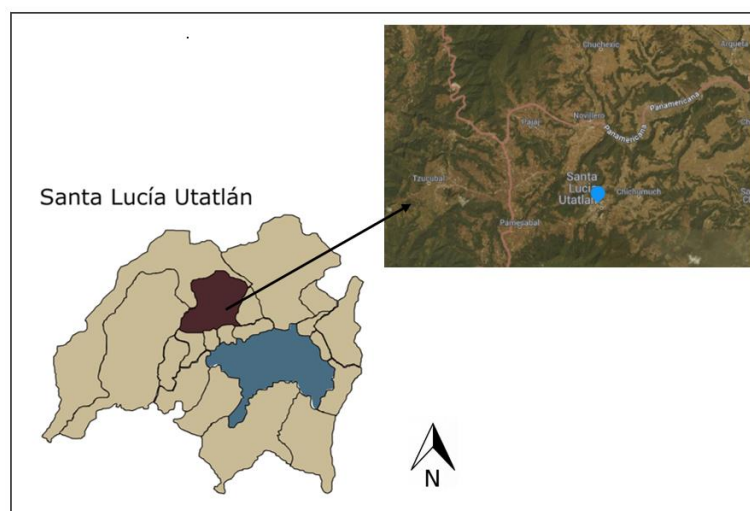
A. Reseña histórica

El nombre Uvatlán proviene del idioma Náhuatl, y se traduce como lugar donde abunda el “oate” o bambú (*Bambusa arundinacea*), este nombre es heredado de los fundadores que procedían de los kich'es de K'umarkaj (Santa Cruz del Quiche) y El nombre de una Santa, Santa Lucía de acuerdo a los regímenes de colonización Española. (Herrera, 2007).

B. Aspectos bio-físicos

Tiene una extensión territorial de 52 km² en dirección nor-occidental del departamento, se ubica a 28 km de Sololá y 152 km de la ciudad de Guatemala. Las coordenadas de localización del centro urbano son: latitud 14° 46' 14" N; longitud, 91° 16' 04" O y 2,491 MSNM. Celebra su feria en honor a Santa Lucía de Siracusa el 13 de diciembre. (SEGEPLAN, 2016) Santa Lucía Uvatlán, colinda con los siguientes municipios al Norte con Nahualá y Totonicapán; al Este con San José Chacayá; al Sur con San Marcos La Laguna y Santa Clara La Laguna; al Oeste con Santa Catarina Ixtahuacán.

En la figura 4 se observa el mapa georreferencial del municipio de Santa Lucía Uvatlán.



Fuente: <http://www.deguate.com/municipios/pages/solola/santa-lucia-utatlan.php> (modificado)

Figura 4. Municipio de Santa Lucía Utatlán.

C. Tenencia de la tierra

En relación a este aspecto, y según datos municipales, las tierras del municipio, en su mayoría cada habitante es propietario ya sea por herencia o compra bajo escritura pública, lo cual equivale al 90 %, únicamente la Municipalidad tiene injerencia en un total de 4 terrenos comunales, los cuales, están ubicados en el cerro Sampual, Aldea Chuchexic, paraje Chocol, sector Loch, los baños en la cabecera municipal, cerro el Pinal cabecera Nopal y el terreno de Chomaxtay ubicado en la Aldea Pamezabal, de cuyos terrenos tres poseen vegetación y uno resguarda un tanque de distribución de agua.

La densidad poblacional por kilómetro cuadrado es 522 habitantes, lo cual, constituye un avance de la frontera agrícola, debido a la escases de la tierra. Según diagnóstico realizado, por la Dirección de Planificación y la Cooperación Española para el Desarrollo, en el año 2,002 la tenencia de tierra por familia es de 3 a 5 cuerdas de las cuales una utiliza para vivienda y corral para animales domésticos, y la diferencia para el cultivo de maíz y frijol, y

donde la producción es de muy baja escala, cuyas dimensiones por cuerda es 32 x 32 varas. En promedio de miembros por familia en el municipio es de 5 a 6 miembros (SEGEPLAN, 2016).

D. Nivel de pobreza en el municipio

Los habitantes del municipio de Santa Lucía Utatlán se encuentran en un 13.37 % de pobreza extrema. Los ingresos familiares tienen un promedio de cincuenta quetzales por jornal, siendo esto un problema puesto que una familia promedio del municipio es de 5 a 6 integrantes, esto distribuyéndose en; salud, educación, vestuario, alimentación entre otros gastos más. Pero, si analizamos los costos de la canasta básica van ascenso lo cual constituye un desbalance entre el ingreso y egreso familiar (SEGEPLAN, 2016).

E. Consumo maíz y frijol per cápita

Después del departamento del progreso, Sololá es el segundo que menor producción en quintales de maíz obtuvo para el periodo 2017-2018 (MAGA, Situación del Maíz blanco, 2017) con un total de 462,494 quintales entre las dos cosechas. Esto refleja que la producción es exclusiva para autoconsumo y no de producción de excedentes.

Después de los departamentos de Retalhuleu, Suchitepéquez y Escuintla, Sololá es el departamento que menor producción de frijol presentó para el período 2017-2018 (MAGA, 2017) al igual que en el maíz la producción es exclusiva para el autoconsumo de las personas que trabajan en estos cultivos.

Antropológicamente hablando se sabe que el maíz es trabajado principalmente por los pueblos indígenas debido al arraigo cultural que tienen con este cultivo desde la época de los mayas. Como se ha mencionado en otros párrafos de este documento el grupo objeto de estudio de la investigación es 100 % de ascendencia indígena, del grupo cultural maya

Quiche que se dedica al cultivo de la milpa de subsistencia. El problema radica en que este tipo de cultivo no es rentable y está sujeto a la variabilidad climática.

La SESAN indica que la relación de consumo de maíz y frijol para una alimentación balanceada es de una tortilla de maíz a dos cucharadas de frijol o de 70 % a 30 % respectivamente y para una familia de cuatro a ocho integrantes se requiere en promedio de 1 ha a 4 ha para solventar la alimentación familiar (SESAN, Importancia del maíz y frijol en la dieta de los guatemaltecos, 2017).

F. Cultivo ancestral

En 2011, el maíz (*Zea Mays L*) fue declarado como Patrimonio Cultural de la Nación en el acuerdo Ministerial 767-2011, y, por medio del Decreto Legislativo 13-2014, se declara patrimonio cultura intangible y el 13 de agosto de cada año se declara “Día Nacional del Maíz”. El cultivo del maíz tiene un alto valor cultural para los guatemaltecos. Desde los mayas, el ixim (significa maíz en idioma maya) era venerado por dicha cultura; en el libro del Popol Vuh, también se puede observar su importancia puesto que los primeros hombres fueron hechos de maíz.

En 2017, según el MAGA, para el año agrícola 2016/2017 se estimó que la producción de maíz en Guatemala fue de 41.9 millones de quintales, destinando para ello un total de 1.2 millones de manzanas. Según la FAO, el maíz es parte de la dieta básica de los guatemaltecos. En el Altiplano, se demostró que el 100 % de la población consume maíz en forma de tortillas, con un promedio de 14 unidades por día (318 gramos) El consumo per cápita de maíz en Guatemala es de 110 kg/año (FAO, 2018).

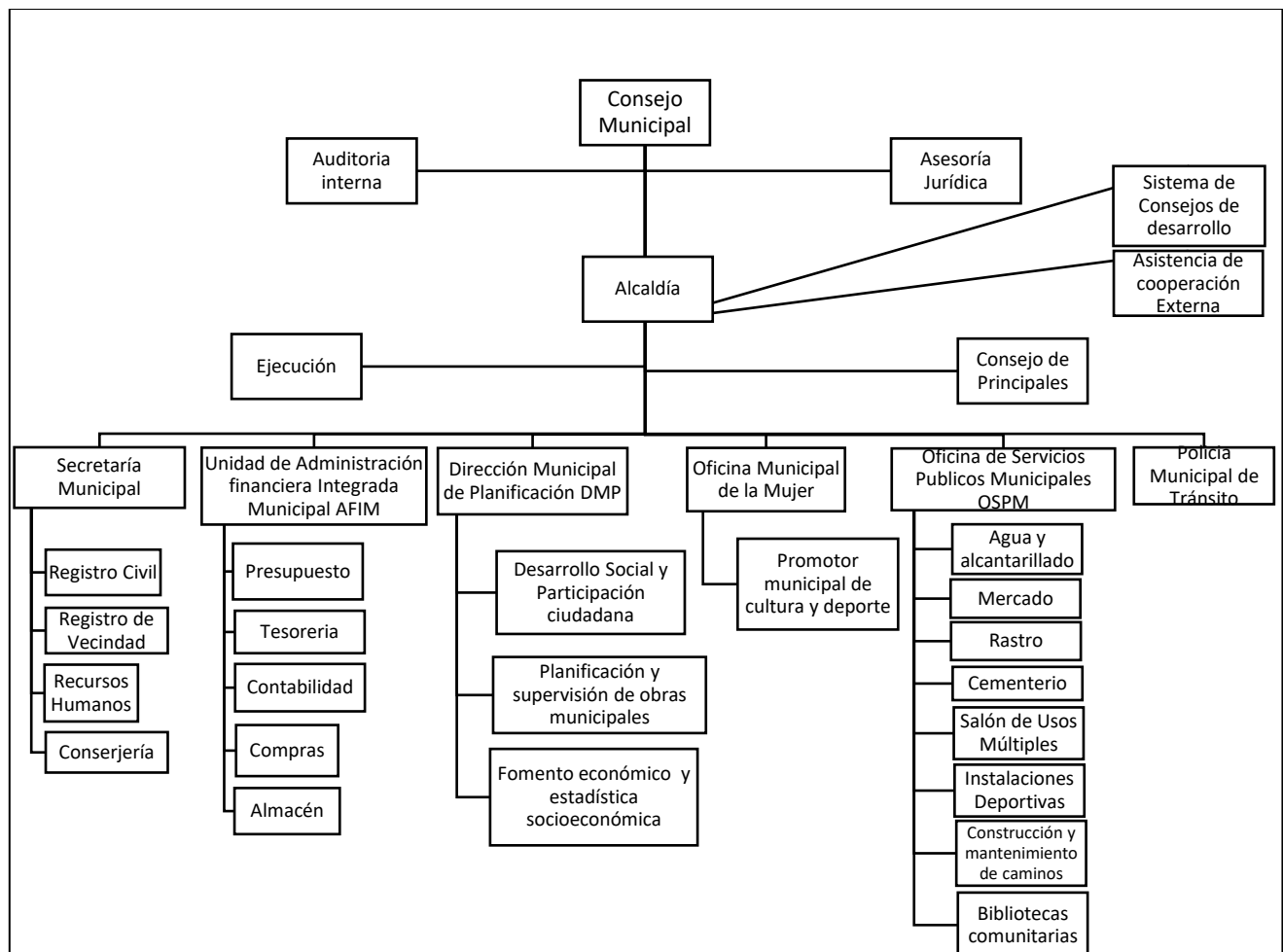
G. Aspectos socioeconómicos

a) División geopolítica

Santa Lucía Uatlán está dividido geo políticamente en cuatro cantones: Pamezabal, Chichimuch, Chuchexic y Pahaj. Aproximadamente treinta y tres caseríos y dieciséis parajes. (Herrera, 2007)

b) Administración municipal

En el figura 5 se puede apreciar la organización de la municipalidad de Santa Lucía Uatlán.



Fuente: Plan Estratégico Institucional PEI, 2016.

Figura 5. Estructura organizacional municipal de Santa Lucía Uatlán.

c) Actividades económicas

En la cuadro 2 se encuentra el desglose de las actividades productivas que se desarrollan en el municipio de Santa Lucía Utatlán, Sololá.

Cuadro 2. Actividades productivas en el municipio de Santa Lucía Utatlán.

Ocupación	Personas	Porcentaje (%)
Trabajadores no calificados	2,089	11.60
operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros	2,114	11.74
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	122	0.68
Trabajo de servicios y vendedores de comercios y mercados	386	2.14
Operadores de instalaciones y máquinas y montadores	152	0.84
Técnicos y profesionales de nivel medio	157	0.87
Empleados de oficina	74	0.41
Profesionales, científicos e intelectuales	24	0.13
Personal directivo de la administración pública y empresas	34	0.19
No definido	12,859	71.40
TOTAL	18,011	100

Fuente: (INE, Caracterización Departamental Sololá, 2013).

d) Actividad agrícola

En el cuadro 3 se encuentra el desglose de las actividades agrícolas que se llevan a cabo en el departamento de Sololá en general,

Cuadro 3. Actividades agrícolas desarrolladas en el municipio de Santa Lucía Utatlán.

Productos agrícolas		Volumen de producción	
		Quintales (qq)	%
Granos básicos	Frijol negro	13,709	0.8%
	Frijol de otros colores	1,331	0.1%
	Maíz amarillo	105,679	5.9%
	Maíz blanco	220,949	12.4%
	Maíz de otros colores	3,829	0.2%
Frutales	Aguacate	58,011	3.3%
	Banano	437,646	24.5%
Hortalizas	Cebolla	38,318	2.2%
	Papa	83,036	4.7%
	Repollo	43,740	2.5%
	Zanahoria	90,367	5.1%
Café		478,295	26.7%
Hule		45,201	2.5%
Flores y ornamentales		44,216	2.5%
Otros		117,487	6.6%
Total		1,781,814	100.0%

Fuente: INE 2013

e) Población

En el cuadro 4 se observa la distribución de la población del municipio de Santa Lucía Utatlán.

Cuadro 4. Población total del municipio de Santa Lucía Utatlán.

Municipio	Total	Hombre	Mujeres	Indígena	No Indígena	Urbano	Rural
Santa Lucía Utatlán	21,284	9,931	11,353	20,623	661	1,277	20,007

Elaboración propia. Fuente: (INE, XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, 2018)

f) Organizaciones sociales

En el cuadro 5 se presentan las organizaciones sociales gubernamentales y no gubernamentales que tienen injerencia en el municipio de Santa Lucía Uatlán y sus respectivos acrónimos.

Cuadro 5. Organizaciones presentes en el municipio de Santa Lucía Uatlán.

Siglas	Organización
COCODE	Consejo Comunitario de Desarrollo
CODEDE	Consejo Departamental de Desarrollo
COMUDE	Consejo Municipal de Desarrollo
CONALFA	Comité Nacional de Alfabetización
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
DAFIM	Dirección Administrativa y Financiera Municipal
DMP	Dirección Municipal de Administración
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
OMSP	Oficina Municipal de Servicios Públicos
LAIP	Ley de Acceso a la Información Pública
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MIDES	Ministerio de Desarrollo Social
OMM	Oficina Municipal de la Mujer
UGAM	Unidad de Gestión Ambiental Municipal
OAIP	Oficina de Acceso a la Información Pública
OSP	Oficina de Servicios Públicos
OT	Ordenamiento Territorial
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PEI	Plan Estratégico Institucional
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POA	Plan Operativo Anual
POM	Plan Operativo Multianual

Continuación cuadro 5.

PPRCC	Proyecto Paisajes Productivos Resilientes al Cambio Climático
RENAP	Registro Nacional de las Personas
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SESAN	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
UAIP	Unidad de Acceso a la Información Pública
UGP	Unidad de Gestión del Proyecto

Fuente: Plan Estratégico Institucional PEI, 2016.

H. Cultivo bajo condiciones controladas: macro túnel

Las dimensiones de cada macro túnel fue 3.80 m x 10 m de longitud y una altura de 2.10 m. La estructura del macro túnel fue elaborado con arcos con tubos de ½ in HG. Chapa 16 con patas soldadas de hierro de ¼ in. de 25 cm; malla antiáfidos, pita blanca para macro túnel con protección UV, alambre galvanizado, nylon tipo mulch color negro sin agujeros, cinta de goteo con emisores cada 15 cm con descarga de 1 L por hora, diámetro de 16 mm. Cada macro túnel con su respectivo depósito de agua de 50 galones con tapadera. En el anexo 1 se encuentra una tabla descriptiva de las características tomadas en cuenta para el establecimiento de cada cultivo dentro del macro túnel.

En la figura 6 se observa la infraestructura inicial de los macro túneles, que consta de los surcos cubiertos por mulch y la estructura metálica donde posteriormente se tensará la malla antiáfidos.



Fuente: Ana Juárez, 2018.

Figura 6. Infraestructura macro túnel.

a) Cultivo de tomate

El cultivo de tomate bajo condiciones controladas debería presentar una mayor rentabilidad que en condiciones de campo abierto. (Robinson, 2011) habla de la reducción de insumos como fertilizante, insecticida y fungicidas debido al control de plagas y enfermedades por medio de la barrera física al ser una estructura cerrada. El distanciamiento utilizado fue de 0.45 m entre hileras, para obtener una densidad total de 86 plantas en los 38 m² del área utilizada en el macro túnel y se empleó el plan de fertilización ofrecido por DUWEST Guatemala. La variedad empleada fue Retana. El nivel mínimo de producción óptimo para estas condiciones debe ser de 10 lb por planta.

En la figura 7 se puede observar el establecimiento del cultivo de tomate. Las plantas en etapa de fructificación a los tres meses de establecido el cultivo.



Fuente: Ana Juárez, 2018

Figura 7. Establecimiento de cultivo de tomate en macro túneles.

b) Cultivo de pepino

El cultivo de pepino se estableció a un distanciamiento de 0.20 m entre hilera para una densidad total de 150 plantas dentro del macro túnel, la variedad utilizada fue la conocida como comercial y el plan de fertilización empleado también es el ofrecido por la compañía DUWEST Guatemala. Se espera obtener una producción óptima de 20 pepinos por planta.

En la figura 8 se observa a un beneficiario dentro del macro túnel con el cultivo de pepino ya establecido a los 25 días de trasplante.



Fuente: Ana Juárez, 2018

Figura 8. Cultivo de pepino establecido dentro del macro túnel.

c) Cultivo de chile pimiento

El chile pimiento empleado para el proyecto también es conocido como variedad comercial de cocina. Se estableció a una densidad de 100 plantas dentro del macro túnel a un distanciamiento entre hilera de 0.30 m. La fertilización y control fitosanitario se siguió de acuerdo al proveído por la empresa Duwest de Guatemala.

En la figura 9 se puede observar una planta de chile pimiento en etapa de fructificación, a los 75 días de trasplante del cultivo a campo definitivo dentro de la estructura del macro túnel.



Fuente: Ana Juárez, 2018

Figura 9. Cultivo de chile pimiento establecido dentro del macro túnel.

d) Cultivo de gerberas

Las flores de corte que se trabajaron fueron del género *Gerberas* Sp. empleando seis colores diferentes dentro del macro túnel para garantizar variedad de oferta para cada productor. Se establecieron a una distancia de 0.35 m obteniendo una densidad final de 87 plantas dentro de la estructura. El control fitosanitario y fertilización también se trabajó con el proveído por Duwest Guatemala. Esperando obtener una cosecha de una flor de corte por planta por semana a partir del tercer mes de establecimiento con una producción constante por tres años consecutivos.

En la figura 10 se puede observar la plantación de gerberas, clasificada como flores de corte. Establecida dentro de la estructura del macro túnel.



Fuente: Ana Juárez, 2018

Figura 10. Cultivo de gerberas establecido dentro del macro túnel.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo general

Realizar el análisis socioeconómico de la implementación de agricultura protegida para los cultivos de tomate (*Solanun lycopersicum*) chile pimiento (*Capsicum annuum*) pepino (*Cucumis sativus*) y Gerberas sp. Establecida en el municipio de Santa Lucía Utatlán, Sololá.

2.3.2 Objetivos específicos

1. Analizar la percepción familiar de implementar tecnificación agrícola, sembrando bajo condiciones controladas por medio de macro túneles.
2. Determinar el beneficio económico de los cultivos: tomate (*Lycopersicon sculentum*), chile pimiento (*Capsicum annuum*), pepino (*Cucumis sativus*) y Gerberas spp. Implementados bajo condiciones controladas en el municipio de Santa Lucía Utatlán, Sololá.
3. Valuar el beneficio económico/social obtenido por las familias al implementar agricultura bajo condiciones controladas como complemento de la tradicional siembra de maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*).
4. Estimar el grado de apropiación del proyecto de agricultura protegida como complemento de la agricultura familiar campesina.

2.4 HIPÓTESIS

La implementación de agricultura protegida utilizando macro túneles en los cultivos de tomate (*Lycopersicon sculentum*), chile pimiento (*Capsicum annuum*), pepino (*Cucumis sativus*) y Gerberas sp. Genera mejoras significativas en la economía familiar respecto al trabajo exclusivo de agricultura familiar de subsistencia, reflejándose en el incremento de la capacidad adquisitiva de los beneficiarios de Santa Lucía Utatlán, Sololá.

2.5 METODOLOGÍA

Para la realización de esta investigación se implementó una metodología mixta, cualitativa y cuantitativa. Las herramientas empleadas deben acoplarse a esa necesidad. Se trabajó un censo para la recolección de datos debido a la heterogeneidad del grupo. Al ser un grupo finito y manejable se pretende mayor precisión en los resultados. Se dividió el trabajo en dos fases: 1. De campo; 2. De gabinete. Cada una con su componente social y económico por la naturaleza de la investigación.

2.5.1 Actividades generales

- Delimitación del grupo objetivo a trabajar. Debido a la heterogeneidad en un grupo de estudio pequeño (50 individuos) se utilizó un censo poblacional.

“Un censo de población es el conjunto de las operaciones consistentes en recoger, recopilar, evaluar, analizar y publicar o divulgar de alguna otra forma datos demográficos, económicos y sociales relativos a todos los habitantes de un país, o de una parte bien delimitada de un país, en un momento determinado.” (Naciones Unidas, 2010).

Para realizar un censo certero se deben garantizar cuatro características fundamentales:

- Enumeración individual
 - Universalidad
 - Simultaneidad
 - Periodicidad
-
- Aplicación de la metodología cualitativa de la observación antropológica participativa, por medio de visitas de campo a los beneficiarios para poder generar un vínculo y desarrollar la confianza y conexión necesaria que se requiera para poder obtener información legítima al momento de realizar el censo.

- Se promovió una reunión informativa con las partes vinculadas al proyecto, para poder alinear la información y que todos estén enterados de las actividades que se llevarán a cabo para recolectar la información necesaria para la investigación:
- Beneficiarios
- Técnicos
- Representantes de PPRCC
- Investigador

2.5.2 Analizar la percepción familiar de implementar tecnificación agrícola.

- Con base a la ENCOVI, se implementó una boleta de recolección de información que se acople a lo requerido para la investigación. Esta se puede observar en el anexo 2.
- Aplicación de la metodología cuantitativa antropológica. Entrevistando al total de la población objetivo, procurando hacerse cuando la mayoría de miembros de la familia estén presentes para que acorde a su vínculo pueda responder las preguntas certeramente.
- Utilización de la metodología cualitativa llevando a cabo un grupo focal para realizar una entrevista y poder evaluar cómo perciben el proyecto al inicio de su implementación y al final del primer ciclo productivo.

2.5.3 Determinar el beneficio económico de los cultivos.

- Establecimiento homogéneo de las plantaciones entre beneficiarios que vayan a producir la misma especie para poder tener las mismas condiciones.

- Llevar el registro del volumen cosechado por especie y por macro túnel, para poder realizar posteriormente el análisis de rentabilidad y poder comparar la productividad que se obtiene a campo abierto.
- Sé empleó la ecuación y concepto de cash-flow para estimar la liquidez del proyecto y si los ingresos obtenidos al finalizar el primer ciclo de cultivo solventarían el costo por los insumos para la siguiente cosecha.

Donde:

- Ingresos: el dinero que los agricultores obtendrán por la comercialización de sus cosechas. Tomate, pepino, chile pimiento y gerberas respectivamente.
- Egresos: el monto que tendrán que costear los agricultores para el segundo ciclo de producción. Pilonos, fertilizante y pago de riego, respectivamente.
- Realizar el estudio de rentabilidad de cada especie producida con base al costo de producción que se tuvo por macro túnel.
- Variables hortalizas: libras producidas por planta; libras producidas por macro túnel.
- Variables ornamentales: flores de corte aptas para el mercado contabilizadas en un ciclo de producción (durante tres meses).

2.5.4 Valuar el beneficio económico/social obtenido por las familias.

- Se buscó información de fuentes secundarias para triangular la información y obtener registros históricos de la comunidad y actividades productivas.
- Elaboración de la boleta a llevar a campo con la que se podrá obtener la mayor cantidad de información posible para el futuro análisis de la misma.

- Análisis de la información mediante la herramienta estadística y los diagramas porcentuales para poder agrupar a las personas según ingresos, egresos y el beneficio que les generó la implementación del proyecto.
- Comparar el ingreso que se tiene produciendo en la misma área cultivos tradicionales como maíz y frijol según el record histórico de las familias.

2.5.5 Estimar el grado de apropiación del proyecto de agricultura protegida.

- Aplicación de la metodología cuantitativa antropológica. Entrevistando al total de la población objetivo, procurando hacerse cuando la mayoría de miembros de la familia estén presentes para que acorde a su vínculo pueda responder las preguntas certeramente.
- Utilización de la metodología cualitativa llevando a cabo un grupo focal para realizar una entrevista y poder evaluar cómo perciben el proyecto al inicio de su implementación y al final del primer ciclo productivo y la apropiación de la nueva tecnología agrícola trabajada después de la primer cosecha.

2.5.6 Matriz de marco lógico

En el cuadro 6 se encuentra la matriz de marco lógico, donde se presentó la síntesis de la relación entre el objeto de la investigación, los objetivos específicos, las metodologías que se desarrolló para cumplir dichos objetivos y las variables respuesta.

Cuadro 6. Matriz de marco lógico para sintetizar la línea de investigación.

Matriz de marco lógico				
ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA PROTEGIDA PARA LOS CULTIVOS DE TOMATE (<i>Lycopersicon esculentum</i>) CHILE PIMIENTO (<i>Capsicum annuum</i>) PEPINO (<i>Cucumis sativus</i>) y Gerberas sp ESTABLECIDA EN EL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ.				
Objetivo General	Objetivos Específicos	Metodología	Hipótesis	Variable Respuesta
Realizar el análisis socioeconómico de la implementación de agricultura protegida para los cultivos de tomate (<i>Solanun lycopersicum</i>) chile primiento (<i>Capsicum annuum</i>) pepino (<i>Cucumis sativus</i>) y Gerberas sp. Establecida en el municipio de Santa Lucía Utatlán, Sololá.	1. Analizar la percepción familiar de implementar tecnificación agrícola, sembrando bajo condiciones controladas por medio de macro túneles	-Grupo focal con entrevistas dirigidas. -Censo poblacional con preguntas abiertas y cerradas	La implementación de agricultura protegida utilizando macro túneles en los cultivos de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>), chile pimiento (<i>Capsicum annuum</i>), pepino (<i>Cucumis sativus</i>) y Gerberas sp. Genera mejoras significativas en la economía familiar respecto al trabajo exclusivo de agricultura familiar de subsistencia, reflejándose en el incremento de la capacidad adquisitiva de los	-Percepción familiar con base en la caracterización de la dificultad de implementar nuevas prácticas agrícolas
	2. Determinar el beneficio económico de los cultivos: tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>), chile pimiento (<i>Capsicum annuum</i>), pepino (<i>Cucumis sativus</i>) y Gerberas. Trabajados bajo condiciones controladas en el	-Análisis financiero utilizando el modelo "Cash-flow". -Ingresos y egresos de la familia al finalizar el primer ciclo de cultivo Variables hortalizas: Lb tomate; unidades pepino; unidades chile pimiento. Variable flores: Unidades flores		-Beneficio económico en QQ. De cada cultivo implementado en los macro túneles, después de primer ciclo productivo. Obtenido por los beneficiarios del proyecto

Continuación cuadro 5

municipio de Santa Lucía Utatlán, Sololá		beneficiarios de Santa Lucía Utatlán, Sololá.	
3. Valuar el beneficio económico/social obtenido por las familias al implementar agricultura bajo condiciones controladas como complemento de la tradicional siembra de maíz (Zea mays) y frijol (Phaseolus vulgaris)	-Utilización de información primaria y secundaria. -Análisis financiero de ingresos utilitarios en la familia para el segundo ciclo. -Cálculo porcentual de incremento en sus ingresos mensuales.		-Porcentaje de incremento de su capacidad adquisitiva, respecto a sus ingresos ordinarios, obtenido a partir de la utilidad obtenida después del primer ciclo productivo
4. Estimar el grado de apropiación del proyecto de agricultura protegida como complemento de la agricultura familiar campesina	-Grupo focal con entrevistas dirigidas. -Censo poblacional con preguntas abiertas y cerradas		-Porcentaje de apropiación del proyecto con base en el involucramiento familiar y la disponibilidad de continuar con el proyecto

Fuente: Ana Lucía Juárez, 2018.

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de haber realizado la fase de campo y gabinete para la recolección, procesamiento y análisis de la información; se presentan a continuación los resultados obtenidos de esta investigación.

2.6.1 Analizar la percepción familiar de implementar tecnificación agrícola.

Los cambios sociales que se dan en una comunidad a razón de la implementación de un proyecto en un periodo relativamente corto, de diez meses calendario, no son fáciles de analizar, es un proceso complejo. Por ello esta investigación se enfocó en aspectos generales que pudieron evidenciarse en la vida familiar de los beneficiarios del proyecto de implementación de agricultura protegida por medio de macro túneles.

En el censo se recogieron datos importantes para el análisis. En esta parte se seleccionaron los resultados más relevantes y se presentaron a continuación en forma de gráficas descriptivas para una mejor visualización y comprensión de las mismas. En el anexo 5 se encuentra una tabla con el total de los resultados obtenidos del censo.

Las diversas actividades productivas desempeñadas por el grupo objetivo se presentan en la figura 11

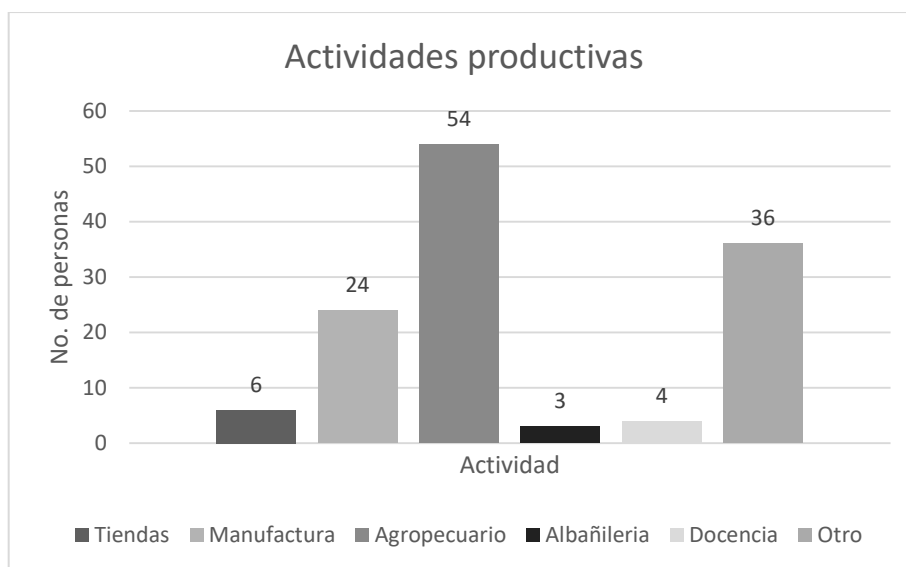


Figura 11. Actividades económico-productivas.

Los beneficiarios del proyecto son personas que no tiene un trabajo fijo y realizan diversas actividades productivas para generar ingresos “suficientes” que cubran los requerimientos del hogar. Según los datos reflejados por el censo la principal actividad que desempeñan es de trabajos agrícolas y pecuarios (54 %); la segunda actividad es la de actividades varias (36 %), esta engloba las diversas tareas que se pueden realizar por jornales u horas específicas, como la albañilería, carpintería, fontanería, entre otras; la tercer actividad más trabajada es la de manufactura de ropa (24 %).

Los ingresos promedio clasificados por estratos se indican en la figura 12.

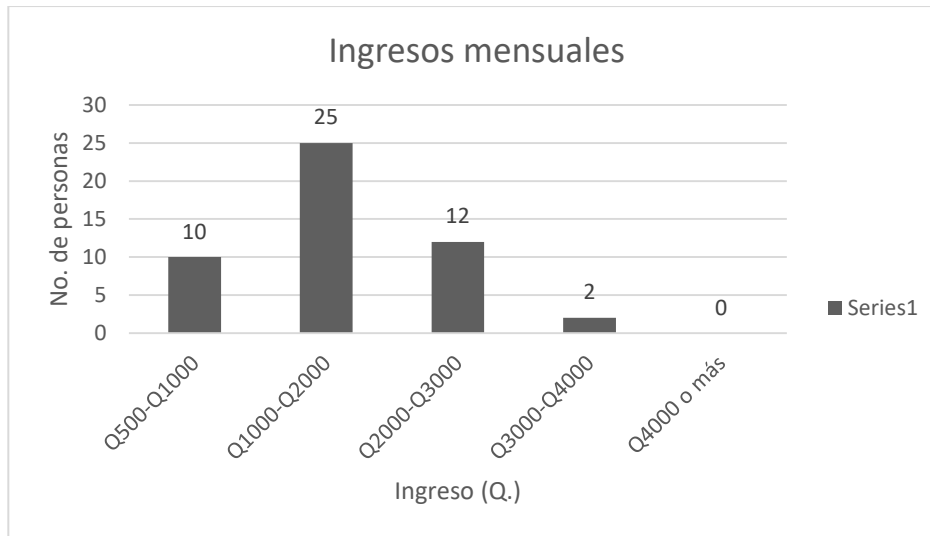


Figura 12. Estimado de ingresos mensuales a nivel familiar.

Los beneficiarios del proyecto reportaron ingresos que se encuentran muy por debajo del salario mínimo agrícola, que para el 2018 se estableció en Q. 2,992.36 según el INE, 2018. El 51 % reportó percibir un ingreso promedio mensual entre Q. 1,000.0 a Q. 2,000.00

La clasificación de uso previo del terreno donde se estableció el macro túnel se presenta en la figura 13.

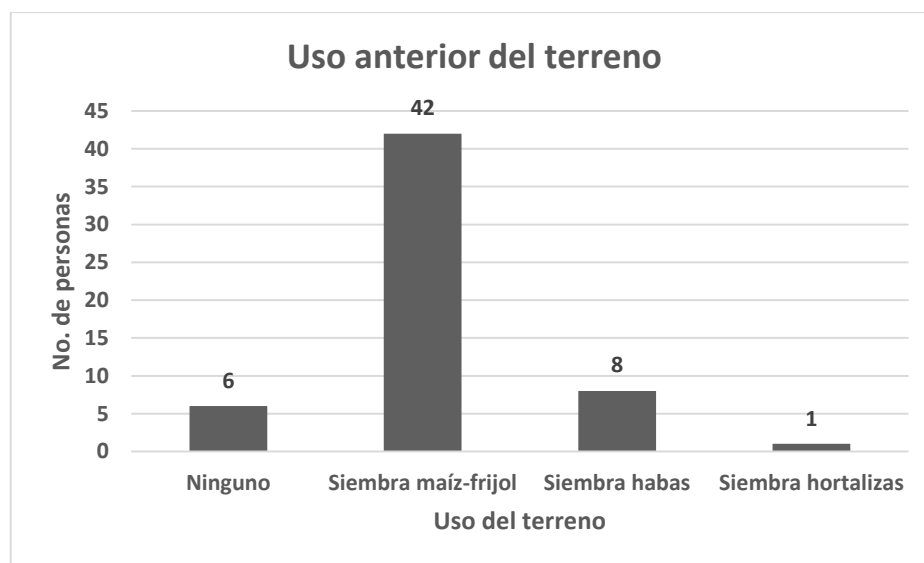


Figura 13. Uso previo del terreno

La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN, 2016) en su caracterización municipal de Santa Lucía Utatlán indica que en promedio las familias cuentan con tres a cinco cuerdas de terreno. Donde una cuerda es utilizada para vivienda y el resto para producción para el autoconsumo. Tal es el caso de los beneficiarios, que indicaron que el área que destinaron para la implementación del macro túnel anteriormente la utilizaban para la siembra de maíz y frijol (74 %) y para habas (14 %).

La significancia sobre la alimentación de los beneficiarios del proyecto de haber implementado agricultura protegida en un área donde antes destinaban para el cultivo de maíz se presenta en la figura 14.

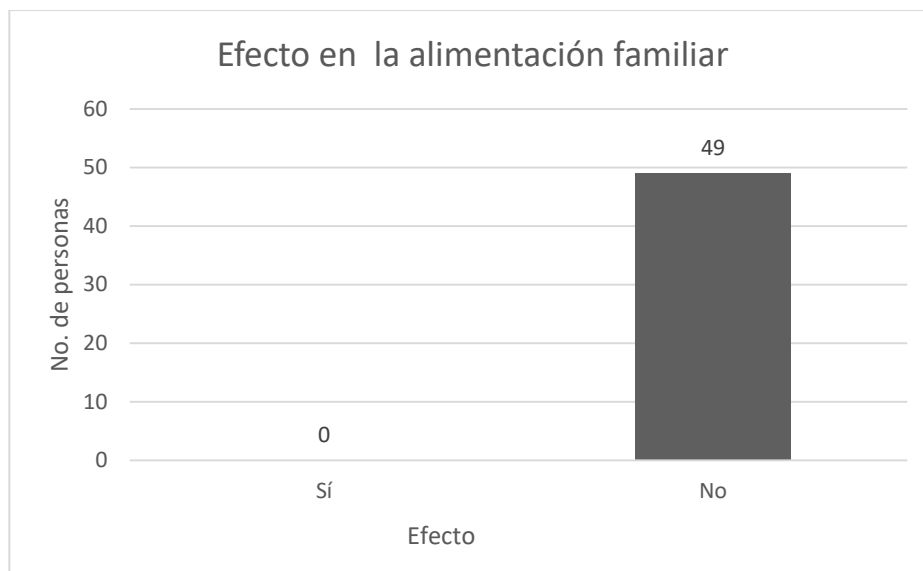


Figura 14. Significancia para la alimentación familiar la implementación del proyecto

Uno de los aspectos que se le suele objetar a la implementación de tecnologías agrícolas es la posible vulnerabilidad que provocaría dejar de sembrar maíz y frijol para el autoconsumo y en su lugar sembrar otras especies. Para el caso de este proyecto el 100 % de los beneficiarios indicó que no les afectó en la alimentación familiar debido a que el área del macro túnel es pequeña y no significativa (38 m² efectivos), y cuentan con más terreno donde continuaron con la siembra de maíz y frijol para la alimentación familiar. La preservación de un área para cultivar maíz y frijol para el auto consumo es de vital importancia, principalmente en las zonas del altiplano ya que el 100 % de su población basa su alimentación en estos cultivos (FAO, 2018).

El porcentaje de días que los beneficiarios del proyecto dedicaron al trabajo desempeñado en los macro túneles se presenta en la figura 15.

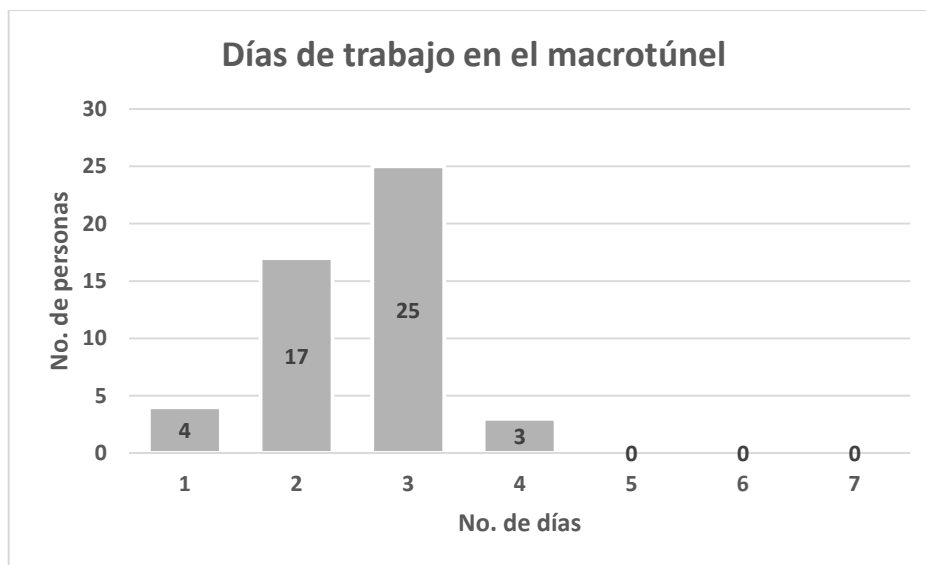


Figura 15. Trabajo semanal dedicado al cultivo.

Como se observó en la gráfica 1 son personas que no tienen trabajos fijos. De ello se infiere la disponibilidad de ajustar su tiempo para dedicarle al trabajo en el macro túnel. Como se observa en esta gráfica un 51 % dedicó tres días para trabajar en el macro túnel y un 31 % reportó haber dedicado al menos dos días para trabajar en el macro túnel. También indicaron que este trabajo no interfirió en las diversas actividades que realizan rutinariamente.

2.6.2 Determinar el beneficio económico de los cultivos.

Para poder entender en términos económicos el beneficio que obtuvieron los participantes del proyecto con la implementación de siembra bajo condiciones controladas, específicamente con la tecnología de los macro túneles, se presenta a continuación una serie de tablas detalladas de los cuatro cultivos implementados: tomate, pepino, chile pimiento y gerberas. Así poder visualizar la inversión que se realizó para cada cultivo y el ingreso/beneficio promedio obtenido por los productores.

En el análisis se utilizó la fórmula del cash-flow, detallada en la metodología. Y las características agronómicas de siembra de los cuatro cultivos están detalladas en el Anexo 1.

A. Tomate (*Lycopersicon sculentum*)

Para conocer el beneficio obtenido al finalizar el primer ciclo de cultivo dado por la cosecha de tomate, se utilizó la metodología “cash-flow”. Podemos observar en el cuadro 7 el resultado de este análisis.

Cuadro 7. Análisis financiero del tomate para inversión del proyecto.

Análisis financiero por especie: Tomate (<i>Lycopersicon sculentum</i>)			
Costos	Cantidad Q.		
Macro túnel	600		
Fertilizante	350		
Pilones/MT	57		
Jornales	500		
Costo alquiler terreno	75		
Agua para riego	50		
Total QQ.	1632.0		
Ingresos	Cantidad		
Plantas	60	Por macro túnel	
Libras/planta	6.51	Producción/ planta	

Continuación cuadro 7.

Libras/MT	390.6	Producción/ planta	
Precio venta caja 50 lb	Q.112.5		
Cajas producidas	7.812		
Ingreso QQ.	878.85		

La inversión inicial de los insumo de la producción fue absorbido por el donante del proyecto, monto que para el primer año asciende a Q. 1,007.00 por concepto de: macro túnel, fertilizante y pilones. Los jornales, el costo del terreno y el agua fue la contraparte puesta por el beneficiario; aunque no se realizó un pago en efectivo por este aporte, para el análisis financiero pertinente se le adjudicó un monto y se tomó en cuenta, sumando un valor de Q. 625.00

Para dar un total de **Q. 1,632.0** de inversión inicial. El ingreso por la venta del tomate en este primer ciclo ascendió a **Q. 878.85** Cabe mencionar que de los cuatro cultivos trabajados, el tomate es de los productos con precios más fluctuante en el mercado, por lo que para el análisis se utilizó el precio promedio de venta por cada productor que fue de Q. 2.25 / lb y el volumen máximo promedio de libras de tomate cosechadas.

De los cuatro productos trabajados bajo condiciones controladas el precio del tomate fue el que presentó mayor fluctuación. Según registros del MAGA para el período de Mayo-Junio 2018 de una semana a otra el costo de la caja de 45 lb a 50 lb de una semana promedio a otra el precio aumentó Q. 15.70 con tendencias ala alta. (MAGA, Comportamiento de precios, 2018).

La FAO explica que la fluctuación en los productos se da por tres razones:

- la cantidad de producto ofrecida en venta en un mercado en un día en particular y las cantidades vendidas en los días inmediatamente anteriores;

- los cambios en la demanda a corto plazo;
- la influencia de los productos suplementarios sobre la demanda.

Esto hace que en períodos cortos el precio de productos agrícolas perecederos como el tomate y el chile pimiento que son consumidos en la dieta regular de los hogares el precio varíe tanto (Shepherd, 2001). Según la información recabada de los beneficiarios, las familias consumieron un aproximado del 10 % al 15 % sobre la producción que obtuvieron y el resto fue para comercialización. Específicamente para el caso del tomate las familias consumieron entre 35 lb a 45 lb de tomate.

Inicialmente se sembraron 66 plantas por macro túnel pero debido a daños iniciales en plantas ya sembradas se hizo el análisis final sobre una merma del 10 % de plantas, es por ello que al final se consideran 60 plantas por macro túnel.

En el cuadro 8 se analizan los posibles gastos en los que incurrirán las familias para el segundo ciclo de producción, tomando como base la inversión del primer ciclo, y si el monto obtenido de las ventas del primer ciclo puede sufragar esta inversión.

Cuadro 8. Viabilidad de los productores de tomate para el segundo ciclo.

Inversión segundo ciclo	Monto Q
Fertilizante	350
Pilones	57
Agua para riego	50
Total	457
Ingreso primer ciclo	878.85
Utilidad	412.85

Como puede observarse los posibles costos para el segundo ciclo del cultivo dan un total de Q. 457.00 y el ingreso del primer ciclo fue de Q. 878.85 con ello puede verse que es suficiente para continuar con el proyecto. De esta relación se evidencia que la utilidad neta obtenida por los beneficiarios de tomate para el primer ciclo es de **Q. 412.85**.

B. Pepino (*Cucumis sativa*)

Para conocer el beneficio obtenido al finalizar el primer ciclo de cultivo dado por la cosecha de pepino, se utilizó la metodología “cash-flow”. Podemos observar en el cuadro 9 el resultado de este análisis.

Cuadro 9. Análisis financiero del pepino para inversión del proyecto.

Análisis financiero por especie: Pepino (<i>Cucumis sativa</i>)			
Costos	Cantidad Q.		
Macro túnel	600		
fertilizante	300		
pilones/MT	198		
Jornales	500		
Costo alquiler terreno	75		
Agua para riego	50		
Total	1723.0		
Ingresos	Cantidad		
plantas	135	por macro túnel	
pepinos/planta	10	producción/ planta	
pepinos/MT	1,350	producción/ planta	
Precio de venta QQ.	1.0		
Ingreso QQ.	1,350.0		

La inversión inicial de los insumo de la producción fue absorbido por el donante del proyecto, monto que para el primer año asciende a Q.1,098.00 por concepto de: macro túnel, fertilizante y pilones. Los jornales, el costo del terreno y el agua fue la contraparte puesta por el beneficiario; aunque no se realizó un pago en efectivo por este aporte, para el análisis financiero pertinente se le adjudicó un monto y se tomó en cuenta, sumando un valor de Q. 625.00.

Para dar un total de **Q. 1,723.00** de inversión inicial. El ingreso por la venta del pepino en este primer ciclo ascendió a **Q. 1,350.00**

Los dos agricultores que trabajaron con pepino reportaron que consumieron un aproximado de 5 pepinos a la semana de lo que iban cosechando. Fueron en promedio 12 semanas de cosecha, lo que sumaría un total de 60 pepinos para autoconsumo del total de la cosecha obtenida.

En el cuadro 10 se analizan los posibles gastos en los que incurrirán las familias para el segundo ciclo de producción, tomando como base la inversión del primer ciclo, y si el monto obtenido de las ventas del primer ciclo puede sufragar esta inversión.

Cuadro 10. Viabilidad de los productores de pepino para el segundo ciclo.

Inversión segundo ciclo	Monto Q.
Fertilizante	300
Pilones	198
Agua para riego	50
TOTAL	548
Ingreso primer ciclo	1350
Utilidad	802.0

El monto total que requiere el cultivo de pepino para que los beneficiarios continúen con la cosecha es de **Q. 548.00** y al haber obtenido un ingreso de Q. 1,350.00 por la venta de los pepinos en el primer año del proyecto, los beneficiarios si pueden acceder a comprar los insumos necesarios para continuar la producción el siguiente ciclo. De esta relación se obtiene una utilidad neta de **Q. 802.00**

C. Chile pimienta (*Capsicum annum*)

Para conocer el beneficio obtenido al finalizar el primer ciclo de cultivo dado por la cosecha de chile pimienta, se utilizó la metodología “cash-flow”. Qué se presenta en el cuadro 11.

Cuadro 11. Análisis financiero del chile pimienta para inversión del proyecto.

Análisis financiero: Chile pimienta (<i>Capsicum annum</i>)			
Costos	Cantidad		
Macro túnel	600		
fertilizante	350		
pilones/MT	92.3		
Jornales	500		
Costo alquiler terreno	75		
Agua para riego	50		
Total	1667.3		
Ingresos	Cantidad		
plantas	90	por macro túnel	
chiles/planta	12	producción/ planta	
chiles/MT	1080	chiles/MT	
Precio venta Caja 100 Uni.	125		
Total unidades producidas	10.8		
Ingreso QQ.	1350		

La inversión inicial de los insumos de la producción fue absorbido por el donante del proyecto, monto que para el primer año asciende a Q. 1,042.30 por concepto de: macro túnel, fertilizante y pilones. Los jornales, el costo del terreno y el agua fue la contraparte puesta por el beneficiario; aunque no se realizó un pago en efectivo por este aporte, para el análisis financiero pertinente se le adjudicó un monto y se tomó en cuenta, sumando un valor de Q. 625.00

Para dar un total de **Q. 1,667.30** de inversión inicial. El ingreso por la venta del chile pimienta en este primer ciclo ascendió a **Q. 1,350.00**

Los beneficiarios reportaron que estiman el consumo de chiles de la cosecha como menos del 10% del total obtenido, siendo este un aproximado de 60 a 70 unidades consumidas.

En el cuadro 12 se analizan los posibles gastos en los que incurrirán las familias para el segundo ciclo de producción, tomando como base la inversión del primer ciclo, y si el monto obtenido de las ventas del primer ciclo puede sufragar esta inversión.

Cuadro 12. Viabilidad de los productores de chile pimiento para el segundo ciclo.

Inversión segundo ciclo	Monto Q.
Fertilizante	350
Pilones	92.3
Agua para riego	50
TOTAL	492.30
Ingreso primer ciclo	1,350
Utilidad	857.70

Los beneficiarios que trabajaron el cultivo de chile pimiento para el segundo ciclo del cultivo requieren mínimo Q. 492.30 para la compra del insumo como fertilizante, pilones y agua para riego para continuar con la producción del segundo ciclo. Obtuvieron un ingreso de Q. 1,350.00 por la comercialización de la cosecha del primer ciclo de cultivo, quiere decir la utilidad obtenida fue de Q. 857.70 que podrán utilizar para lo que necesiten en el hogar.

D. Gerberas (Gerberas sp.)

Para conocer el beneficio obtenido al finalizar el primer ciclo de cultivo dado por la cosecha de pepino, se utilizó la metodología “cash-flow”. Podemos observar en el cuadro 13 el resultado de este análisis.

Cuadro 13. Análisis financiero de gerberas para la inversión del proyecto.

Análisis financiero por especie: Gerbera sp.			
Costos	Cantidad QQ.		
Macro túnel	600		
fertilizante	600		
pilones/MT	600		
Jornales	500		
Costo alquiler terreno	75		
Agua para riego	50		
TOTAL	2425		
Ingresos	Cantidad		
plantas	80	por macro túnel	
flores/planta	20	producción/ planta	
flores/MT	820	producción/ planta	
Docenas/ciclo	68.33		
Precio venda docena	20		
Ingreso	1366.67		

La inversión inicial de los insumo de la producción fue absorbido por el donante del proyecto, monto que para el primer año asciende a Q. 1,800.0 por concepto de: macro túnel, fertilizante y pilones. Los jornales, el costo del terreno y el agua fue la contraparte puesta por el beneficiario; aunque no se realizó un pago en efectivo por este aporte, para el análisis financiero pertinente se le adjudicó un monto y se tomó en cuenta, sumando un valor de Q.625.0.

Para dar un total de **Q. 2,425.00** de inversión inicial. De los cuatro cultivos implementados este es el que tiene un inversión inicial más elevada, esto se debe al precio de los pilones

de flores; la diferencia de estos pilones de flores de corte es que la misma planta produce por tres años consecutivos el mismo volumen y calidad de flores por ciclo, por lo que no habrá que renovarla hasta el cuarto año. El ingreso total por la comercialización de las flores fue de **Q. 1,367.67**

En el cuadro 14 se analizan los posibles gastos en los que incurrirán las familias para el segundo ciclo de producción, tomando como base la inversión del primer ciclo, y si el monto obtenido de las ventas del primer ciclo puede sufragar esta inversión.

Cuadro 14. Viabilidad de los productores de gerberas para el segundo ciclo.

Inversión segundo ciclo	Monto Q.
Fertilizante	600
alquiler terreno	75
Agua para riego	50
TOTAL	725.0
Ingreso primer ciclo	1367
Utilidad	642.0

Para el siguiente año de cultivo los beneficiarios que trabajaron con esta especie requieren de Q. 725.00 de reinversión para adquirir los insumos para continuar con el cultivo. De esta relación obtiene una utilidad neta de Q. 642.00.

2.6.3 Valuar el beneficio económico/social obtenido por las familias.

En la figura 16 se presenta la comparativa de la utilidad obtenida entre los cuatro cultivos trabajados en el macro túnel: tomate, chile pimiento, pepino y gerberas. Implementadas bajo la tecnología de macro túneles.

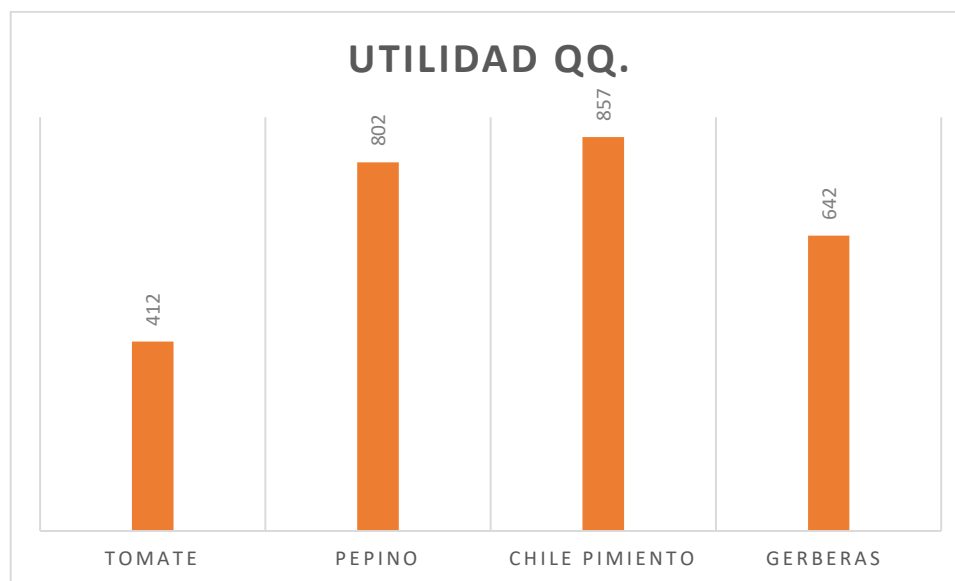


Figura 16. Comparación beneficio económico por cultivo

Como puede observarse en la figura 14, respecto a la utilidad de los cuatro cultivos trabajados bajo condiciones controladas, los dos que reflejaron mayor utilidad son los cultivos de chile pimiento y pepino. Conociendo el ciclo corto del pepino en un año podrían obtenerse hasta 3 cosechas por lo que es un cultivo que genera ingresos rápidamente y es el cultivo más fácil de manejar respecto a los otros tres. La mayor dificultad para estos dos cultivos fue la colocación en mercado para su comercialización. El cultivo de tomate fue el que menos utilidad reflejó, esto se debió a factores como la fluctuación de los precios en el mercado y al manejo más riguroso respecto a plagas y enfermedades que este requiere. Para los agricultores el mayor reto representó manejar enfermedades fungosas, como el mal del talluelo, que mermó significativamente su

cosecha. La mayor ventaja del cultivo de tomate más allá de la utilidad, es el consumo del mismo por las familias, de los cuatro cultivos trabajados es el que más aportó a la dieta familiar.

De las gerberas se obtuvo una utilidad significativa, mayor al tomate. La dificultad que presentó este cultivo fue la ubicación en el mercado pues es un producto no indispensable para las familias de las comunidades; y para los productores no es un producto que se pueda incluir en la dieta pues no es comestible. La ventaja mayor de esta flor de corte es que la planta produce 3 años consecutivos el mismo volumen y calidad de flor sin tener que renovar plantación anualmente.

2.6.4 Estimar el grado de apropiación del proyecto de agricultura protegida.

Con base en la experiencia de los beneficiarios del proyecto al primer ciclo de cultivo se valuó la disponibilidad de continuar trabajando al segundo ciclo del cultivo. Los resultados se presentan en la figura 17.

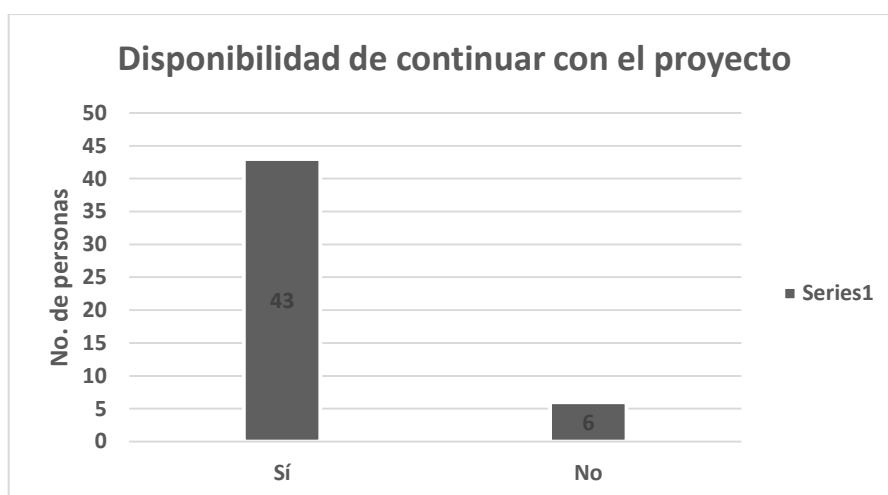


Figura 17. Aceptación del proyecto para su continuidad.

La importancia de continuar con los proyectos está relacionada con el beneficio que pudieron obtener del mismo al finalizar el primer ciclo. El 88 % de los beneficiarios manifestó que está anuente a continuar con el trabajo en el macro túnel. Solo un 12 % indicó que desistirá del trabajo en el mismo. Esto a razón que no lo ven prioritario o no obtuvieron el beneficio que esperaban. La infraestructura otorgada a estas seis familias se re ubicara dentro de los beneficiarios del proyecto que puedan continuar con el proyecto.

Se midió el involucramiento familiar en el trabajo realizado en el macro túnel, este se presenta en la figura 18.

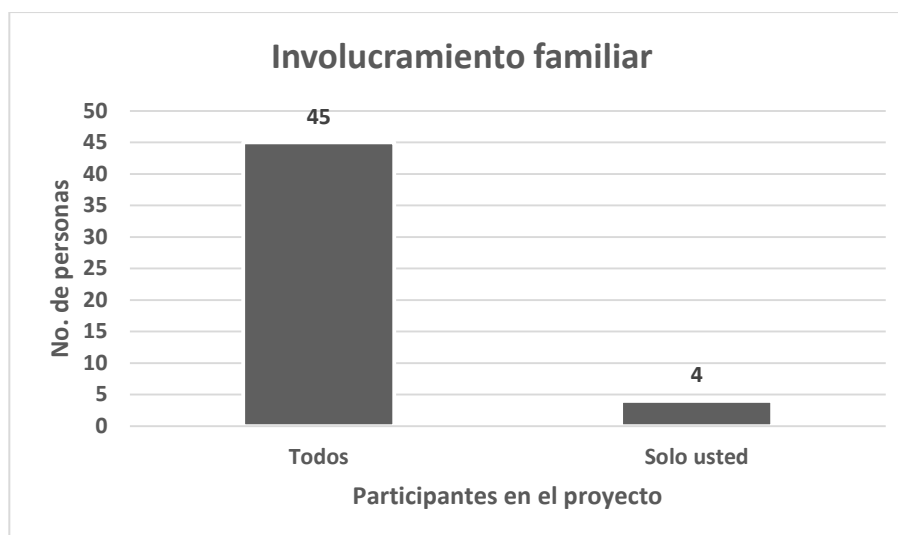


Figura 18. Participación familiar en el proyecto.

La participación de la familia en los trabajos agrícolas es una característica de la agricultura de subsistencia. En este caso también se considera el involucramiento familiar como un indicador de aceptación del proyecto a nivel familiar. En la gráfica puede verse que el 92 % de los beneficiarios indicó que todos los miembros de la familia desarrollaron algún tipo de trabajo en el macro túnel; solo el 12 % indicó que realizó solo/a las actividades de agricultura protegida.

Con base en la experiencia previa de trabajos agrícolas no tecnificados o poco tecnificados se valuó la consideración de los agricultores del grado de dificultad del trabajo en el macro túnel, este se presenta en la figura 19.

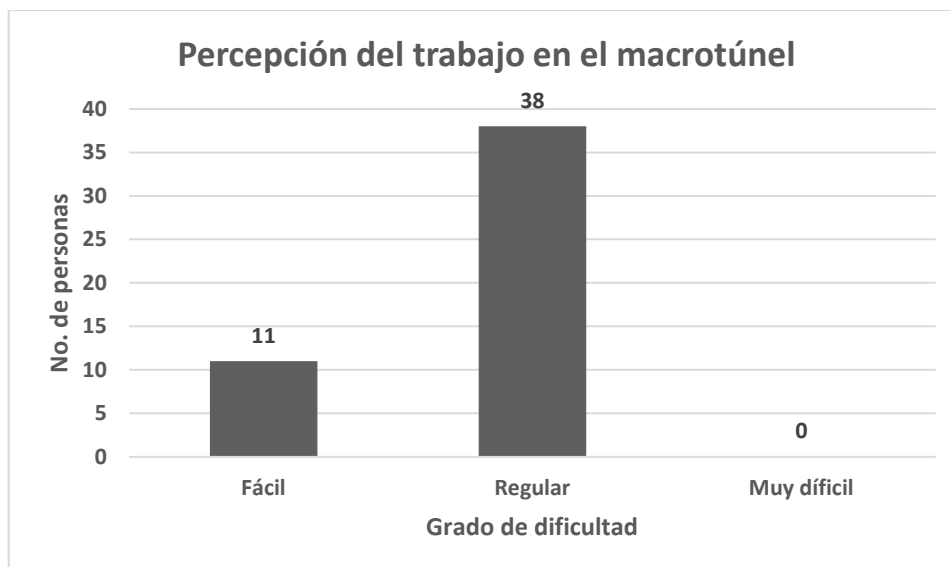


Figura 19. Grado de dificultad del trabajo realizado en el macro túnel

Al ser un sistema diferente al que están acostumbrados a trabajar en la siembra de maíz y frijol el trabajo puede tornarse complejo de llevar a cabo, es ahí la importancia de una asistencia técnica dirigida. El 78 % de los beneficiarios indicó que considera el trabajo con un grado medio/regular de dificultad. El 22 % restante indicó que considera el trabajo con un grado de dificultad bajo/fácil. Ningún beneficiario reportó que el trabajo fuera difícil de llevar a cabo.

Después del primer ciclo de cultivo llevado a cabo con un 100 % de asistencia técnica, se valuó el porcentaje de “aprendizaje” y/o apropiación de la tecnología. Se presenta en la figura 20.



Figura 20. Conocimiento fijado al primer ciclo productivo

Se evaluó la apropiación de la tecnología por la capacidad de los beneficiarios de continuar el trabajo en el macro túnel sin asistencia técnica dirigida. Solo con el aprendizaje adquirido durante el primer ciclo de cultivo. El 51 % reportó que puede continuar el trabajo sin asistencia técnica y el 49 % indicó que si requiere de asistencia técnica para continuar con el trabajo en los macro túneles.

Después del primer ciclo del cultivo se requiere conocer el porcentaje de asistencia técnica que requieren los beneficiarios del proyecto. Esto se presenta en la figura 21.

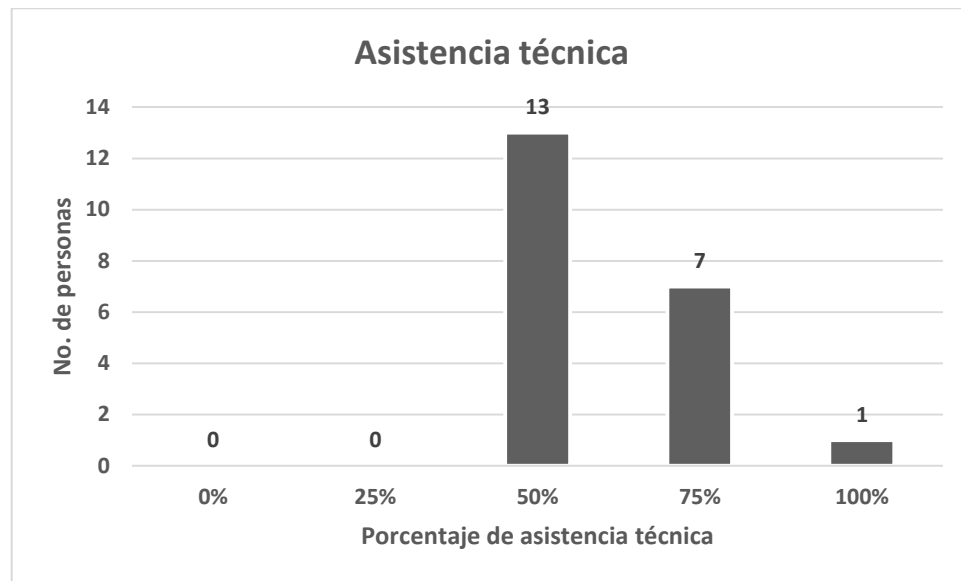


Figura 21. Requerimiento asistencia técnica para el segundo ciclo.

Del 49 % de beneficiarios que indicó que si requiere de asistencia técnica para continuar con el trabajo en los macro túneles, el 62 % requiere de un 50 % de asistencia técnica respecto a la recibida para el primer ciclo de cultivo y el 33 % indicó que requiere de un 75 % de asistencia técnica respecto a la recibida.

El resultado mostrado por el censo fue que las tres principales actividades productivas a las que se dedica el grupo objeto de estudio son: El 49 % se dedica a actividades agropecuarias; el 19 % se dedica a labores de manufactura de ropa; y el 16 % a trabajos diversos por jornal. Esto refleja que las familias no poseen trabajos fijos con salarios establecidos en ley, sino realizan diversas actividades productivas para lograr obtener ingresos suficientes y poder mantener el hogar.

Los ingresos mensuales del grupo censado se concentran entre los mil y dos mil quetzales (51 %), con un promedio de seis integrantes por familia; donde los principales proveedores son los progenitores. Los hijos, debido a que en su mayoría son menores de edad, apoyan casi exclusivamente en las actividades agrícolas. El ingreso familiar reportado no se ajusta al salario mínimo agrícola que para el 2018 fue de Q. 2,992.36 (INE, 2018).

De estos datos podemos ver la importancia que representa para la economía familiar el poder incrementar sus ingresos por medio de la comercialización de las cosechas obtenidas en los macro túneles. De la utilidad obtenida del tomate, cultivo que trabajó el 76 % de los beneficiarios del proyecto, percibieron Q. 412.00 que representa un aumento promedio del 27 % de los ingresos que reportaron. La utilidad obtenida por la comercialización de gerberas, que trabajó el 14 % de los beneficiarios del proyecto, representó un incremento aproximado del 42.8 % sobre sus ingresos. La utilidad obtenida por la comercialización del chile pimiento, cultivo que trabajó el 3 % de los beneficiarios, representó un incremento aproximado del 57 % sobre sus ingresos. Y las utilidades obtenidas por la comercialización del pepino, que trabajó el 2 % de las familias, representó un incremento aproximado del 57 %.

.

El incremento en los ingresos familiares aumenta su capacidad adquisitiva y permite acortar la brecha entre los ingresos que reportaron las familias y el salario mínimo agrícola. El salario mínimo supone cubrir el coste de la canasta básica alimentaria que el INE (2018) define como “el conjunto de bienes y servicios que satisfacen las necesidades ampliadas de los miembros de un hogar y conforme los datos declarados por los hogares, incluye

alimentación, vestuario, vivienda, mobiliario, salud, comunicaciones, transporte, recreación, cultura, educación, restaurantes, hoteles, bienes y servicios diversos”.

Las hortalizas cosechadas (tomate, pepino, chile pimiento) también representan un aporte importante a la seguridad alimentaria, ya que de la cosecha obtenida un porcentaje se destinó para el autoconsumo.

La agricultura de subsistencia se conoce como “forma de sembrar para obtener de la tierra frutos para la alimentación del agricultor y su entorno cercano. Se produce lo necesario para el autoconsumo y no está pensada para la comercialización, ni la obtención de beneficios económicos, la tecnología agrícola tiende a ser primitiva y de bajo rendimiento.” (World Food Program, 2008).

El grupo objeto de estudio cumple con las características de trabajar agricultura de subsistencia pues la mayor parte de sus cosechas son destinadas para el consumo del hogar. En Guatemala la agricultura de subsistencia se concentra en la siembra de maíz y frijol ya que es la base de la alimentación (SESAN, 2017). Dato que se comprobó en el censo pues 74 % de las familias tenían sembrado milpa (maíz-frijol-cucurbitáceas) y/o haba en una parte del terreno que se destinó para la implementación del macro túnel.

El espacio requerido para la construcción del macro túnel fue de 75 m² pero se trabajaron 38 m² efectivos. Los beneficiarios indicaron que no les afectó en la alimentación del hogar haber dejado de sembrar maíz-frijol y/o haba en ese espacio puesto que era muy poco lo que se cosechaba; y lo que cosechan en el resto de la cuerda de terreno que destinan para la siembra de milpa suple los requerimientos alimenticios de la familia. En promedio la cosecha máxima que hubiesen obtenido de esa área sería de un quintal de maíz, diez libras de frijol y una arroba de haba. El precio del maíz para el año 2018 osciló entre Q. 113.67 por quintal y el frijol Q. 462.00 por quintal (MAGA, 2018).

En total lo máximo que las familias hubieran obtenido en el espacio destinado para el macro túnel hubiese sido de Q. 190.00 aproximadamente. Comparado con los ingresos generados

por los cultivos trabajados en macro túneles, es menos de la mitad de lo que percibieron de la comercialización de estos productos.

El proyecto que dio origen a esta investigación tiene dos objetivos principales: 1. Impulsar prácticas agrícolas que promuevan la resiliencia ante el cambio climático; 2. Generar mejoras económicas por medio de la producción de cultivos que generen excedentes a las familias.

La infraestructura implementada para el macro túnel tiene un tiempo de vida útil de tres a cinco años, dependiendo del cuidado y uso. En esta investigación se planteó un análisis inicial para conocer la viabilidad del proyecto al segundo ciclo de cultivo, cuando los agricultores deban continuar con la producción por sus propios medios. Para ello se utilizó la metodología del “cash-flow” que indica el beneficio en un período específico que presenta una empresa o proyecto basado en las salidas y entradas de dinero y la liquidez para seguir operando en un segundo periodo. (Bongiovanni, 2002) Habla que los proyectos de inversión se gestionan para cinco años pues es donde realmente se puede analizar si le trajo beneficios al inversionista.

Para el caso de los proyectos agrícolas donde los riesgos son mayores debido a los diferentes factores externos que no se pueden controlar y afectan directamente la cosecha y la ganancia que deja la cosecha Para el análisis de proyectos que trabajen con la modernización de un sistema ya existente ya sea en cuando al cambio de dicho modelo de trabajo o la implementación de mejores sobre el mismo sistema es necesario trabajar con una línea base para poder comparar los beneficios ya existentes sobre los que se pretenden obtener de la implementación del nuevo proyecto. (FAO, 2017) .

Para el caso específico de esta investigación el factor climático por la zona donde fueron implementados los macro túneles propicio la aparición de enfermedades fungosas ya que es una zona altamente húmeda. El cultivo más afectado fue el tomate, (Robinson, 2011) indica que la humedad relativa óptima para este cultivo debe ser de 70 % y de acuerdo al registro de (Meteoblue, 2018) para los meses de cosecha que fueron de agosto a noviembre

la HR osciló entre 75 % y 95 % propiciando pérdidas en este cultivo. Este fue el motivo principal por lo que no se llegó al volumen mínimo de cosecha. Otro factor determinante del proyecto fueron los precios en el mercado, principalmente el del tomate, el precio del tomate es altamente fluctuante en el mercado y los agricultores no pueden ponerle precio a su cosecha sino están sometidos a los precios impuestos por el mercado.

Al realizar el análisis del ingreso que tuvieron los beneficiarios en comparación a lo que tendrán que invertir el siguiente ciclo del cultivo ya que el donante para el segundo ciclo solo los preverá de la infraestructura y los agricultores absorberán el gasto de las semilla, fertilizante, agua y el alquiler del terreno, las ganancias por la cosecha son suficientes para adquirir dichos insumos y en la mayoría de casos aún les queda un monto extra que podrán destinar a algo diferente de la agricultura protegida, como insumos para el hogar o gastos familiares. Esto refleja que el objetivo del proyecto, a pesar de no haber llegado a un 100 % de cumplimiento en base al volumen mínimo de cosecha para cubrir la inversión inicial, si se cumple, ya que los beneficiarios si tendrán dinero disponible para reinvertir en el segundo ciclo del cultivo.

La implementación de estas tecnologías viene a alterar los procesos ancestrales que tienen las comunidades indígenas respecto a la siembra de milpa pero a pesar de esto el grupo refleja una alta aceptación del proyecto. Esto se ve manifestado en la disponibilidad de continuar con el proyecto el 88 % aprobó continuar trabajando con agricultura protegida porque les gustó el trabajo y porque lograron generar ingresos extras para su familia que los puede ir ayudando a mejorar su calidad de vida al poder acceder a productos quizá hasta de segunda necesidad. Solo el 12 % no continuará con el proyecto ya que expresaron que no fue prioridad para ellos, que no ven reflejado el esfuerzo en lo que obtuvieron en la cosecha o que simplemente no ven la continuidad del trabajo como prioridad.

Otro factor que indica que el grupo está anuente a implementar tecnología agrícola como el trabajo realizado en los macro túneles es el involucramiento familiar que se tuvo, el 92 % de beneficiarios recibió apoyo de la familia para realizar los trabajos, esto refleja que se continua con la línea del trabajo familiar pero se cambia el trabajo en la milpa por trabajo en

el macro túnel que es mejor remunerado. En esta investigación se asume como apropiación de la tecnología la intención, disponibilidad y deseo de continuar con el proyecto, de la disponibilidad de la familia a involucrarse en el trabajo y del aprendizaje adquirido el primer año de implementación del proyecto. El 51 % de los beneficiarios se siente capaz de continuar trabajando esta tecnología sin recibir asistencia técnica, el otro 49% aún no se siente preparado para trabajar por su cuenta y requieren entre 50 % y 75 % de asistencia técnica.

Como hace referencia la FAO, 2017 el cambio de las practicas ancestrales no se da en un año, como tampoco la total apropiación de nuevas tecnologías se puede dar en un año pero es la base para que por medio del extensionismo se implemente nuevas prácticas agrícolas en el área rural del país y así poder incentivar las economías locales, proveer los mercado con productos inocuos y de calidad y al mejorar las condiciones de vida de los agricultores del área rural.

2.6.5 Líneas de avance.

En el cuadro 15 se presenta el avance que se tuvo del proyecto en cuanto a los resultados obtenidos el primer ciclo. El proyecto se planificó para un periodo de tres a cinco años para su evaluación final. Por lo que es necesario registrar el alcance que se va logrando por medio del cumplimiento de los objetivos al finalizar cada ciclo de cultivo. En este cuadro se indica el avance de ese registro.

Cuadro 15. Líneas de avance del proyecto

		LÍNEAS DE AVANCE																
Primer ciclo	PPC	IN MT	CP Totmate	CP Pepino	CP Chile p.	CP Gerberas	VP tomate	VP Pepino	VP Chile P.	VP Gerberas	IN Tomate	IN Pepino	IN Chile p.	IN Gerberas	B CF Tomate	B CF Pepino	BCF Chile p.	BCF Gerberas
	50	Q 3,000.00	Q 1,632.00	Q 1,723.00	Q 1,667.30	Q 2,425.00	391 Lb	1350 Und	1080 Und	820 Und	Q 878.85	Q 1,350.00	Q 1,350.00	Q 1,366.67	Q 412.85	Q 802.00	Q 857.70	Q 642.00
Segundo ciclo	PSC																	
	43	Q -	Q 457.00	Q 548.00	Q 492.00	Q 725.00												

DONDE

PPC Productores primer ciclo

IN MT Inversión neta macro túneles

CP Costo producción

VP Volumen producción

IN Ingreso neto

B CF Beneficio Cash-Flow

PSC Productores segundo ciclo

2.7 CONCLUSIONES

1. La mayor actividad productiva realizada por los beneficiarios objeto de estudio de la investigación es el desarrollo de actividades agropecuarias, aunque no es la única actividad productiva, también se dedican a la manufactura de ropa y a trabajar por jornales en diferentes actividades; pero el total de los beneficiarios del proyecto desarrollan la agricultura familiar o agricultura de subsistencia, sembrando maíz, frijol o haba para el autoconsumo. Solo seis de los 50 beneficiarios había tenido alguna experiencia previa en el trabajo de agricultura bajo condiciones controladas.

A pesar de ello la percepción del grupo objeto de estudio fue que el 77 % consideró el trabajo realizado con un grado de dificultad medio o regular y el otro 33 % consideró el trabajo realizado fácil. Ningún beneficiario expresó que considera el trabajo muy difícil de realizar. Esto refleja que la percepción de los beneficiarios respecto a la implementación de nuevas tecnologías, como el cultivo en macro túneles como actividad complementaria a trabajar agricultura de subsistencia es positivo para la economía y estabilidad familiar.

2. Para la evaluación del beneficio económico obtenido por los beneficiarios se empleó el modelo “cash-flow” que permitió determinar la liquidez que presentó el proyecto al finalizar el primer ciclo de cultivo y la viabilidad de reinversión para el segundo ciclo. Los cuatro cultivos trabajados generaron ingresos suficientes para cubrir los costos posibles que requerirán invertir los agricultores en la segunda cosecha (fertilizante, pilones, agua para riego).

Dicho modelo también reflejó que después de cubrir los costos de reinversión los agricultores tendrán dinero para utilizarlo en adquisición de productos y servicios ya que su poder adquisitivo se vi incrementado por la utilidad obtenida. El tomate les dejó a los productores un beneficio económico de Q. 412.00; el pepino les dejó un beneficio económico de Q. 812.00; el chile pimiento les dejó un beneficio económico de Q. 857.00; y las gerberas les dejaron un beneficio económico de Q. 642.00. A pesar de que el tomate fue el que menos

ingresos económicos les generaron a las familias, fue el cultivo que más aportó a la alimentación familiar.

3. Al finalizar el primer ciclo productivo los cuatro cultivos generaron un incremento significativo en el ingreso familiar, que para más de la mitad de los agricultores (51 %) es de Q. 1,000.00 a Q. 2,000.00 mensuales. Las utilidades obtenidas por la comercialización del tomate representaron un incremento de 27 % en su ingreso mensual; el incremento obtenido por la comercialización del pepino fue de 57%; las familias que cosecharon chile pimiento obtuvieron un aumento de 57 % en su ingreso familiar; y las familias que cultivaron gerberas percibieron un incremento de 42.8 % sobre el ingreso mensual familiar.

Aumentar la capacidad adquisitiva de una familia les permite poder acceder a más y mejores productos y servicios. A parte del beneficio económico tangible que obtuvieron los beneficiarios también obtuvieron un beneficio en la diversificación de la dieta alimenticia familiar, ya que de las cosechas de hortalizas consumieron una parte de los vegetales que iban cosechando. Esto apoya a la nutrición familiar que se basa en maíz y frijol.

4. Del total de beneficiarios el 88 % esta anuente a continuar con el proyecto porque ve el beneficio de implementar tecnología agrícola como complemento a la tradicional siembra de maíz y frijol, dado que les generó mayores ingresos familiares. Otro factor determinante para identificar el grado de apropiación del proyecto es el involucramiento familiar, como se refleja en la gráfica 16, el 92 % de los beneficiarios recibió apoyo de toda la familia para realizar el trabajo. En la gráfica 17 se puede ver que después del primer ciclo del cultivo el 51 % de los beneficiarios se siente preparado para continuar sin asistencia técnica y de los beneficiarios que si requieren continuar con la asistencia técnica 13 personas requieren del 50 % de asistencia en relación al primer ciclo y 7 requieren el 75 % de asistencia técnica para el segundo ciclo de cultivo.

2.8 RECOMENDACIONES

1. Realizar una evaluación sobre el proyecto implementado después de los tres años pactados de seguimiento, tomando como base esta investigación. Para poder analizar de manera más específica y extensa los beneficios tanto económicos como sociales que se generaron en las familias al momento de implementar agricultura bajo condiciones controladas como alternativa complementaria al trabajo de agricultura familiar de subsistencia exclusiva, sembrando maíz y frijol.
2. Previo a implementar nuevas tecnologías agrícolas analizar los cultivos bajo condiciones controladas que se adapten mejor a las condiciones climáticas en el área a trabajar, de acuerdo a la humedad relativa, la incidencia lumínica y la disponibilidad de agua para riego.
3. Realizar un análisis de mercados previo al periodo de cosecha para poder garantizar a los productores mercados fijos para la comercialización de sus productos y que el flujo de compra/venta sea constante.
4. Realizar evaluaciones previas de las condiciones de vida de los beneficiarios a los que se les asignan los proyectos para garantizar el involucramiento en los mismos y minimizar la deserción de estos.
5. Aumentar los vínculos interinstitucionales y el tejido social entre los comunitarios y las organizaciones gubernamentales para que el seguimiento de los proyectos implementados con fondos de donaciones tenga continuidad por medio de organismos locales.

2.9 BIBLIOGRAFÍA

- Amador, S. (2012). *El cash flow. Qué es y para qué sirve (Finanzas para no financieros)*. (U. a. Madrid, Productor) Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=0R08IC4xq00&t=361s>
- Arias de Blois, J. (1950). *Censo de población*. Obtenido de Costa Rica: Instituto Interamericano de Derechos Humanos (IIDH): [www.iidh.ed.cr/diccelect/documentos/censo de población.htm](http://www.iidh.ed.cr/diccelect/documentos/censo%20de%20poblaci3n.htm)
- Arriola Quan, G. (2017). *Pueblos indígenas y lucha contra la exclusión en Guatemala*. Obtenido de Guatemala: Informe Nacional de Derechos Humanos (INDH): [http://desarrollohumano.org.gt/blogs/pueblos-indigenas-y-lucha-contra-la-exclusion- en-guatemala/](http://desarrollohumano.org.gt/blogs/pueblos-indigenas-y-lucha-contra-la-exclusion-en-guatemala/)
- Bongiovanni, R. (2002). *Introducción al análisis de proyectos de inversión en agricultura*. Obtenido de Río Cuarto, Córdoba, Argentina: Universidad Empresarial Siglo 21: https://www.researchgate.net/publication/268295234_INTRODUCCION_AL_ANALISIS_DE_PROYECTOS_DE_INVERSION_EN_AGRICULTURA
- Caballeros, A. (2014). *Guatemala: Los aportes de la agricultura familiar campesina a la economía*. Obtenido de Chile: Mesa de Articulación: [http://mesadearticulacion.org/columna/guatemala-los-aportes-de-la-agricultura- familiar-campesina-la-economía/](http://mesadearticulacion.org/columna/guatemala-los-aportes-de-la-agricultura-familiar-campesina-la-economia/)
- Cohen, R. (2006). *Flujo de caja (Cash Flow)*. Obtenido de Argentina: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Evaluación de Proyectos: <http://materias.fi.uba.ar/7626/CashFlowTexto.pdf>
- Escalante Herrera, M. A. (2007). *Santa Lucía Utatlán*. Obtenido de Guatemala: PBase: http://www.pbase.com/m_escalante_herrera/lucia_utatlan
- Instituto Nacional de Estadística, Guatemala (INE). (2013). *Caracterización departamental Sololá*. Obtenido de Guatemala: INE: <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2013/12/09/LrQm6TxhEtYd25S0Ma1QG9aSu94hxdIQ.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística, Guatemala (INE). (2014). *Encuesta nacional de condiciones de vida para Guatemala, ENCOVI*. Obtenido de Guatemala: INE: [https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/12/11/vjNVdb4IZswOj0ZtuivPlcaAXet8 LZqZ.pdf](https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/12/11/vjNVdb4IZswOj0ZtuivPlcaAXet8LZqZ.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística, Guatemala (INE). (2018). *XII censo nacional de población y VII de vivienda*. Guatemala: INE. Obtenido de XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda: <https://www.censopoblacion.gt/graficas>

- Méndez, A. (2013). *Desarrollo integral sostenible*. Obtenido de Guatemala: s.e.: <https://prezi.com/f800ulnzx7nx/eje-no3-desarrollo-integral-sostenible/>
- Meteoblue, Suiza. (2018). *Archivo meteorológico Santa Lucía Utatlán*. Obtenido de Meteoblue: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/archive/santa-luc%C3%ADa-utatl%C3%A1n_guatemala_3589282?fcstlength=1y&year=2018&month1
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala (MAGA). (2013). *Estudio semidetallado del departamento de Sololá*. Obtenido de Guatemala: MAGA: <http://web.maga.gob.gt/wp-content/uploads/pdf/suelos/solola1.pdf>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala (MAGA). (2017). *Situación del maíz blanco*. Guatemala: MAGA. Obtenido de http://web.maga.gob.gt/diplan/download/informacion_del_sector/informes_de_situacion_de_maiz_y_frijol/2017/12%20Informe%20Situaci%C3%B3n%20Del%20Ma%C3%ADz%20Blanco%20Diciembre%202017.pdf
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala (MAGA). (2018). *Comportamiento de precios*. Guatemala: MAGA. Obtenido de [http://web.maga.gob.gt/diplan/download/precios\(2\)/informessemanles/2018/06_junio_2018/Guatemala%20Informe%20semanal%20de%20precios,%20del%2031%20de%20mayo%20al%2006%20de%20junio%202018.pdf](http://web.maga.gob.gt/diplan/download/precios(2)/informessemanles/2018/06_junio_2018/Guatemala%20Informe%20semanal%20de%20precios,%20del%2031%20de%20mayo%20al%2006%20de%20junio%202018.pdf)
- Municipalidad Santa Lucía Utatlán, Guatemala. (2016). *Plan estratégico institucional 2016- 2020, Santa Lucía Utatlán, Sololá*. Obtenido de Guatemala: Autor: <http://www.marn.gob.gt/Multimedios/5344.pdf>
- Naciones Unidas, USA (ONU). (2010). *Principios y recomendaciones para los censos de población y habitación; Revisión 2*. Obtenido de USA: ONU: https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/Seriesm_67rev2s.pdf
- Naciones Unidas, USA (ONU). (2012). *Cambio Climático*. Obtenido de USA: ONU: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia (FAO). (2017). *Guía para la formulación de los proyectos de inversión del sector agropecuario. Bajo el enfoque de planificación estratégica y gestión por resultados*. Panama: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/I8097ES/i8097es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia (FAO). (2018). *La FAO celebra repatriación y entrega de colecciones de variedades nativas de maíces*. Obtenido de Guatemala: FAO:

<http://www.fao.org/guatemala/noticias/detail-events/es/c/1151952/#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20FAO%2C%20el%20ma%C3%ADz,es%20de%20110%20kg%2Fa%C3%B1o>.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, USAC (PNUD). (2016). *Paisajes productivos resilientes al cambio climático y redes socioeconómicas fortalecidas en Guatemala*. Obtenido de USA: PNUD: <http://www.gt.undp.org/content/guatemala/es/home/projects/paisajes-productivos-resilientes-al-cambio-climatico-y-redes-soc.html>

Robinson, J. (2011). *Temperatura: Productividad en el cultivo de tomate*. Obtenido de Hortalizas: <https://www.hortalizas.com/cultivos/tomates/temperatura-productividad-en-el-cultivo-de-tomate/>

Rodríguez, I., Posas, F., Fuentes, L., León, B., & Rodríguez, L. (2013). *Agricultura protegida*. Obtenido de Honduras: PYMERURAL: http://www.agronegocioshonduras.org/wp-content/uploads/2014/06/agricultura_protegida.pdf

Sanche Ballesta, J. P. (2002). *Análisis de rentabilidad de la empresa*. Obtenido de 5campus.com, Análisis contable: <http://ciberconta.unizar.es/leccion/anarenta/analisisr.pdf>

Sanches Galán, J. (2018). *Poder adquisitivo*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/poder-adquisitivo.html>

Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la República, Guatemala (SESAN). (2017). *Importancia del maíz y frijol en la dieta de los guatemaltecos*. Obtenido de Guatemala: SESAN: <http://www.sesan.gob.gt/wordpress/2017/09/19/importancia-del-maiz-y-frijol-en-la-dieta-de-los-guatemaltecos/>

Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la República, Guatemala (SESAN). (2019). *Decenio de la agricultura familiar 2019-2028*. Obtenido de Guatemala: SESAN: <http://www.sesan.gob.gt/wordpress/2019/07/11/decenio-de-la-agricultura-familiar-2019-2028/#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20FAO%20la%20agricultura,las%20y%20los%20agricultores%20familiares>.

Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala (SEGEPLAN). (2016). *Caracterización del municipio de Santa Lucía Utatlán*. Obtenido de <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/component/search/?searchword=Santa%20Luc%C3%ADa%20Utatl%C3%A1n&searchphrase=all&Itemid=568>

Hepherd, A. W. (2001 <http://www.fao.org/3/x8826s/x8826s00.htm>). *Interpretación y uso de la información de mercados*. Obtenido de Roma, Italia: FAO: <http://www.fao.org/docrep/005/x8826s/x8826s00.htm>

Toledo, J. (2018). Paisajes productivos resilientes [Aldea, Municipio, Departamento, País: Empresa o Institución, Área o Departamento, Puesto]. (A. Juárez, Entrevistador)

World Food Program, USA (WFP). (2008). *Guatemala: De la agricultura de subsistencia a la comercialización*. Obtenido de USA: WFP: <http://es.wfp.org/historias/guatemala-de-la-agricultura-de-subsistencia-la-comercializacion>



Rolando Barrios

2.10 ANEXOS

2.10.1 Anexo 1. Diseño agronómico cultivos

En el cuadro 16A se encuentran las especificaciones de las características del establecimiento de los cuatro diferentes cultivos trabajados bajo condiciones controladas (Macro túnel) con los beneficiarios del proyecto de agricultura protegida.

Cuadro 16A. Características agronómicas de los cultivos.

DESCRIPCIÓN	MEDIDA	Dimensión
Área por cama	4.000	m ²
Área por macro túnel	12.000	m ²
Distanciamiento Tomate	0.450	m lineal
Distanciamiento Gerberas	0.350	m lineal
Distanciamiento Pepino	0.200	m lineal
Distanciamiento Chile	0.300	m lineal
Plantas tomate p/tablon	22	p/m ²
Plantas gerberas p/tablon	28.571	P/m ²
Plantas pepino p/tablon	50.000	p/m ²
Plantas chile p/tablon	33.333	p/m ²
Plantas tomate p/macroT	66.000	p/m ²
Plantas gerberas p/MacroT	87.000	p/m ²
Plantas pepino p/MacroT	150.000	p/m ²
Plantas chile p/MacroT	100.000	p/m ²

Fuente: elaboración propia, 2018

Obs: # Plantas = Área a plantar / (Dist planta * Dist hilera)

2.10.2 Anexo 2. Boleta censal

Boleta para levantamiento de información del censo a realizar al grupo objetivo de la investigación.



Proyecto: Paisajes Productivos
Resilientes al cambio climático
Y redes socioeconómicas
Fortalecidas en Guatemala



Boleta Levantamiento Información

Parte I. Situación actual del Beneficiario

Nombre del beneficiario	Edad	Sexo
Comunidad donde vive	Cuántos hijos tiene	Capacitaciones a las que ha asistido en este proyecto
Idiomas que habla	Último Grado aprobado	MIP-fertilización
Sabe leer	Sabe escribir	Cosecha-postcosecha
Grupo cultural	Profesión u Oficio	Comercialización

Parte II Actividades económicas e ingresos mensuales

1. ¿Cuántos miembros tienen la familia? _____

2. ¿De estos cuántos realizan actividades productivas? _____

3. ¿Qué actividades Productivas?

Tiendas de barrio	A.	B.	C.	D.	E.
Manufactura de ropa	☐	☐	☐	☐	☐
Agricultura familiar	☐	☐	☐	☐	☐
Actividades pecuarias	☐	☐	☐	☐	☐
Albañilería	☐	☐	☐	☐	☐
Docencia	☐	☐	☐	☐	☐
Otro _____	☐	☐	☐	☐	☐

4. Ingresos mensuales totales de la familia

Q500-Q1000	☐	1.
Q1000-Q2000	☐	2.
Q2000-Q3000	☐	3.
Q3000-Q4000	☐	4.
Q4000 o +	☐	5.



Proyecto: Paisajes Productivos
Resilientes al cambio climático
Y redes socioeconómicas
Fortalecidas en Guatemala



5. ¿Vende los productos agrícolas o animales? Sí ☐ 1. ¿Dónde? _____
No ☐ 2.

Parte III. Estatus Socioeconómico de la familia

1. Tenencia de Tierra Propio (Compraron) ☐ 1.
Herencia familiar ☐ 2.
Arrendado ☐ 3.
2. Materiales de construcción de la casa
- Piso
- Piso cerámico ☐ 1.
- Torta cemento ☐ 2.
- Torta (tierra) ☐ 3.
- Pared
- Block ☐ 1.
- Adobe ☐ 2.
- Madera ☐ 3.
- Lámina ☐ 4.
- Techo
- Fundición cemento ☐ 1.
- Teja ☐ 2.
- Lámina ☐ 3.
3. Servicios con los que cuenta
- Agua entubada ☐ 1.
- Energía eléctrica ☐ 2.
- Teléfono fijo ☐ 3.
- Cable ☐ 4.
4. Medio de transporte que utiliza Carro propio ☐ 1.



Proyecto: Paisajes Productivos
Resilientes al cambio climático
Y redes socioeconómicas
Fortalecidas en Guatemala



5. Equipamiento del hogar
- Motocicleta ☐ 2.
- Bicicleta ☐ 3.
- A pie ☐ 4.
- Estufa
- Eléctrica ☐ 1.
- Gas ☐ 2.
- Leña ☐ 3.
- Refrigerador
- Sí ☐ 1.
- No ☐ 2.
- Amueblado de sala
- Sí ☐ 1.
- No ☐ 2.

Parte IV. Información de la agricultura familiar

1. ¿Qué uso le da al terreno donde se encuentra ahora el macro túnel?
- Ninguno ☐ 1. Pasar a pregunta 8
- Siembra de maíz y frijol ☐ 2. Pasar a pregunta 2
- Siembra de habas ☐ 3. Pasar a pregunta 4
- Siembra de hortalizas ☐ 4. Pasar a pregunta 5
2. ¿Cuánto maíz (qq) cosechaba en el área ahora destinada al macro túnel?
- _____
3. ¿Cuánto frijol (qq) cosechaba en el área ahora destinada al macro túnel?
- _____
4. ¿Cuánta haba (qq) cosechaba en el área ahora destinada al macro túnel?
- _____
5. ¿Cuántas hortalizas (qq) cosechaba en el área ahora destinada al macro túnel?
- _____
6. ¿Es representativo (les afecta) en la alimentación de la familia ya no sembrar esa área con maíz, frijol, habas u hortalizas?
- Sí ☐ 1.
- No ☐ 2.



Proyecto: Paisajes Productivos
Resilientes al cambio climático
Y redes socioeconómicas
Fortalecidas en Guatemala



7. ¿Cuántos días a la semana le dedica a la siembra y cosecha de lo establecido en esta área? 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ 6__ 7__

8. Qué cultivo trabajó en el macro túnel

Tomate	☐	1.
Gerberas	☐	2.
Chile pimiento	☐	3.
Pepino	☐	4.

9. Cuántos días a la semana le dedico al trabajo en el macro túnel 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ 6__ 7__

10. A cuantas libras/unidades haciende la cosecha del macro túnel _____

11. En dinero a cuanto haciende lo cosechado en el macro túnel _____

12. Cuánto consumió de lo que cosechó _____

13. Cuánto vendió de lo que cosechó _____

14. Para qué destinará el ingreso generado por la venta de lo cosechado en el macro túnel _____

Parte V. Apropiación

1. ¿Estaría dispuesto a construir otro macro túnel?

Sí	☐	1.
No	☐	2.

Porqué _____

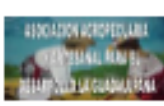
2. ¿Cuántos integrantes de su familia participaron en el trabajo en el macro túnel? _____

3. ¿Cómo considera el trabajo realizado en el macro túnel?

Muy difícil	☐	1.
Regular	☐	2.
Fácil	☐	3.



Proyecto: Paisajes Productivos
Resilientes al cambio climático
Y redes socioeconómicas
Fortalecidas en Guatemala



4. ¿Después del primer ciclo del cultivo se
siente preparado para continuar sin
asistencia técnica?

5. En qué medida cree necesitar la
asistencia técnica para el siguiente
ciclo del cultivo

Si ☐

No ☐

1. (termina la entrevista)

2. (pase a la siguiente)

1. ☐

2. ☐

3. ☐

4. ☐

5. ☐

LA ENTREVISTA HA TERMINADO

Fuente: elaboración propia, 2018

Figura 22A. Boleta para la recolección de información del censo.

2.10.3 Anexo 3. Boleta para registro del volumen de cosecha

 Proyecto: Paisajes productivos resilientes al cambio climático y redes socioeconómicas fortalecidas en Guatemala   					
Boleta control de la Producción					
Mes	Semana	Cosechado Lb	Consumido Lb	Vendido Lb	Precio venta Q.
Julio	1				
	2				
	3				
	4				
Agosto	1				
	2				
	3				
	4				
Septiembre	1				
	2				
	3				
	4				
Octubre	1				
	2				
	3				
	4				

 Proyecto: Paisajes productivos resilientes al cambio climático y redes socioeconómicas fortalecidas en Guatemala   					
Boleta control de la Producción					
Mes	Semana	Cosechado <u>Uni</u>	Consumido <u>Uni</u>	Vendido <u>Uni</u>	Precio venta Q.
Agosto	1				
	2				
	3				
	4				
Septiembre	1				
	2				
	3				
	4				
Octubre	1				
	2				
	3				
	4				
Noviembre	1				
	2				
	3				
	4				

Fuente: elaboración propia, 2018

Figura 23A. Boleta del registro del volumen de cosecha por semana.

2.10.4 Anexo 4. Listado beneficiarios macro túneles

En el cuadro 17A se encuentra la información de los beneficiarios del proyecto de agricultura protegida por comunidad y cultivo trabajado.

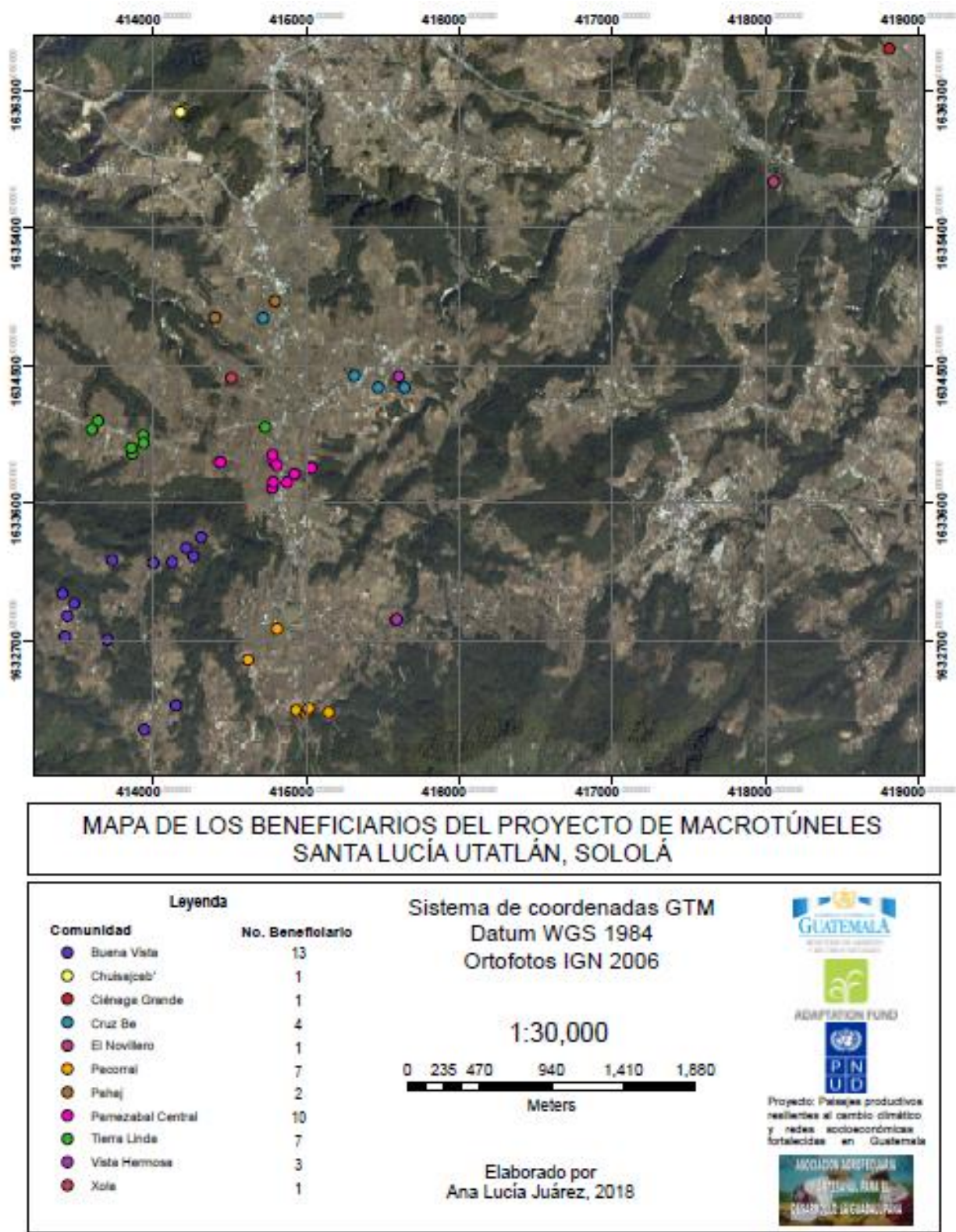
Cuadro 17A. Listado de beneficiarios por comunidad y cultivo producido.

No.	Comunidad	Macro Túnel				REVISIONES
		Tomate	Chile Pimiento	Gerberas	Pepino	
	Pahaj					
1	Feliza Candelaria Joj Saquic			X		X
2	María Sazo Cux	X				X
	Xola					
3	Francisco Macario Xamínez Gonzales		X			X
	Cruz Be					
4	Jesús Esperanza García Yax				X	X
5	Miguel Gustavo Escún García	X				X
6	Clara Dominga Cux Yax	X				X
7	José Arturo Saquic Yac	X				X
	Tierra Linda					
8	Francisco Pedro Yac Saloj	X				X
9	Isabel Morales Saquic	X				
10	Beatriz Francisca Yac Lopez	X				
11	Elena Nicasia Yac López	X				
12	Ricarda Ajanel Yac	X				
13	Juliana Filomena Yac Chavez			X		
14	Santos Casiana Getella Chávez	X				
	Pamezabal					
15	Abraham Dionicio Vásquez Alva	X				
16	María Carolina Vásquez Alva	X				
17	Ana Lucía Chávez y Chávez	X				
18	María Reginalda Gonsalez Chávez	X				
19	Liona Felicia Noj Chávez		X			
20	Antolina Yac Guarchaj	X				
21	Juan Guillermo Charvac Alva				X	
22	Lucía Samines González	X				

23	María Criselda Jeteyá García	X				
24	Margarita Dominga Yac Joj	X				
	Buena Vista					
25	Evelyn Maribel Muy Escún			X		
26	Juana Francisca Tohom	X				
27	Rosa Jeteyá Chavez	X				
28	Débora Victoria Joj Alva	X				
29	Veronica Tomasa Alva Sohom	X				X
30	Eusebia Juana Ixcol Yac	X				
31	María Desideria Gonzalez Saquic	X				
32	Francisca Margarita Alva Tzep			X		
33	Petrona Teresa Escún Cux	X				X
34	Vicenta Manuela Joj Vasquez	X				
35	Lucía Juliana Yac Joj			X		
36	Paula Ofelia Saloj Joj	X				
37	Maximo Elias Xaminez Alva	X				
	Pacorral					
38	Bernardina Agustina Saquic Chamorro	X				
39	Rosa Elsa Chávez Noj	X				
40	María Juana Yac Muy	X				
41	Rosa Yolanda De León López	X				
42	David Charar Jacinto	X				
43	Trinidad Yac Alva		X			
44	Ana Aniceta Saquic Alva	X				
	Vista Hermosa					
45	Santos Narcisa Escún González			X		
46	María Patricia Ajanel Yac	X				
47	Jesús Mardoqueo Chávez Ixcol	X				
	Chuisajcab'					
48	Manuela Saquic Ecoquij	X				
	Asociación					
49	Manuel Trinidad Ajú Saquimux	X				
50	Rosa Jessica Paola Vásquez Ovalle			X		

Fuente: elaboración propia, 2018

2.10.5 Anexo 5. Ubicación geoespacial de los beneficiarios del proyecto



Fuente: elaboración propia, 2018.

Figura 24A. Mapa georreferenciación de los beneficiarios del proyecto –PPRCC-

2.10.6 Anexo 6. Resumen de la información Censal

En el Cuadro 18A. Se encuentra un resumen de los porcentajes más relevantes del resultado de la investigación obtenido a través del censo realizado al grupo objeto de investigación.

Cuadro 18A. Resumen de los resultados porcentuales obtenido a través del censo.

Componente evaluado	Porcentajes representativos	Descripción
Responsabilidad sobre el proyecto según el sexo	Mujeres 59 % Hombres 41 %	Al ser proyectos realizados con fondos de donaciones extranjeras buscan equiparar el trabajo tanto de hombres y mujer y abordar el tema de equidad de género en la practicas agrícolas
Asistencia a Capacitaciones	Primer capacitación -98 % Segunda capacitación -92 % Tercera capacitación -86 %	Se realizaron tres capacitaciones:93MIP Y fertilización, Cosecha y post-cosecha, y comercialización. La participación fue descendiendo conforme fue avanzando el proyecto
Actividades Productivas	Agropecuario 43 % Manufactura 19 % Jornalero 16 %	En los hogares de los beneficiarios los encargados de llevar el alimento son los progenitores principalmente y no se dedican

		exclusivamente a una actividad productiva.
Ingresos Mensuales	Q1000.0-Q2000.0 -51 % Q2000.0-Q3000.0 -24 % Q500.0-Q1000.0 -20 %	Los ingresos de la población en estudio se concentran entre los mil y dos mil quetzales al mes
Venta de productos agrícolas o animales	Si vende -88 % No vende -12 %	Los pocos excedentes que generan las familias el 88% sí los comercializa, el 12 % no está vinculado con la comercialización de productos
Lugares de comercialización	Comunidad 77 % Mercado 33 %	De las personas que comercializan productos la mayor parte lo hace de manera local en sus comunidades y solo el 33 % vende en mercado municipales.
Tenencia de la tierra	Por herencia 69 % Por compra de terreno 31 %	La mayor parte de los beneficiarios del proyecto son dueños de sus terrenos porque se les fueron otorgados por herencia familiar, el 31 % de los beneficiarios compro el terreno donde viven y está establecido el macro túnel

Tipo de construcción	Piso • Torta cemento 72 % Pared • Block 81 % Techo • Lámina 78 %	Estos fueron los materiales con mayor predominancia en las construcciones de los beneficiarios.
Servicios básicos	Energía eléctrica 100 % Agua entubada 98 % Señal de televisión 78 % Teléfono fijo 1 %	Los beneficiarios cuentan fundamentalmente con energía eléctrica y agua entubada debido a que son servicios indispensables para la vivencia en el hogar.
Equipamiento del hogar	Estufa • Leña 62 % Refrigerador • Sí posee 65 % Amueblado de sala • No posee 82 %	El total de beneficiarios cuenta con estufa en su hogar pero la mayor parte cocina con planchas de leña. El 65% posee refrigerador. Y amueblado de sala al ser un bien complementario el 82% no tiene la capacidad de adquirirlo.
Medio de transporte	A pie 60% Bicicleta 24%	La mayor parte de la población estudiada se transporta a pie, el segundo

		medio de transporte es la bicicleta.
. Uso anterior del terreno	Siembra maíz-frijol -74% Siembra de habas -14%	42 de los 50 beneficiarios tenían siembra de milpa en los terrenos donde posteriormente establecieron el macro túnel
. Efecto en la alimentación familiar	No les afectó 100 %	El total de los individuos censados manifestó que no les afectó en la alimentación familiar haber dejado de sembrar milpa y/o haba en el terreno designado al macro túnel
. Número de agricultores por cultivo en el macro túnel	Tomate 37 personas Gerberas 7 personas Chile pimienta 3 personas Pepino 2 persona	La mayor cantidad de beneficiarios se dedicó a la siembra de tomate, seguido del cultivo de gerberas.
. Días de trabajo a la semana en el macro túnel	Tres días -51 % Dos días -31 %	Las personas manifestaron que en horas/hombre/trabajo aproximadamente dedicaron de dos a tres días a la semana.
. Uso de los ingresos generados	Reinversión 76 % Consumo en el hogar 12 %	La re inversión para el segundo ciclo del cultivo es

		la principal opción de los beneficiarios.
.Disponibilidad de continuar con el proyecto	Anuente 88 % Renuente 12 %	43 beneficiarios de los 50 censados están en la disponibilidad de continuar con el proyecto.
.Involucramiento Familiar	Toda la familia 92 % Solo el beneficiario 8 %	En la mayoría de los casos los beneficiarios responsables tuvieron apoyo de sus familias para realizar las labores dentro del macro túnel
.Percepción del trabajo en el macro túnel	Grado de dificultad Regular 78 % Fácil 22 %	Al ser una tecnología diferente a la siembra de subsistencia el 78% consideró el trabajo realizado de dificultad regular.
.Apropiación de la tecnología	Sin asistencia 51 % Con asistencia 49 %	De seguir trabajando agricultura bajo condiciones controladas el 51 % manifestó que se siente capaz de continuar sin asistencia técnica
.Porcentaje de asistencia técnica	50% de AT – 62 % 75% de AT -33 %	De las personas que aun requieren AT el 62 % de beneficiarios manifestó que desea el 50 % de AT respecto al primer año de

		implementación del proyecto.
--	--	---------------------------------

Fuente: elaboración propia, 2018

2.10.7 Anexo 7. Detalle información censal.

En la siguiente serie de cuadros, del 19A al 23A se encuentra el desglose de información recopilada por medio del censo realizado a los beneficiarios del proyecto de agricultura protegida trabajando en sistemas de macro túneles.

Cuadro 19A. Datos generales del beneficiario.

No.	Comunidad	Edad	Se1o	Capacitaciones a las que asistieron		
				MIP-Fertilización	Cosecha-Postcosecha	Comercialización
1	Cruz be	18	Masculino	1	1	1
2	Cruz be	42	Femenino	1	1	1
3	Cruz be	21	Femenino	1	1	1
4	Cruz be	43	Femenino	1	1	1
5	Tierra linda	72	Masculino	1	1	1
6	Tierra linda	54	Masculino	1	1	
7	Tierra linda	50	Masculino	1	1	
8	Tierra linda	52	Masculino	1	1	
9	Tierra linda	45	Masculino	1		
10	Tierra linda	48	Masculino	1	1	1
11	Tierra linda	46	Femenino	1	1	1
12	Pamezabal	24	Masculino	1		1
13	Pamezabal	44	Masculino	1	1	1
14	Pamezabal	37	Femenino	1	1	1
15	Pamezabal	52	Masculino	1	1	1
16	Pamezabal	45	Femenino	1	1	1

17	Pahaj	65	Masculino	1	1	1
18	Pahaj	60	Masculino	1		1
19	Buena Vista	45	Femenino	1	1	1
20	Buena Vista	32	Femenino	1	1	1
21	Buena Vista	50	Femenino	1	1	1
22	Buena Vista	33	Femenino	1	1	1
23	Buena Vista	42	Femenino	1	1	1
24	Buena Vista	70	Masculino	1	1	1
25	Buena Vista	39	Femenino	1	1	1
26	Buena Vista	65	Masculino	1	1	1
27	Buena Vista	43	Femenino	1	1	1
28	Buena Vista	40	Femenino	1	1	1
29	Buena Vista	38	Femenino	1	1	1
30	Buena Vista	35	Femenino	1	1	1
31	Buena Vista	62	Masculino	1	1	1
32	Pacorral	70	Masculino	1	1	1
33	Pacorral	41	Femenino	1	1	
34	Pacorral	73	Masculino	1	1	1
35	Pacorral	30	Femenino	1	1	1
36	Pacorral	56	Masculino	1	1	1
37	Pacorral	54	Masculino	1	1	1
38	Pamezabal	70	Masculino	1	1	1

39	Pamezabal	50	Masculino		1	1
40	Pamezabal	27	Femenino	1	1	1
41	Pamezabal	33	Femenino	1	1	1
42	Pamezabal	66	Femenino	1		
43	Vista Hermosa	38	Femenino	1	1	
44	Vista Hermosa	36	Femenino	1	1	1
45	Vista Hermosa	70	Masculino	1	1	1
46	Chuisacab	42	Femenino	1	1	1
47	Asociacion A	30	Femenino	1	1	1
48	Asociacion B	20	Femenino	1	1	1
49	Xola	65	Masculino	1	1	1

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Cuadro 20A. Actividades económicas e ingresos mensuales.

N o.	Miembros de la familia	Cuantos trabajan	Actividades Productivas						Ingresos mensuales					Vende productos agrícolas o animales		
			Tiendas	Manufactura	Agropecuuario	Albañilería	Docencia	Otro	Q500-Q1000	Q1000-Q2000	Q2000-Q3000	Q3000-Q4000	Q4000 o más	Sí	No	Dónde
1	9	3				2		1		1				1		Comunidad
2	8	6	1		2	1		2			1			1		Tienda/Mercado
3	3	2			1			1		1				1		Tienda/Mercado
4	11	2			1			1		1				1		Comunidad

5	3	2			2				1					1		Comunidad
6	4	3		2				2			1				1	
7	3	3		1				2			1			1		Comunidad
8	4	3		2				1			1				1	
9	4	2		1				1			1			1		Comunidad
10	4	2		1				1		1					1	
11	4	2						2			1			1		Comunidad
12	6	3			2			1				1		1		Tienda/Mercado
13	5	2			1			1				1		1		Comunidad
14	4	2						2			1			1		Comunidad
15	6	3			2			1		1				1		Comunidad
16	5	2	1					1		1				1		Tienda/Comunidad
17	4	3	1		2						1			1		Mercado
18	4	2			1			1		1				1		Mercado
19	6	3		1	1		1		1					1		Comunidad

20	6	2			1		1			1				1		Comunidad
21	10	2			1			1		1				1		Comunidad
22	3	1		1	1				1					1		Comunidad
23	7	2			1		1			1				1		Comunidad
24	6	3	1		1			1		1					1	
25	5	5		5	5					1					1	
26	3	2						2	1					1		Mercado
27	4	3	1	1	1					1				1		Comunidad
28	4	2		1	1					1				1		Comunidad
29	4	2			1			1			1				1	
30	4	2			2					1				1		Comunidad/Mercado
31	8	4		2				2	1					1		Mercado
32	2	2			2				1					1		Comunidad

33	5	2						2		1				1		Comunidad
34	5	2						2		1				1		Comunidad/Mercado
35	4	2		1	1					1				1		Comunidad
36	4	3		2				1			1			1		Comunidad
37	6	2	1		1			1		1				1		Comunidad
38	2	2			1			1	1					1		Mercado
39	7	3			2		1			1				1		Comunidad
40	6	2			2				1					1		Comunidad
41	5	2		1	1				1					1		Comunidad
42	5	2		1	1				1					1		Comunidad
43	3	2			1			1		1				1		Comunidad
44	4	2			1			1		1				1		Comunidad
45	2	2			2					1				1		Comunidad/Mercado

46	6	3			3					1				1		Mercado
47	1	1			1						1			1		Comunidad/Mercado
48	4	4			4						1			1		Comunidad/Mercado
49	5	3		1	2					1				1		Comunidad/Mercado

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Cuadro 21A. Estatus socioeconómico de la familia.

No.	Tenencia de tierra			Piso			Pared				Techo			Servicios con los que cuenta				Medio de transporte				Estufa			Refrigerador		Amueblado de sala	
	Propio (comprado)	Herencia familiar	Arrendado	Cerámico	Torta cemento	Torta (tierra)	Bloque	Adobe	Madera	Lámina	Fundición cemento	Techo de jama	Lámina	Agua entubada	Energía eléctrica	Teléfono fijo	Cable	Carro propio	Motocicleta	Bicicleta	Auto p.e.	Eléctrica	Gas	Léñ	Sí	No	Sí	No
1	1					1	1					1	1	1		1		1				1			1		1	
2		1			1		1					1	1	1		1		1					1	1			1	
3		1			1		1					1	1	1		1		1					1	1			1	
4	1					1		1				1	1	1						1			1		1		1	
5		1			1			1				1	1	1							1			1	1			1

6		1			1		1				1			1	1		1	1		1		1			1
7		1			1		1					1	1	1					1			1	1		1
8	1	1			1		1	1				1	1	1		1			1	1			1	1	1
9		1			1		1					1	1	1					1	1		1			1
10		1			1		1					1	1	1		1			1	1		1			1
11		1			1		1					1	1	1		1			1	1			1		1
12		1			1		1					1	1	1		1		1				1		1	
13		1		1			1				1			1			1				1			1	
14	1			1			1				1			1				1			1			1	
15		1			1		1					1	1	1		1				1		1		1	
16		1			1		1					1	1	1		1				1			1		1
17	1			1			1				1			1		1	1					1	1		1
18		1			1		1		1			1	1	1						1			1		1
19		1			1		1	1				1	1	1						1			1	1	1

20		1			1		1				1			1	1		1			1	1	1				1
21		1			1		1					1	1	1	1	1			1			1	1			1
22		1		1			1					1	1	1		1			1		1			1	1	
23	1				1		1					1	1	1		1		1			1	1				1
24	1	1			1		1					1	1	1		1	1		1			1	1			1
25		1		1			1					1		1		1	1		1			1	1		1	
26	1	1			1		1					1	1	1		1			1	1			1	1		1
27		1			1		1	1				1	1	1		1			1			1		1		1
28	1				1		1					1	1	1		1			1	1			1			1
29		1		1			1				1			1	1		1	1		1			1		1	
30		1			1		1					1	1	1		1			1	1			1	1		1
31		1			1				1			1	1	1		1			1			1			1	1
32	1				1		1	1				1	1	1		1			1			1			1	1

3 3	1				1		1						1	1	1		1			1			1	1			1
3 4		1			1		1						1	1	1		1			1	1			1	1		1
3 5		1			1		1	1					1	1	1					1	1			1		1	1
3 6	1				1		1						1	1	1		1			1			1	1			1
3 7	1			1			1				1			1	1		1			1		1	1	1		1	
3 8	1	1		1	1		1				1		1	1	1		1			1			1		1		1
3 9		1		1	1		1				1		1	1	1		1			1			1	1			1
4 0		1		1			1						1	1	1		1			1	1			1	1		1
4 1		1		1	1		1				1			1	1		1			1	1	1				1	1
4 2		1		1	1		1				1			1	1		1			1			1		1		1
4 3	1				1		1						1	1	1		1			1		1		1			1
4 4	1				1		1						1	1	1		1			1	1		1		1		1
4 5		1			1		1	1					1	1	1					1			1		1		1

46	1	1			1	1	1	1					1	1	1					1		1	1	1			1
47		1			1		1						1	1	1		1			1		1		1			1
48		1			1		1						1	1	1		1			1		1		1		1	
49		1			1		1						1	1	1			1				1	1				1

Fuente: elaboración propia, 2018.

Cuadro 22A. Información de la agricultura familiar.

Nº	Qué uso le da al terreno donde se encuentra el macro túnel				Es representativo en la alimentación de la familia ya no sembrar esa área		Cuántos días a la semana le dedicaba a la siembra y cosecha							Qué cultivo trabajó en el macro túnel				Cuántos días a la semana le dedicó al trabajo en el macro túnel							Cuántas libras/unidades cosechadas en el macro túnel	Para que destinará el ingreso generado por la venta de lo cosechado
	Ninguno	Siembra maíz-frijol	Siembra habas	Siembra hortalizas	Sí	No	1	2	3	4	5	6	7	Tomate	Gerberas	Chile pimiento	Peperino	1	2	3	4	5	6	7		
1		1				1					1			1				1							4 quintales	Reinvertirlo
2		1				1					1			1						1					4.5 quintales	Reinvertirlo

3		1				1					1					1			1					1540 unida des	Reinvertirlo
4		1	1			1	1						1						1					5.20 quint ales	Reinvertirlo
5		1				1	1						1					1						3 quint ales	Consumo en el hogar
6	1					1							1					1						2 quint ales	Ya lo utilizó para concentrado de pollos
7		1				1		1					1					1						2.2 quint al	Consumo en el hogar
8		1				1		1					1					1						2.5 quint ales	Consumo en el hogar
9		1	1			1			1				1					1						1.8 quint ales	Consumo en el hogar
10		1				1		1					1					1						4.5 quint ales	Reinvertirlo
11		1				1		1						1				1						900 unida des	Reinvertirlo
12		1				1							1				1			1				1160 unida des	Reinvertirlo

1 3		1				1			1					1					1						4.5 quint ales	Reinvertirlo
1 4		1				1			1					1							1				4 quint ales	Gastos familiares
1 5		1				1		1						1					1						5 quint ales	Reinvertirlo
1 6		1				1					1			1					1						3 quint ales	Reinvertirlo
1 7		1	1			1		1							1				1						950 unida des	Compra insumos, Reinvertirlo
1 8		1				1		1						1						1					5 quint ales	Reinvertirlo
1 9		1				1							1	1						1					3.2 quint ales	Reinvertirlo
2 0		1				1		1							1				1						670 unida des	Reinvertirlo y alimentación familiar
2 1		1				1					1			1						1					5 quint ales	Reinvertirlo
2 2		1				1							1	1						1					4.20 quint ales	Reinvertirlo

23		1				1							1	1						1				4.5 quintales	Reinvertirlo
24	1					1							1						1					3.75 quintales	Para pintar su casa
25		1				1				1				1					1					780 unidades	Reinvertirlo
26		1				1		1						1					1					810 unidades	Reinvertirlo
27		1				1				1				1					1					4.5 quintales	Reinvertirlo
28		1				1			1					1					1					4.8 quintales	Reinvertirlo
29	1					1								1					1					4.2 quintales	Reinvertirlo
30		1	1			1		1						1					1					5 quintales	Reinvertirlo
31		1				1				1				1					1					5.5 quintales	Reinvertirlo
32		1				1			1					1					1					3 quintales	Ya lo utilizó para concentrado de pollos

33		1				1				1				1				1						2 quintales	Reinvertirlo
34		1				1	1								1			1						1720 unidades	Reinvertirlo
35		1				1		1						1					1					4.8 quintales	Reinvertirlo
36		1				1		1						1					1					4.2 quintales	Reinvertirlo
37		1	1			1	1							1				1						3.5 quintales	Reinvertirlo
38		1				1	1							1				1						2.9 quintales	Compra concentrado pollos
39		1				1		1						1			1		1					4 quintales	Reinvertirlo
40		1				1							1	1				1						3 quintales	Reinvertirlo
41		1	1			1							1			1			1					350 unidades	Reinvertirlo
42		1	1			1							1	1				1						1 quintal	No obtuvo ingreso

43	1					1								1						1					2.5 quintales	Consumo en el hogar
44	1					1								1						1					3.5 quintales	Reinvertirlo
45	1					1									1					1					780 Unidades	Reinvertirlo
46		1	1			1			1					1						1					5 quintales	Reinvertirlo
47				1		1			1					1						1					5.8 quintales	Reinvertirlo
48		1				1			1						1					1					850 unidades	Reinvertirlo
49		1				1		1								1				1					1170 unidades	Reinvertirlo

Fuente: elaboración propia, 2018.

Cuadro 23A. Apropiación de la tecnología.

N o	Estaría dispuesto a construir otro macro túnel			Cuántas personas colaboraron en el macro túnel		Como considera el trabajo realizado en el macro túnel			Se siente preparado para continuar sin asistencia técnica		En qué medida cree necesitar asistencia técnica para el siguiente ciclo de cultivo				
	Sí	No	¿Por qué?	Todos	Solo usted	Fácil	Regular	Muy difícil	Si	No	0%	25%	50%	75%	100%

1	1		Por el beneficio económico que les genera la cosecha	1			1			1			1		
2	1		Por el beneficio económico que les genera la cosecha	1			1		1						
3	1		Por el beneficio económico que les genera la cosecha	1			1		1						
4	1		Le gustó el trabajo, beneficio de la familia y dejar de comprar tomate	1			1			1			1		
5	1		Para diversificar la cosecha y tener más producción	1			1			1			1		
6		1	No le pareció el proyecto	1		1									
7		1	No ve el proyecto como prioridad		1		1								
8		1	No vio reflejado el beneficio del proyecto en la cosecha		1		1								
9		1	No vio el trabajo en el proyecto como prioritario y no ve reflejado el ingreso en la cosecha	1			1								
10	1		Le vio el beneficio de vender la cosecha y ya no comprar tomate	1			1			1			1		
11	1		Le gustó el proyecto y vio el beneficio económico	1			1			1			1		
12	1		Porque hay demanda de la cosecha y diversificar los productos	1		1			1						
13	1		Ve el beneficio de sembrar milpa a sembrar bcc	1			1			1			1		

14	1		Diversificar la producción	1			1			1				1	
15	1		Diversificar la producción	1			1		1						
16	1		le gustó la experiencia y la comercialización	1		1				1					1
17	1		Diversificar la producción	1		1			1						
18	1		Aprendió bastante y dejó de comprar tomate		1		1		1						
19	1		Trae beneficios a la familia y a la comunidad	1			1		1						
20	2	1	Para diversificar los productos y tener más que vender	1			1			1			1		
21	2	1	Vio la ayuda reflejada de la cosecha más que el maíz	1			1			1				1	
22	2	1	Vio la calidad de la cosecha y le gustó el trabajo		1	1			1						
23	2	1	Aumentar la cosecha y alternar los cultivos	1			1			1				1	
24	2	1	Para dejar de comprar tomate	1			1			1				1	
25	2	1	Le gustó la experiencia y quiere diversificar y aumentar sus ingresos	1			1		1						
26	2	1	Diversificar la producción	1			1		1						

27	1	Le gusto el trabajo realizado, para ya no comprar tomate y tener más ingresos	1		1			1						
28	1	Vio el beneficio económico que le trajo a su familia sembrar tomate y le gustó el trabajo	1			1			1			1		
29	1	Es un ingreso e1tra a la familia	1			1			1			1		
30	1	Aprendieron del trabajo y les gustaría diversificar los productos y construir otros macro túneles	1			1		1						
31	1	Aumentar la cosecha y alternar los cultivos	1			1		1						
32	1	Le gustó el trabajo y los lazos que creo en el proceso	1		1			1						
33	1	Para mejorar la e1perencia	1			1		1						
34	1	Ve reflejada la inversión en la cosecha	1			1		1						
35	1	dejó de comprar tomate y es un ingreso e1tra a la familia	1			1			1			1		
36	1	Es un ingreso e1tra a la familia	1			1			1			1		
37	1	Aumentar la cosecha y alternar los cultivos	1			1		1						
38	1	Aun no le han visto el producto al proyecto	1			1							1	

39	1		Aumentar la cosecha y alternar los cultivos	1			1		1					
40	1		vio el beneficio económico se la cosecha y le gustó el trabajo	1			1		1					
41	1		El beneficio es bastante	1			1			1			1	
42	1		mejorar el trabajo y ver lo beneficios	1			1			1			1	
43		1	No ve beneficio el proyecto en relación al trabajo que requiere	1			1							
44	1		Le gusto la e1periencia adquirida	1			1			1			1	
45	1		Vio el beneficio económico del proyecto	1			1			1			1	
46	1		Vio el beneficio de sembrar bcc y les gusto el trabajo y tener diferentes ingresos	1		1			1					
47	1		Dejar de comprar tomate, generar más ingresos económicos	1		1			1					
48	1		Diversificar los ingresos en el hogar, aumentar la experiencia	1		1			1					
49	1		el beneficio económico de la venta de los chiles es mayor a sembrar maíz	1		1				1				

Fuente: elaboración propia, 2018.



3.1 PRESENTACIÓN

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- por medio del proyecto Paisajes Productivos Resilientes al Cambio Climático y Redes Socioeconómicas Fortalecidas en Guatemala –PPRCC- se enfocó en desarrollar pequeños proyectos productivos en coordinación con organizaciones locales como lo es la Asociación “La Guadalupeana”, ubicada en el municipio de Santa Lucía Utatlán, Sololá; Llevó a cabo la ejecución de proyectos agropecuarios que incentivaran el desarrollo económico de los beneficiarios, para este caso específico por medio de la implementación de agricultura tecnificada como lo son los macro túneles, que a su vez ayudaría a mitigar los efectos por el cambio climático en la región.

Como un servicio tanto al ente coordinador: MARN; como a la organización local: Asociación La Guadalupeana; se llevó a cabo una serie de capacitaciones para que los agricultores pudieran desempeñar las actividades agrícolas relacionadas con los macro túneles de la manera más idónea y técnica, para así garantizar la adaptación a la nueva tecnología y se obtuvieran los resultados en términos de producción esperados. Las capacitaciones fueron en temas de prevención y control de plagas y enfermedades, y cosecha y post cosecha.

Otro servicio prestado fue la realización de fichas técnicas con información de nutrición de los cultivos, y de plagas y enfermedades para la utilización de los productores y llevar un mejor control de los productos en los macro túneles.

3.2 IMPLEMENTACIÓN DE TALLERES DE CAPACITACIÓN PARA EL CORRECTO MANEJO AGRONÓMICO DE LOS CULTIVOS DE TOMATE, PEPINO, CHILE PIMIENTO Y GERBERAS, COSECHADOS BAJO MACRO TÚNELES.

3.2.1 Objetivo

Implementar tres talleres para capacitar a los productores sobre el manejo agronómico de los cultivos implementados: control de plagas y enfermedades; podas; y cosecha y post cosecha.

3.2.2 Metodología

Se realizó la síntesis de los temas que se iban a abordar en cada capacitación. Luego se calendarizó cada capacitación en concordancia al periodo fenológico de los cultivos que mejor respondiera para ir trabajando los cultivos correctamente. Se desarrollaron las capacitaciones de forma presencial y sistematizada para poder generar el mejor intercambio de conocimientos y finalmente se hizo visitas de campo para garantizar que los temas y prácticas desarrolladas en las capacitaciones se estuvieran implementando por los agricultores.

3.2.3 Resultados

Tres capacitaciones desarrolladas a lo largo del primer ciclo productivo del proyecto, realizada como apoyo al proyecto PPRCC implementado por la Asociación La Guadalupana y al MARN para mejorar las capacidades productivas de los agricultores y la resiliencia al cambio climático

- A. Capacitación sobre control de plagas y enfermedades en los cultivos
- B. Capacitación sobre podas de formación, saneamiento y fructificación
- C. Capacitación sobre cosecha y post cosecha.

En los siguientes cuadros, del 24 al 26, se presenta la matriz de los contenidos desarrollados y el resultado esperado en cada una de las capacitaciones impartidas.

Cuadro 24. Contenido capacitación sobre plagas y enfermedades

Tema: Control de plagas y enfermedades				
Contenido	Metas de aprendizaje	Actividades	Recurso	Comentario
1. Principales enfermedades presentes en los cultivos trabajados en macro túneles.	Qué el agricultor obtenga las herramientas y el conocimiento general para identificar presencia de enfermedades en su cultivo.	1. Capacitación sobre las principales plagas y enfermedades presentes en los cultivos trabajados y su control. 2. Visitas de campo para el monitoreo de plagas y enfermedades	1. material audiovisual para la capacitación presencial.	Luego de la capacitación presencial (obligatoria) se realizaron visitas semanales a cada beneficiario para brindar asistencia en el monitoreo y control de plagas y enfermedades
2. Principales plagas presentes en los cultivos trabajados en macro túneles	Qué el agricultor obtenga las herramientas y el conocimiento general para identificar presencia de plagas en su cultivo.			
3. Diferenciación general de sintomatología entre plagas y enfermedad.	Qué el agricultor pueda diferenciar entre plagas y enfermedades que puedan presentarse en su cultivo.			
4. Manejo preventivo y curativo de las plagas y enfermedades.	Qué el agricultor desarrolle el conocimiento necesario para prevenir y o controlar la posible presencia de plagas o enfermedades			

Cuadro 25. Contenido capacitación sobre podas de formación, saneamiento y fructificación.

Tema: podas de formación, saneamiento y fructificación.				
Contenido	Metas de aprendizaje	Actividades	Recurso	Comentario
1. Principales podas en los diversos cultivos de formación, saneamiento y fructificación.	Qué el agricultor conozca el procedimiento de las podas para formar, sanear y promover la fructificación en los diversos cultivos trabajados en los macro túneles.	1. Capacitación sobre las metodologías a seguir para la correcta implementación de las podas. 2. Visitas de campo para realización práctica de podas e intercambio de conocimiento entre cultivos.	1. material audiovisual para la capacitación presencial.	Luego de la capacitación presencial (obligatoria) se realizaron visitas semanales grupales para la ejemplificación de las podas y el intercambio de experiencia entre cultivos.

Cuadro 26. Contenido capacitación sobre cosecha y post-cosecha

Tema: podas de formación, saneamiento y fructificación.				
Contenido	Metas de aprendizaje	Actividades	Recurso	Comentario
1. Manejo de la cosecha y post-cosecha	Qué el agricultor conozca el punto óptimo de cosecha de los cultivos y técnicas generales de almacenaje para maximizar el tiempo de vida en anaquel.	1. Capacitación sobre el punto óptimo de madurez para mercado y consumo de los cultivos. 2. Práctica de corte de frutos, traslado, clasificación y almacenaje.	1. material audiovisual para la capacitación presencial.	Luego de la capacitación presencial (obligatoria), se realizaron prácticas grupales de corte, clasificación, traslado y almacenaje de la cosecha.

3.2.4 Evaluación

Se realizaron visitas técnicas de campo a cada beneficiario para verificar el cumplimiento de las prácticas, técnicas y conocimientos compartidos por medio de las capacitaciones.

3.3 ELABORACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS DE APOYO PARA CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

3.3.1 Objetivo

Sistematizar la información relevante sobre nutrición y sobre plagas y enfermedades más recurrentes de los cuatro cultivos implementados, según las características agroclimáticas de la zona donde se desarrolló el proyecto.

3.3.2 Metodología

Se trianguló la información por medio de estudios edafoclimáticos de la zona, incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos respecto a la zona agroclimática e información secundaria para la elaboración de las fichas técnicas. Se elaboraron fichas técnicas

3.3.3 Resultados

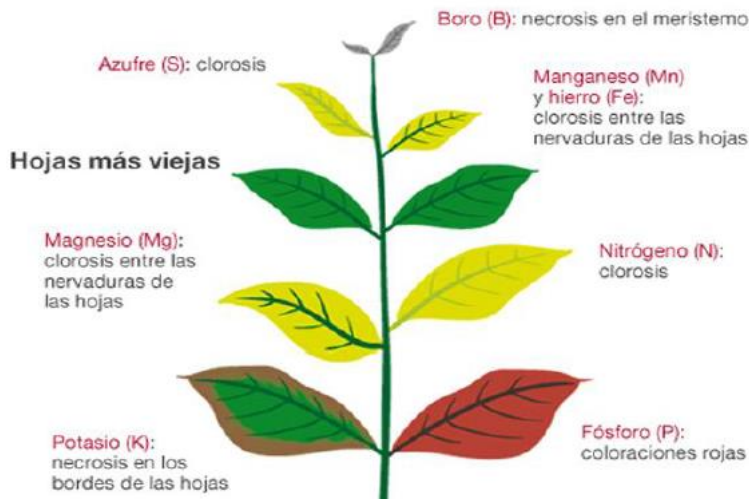
Se elaboraron y entregaron las fichas técnicas a los beneficiarios del proyecto para que tuvieran material didáctico de apoyo para las labores agrícolas desarrolladas en los cultivos dentro de los macro túneles.

- A. Ficha técnica sobre nutrición vegetal
- B. Ficha técnica sobre principales plagas y enfermedades

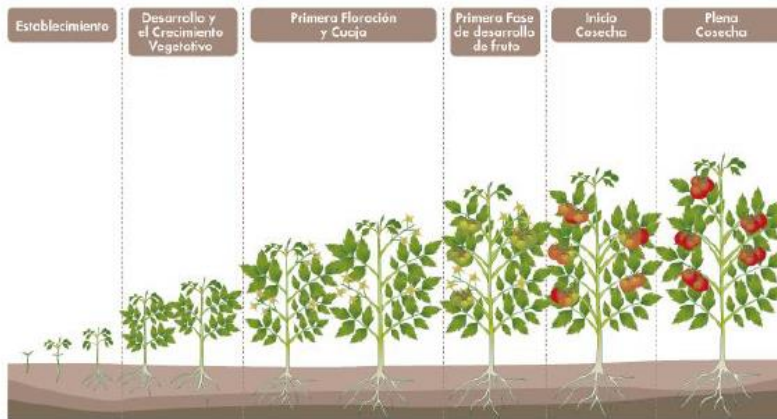
En la figura 25 se presenta la ficha realizada para dar a cada beneficiario donde se presentan las características visuales generales que presenta el follaje de los cultivos por deficiencia nutricional y el plan nutricional recomendado por DUWEST según la etapa fenológica del cultivo.

En la figura 26, después de la siguiente página, se presenta la ficha realizada para dar a cada beneficiario donde pueda acceder a la información visual sobre las principales plagas y enfermedades en los cultivos y el daño que ocasiona en la planta.

NITRÓGENO (N) Ayuda a la planta a generar hojas verdes, sanas y tallos desarrollados. Alimentación del follaje.	FÓSFORO (P) Ayuda al desarrollo de la raíz, ayuda a la formación de frutas de buena calidad y la formación de semillas.	POTASIO (K) Ayuda a la planta a estar fuerte y resistente a plagas y enfermedades y la formación de nuevos tejido como flores y frutos	MAGNESIO (Mg) Nutriente encargado de mantener a la planta verde y robusta, controla el alimento de la planta.	AZUFRE (S) Ayuda al sistema de defensa en contra de plagas y enfermedades de la planta, propicia la formación de flores y frutos
--	--	---	--	---



PLAN DE FERTILIZACIÓN



Producto	Descripción	Cantidad (500 plantas)	Cantidad (Macro túnel)	Días después trasplante
Ácidos húmicos y fúlvicos	Ayuda al suelo a absorber los nutrientes y productos	4 copas por bomba	1 copa Bayer	0, 15,21,28,35,42,49, 56
Viveros	Ayuda a la planta a enraizar y pegar	8 copas / bomba	1 copa Bayer	0 y 7 días
Inicio	Ayuda a generar raíz y primeros brotes	2 lbs / bomba	10 copas Bayer	7 y 15 días
Desarrollo	Ayuda en la etapa vegetativa, follaje	4 lbs / bomba	20 copas Bayer	21 días
Floración	Desarrollo floral, evita aborto de flor	4 lbs / bomba	20 copas Bayer	28 y 42 días
Maduración	Formación y cuaje del fruto	3 lbs / bomba	15 copas Bayer	35, 49,56,63,70,77 días
Nitrato de Calcio	Formación y llenado del fruto (Evita el “culo negro del fruto”)	2 lbs (2 gramos por planta)	120 gr (2 gramos por planta)	A partir del mes cada 15 días
Aminoácidos	Facilita la absorción de los nutrientes	2 copas por bomba	8 cc por macro	15, 28, 42, 56

Figura 25. Ficha sobre deficiencias nutricionales y plan de fertilización.

PLAGAS				
Mosca blanca  La mosca blanca pone los huevos en el envés, provocando la negrilla en las hojas y fruto bajando la calidad de los mismos y provoca virus como el del acolochamiento y amarillamiento de las hojas	Araña Roja  La araña al picar daña la hoja tornando el área afectada a color amarillo y posteriormente áreas enrojecidas. Se encuentran ubicadas en el envés de la hoja.	Trips  Insectos pequeños que se encuentra en el envés de la hoja. Daño al alimentarse del follaje lo amarillenta y luego muere. Transmiten un virus que pone plateada la hoja o fruto y luego muere	Minador  En su estado adulto son moscas negro con amarillo. Las larvas o gusanos crecen en medio de las paredes de la hoja y se comen el tejido que está ahí formando las "galerías" marcas visibles en el haz de la hoja.	Pulgones  Tienen un aspecto redondeado y blando, se encuentran en el envés de las hojas y al masticar el follaje daña las hojas, provocan la aparición de un hongo y disminuyen la fotosíntesis
Producto	Cantidad	Aplicación	Control	
Ciantraniliprol (Verimark)	2 cc por 66 plantas	Tronqueado	Minador, pulgón, mosca blanca, gusano soldado, gusano del fruto *Preventivo	
Cyantraniliprole (Preza)	3 cc por macro 16 cc por bomba	Foliar	Perforador del fruto	
Bifentrina + zeta-cipermetrina (Hero)	11 cc por macro 3 copas Bayer por bomba	Foliar	Trips, mosca blanca de forma curativa *Curativo	
Cloronicotinilo + acetamiprid (Rescate)	3.5 cc por macro 1 copa por bomba	Foliar	Mosca blanca, Paratryosa, Trips *Curativo	
Oxamilo (Vidate)	10 cc por macro 3 copas x bomba	Tronqueado	Nematicida, plagas del suelo, insecticida control trips, mosca blanca, minador de la hoja	
Carbosufan (Marshal)	7 cc por macro túnel	Tronqueado	Plagas del suelo, desinfección *Preventivo	

ENFERMEDADES			
Producto	Cantidad	Aplicación	Control
Oxathiapiprolin (Zorvec)	12 cc por bomba	Foliar	Tizón tardío
Cymoxanil-mancozeb (Curzate)	3 copas por bomba	Foliar	Tizón
Benzonitrilo-Chlorothalonil (Talón)	2 copas por bomba	Foliar	Preventivo Hongos
Fomaxadona-cimoxanilo (Equation Pro)	2 copas por bomba	Foliar	Tizón tardío/ Phytophthora
Triazol (Atlas)	12.5 cc por bomba	Foliar	Rhizoctonia-Botrytis
Azoxystrobin-Metalaxil (Uniform)	1.7 cc por macro	Tronqueado	Mal del tallo

Moho gris Botrytis cinerea  Ataca principalmente desde mayo en adelante observándose, contaminan cualquier órgano vegetativo de la planta tanto sea hojas, tallos o frutas iniciando con manchas grises que después secan el tejido	Mal del tallo o Pata negra  Es un complejo de tres hongos diferentes: Phytlum, Phytophthora y Rhizoctonia. La enfermedad es más severa en condiciones de alta humedad en el suelo, mala ventilación, climas fríos, húmedos y nublados. Las plántulas desarrollan lesiones en la base del tallo, el tejido se vuelve blando y estrecho y la planta se marchita y se cae.	Acolochamiento  Esta reacción se puede dar por diversos factores: Por el viento, por desnutrición fisiológica (Falta de algún nutriente) por reacción metabólica al clima y por presencia de virus provocado por algún insecto.	Tizón temprano  El patógeno es provocado por la Alternaria, causa manchas negras en las hojas y tallos, acuosas como signo de la misma. Aparecen por alta condición de humedad y poca ventilación dentro de los macro túneles.
---	--	--	---

Figura 26. Ficha técnica sobre plagas y enfermedades

3.3.4 Evaluación

Se realizaron visitas de campo a cada beneficiario para verificar que tuvieran su ficha técnica a mano y en buenas condiciones al momento de trabajar en el macro túnel; y se apropiaran del conocimiento sobre nutrición y control de plagas y enfermedades que se compartió por medio de las fichas.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA-FAUSAC-
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
Y AMBIENTALES-IIA-



REF. Sem. 55/2020

EL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO:

"ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA PROTEGIDA PARA LOS CULTIVOS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*), CHILE PIMIENTO (*Capsicum annuum*), PEPINO (*Cucumis sativus*) y Gerberas sp. ESTABLECIDA EN EL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A."

DESARROLLADO POR LA ESTUDIANTE:

ANA LUCÍA JUÁREZ LÓPEZ

CARNE:

201400560

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES:

Lic. Pedro Celestino Cabrera
Dra. Ligia Monterroso
Dr. Adalberto Rodríguez García

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.

Dra. Ligia Monterroso
ASESOR ESPECIFICO

Dr. Adalberto Rodríguez García
DOCENTE-ASESOR EPS



Ing. Agr. Carlos Fernando López Búcaro
DIRECTOR DEL IIA

CFLB/nm
c.c. Archivo

Ref. SAIEPSA.09.2021

Guatemala, 29 de enero de 2021

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA PROTEGIDA PARA LOS CULTIVOS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*), CHILE PIMIENTO (*Capsicum annum*), PEPINO (*Cucumis sativus*) y Gerberas sp. ESTABLECIDA EN EL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS PRESTADOS PARA EL PROYECTO PAISAJES PRODUCTIVOS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO-PPRCC- Y LA ASOCIACIÓN LA GUADALUPANA.

ESTUDIANTE:

ANA LUCÍA JUÁREZ LÓPEZ

No. CARNÉ

201400560

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:

“ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA PROTEGIDA PARA LOS CULTIVOS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*), CHILE PIMIENTO (*Capsicum annum*), PEPINO (*Cucumis sativus*) y Gerberas sp. ESTABLECIDA EN EL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.”

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Lic. Pedro Celestino Cabrera

Dra. Ligia Maribel Monterroso

Dr. Adalberto B. Rodríguez García

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

“Id y Enseñad a Todos”



Vo. Bo. Ing. Agr. M.A. Pedro Peláez Reyes
Coordinador Area Integrada – EPS



No. 12.2021

Trabajo de Graduación:

"ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA PROTEGIDA PARA LOS CULTIVOS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*), CHILE PIMIENTO (*Capsicum annuum*), PEPINO (*Cucumis sativus*) y Gerberas sp. ESTABLECIDA EN EL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS PRESTADOS PARA EL PROYECTO PAISAJES PRODUCTIVOS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO –PPRCC- Y LA ASOCIACIÓN LA GUADALUPANA."

Estudiante:

Ana Lucía Juárez López

Carné:

201400560

"IMPRÍMASE"

Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes

DECANO

