

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AGRONÓMICO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE
EJOTE FRANCÉS, COOPERATIVA AGRÍCOLA INTEGRAL UNIÓN DE CUATRO PINOS R. L.
SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

MARÍA FELISA SACÁN ALVARADO
CARNET 21164-13

ESCUINTLA, JUNIO DE 2018
SEDE REGIONAL DE ESCUINTLA

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AGRONÓMICO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE
EJOTE FRANCÉS, COOPERATIVA AGRÍCOLA INTEGRAL UNIÓN DE CUATRO PINOS R. L.
SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR
MARÍA FELISA SACÁN ALVARADO

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES EN EL GRADO
ACADÉMICO DE LICENCIADA

ESCUINTLA, JUNIO DE 2018
SEDE REGIONAL DE ESCUINTLA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ

SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA

DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
MGTR. JORGE LUIS SANDOVAL SANDOVAL

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
LIC. MANUEL SANTIAGO DE LEON

Guatemala, junio de 2018

Consejo de Facultad
Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente

Estimados miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación de la estudiante María Felisa Sacán Alvarado, carné 21164-13, titulada: "Implementación de un plan de manejo agronómico orgánico del cultivo de ejote francés, Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos R. L. Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez".

La cual considero que cumple con los requisitos establecidos por facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Sandoval', is written over a circular stamp. The signature is somewhat stylized and overlaps the stamp.

Ing. Jorge Luis Sandoval Sandoval.

Colegiado no. 2721

Cod. URL 13660



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
No. 06957-2018

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Sistematización de Práctica Profesional de la estudiante MARÍA FELISA SACÁN ALVARADO, Carnet 21164-13 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES, de la Sede de Escuintla, que consta en el Acta No. 06105-2018 de fecha 25 de junio de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AGRONÓMICO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE EJOTE FRANCÉS, COOPERATIVA AGRÍCOLA INTEGRAL UNIÓN DE CUATRO PINOS R. L. SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ

Previo a conferírsele el título de INGENIERA AGRÓNOMA CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 27 días del mes de junio del año 2018.



MGTR. LUIS MOISES PEÑA MUNGUÍA, SECRETARIO
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar



AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por protegerme en todo momento, por brindarme sabiduría, salud y su infinita bondad de concederme poder alcanzar mi meta.

A la Universidad Rafael Landívar:

Por la formación académica y profesional con valores brindada.

A mi asesor:

Ing. Jorge Luis Sandoval Sandoval. Por ser un modelo de profesionalismo en el área agrícola y por su apoyo en el proceso de trabajo de graduación.

A Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos R. L.:

Por abrirme las puertas para poder realizar mi sistematización de practica profesional.

A mis supervisores:

Ing. Jorge Gonzalez y Ing. Javier Bolaños. Por su disponibilidad de apoyo para la realizacion de mi practica profesional en la empresa.

A mis amigos:

Mauricio Rene Monroy, Estuardo Ernesto Cabrera, Carlos Francisco Jiatz, por todo el apoyo incondicional y motivación brindada durante la carrera.

DEDICATORIA

A Dios: Ser supremo que me ha regalado la vida e iluminado, por su amor infinito y bendiciones maravillosas concedidas en mi vida.

A mis padres: Herminia Alvarado y Jorge Daniel Sacan. Por su apoyo incondicional, su amor, esfuerzo y sacrificio realizado.

A mis hermanos: María Lourdes y Carlos Enrique. Por acompañarme en todo momento darme ánimos y creer en mí.

A mis abuelos: Felisa Roché y Enrique Sacán. Por su ejemplo de vida, de trabajo, honestidad, por el amor tan grande que me brindaron y por cultivar en mí el amor a la agricultura.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
2.1 Revisión de literatura	2
2.1.1 Historia del cultivo	2
2.1.2 Clasificación taxonómica	3
2.1.3 Características botánicas	3
2.1.3.1 Floración	4
2.1.3.2 Vainas	4
2.1.4 Requerimientos edafoclimáticos	4
2.1.5 Preparación del terreno	4
2.1.6 Siembra Manual	5
2.1.7 Variedades	5
2.1.7.1 Sapporo	5
2.1.7.2 Serengeti	5
2.1.7.3 Dinasty	6
2.1.7.4 Teresa	6
2.1.7.5 Claudine	6
2.1.8 Manejo del cultivo en época lluviosa	6
2.1.8.1 Tela mulch	7
2.1.8.2 Labranza mínima	7
2.1.8.3 Colocación de tutores	7
2.1.9 Fertilización	7
2.1.9.1 Nitrógeno	8
2.1.9.2 Fosforo	8
2.1.9.3 Potasio	8
2.1.10 Plagas del cultivo	8
2.1.10.1 Gallina ciega (<i>Phillophaga</i> spp)	8
2.1.10.2 Picudo (<i>Apion godmani</i> wang)	9
2.1.10.3 Gusano nochero (<i>Spodoptera</i> sp)	9
2.1.10.4 Pulgon (<i>Aphis</i> sp)	10

2.1.10.5 Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	10
2.1.10.6 Babosa o ligosa (<i>Saracinula plebeia</i>)	11
2.1.10.7 Tortuguillas (<i>Diabrotica</i> spp)	11
2.1.10.8 Trips (<i>Thrips</i> sp)	11
2.1.11 Enfermedades del cultivo	13
2.1.11.1 <i>Rhizoctonia solani</i>	13
2.1.11.2 <i>Fusarium</i> spp	13
2.1.11.3 Antracnosis (<i>Colletotrichum lindimutianun</i>)	14
2.1.11.4 Roya <i>Uromices</i> sp	14
2.1.12 Agricultura Orgánica	15
2.1.13 Control biológico de plagas	16
2.1.14 Microorganismos para el control de hongos del suelo	17
2.1.14.1 Hongo del género <i>Trichoderma</i>	17
2.1.14.2 <i>Bacillus subtilis</i>	17
2.1.15 Productos para control de gallina ciega	18
2.1.15.1 Nematodos benéficos.	18
2.1.15.2 Biomax triple SL	19
2.1.15.3 BIO BT BP 6 EW	20
2.1.15.4 . Repelente preparado a base de chile y ajo	20
2.1.15.4.1 Chile	20
2.1.15.4.2 Ajo	20
2.1.15.4.3 Procedimiento	21
2.2 Descripción de la actividad de la empresa	21
2.2.1 Lugares geográficos donde opera	22
2.2.2 Productos y actividades de la cooperativa	22
2.2.3 Misión	22
2.2.4 Visión	23
2.2.5 Política de calidad	23
2.2.6 Funciones de la Asamblea General	23
2.2.7 Funciones del consejo de Administración	23
2.2.8 Funciones del Departamento agrícola	23
2.2.9 Funciones del departamento de gestión de calidad e Inocuidad	24
2 CONTEXTO DE LA PRÁCTICA	25

2.2	Necesidad empresarial y eje de sistematización	25
2.3	Justificación	25
4.	OBJETIVOS	27
4.1	Objetivo general	27
4.2	Objetivos específicos	27
5.	PLAN DE TRABAJO	28
5.1	Programa desarrollado	28
5.1.1	Participación en el plan de manejo agronómico	28
5.1.2	Implementación del nuevo plan fitosanitario	30
5.1.3	Evaluación de cuatro productos para el control de gallina ciega y un testigo	31
5.1.3.1	Material Experimental	31
5.1.3.2	Diseño e instalación del estudio	32
5.1.3.3	Detalles de la aplicación	33
5.2	Indicadores de logro	34
5.2.1	Costo de producción Q/ha	34
5.2.2	Producción/kg/ha	34
5.2.3	Beneficios netos al agricultor	34
5.2.4	Análisis de rentabilidad (%)	34
5.3	Análisis de resultados	34
5.3.1	Análisis estadístico	34
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
6.1	Evaluación de cuatro productos para el control de gallina ciega	35
6.2	Costo de Producción	39
6.3	Producción en Kg/ha	40
6.4	Beneficios netos al agricultor	40
6.5	Análisis de rentabilidad	41
7.	CONCLUSIONES	42
8.	RECOMENDACIONES	43
9.	BIBLIOGRAFÍA	44
10.	Anexos	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del Ejote francés	3
Tabla 2. Requerimientos nutricionales del cultivo del ejote francés por hectárea	7
Tabla 3. Composición química de Biomax Triple	19
Tabla 4. Programación de capacitación por comunidad	30
Tabla 5. Protocolo de capacitación	31
Tabla 6. Descripción de tratamientos evaluados	32
Tabla 7. Análisis de la Varianza a los 22 días de siembra (SC tipo III)	35
Tabla 8. Prueba múltiple de medias 22 días de siembra	35
Tabla 9. Análisis de la Varianza a los 32 días de siembra (SC tipo III)	36
Tabla 10. Prueba múltiple de medias a los 32 días de siembra	36
Tabla 11. Costo de los diferentes tratamientos	38
Tabla 12. Costo de producción de Ejote Orgánico en época lluviosa	39
Tabla 13. Costo de producción de ejote orgánico en época seca	39
Tabla 14. Producción en kg/ha de Ejote francés Orgánico	40
Tabla 15. Beneficios netos al agricultor	40
Tabla 16. Análisis de rentabilidad	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plagas insectiles según etapa fenológica del cultivo	12
Figura 2. Enfermedades según etapa fenológica del cultivo	14
Figura 3. Metodología para la extracción de los nematodos entomopatógenos del empaque	19
Figura 4: Organigrama de puestos de la Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos	24
Figura 5. Recomendaciones de siembra según épocas de año	28
Figura 6. Estructura de protección del cultivo macro túnel con lienzo de polipropileno	29
Figura 7: Croquis de campo	33
Figura 8: efecto de los tratamientos a los 22-32 días de la aplicación	37

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AGRONÓMICO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE EJOTE FRANCÉS, COOPERATIVA AGRÍCOLA UNIÓN INTEGRAL DE CUATRO PINOS R. L. SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ

RESUMEN

La sistematización de práctica profesional consistió en la implementación de un plan de manejo agronómico orgánico para el cultivo de ejote francés con fines de exportación a mercados internacionales. Se realizó con agricultores de Cooperativa agrícola unión de cuatro pinos, cuya empresa tienen dos años de haber implementado el proyecto de ejote orgánico con agricultores asociados a la cooperativa. El proyecto presenta dos escenarios económicos diferentes en cada época del año. En época lluviosa la rentabilidad reportada es del 40% debido a los bajos rendimientos por problemas de enfermedades fungosas y plagas insectiles, mientras que en época seca la rentabilidad es del 74% debido al incremento en los rendimientos por unidad de área. Por lo cual el plan de trabajo fue enfocado a capacitar a los agricultores, técnicos y guías agrícolas, realizando 9 capacitaciones con 13 comunidades productoras y asociadas a la cooperativa sobre el plan de manejo agronómico orgánico del cultivo, enfocando el proceso de transición de agricultura convencional a orgánica, pues la asistencia técnica constante a los agricultores es factor sobre el éxito del cultivo. Además, se realizó una evaluación de cuatro productos de carácter orgánico con la finalidad de reducir el daño que las plagas realizan al cultivo, logrando identificar que el producto Biomax Triple a base de extracto de microorganismos *Beauveria Bassiana*, *Metarhizium ansoplae*, *Paenibacillus popilliae*, *Bacillus thuringensis* fue el mejor, al reducir en un 93% la presencia de lavas de gallina ciega.

1. INTRODUCCIÓN

La cooperativa agrícola Unión Integral de Cuatro Pinos fue fundada en 1979, sumando un total de 39 años, de los cuales lleva 36 años realizando exportaciones a diferentes países del mundo. Esta producción es proveniente de los grupos de productores que obtienen la cosecha de manera convencional, especialmente de: mini zanahoria, arveja china, arveja dulce, arveja criolla, ejote francés, elotín, zuchinni y mora.

Dado al rápido crecimiento, en el número de asociados como en volumen de producción, y a la creciente demanda de vegetales en el mercado internacional, la Cooperativa responde de manera pronta desarrollando una serie de transformaciones y ajustes que le permiten mantener su crecimiento en respuesta a los mercados. Así se inician y se consolidan cambios tecnológicos en la producción, que no sólo aumentan la productividad por área, sino que además incorporan nuevos cultivos y nuevas formas de producción como es el caso de la agricultura orgánica ofreciendo a los clientes una cartera más amplia, donde se incluyan los productos orgánicos.

En la actualidad unos de los principales cultivos de la Cooperativa es el ejote francés orgánico, especialmente por la demanda en los mercados internacionales. La Cooperativa como respuesta a la creciente demanda ha ampliado las áreas de siembra en la época lluviosa, pero ha tenido problemas con plagas insectiles y fungosas que afectan los rendimientos del cultivo y la calidad de las vainas, produciendo pérdidas considerables que pueden ser mayores al 50% de la producción total. En tal sentido la cooperativa busca afinar la metodología de producción orgánica, implementando nuevas prácticas, nuevos insumos registrados como orgánicos que conlleven a la mejora sustancial en volumen y en calidad en la temporada lluviosa del país.

2. ANTECEDENTES

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 *Historia del cultivo.* Catalán, Flores, Hernández y Hernández (2010) en Guatemala el cultivo de ejote francés inicia en el año 1977, cuando el país se repone del terremoto de 1976 y la comunidad suiza desarrolla programas de construcción y fomento de la economía de las áreas del altiplano central, promoviendo las huertas familiares para autoconsumo. El excedente es llevado a los mercados cercanos y de la capital. Con el crecimiento económico de las comunidades, surgen y se desarrollan nuevas empresas que fomentan el cultivo de los mini vegetales incluido el ejote francés.

Según la Cámara del Agro y Agrequima (2015), la producción y la comercialización de hortalizas no tradicionales de exportación tienen mayores ventajas en términos de rentabilidad, que la producción de productos tradicionales como el maíz y frijón, tomando en cuenta que estos cultivos requieren menos tiempo de cultivo y pueden cultivarse dos ciclos o más de un mismo o varios productos en el mismo terreno. Guatemala es el segundo exportador mundial de arveja al mundo, después de Estados Unidos, con el 14% del mercado mundial; el séptimo exportador mundial de brócoli; y el tercer exportador mundial de ejote francés. En términos de superficie cosechada, estos tres cultivos ocupan 5,501.55 hectáreas, correspondientes al 11.7% de la superficie total de hortalizas cosechadas en el país, del cual la arveja ocupa el 3.6%, el ejote el 5.7 y el brócoli el 2.4%.

2.1.2 Clasificación taxonómica.

Tabla 1

Clasificación taxonómica del ejote francés

Categoría	Descripción
Reino	<i>Plantae</i>
Subreino	<i>Tracheobionta</i>
Super- división	<i>Spermatophyta</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase	<i>Rosidae</i>
Orden	<i>Fabales</i>
Familia	<i>Fabaceae/Leguminosae</i>
Sub familia	<i>Faboideae</i>
Genero	<i>Phaseolus L.</i>
Especie	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>
Subespecie	<i>Papilionaceae</i>

Nota: USDA (s.f.).

2.1.3 Características botánicas. Especie anual dicotiledónea, de hábito determinado, arbustivo, llamado también de *arbolito* por los campesinos, pues no produce guías o zarcillos. Plantas de 40 cm a 60 cm con hojas trifoliadas cuyos peciolo presentan un ángulo de 15 grados de inclinación. Permitiendo una buena iluminación, la cual estimula la formación de primordios florales; llegando a producir hasta 85 flores por planta. Por ser una planta leguminosa, efectúa un mecanismo de simbiosis, con la bacteria gramnegativa conocida como *Rhizobium*. La cual le provee altas cantidades de nitrógeno natural. Es recomendable efectuar inoculación de *Rhizobium*, sobre la semilla 24 horas previas a la siembra; evitando en lo posible el uso de fertilizantes nitrogenados. Las plantas de frijol ejotero se manifiestan con excelente robustez, cuando el manejo es adecuado; exhibiendo sus primeras flores a los 45 días después de la siembra (Catalán et al. 2010).

2.1.3.1 Floración. Las primeras flores se presentan entre los 45 a 55 días de edad, dependiendo de las temperaturas. Siendo estas de color blanco con los cálices de verde muy suave. La estructura floral está compuesta por un cáliz gamosépalo, en cuya base hay dos bractéolas que permanecen hasta la floración. La corola es pentámera, formada por el estandarte: glabro y simétrico. Dos pétalos laterales forman las alas y la quilla formada por dos pétalos inferiores es simétrica, esta envuelve al gineceo y al androceo. El androceo está formado por nueve estambres y nueve anteras. Soldados en la base por un estambre libre llamado vexilar, frente al estandarte. El gineceo supero, incluye al ovario comprimido. El estigma interno, y estilo encerrado, facilitan la fecundación autógena (Catalán et al. 2010).

2.1.3.2 Vainas. Después de 8 días de haber cuajado las flores, aparecen las vainas aptas para su recolección, las cuales son de color verde claro, aterciopeladas entre 8 cm. Y con diámetro entre 4 mm a 7 mm rectas y uniformes (Catalán et al. 2010).

2.1.4 Requerimientos edafoclimáticos. Para establecimiento y su desarrollo Se adapta a diferentes zonas climáticas, semi-cálido, templado y frío con una altura comprendida entre los 900 – 2200 msnm, con temperaturas que oscilen entre los 15 – 25 grados centígrados, puede ser cultivado todo el año. Se cultiva muy bien en suelos francos, fértiles, profundos, drenados, con buen contenido de materia orgánica y con un pH de 6 – 7. Puede ser cultivado todo el año, en verano con riego; el riego puede ser por aspersión o por goteo siendo el último más eficaz para el cultivo (Cooperativa Cuatro Pinos, 2015).

2.1.5 Preparación del terreno. Es indispensable, que la planta pueda desarrollar y profundizar muy bien sus raíces y tenga un buen anclaje en el suelo, y de esta manera obtenga los nutrientes necesarios para su desarrollo con más facilidad, esto se logra dando una pasada de arado y posteriormente dos de rastra, a una profundidad de 0.25-0.30 m se debe dejar el terreno libre de terrones y malezas para facilitar la siembra (Cooperativa Cuatro Pinos, 2015).

Sí la preparación es en forma manual con azadón hay que efectuarla inmediatamente después de la cosecha anterior, para aprovechar la humedad residual y con la finalidad de que el picado o barbechado sea lo más profundo que se pueda (0.3 m), Así mismo, se recomienda enterrar los rastros y procurar que el suelo quede bien mullido y suelto (Porón, 2017).

2.1.6 Siembra Manual. En el terreno bien preparado se traza los surcos a una distancia de 80 – 100 cm. y entre planta 5 -7 cm. en época de verano, en la época de invierno 100 cm. entre surco y 8 -10 cm. Entre planta. La semilla debe enterrarse de 2 - 3 cm, Dejando 1 semilla por postura o sembrar a 100 cm entre surcos y de 15 a 20 cm entre planta a doble postura (Cooperativa Cuatro Pinos, 2015).

2.1.7 Variedades. El ejote francés es una planta anual de tallos herbáceos, que de acuerdo con la variedad puede ser arbustivo o tipo enredadera. Las variedades modernas creadas para la exportación suelen haber eliminado la fibra dorsal de la vaina, confiriéndole mayor suavidad al producto. Donde las principales variedades que se siembran para exportación en Guatemala son:

2.1.7.1 Sapporo. El ejote francés Sapporo, es una planta con bastante desarrollo, de color verde fuerte; con una altura entre 50-60 cm, con floración en racimos de color blanco, semillas de color blanco, menudas. La Floración comienza entre los 40-45 días después de la siembra. Sus vainas tienen de 10–16 cm de largo con un diámetro de 5–6 mm; de color verde oscuro brillante, sin fibra. La cosecha comienza a los 60 días de la siembra, su producción dura de 3–4 semanas, con un rendimiento promedio de 90–125 quintales por manzana. Se adapta a diferentes condiciones de suelo, siempre que estos no sean demasiado pesados, prefiriendo los de textura franca o franco arcilloso, fértil profundo, liviano, bien drenado, con contenido bueno de materia orgánica y con un pH de 6-7. Las alturas sobre el nivel del mar recomendadas para su producción van de 600 a 2000 msnm. Se puede cultivar en clima cálido, templado y frío. En clima frío debe cultivarse fuera de la época de heladas, ya que es muy sensible a las bajas temperaturas. Las temperaturas óptimas van de una media mínima de 12°C y una máxima de 27°C siendo las ideales entre 15°C a 18°C; las temperaturas arriba de los 27°C provocarán la caída de las flores y las temperaturas muy bajas disminuirán el rendimiento (Agro semillas. s.f.).

2.1.7.2 Serengueti. De acuerdo con (Popoyán, 2012 & Syngenta, 2013; Sánchez, 2014), la variedad Serengueti posee las características de ser la más tardía en su inicio de cosecha y la de mayor rendimiento por unidad de área. kilogramos de ejote exportable por hectárea (13,000 kg).

2.1.7.3 *Dinasty*. Ejote fino de 12 a 15 cm de largo, de 7 a 8 mm de diámetro, color verde oscuro, se puede sembrar de 850 a 2,000 msnm. Surco sencillo con “acolchado”; 0.15 m entre plantas de una postura y 1 m entre surcos. Surcos dobles con “acolchado”; 0.15 a 0.20 m entre plantas y 0.25 a 0.30 m entre cada hilera de centro a centro de cada par y 1 m a 1.20 m entre surco. Las primeras flores de 45 a 50 días y a primer corte: 55 a 65 días. Semanas de corte: 4 a 6, con un rendimiento de 11,710 kg a 13,661 kg por hectárea (Agro semillas, s.f.).

2.1.7.4 *Teresa*. Planta robusta con buen follaje de coloración verde, produce durante todo el año, cuenta con un ciclo corto de 45 a 60 días, una altura de planta de 50 centímetros, el color de la semilla y de las flores es blanco. Las vainas son de color verde con un largo de 10 a 14 centímetros para ejote fino, y un diámetro de 8 a 9 mm. Requiere suelos con alto contenido de materia orgánica, profundos y con buen drenaje para su mejor desarrollo. Se obtiene un rendimiento aproximado de 11,611 kg por hectárea (Pérez, 2017).

2.1.7.5 *Claudine*. Ejote muy fino, de 12 a 15 cm de largo, distancias de siembra a surco sencillo, 1 m entre surcos y 10 cm entre semillas. En las plantaciones de alta densidad debe implementarse acolchado, así como el riego por goteo a doble manguera por meseta o tablón.

La profundidad de siembra deberá ser el doble del volumen de la semilla. Primer corte a los 45 – 50 días, ejotes de 6 a 7 mm de diámetro, y 12 a 15 cm de largo, color verde oscuro, corte cuatro a cinco semanas con un rendimiento promedio de 11,710 kg a 13,011 kg. Requiere temperaturas templadas de 18 a 24 grados Celsius (Agro semillas, s.f.).

2.1.8 *Manejo del cultivo en época lluviosa*. Antiguamente los acolchados se asociaban con el uso de la paja o de productos vegetales que servían para evitar el crecimiento de la hierba y conservar la humedad del suelo. En la actualidad estos productos vegetales han sido sustituidos por 7 materiales plásticos a base de resinas de varios tipos como son polietileno de baja densidad (LDPE), polietilenos de alta densidad (HDPE), polietilenos lineales de baja densidad (LLDPE) y mezclas de estas resinas. Estos nuevos materiales han permitido un desarrollo extraordinario en cuanto a sus características, usos y economía para los agricultores (Porón, 2017).

2.1.8.1 Tela mulch. En la época de invierno se debe hacer camellones a una altura de 0.30-0.40 m, además, colocar tela mulch (nylon) sobre el camellón abriendo agujeros en la tela de 3 pulgadas de diámetro y dejando de 10 -15 cm entre cada agujero, se debe colocar 2 semillas en cada agujero uno en cada extremo de este para mantener el distanciamiento de 7 cm entre planta. Esto con el fin de proteger el cultivo de enfermedades y salpicadura de lodo en el fruto en el momento de la cosecha (Cooperativa Cuatro Pinos, 2015).

2.1.8.2 Labranza mínima. En donde no se pueda colocar la tela mulch sobre el camellón, minimizar la labranza realizando un raspado o enterrado de malezas a los 20 - 25 días después de la siembra y la segunda limpia se hace un desmalezado con machete a los 40 - 45 días después de la siembra para no mover el suelo y evitar salpicaduras de lodo (Cooperativa Cuatro Pinos, 2015).

2.1.8.3 Colocación de tutores. Esta práctica es muy importante para evitar los ejotes torcidos y que los mismos hagan contacto con el suelo y por ello tenga pudriciones en la punta; además también se aconseja colocar la rafia en época de mucho viento para evitar que las plantas se quiebren en la base del tallo. La rafia se coloca a los 30 días después de siembra (Cooperativa Cuatro Pinos, 2015).

2.1.9 Fertilización. Para obtener el máximo rendimiento del cultivo se debe proveer los elementos necesarios, nitrógeno, fósforo y potasio en las cantidades adecuadas. De forma general se recomienda la aplicación de la cantidad requerida por el cultivo en dos aplicaciones una al inicio del ciclo del cultivo y la siguiente a los 30-40 días después de la siembra, ambas pueden también aplicarse en formula hidrosoluble si se cuenta con la infraestructura adecuada (Cooperativa Cuatro Pinos, 2015).

Tabla 2

Requerimientos nutricionales del cultivo del ejote francés por hectárea.

Nitrógeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio
100 kg	65 kg	110 kg	35 kg	14 kg

Nota: Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos (2015).

Según Stauder (2010), las Funciones de los nutrientes en las plantas son:

2.1.9.1 Nitrógeno.

- Constituyente básico de los aminoácidos que forman las proteínas y que luego forman enzimas, hormonas y la mayoría de los órganos donde ocurren las reacciones bioquímicas que permiten la vida de la planta.
- Componente principal de la clorofila, pigmento verde que absorbe la energía lumínica necesaria para la fotosíntesis.
- Estimula el crecimiento vegetativo y da el color verde a las plantas.

2.1.9.2 Fosforo.

- Vital en las reacciones de transferencia de energía (ATP-ADP).
- Formación de ácidos nucleicos, enzimas y fosfolípidos en las membranas celulares.
- Importante en la formación y desarrollo de frutos y semillas.
- Esencial en el desarrollo y crecimiento de las raíces.
- Ayuda a la maduración.
- Importante en la reproducción celular y crecimiento de los brotes de meristemas

2.1.9.3 Potasio.

- Mantiene el balance iónico y el nivel hídrico en las plantas, regulando el cierre y la apertura de las estomas, incrementando la resistencia de la planta al estrés por falta de agua.
- Permite la translocación de azúcares de las hojas a los frutos (mejora el llenado, contenido de azúcares y calidad de los granos y frutos).
- Ayuda en el proceso metabólico del N y en la síntesis de proteínas y clorofila.
- Incrementa la resistencia de la planta a enfermedades.

2.1.10 Plagas del cultivo.

2.1.10.1 Gallina ciega (*Phillophaga spp*). IICA (2010), describe la Gallina ciega, los daños y el control biológico de la siguiente forma:

Los adultos son escarabajos, ronrones o cucarrones típicos. Ponen sus huevos, de color blanco aperlado, a tres o más centímetros de profundidad en el suelo. Las larvas o gusanos son robustas,

en forma de “C” y miden de tres a tres y medio centímetros. Son blandas, de color blanco y cabeza color café, sin ojos aparentes. Tienen mandíbulas fuertes.

Las pupas se encuentran en el suelo, en celdas construidas a 15-20 cm de profundidad. En este estado permanecen inactivas durante el verano. Su ciclo de vida puede ser de uno a dos años, dependiendo de la especie.

Las larvas se alimentan de las raíces dejándolas completamente destruidas y provocando, en casi todos los casos, la muerte de las plantas. El ataque normalmente ocurre en zonas localizadas del cultivo, por lo que se observan manchones de daños en la parcela. Esta plaga causa daños más frecuentes en suelos donde hubo pastos o donde el suelo estuvo cubierto de césped.

Los hongos entomopatógenos como *Metarrhizium* y *Beauveria* controlan de forma efectiva esta plaga.

2.1.10.2 Picudo (*Apion godmani wang*). Es una plaga de importancia económica, que ataca de preferencia en las épocas lluviosas durante la etapa de floración y formación de vainas. El adulto es un cucarroncito negro muy pequeño que mide 3mm de largo. El nivel de daño en las vainas y granos en formación puede llegar hasta el 90% (Escoto, 2005).

Para determinar la presencia del picudo de la Vaina, se puede hacer 20 muestreos. El tamaño de cada muestra es de cuatro metros lineales. Se usa el sistema de manta, que consiste en poner un saco de polietileno de color blanco entre los dos surcos de frijol teniendo cuidado de no mover las plantas, ya que el picudo se deja caer al suelo (Escoto, 2005).

2.1.10.3 Gusano nochero (*Spodoptera sp*). Conocido como nochero o cuerudo, es la larva de una palomilla de color café claro a gris y de hábitos nocturnos, las larvas salen de noche a cortar las plántulas, este gusano es pequeño al inicio, pero puede llegar a medir 3 o 4 cm. La palomilla pone los huevos en masas algodonosas de 50 o más huevecillos; los huevos pueden ser puestos en el follaje de las malezas, del cultivo o en suelo. Los huevos eclosionan a los 3-5 días, las larvas duran 10-21 días, tiempo durante el cual puede ocasionar daños cortando el tallo de plántulas a nivel del suelo o comiendo hojas y perforando las vainas en plantas adultas. Las pupas

o capullos duran de 6 a 12 días. Los períodos más cortos de cada etapa de desarrollo ocurren en las temporadas más calientes y los períodos más largos en las temporadas frías (López, 2012).

2.1.10.4 Pulgon (*Aphis sp*). Los pulgones son pequeños insectos chupadores de colores variados de aproximadamente dos mm de longitud que se posicionan en el follaje de las plantas para succionarles la savia. Durante esta actividad, transmiten enfermedades, principalmente virales como es el caso del virus del mosaico común. Las ninfas y adultos viven en el envés de las hojas terminales en hojas maduras; pueden ser ápteros o alados y de reproducción partenogenética, es decir que las hembras pueden producir descendencia sin necesidad de aparearse con el macho; esta es la razón de sus altas poblaciones. Para control biológico son muy efectivos los enemigos naturales como avispas parasitarias y depredadores (CENTA, 2003).

2.1.10.5 Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*). Los adultos son muy pequeños, miden aproximadamente un milímetro. Tienen dos pares de alas. Se los encuentra en la cara inferior de las hojas. Cuando se mueve el follaje, vuelan rápidamente. La hembra adulta pone hasta 160 huevos sobre la superficie inferior de las hojas. Sus huevos son ovalados y diminutos. Las ninfas son de color amarillo pálido, de forma ovalada y aplanada. No tienen patas ni alas y parecen escamas. Las ninfas completamente desarrolladas miden menos de un milímetro. El insecto completa hasta 15 generaciones durante cada cultivo (IICA, 2010)

Las ninfas se alimentan chupando la savia de las plantas. Las hojas afectadas presentan manchas amarillentas dispersas y se arrugan o en crespan. En caso de poblaciones altas, hay un amarillamiento general del follaje. Al alimentarse, secretan una miel pegajosa que cubre las hojas y flores. En esta miel crece un hongo de color negro llamado fumagina. Las plantas dejan de crecer, pierden vigor y producen muy poco. El insecto hace más daño como vector de virus que por el daño directo de alimentación. La mosca blanca transmite Geminivirus, como los virus del Mosaico dorado, del Moteado clorótico y del Mosaico enano (IICA, 2010).

Se debe manejar cero tolerancias debido; a que es vector de muchas enfermedades virales, realizar controles desde que se encuentre una sola mosca blanca en el cultivo, eliminar plantas con virus, malezas y plantas de pepino, tomate, soya, tabaco, algodón, que atraen a la mosca y

pueden tener virus y evitar siembras en épocas secas donde el ataque es más severo. Utilizar barreras vivas de maíz o sorgo (IICA, 2010).

2.1.10.6 Babosa o ligosa (*Saracinula plebeia*). La babosa es un molusco color café pardo grasoso de 0.07 a 0.10m de longitud, apodo, de forma cilíndrica y aplanada, consistencia gelatinosa y cuerpo suave; segrega mucus para protegerse de la sequedad atmosférica y para arrastrarse con facilidad. La ovoposición es en masas de 50 a 60 huevos; las larvas nacen entre 20 a 30 días después. De no existir condiciones favorables para su desarrollo, entra a estado de diapausa hasta más de seis meses en el que se inmoviliza y reduce el consumo de energía y agua casi a cero (CENTA, 2003).

Raspa, corta y mastica los hipocotilos y las hojas de las plantas recién emergidas (CENTA, 2003).

2.1.10.7 Tortuguillas (*Diabrotica spp*). Son muchas las especies de tortuguillas que atacan al ejote; los adultos comen el follaje, flores y yemas, haciendo agujeros irregulares; las larvas se alimentan de las raíces. La hembra inicia su postura entre la primera y segundo semana de edad, individualmente o en masas de hasta 800 huevos, en las hendiduras del suelo o debajo de rastros. El ciclo biológico varía entre 22 y 33 días; la fase adulta dura de 60 a 70 días con una relación de 1:1 entre machos y hembras (CENTA, 2003).

La intensidad del daño ocasionado varía según la etapa del cultivo, así como pueden presentarse tipos de daños de acuerdo con el estado en que ataque el insecto. Las larvas dañan las raíces y las plántulas, en tanto que los adultos consumen el follaje y actúan como vectores de virus. Los ataques más severos ocurren durante el estado de plántula cuando el insecto consume un porcentaje relativamente alto del follaje. (CENTA, 2003).

2.1.10.8 Trips (*Thrips sp*). Estos insectos miden de 1 a 2 mm de longitud con una coloración que varía del marrón oscuro al amarillo claro. Poseen un aparato bucal picador-raspador. Los adultos presentan alas bien desarrolladas y rodeadas por una serie de flecos mientras que las larvas carecen de alas. Generalmente se localizan en las flores y puntos de crecimiento donde se alimentan y reproducen a gran velocidad. El daño lo causan ninfas y adultos al alimentarse del follaje que se torna a un color plateado para posteriormente causar la

muerte del tejido afectado. También son considerados como transmisores de enfermedades virales en frijol y otros cultivos hortícolas (CESAVEG, s.f.).

La duración del ciclo biológico varía dependiendo de las temperaturas, pero este puede ser desde 15 a 20 días por lo que se producen de 11 a 15 generaciones por año. La longevidad de los adultos va de 1 mes hasta 1 año dependiendo de la especie que se trate. Estos insectos casi no vuelan, sin embargo, se pueden desplazar grandes distancias a través de las corrientes de aire debido a su pequeño tamaño y peso. Se recomienda monitorear con trampas pegajosas la llegada de los insectos desde el inicio de la emergencia del cultivo (CESAVEG, s.f.).

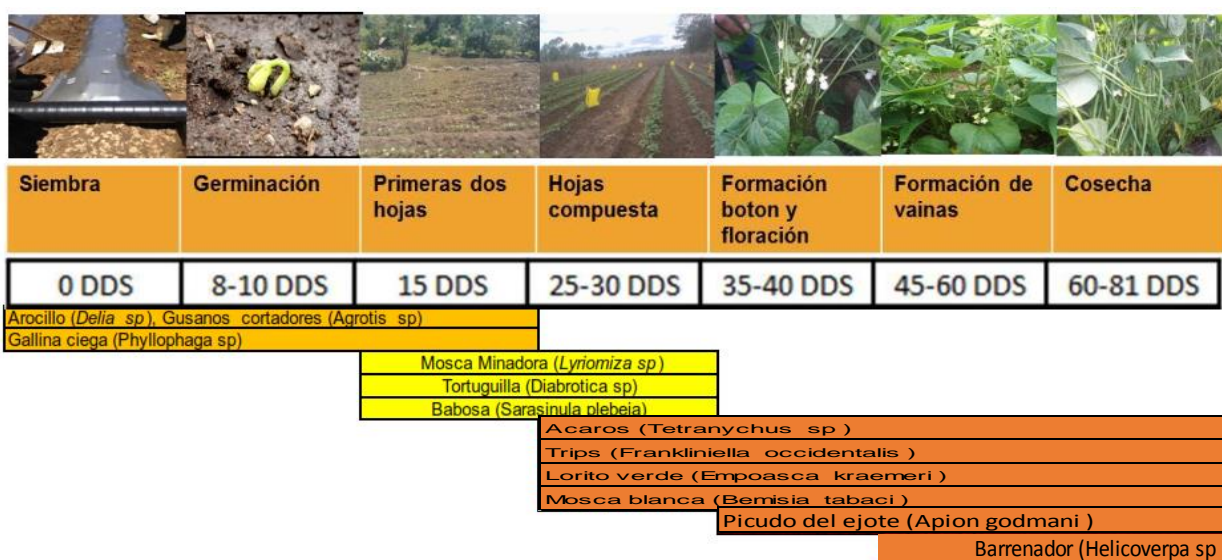


Figura 1. Plagas insectiles según etapa fenológica del cultivo. Porón, 2017.

2.1.11 Enfermedades del cultivo

2.1.11.1 *Rhizoctonia solani*. Esta enfermedad puede causar pérdidas de un 50% en los rendimientos. Ataca las raíces; las plantas afectadas son más pequeñas y están marchitas. En la raíz se notan pequeños puntos rojizos alargados que con el tiempo crecen y pueden llegar a formar canchales rojizos hundidos oscuros, la raíz principal se deforma y se ven los tejidos internos (IICA, 2008).

En casos muy severos, cerca de las plantas muertas se forman pequeñas estructuras redondas, negras, parecidas a granos de arena. Suelos húmedos y temperaturas medias (20-25 C favorecen la enfermedad. La planta puede ser atacada durante las primeras cuatro semanas. El hongo sobrevive en restos de cosechas anteriores, por lo que el daño aumenta cuando se cultiva frijol en el mismo sitio por varios años. (IICA, 2008).

2.1.11.2 *Fusarium spp.* La reducción en la emergencia de plantas puede alcanzar el 15 %, y las pérdidas en rendimiento varían entre 10 y 50%. En el campo se observan plantas pequeñas y marchitas, con las hojas inferiores amarillentas distribuidas en focos. La Enfermedad causa una maduración temprana de la planta. Las raíces presentan color café rojizo a café oscuro. La base del tallo se puede cubrir con una felpa de color anaranjado claro o rosado (IICA, 2008).

Es frecuente en zonas húmedas y cálidas (20-28⁰C), con suelos arcillosos o mal drenados. Las siembras continuas de frijol favorecen la presencia de la enfermedad, la planta es atacada en la segunda o tercera semana después de la siembra, pero los síntomas se observan cerca de la floración o el llenado de vainas. El hongo sobrevive en los restos de siembras anteriores. (IICA, 2008)

Según CENTA (2003) “la prevención de fusarium se realiza mediante prácticas culturales como bajas densidades de siembra, suelos con buen drenaje, fertilizaciones adecuadas y oportunas”.

2.1.11.3 Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*). Enfermedad producida por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum*. Los síntomas pueden aparecer en cualquier parte de la planta, pero el daño más importante se observa en las vainas en formación o recién formadas donde se presentan lesiones amarillo rojizo, semicirculares y rodeadas por un anillo café oscuro o amarillento; posteriormente se observan hundimientos de color café oscuro a negro en el centro de las lesiones. Días nublados, alta humedad relativa y temperaturas (17-20°C) son condiciones óptimas para su desarrollo y que son altamente favorecidas cuando se trata de un cultivo muy denso (CESAVEG, s.f.).

2.1.11.4 Roya *Uromyces sp.* Este patógeno inicialmente se manifiesta como pequeñas manchas cloróticas o blancas ligeramente protuberantes tanto en el haz como en el envés donde mayormente se encuentran. Al aumentar de tamaño, forman pústulas pardo rojizas rodeadas de un halo amarillo, cuando maduran se tornan negruzcas debido a la presencia de teliosporas. El daño también puede ocurrir en tallos y peciolos. (CENTA, 2003).

La roya es favorecida en ambientes con temperaturas moderadas (17-27 C), y lluvias frecuentes, o noches frescas con períodos prolongados de rocío durante prefloración y floración. La Roya ataca desde la tercera semana después de la siembra hasta el llenado de vainas. El hongo sobrevive en los restos de cosechas, tutores, plantas de frijol voluntarias o malezas, desde donde se disemina muy rápidamente por el viento. (IICA, 2008).

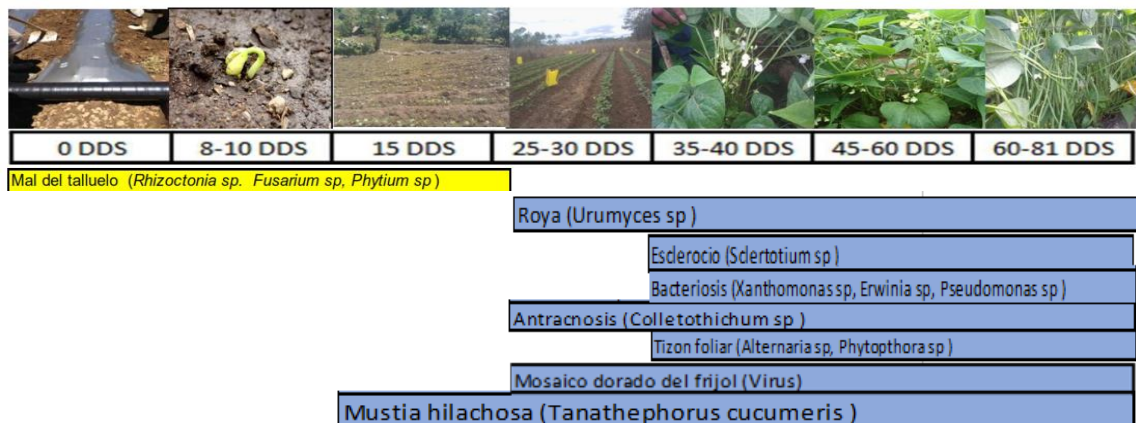


Figura 2. Enfermedades según etapa fenológica del cultivo. Porón 2017.

2.1.12 Agricultura Orgánica. Definición propuesta por la (Comisión del Codex Alimentarius, s.f; FAO, 199) dice: La agricultura orgánica es un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los agroecosistemas, inclusive la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Hace hincapié en la utilización de prácticas de gestión, con preferencia a la utilización de insumos no agrícolas. Esto se consigue aplicando, siempre que es posible, métodos agronómicos, biológicos y mecánicos, en contraposición a la utilización de materiales sintéticos, para desempeñar cualquier función específica dentro del sistema.

La agricultura orgánica todavía es apenas una pequeña rama de la actividad económica, pero está adquiriendo creciente importancia en el sector agrícola de algunos países, independientemente de su estadio de desarrollo. La demanda de productos orgánicos ha creado también nuevas oportunidades de exportación para el mundo en desarrollo. Como ningún país puede satisfacer la demanda de una variedad de alimentos orgánicos producidos dentro de sus fronteras durante todo el año, muchos países en desarrollo han comenzado a exportar con éxito productos orgánicos, por ejemplo, frutas tropicales a la industria europea de los alimentos infantiles, hierbas de Zimbabwe a Sudáfrica; seis países de África exportan algodón a la Comunidad Europea. (FAO, 1999).

Habitualmente las exportaciones orgánicas se venden a unos sobrepuestos impresionantes, a menudo hasta un 20 por ciento superiores a los de productos idénticos producidos en granjas no orgánicas. Sin embargo, la rentabilidad final de las granjas orgánicas es variable y se han realizado pocos estudios para evaluar las posibilidades de obtener esos sobrepuestos del mercado a largo plazo. No obstante, cuando las circunstancias son adecuadas, la rentabilidad de la agricultura orgánica en el mercado puede contribuir a la seguridad alimentaria local y a aumentar los ingresos familiares. (FAO, 1999).

Sin embargo, no es fácil entrar en este mercado lucrativo. En casi todos los casos, los agricultores y las empresas dedicadas a actividades postcosecha que tratan de vender sus productos en países desarrollados deben contratar a una empresa de certificación para que realice inspecciones anuales y confirme que se ajusten a las normas orgánicas establecidas por los diversos interlocutores comerciales. El costo de este servicio puede ser caro, sobre todo porque pocos

países en desarrollo cuentan con organizaciones de certificación. Además, los agricultores que adoptan la gestión orgánica pueden no lograr ingresar en los mercados de los países desarrollados durante hasta tres años, de conformidad con los procedimientos de certificación que requieren "la depuración de los residuos químicos". (FAO, 1999).

2.1.13 Control biológico de plagas. El control biológico de plagas consiste en utilizar los medios que la naturaleza pone al alcance del agricultor, para combatir las plagas de insectos y hongos. Esto se consigue utilizando las armas naturales que se encuentran en cada una de las especies. Existen especies que están adaptadas a evitar las distintas plagas, y es posible utilizar estas ventajas que las propias plantas ponen a nuestro alcance.

La ventaja de la utilización de estos métodos frente a los métodos químicos tradicionales (plaguicidas y herbicidas) consiste en evitar la contaminación del medio ambiente y de las propias especies sobre las que se aplican estos métodos de combate químico.

El problema de la utilización de medios químicos consiste en que al ser sustancias tóxicas de una cierta potencia pueden afectar a otras especies que no son plaga, y que pueden ser realmente útiles en cualquier tipo de cultivo. un ejemplo de este problema y que puede ilustrar este problema es *Coccinella septempunctata*, o también llamada mariquita. Es cada vez menos frecuente hallar estos insectos en los jardines, cuando tiene un efecto muy beneficioso alimentándose de los pulgones que provocan plagas en diferentes especies tanto ornamentales como hortícolas. La desaparición de estas se achaca a su sensibilidad a diferentes plaguicidas químicos (Durán, s.f.).

2.1.14 Microorganismos para el control de hongos del suelo.

2.1.14.1 Hongo del género *Trichoderma*. Muchos hongos presentes en el suelo causan severos daños a las raíces de las plantas, llegando incluso a provocar la muerte de estas. Entre los hongos del suelo que causan mayores pérdidas están: *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium* y *Rhizoctonia*, los cuales afectan una gran variedad de cultivos. Mediante el uso de hongos y bacterias antagónicas se han podido conocer estrategias con mayor potencial para el control de enfermedades ocasionadas por patógenos del suelo. Entre estos microorganismos destaca el género *Trichoderma* como agente de control biológico. (Intagri, 2001).

Es un hongo anaeróbico habitante natural del suelo, caracterizado por un comportamiento saprófito o parásito. Entre las especies más destacadas están *T. harzianum*, *T. viride*, *T. koningii*, y *T. hamatum*. El éxito de las cepas de *Trichoderma* como agentes de control biológico se debe a su alta capacidad reproductiva, habilidad para sobrevivir bajo condiciones ambientales desfavorables, eficiencia en la utilización de nutrientes, capacidad para modificar la rizósfera, fuerte agresividad contra hongos fitopatógenos y eficiencia en promoción del crecimiento en plantas e inducción de mecanismos de defensa. Las diferentes especies se caracterizan por tener un crecimiento micelial rápido y una abundante producción de esporas, que ayuda a la colonización de diversos sustratos y del suelo. (Intagri, 2001).

2.1.14.2 *Bacillus subtilis*. *Bacillus subtilis*, es una bacteria enemigo natural de muchas enfermedades fúngicas (*Oídium*, *Stemphiliium*, *Mildiu*, *Botrytis*, *Alternaria* sp, *Colletotrichum*, *Rhizoctonia* *Pythium*, *Phytophthora*, *Fusarium*). *Bacillus subtilis*, posee una habilidad especial para colonizar las raíces de las plantas, no dejando nicho ecológico a otros hongos patógenos que intenten infectar la raíz. *Bacillus subtilis*, actúa como bioestimulante del crecimiento radicular, pues promueve un desarrollo de raíces más fuertes y sanas debido a la secreción de fitohormonas, lo que permite, debido al incremento de masa radicular, una mejor asimilación de nutrientes y toma de humedad por la planta. (EcoCampo, s.f.).

2.1.15 Productos para control de gallina ciega.

2.1.15.1 Nematodos benéficos. Es un bioinsumo para control biológico de insectos plaga del suelo.

Nombre científico. *Heterorhabditis* sp.

Nombre común. Nematodo entomopatógeno

Composición. Especie: *Heterorhabditis* sp. 10 millones de juveniles infectivos (JI).

Inerte: Esponja de poliuretano, bolsa plástica transparente (MICSA, 2015).

Modo de acción. *Heterorhabditis* sp. busca activamente insectos en el suelo, se introduce a los insectos por aperturas naturales como espiráculos, boca y ano. Produce la muerte del insecto al alimentarse y reproducirse en el interior del hospedero (MICSA, 2015).

Almacenamiento y transporte. Si es estrictamente necesario, se puede almacenar por un periodo máximo de 5 días en un sitio oscuro y temperatura de 12 grados centígrados, colocando los envases de forma horizontal. No exponerlos a la luz directa del sol (MICSA, 2015).

Aclimatación. Mantener la hielera que contiene el producto en un lugar fresco, lejos de agroinsumos, químicos o detergentes.

- Abrir de forma gradual la hielera para evitar choque térmico, considerar media hora de aclimatación gradual.
- Luego de realizar la aclimatación, el producto se debe utilizar inmediatamente (MICSA, 2015).

Equipo y forma de aplicación. La aplicación se puede realizar con cualquier equipo de aspersión a una presión máximo de 290 PSI y boquilla con apertura mínima de 50 micrones. Una vez extraídos los nematodos entomopatógenos de su empaque se deben aplicar inmediatamente (MICSA, 2015).

Las aplicaciones de deben realizar en horas frescas del día cuando los rayos del sol no tengan incidencia sobre el área a tratar. La humedad del suelo debe estar a capacidad de campo, cuando sea factible humedecer el suelo previo y posterior a la aplicación para evitar que los nematodos queden superficialmente. Aunque toleran un amplio rango de pH (3 – 10), se recomienda como

óptimo un rango de 6 a 7. Aguas duras se requiere su corrección con algún Kit común del mercado. La temperatura de aplicación ya sea para el tanque de mezcla o cualquier otro aditamento que se utilice (mangueras, tapas, cobertores, etc), no debe superar los 30 °C. Utilizar un coadyuvante que facilite la penetración y dispersión del agua en el suelo (MICSA, 2015).



Figura 3 Metodología para la extracción de los nematodos entomopatógenos del empaque. MICSA, 2015.

2.1.15.2 Biomax triple SL. fungicida, insecticida y nematicida biológico. Con efecto curativo y preventivo. Extracto de microorganismos *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisoplae*, *Paecilomyces lilacinus*, *Trichoderma harzianum*, *Verticillium lecanii*. (Enlasa, 2017).

Tabla 3
Composición química de Biomax triple.

Elemento	% p/v
Nitrógeno (N)	0.50%
Fosforo (P ₂ O ₅)	0.10%
Potasio (K ₂ O)	0.40%
Microorganismos benéficos	0.50%
Enzimas	0.50%

Nota: Enlasa, 2017.

El producto se debe activar 2 días antes de su aplicación. Con agua, azúcar y producto. Las cantidades por usar van a depender del área a aplicar. Utilizar de guía el panfleto del producto.

2.1.15.3 BIO BT BP 6 EW. Larvicida microbiológico a base de *Paenibacillus popilliae*, *Bacillus thuringiensis*. Dosis 100 cc/ bomba de 16litros.

2.1.15.4 Repelente preparado a base de chile y ajo

2.1.15.4.1 Chile. Ingrediente activo: Capsicina. Actúa como rubefaciente, quemante al contacto, quema vía ingestión, e inhalado afecta vías respiratorias en humanos. Para control de hormigas, zompopos, gusanos, mosaico del pepino, virus del tabaco (preventivo). En asocio con ajo y cebolla incrementa sus propiedades como fungicida. (Centro CAIS/INCAP/ INTECAP) citador por (Martínez, 20 14).

2.1.15.4.2 Ajo. Ingrediente activo: Aliína. Poderes insecticidas y fungicidas. Preventivo para el tizón, roya del frijol, contra insectos voladores como pulgones, gorgojos, escarabajos y para plagas de suelo como gallinas ciegas y gusanos alambres. (Centro CAIS/INCAP/ INTECAP, citador por Martínez, 2014).

Romani (2005), en la recopilación de información de una investigación del uso del ajo como fungicida en el cultivo de fresa concluye que:

El ajo como el puerro y la cebolla, todos de la familia de Liliaceae, es conocido por su riqueza en compuestos azufrados ¿Es por esto que tiene sus efectos sobre hongos patógenos del suelo, a los cuales la fresa es especialmente sensible? Esto viene siendo estudiado desde casi cuatro años por el centro regional de investigación y nuevas tecnologías CRITT-INNOPHYT de la Región Central Francesa.

Los primeros ensayos se iniciaron en el 2002 con el objetivo de medir las propiedades fungicidas de los extractos aliáce y determinar que compuestos eran los más activos, pues ya se habían estudiado propiedades insecticidas, pero se desconocían las propiedades fúngicas. En el laboratorio se revelaron particularmente eficaces las sustancias de la familia de los disulfuros, que actuaron sobre 16 tipos de hongos (*Fusarium*, *Phytium*, *Rhizoctonia solani*, etc.)

Los principios activos del ajo se concentran en el bulbo, en lo que llaman dientes de ajo, que se pueden emplear machacados, en maceración o enteros. Actúan provocando un hiperexcitación del sistema nervioso, que se traduce en repelencia, inhibición de la alimentación, inhibición del crecimiento e inhibición de la puesta de huevos. Cuando se mezcla con jabón, ajo mata por contacto a los pulgones e insectos en general.

Las primeras aplicaciones deben hacerse en el momento en que se encuentren los primeros insectos, el daño sea inicial o cuando se aprecie los primeros síntomas de daño, pues son preparados preventivos, no curativos. Las aspersiones deben dirigirse a las partes de la planta donde este el insecto.

2.1.15.4.3 Procedimiento: 1 libra de ajo, 1 libra de chile (diente de perro). Hervir en agua. Los ingredientes son para 10 litros de agua, ½ litro de la solución/bomba de 16 litros (Grande, 2017).

2.2 Descripción de la actividad de la empresa

Las prácticas se llevaron a cabo en la Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos R. L ubicada en Cantón Chituc, en el municipio de Santiago Sacatepéquez, departamento de Sacatepéquez.

La Cooperativa Agrícola Integral “Unión de 4 Pinos” R. L. fue fundada en 1979 con la finalidad principal de apoyar actividades productivas y de desarrollo social para los pequeños productores de Santiago Sacatepéquez y del altiplano del país, su estrategia de trabajo se ha orientado a incrementar los ingresos económicos de las familias campesinas mediante un proceso de reconversión agrícola, cambiando de la agricultura tradicional de subsistencia a la agricultura de alto valor con uso intensivo de mano de obra (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

La Cooperativa Cuatro Pinos es reconocida a nivel nacional e internacional por sus logros en el mejoramiento de la calidad de vida de sus productores y colaboradores. Su Membrecía actualmente alcanza los 560 asociados-propietarios, todos maya-kaqchikeles y 4,500 productores

organizados en más de 125 grupos distribuidos en 45 municipios de 15 departamentos del país, cuenta con 1,200 empleados de los cuales el 90% son mujeres (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

Como empresa agroexportadora, es reconocida como un actor importante en la cadena de producción y exportación de vegetales frescos en el país, galardonada en 1991 con el premio al “Mejor Exportador” en Guatemala por la Asociación Guatemalteca de Exportadores – AGEXPORT- y por su aporte al desarrollo rural recibió el “Premio Nacional a la Contribución Institucional al Desarrollo Agrícola y Rural”, otorgado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura –IICA- en 2007 (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

2.2.1 Lugares geográficos donde opera. Los grupos con los que trabaja se encuentran distribuidos en los siguientes 14 departamentos del país: Sacatepéquez, Chimaltenango, Huehuetenango, San Marcos, El Quiché, Totonicapán, Sololá, Guatemala, Escuintla, Suchitepéquez, Santa Rosa, Jalapa, Alta Verapaz, Baja Verapaz y Zacapa (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2015).

2.2.2 Productos y actividades de la cooperativa. La Cooperativa se dedica a la producción y exportación de vegetales frescos, de cultivos no tradicionales, de alto valor económico, que garantizan rentabilidad para los agricultores; su principal mercado es Los Estados Unidos de América a donde exporta un 80% de su volumen anual, el restante 20% se destina para mercados de Canadá y Europa. (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

Los productos que exporta son: Ejote francés, Ejote amarillo, Ejote Jade, Arveja China, Arveja Dulce, Arveja Criolla, Zucchini, Mini zanahorias, Elotin y Radichio. (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

2.2.3 Misión. Somos una Cooperativa agroempresarial productora y exportadora de productos de calidad internacional, que con base en nuestra capacidad competitiva garantizamos

la satisfacción de los clientes y mejora de la calidad de vida de nuestros productores y colaboradores. (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

2.2.4 *Visión.* Ser una cooperativa agroempresarial innovadora y eficiente reconocida a nivel nacional e internacional por su capacidad competitiva, calidad y variedad de sus productos y constituir un modelo de desarrollo cooperativo con alto grado de responsabilidad social. (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

2.2.5 *Política de calidad.* Proveer al mundo de vegetales de la más alta calidad e inocuidad a través del uso de tecnología, basados en la producción certificada bajo normas y regulaciones mundiales, para poder garantizar la satisfacción de los clientes. Trabajando con responsabilidad social para mejorar la calidad de vida de nuestros socios, proveedores y colaboradores; promoviendo el uso racional de los recursos (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

2.2.6 *Funciones de la Asamblea General.* El poder soberano de la Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos R.L, reside en los asociados reunidos en asamblea general, está constituida por 561 socios (productores) de las 8 comunidades (San José Pacul, Pachali, Santa María Cauque, San Mateo, Sumpango, El Rejón, Santiago Sacatepéquez y El Arado), los cuales son los encargados de la toma de decisiones de la cooperativa (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

2.2.7 *Funciones del consejo de Administración.* Es el órgano administrativo de la cooperativa, la representación legal de la asociación la ejerce el presidente del consejo quien podrá delegarla en cualquier miembro de este o en el gerente general, previa autorización escrita de este órgano lo cual deberá constar en acta, el consejo de administración estará integrado por un representante de cada una de las comunidades que forma la cooperativa, electos en la asamblea general ordinaria (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

2.2.8 *Funciones del Departamento agrícola.* El departamento agrícola es el encargado de Coordinar, monitorear y revisar las programaciones de siembra, de controlar y mantener los

sistemas de producción agrícola en campo de los productores de la cooperativa, de brindar asesoría técnica a los productores por medio de los técnicos agrónomos a través de los programas de buenas practica agrícolas, de garantizar los volúmenes de producción programados, velar por el cumplimiento de las especificaciones de calidad e inocuidad requeridos, fijar los precios de pago de producto fresco a los asociados, también es el encargado de la coordinación del transporte de todo el producto fresco que ingresa a los centros de acopio y plantas empacadoras, conducir el manejo de parcelas demostrativas y experimentales montadas en su región coordinando con el departamento de investigación agrícola, participar en reuniones de planificación y retroalimentación con el equipo de trabajo (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos., 2017).

2.2.9 Funciones del departamento de gestión de calidad e Inocuidad. Es el encargado de planificar, organizar y mantener los sistemas de gestión de calidad e inocuidad en las áreas productivas de la Cooperativa, desde la producción primaria hasta los despachos de producto; para todos sus productos de exportación por medio de la supervisión de procedimientos y registros para la minimización de riesgos a través de los programas de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura (BPM'S), Análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP), y calidad total. Análisis de porcentajes de producto de descarte y retroalimentación al departamento Agrícola para toma de acciones correctivas (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

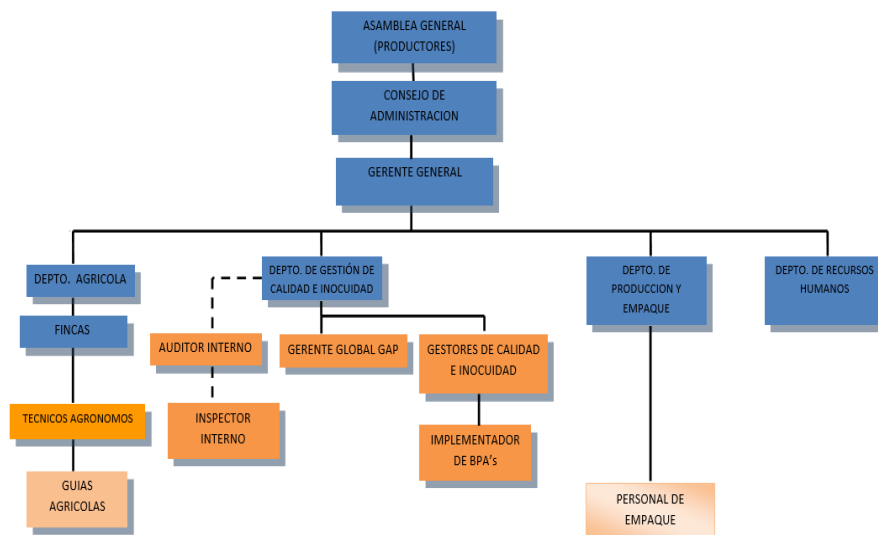


Figura 4. Organigrama de la Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos. (Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos, 2017).

3 CONTEXTO DE LA PRÁCTICA

3.1 Necesidad empresarial y eje de sistematización

La cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos busca satisfacer la demanda de productos orgánicos de sus clientes en el mercado internacional por lo que desde hace dos años se implementó el proyecto de ejote orgánico con los pequeños agricultores asociados. Para ello, establecieron un plan de manejo fitosanitario para el control de plagas y enfermedades. En las últimas épocas de lluvia los agricultores han tenido grandes problemas en el cultivo, manifestando mayor susceptibilidad a plagas insectiles y algunos problemas con enfermedades que causan daño y generan pérdidas económicas; esto ha llevado a la cooperativa a reducir el número de agricultores que se dediquen a la producción de ejote orgánico llevando a la no satisfacción de la demanda de los mercados internacionales y dejar a los productores sin esta nueva oportunidad de generar ingresos familiares.

Por este motivo durante la práctica profesional se participó en la implementación de un nuevo plan agronómico específico para la época lluviosa orientado especialmente al control de plagas insectiles del suelo que causan daño al cultivo de ejote francés y de plagas fungosas se realizó un estudio económico sobre el cultivo para ver si es rentable al pequeño agricultor.

3.2 Justificación

La exportación de productos alimenticios de origen orgánico como productos diferenciados, se ha convertido en uno de los principales rubros en los mercados internacionales, buscando el cuidado del medio ambiente, de los productores y de los consumidores.

Guatemala es uno de los mayores productores de ejote francés en el mundo, es una hortaliza valiosa en la alimentación por su alto contenido nutricional de vitaminas y minerales, y producido de forma orgánica aumenta su valor en los mercados internacionales.

La Cooperativa Cuatro Pinos a partir de 1982, se ha convertido en exportador directo con clientes en los Estados Unidos y en 1985 inicia también sus exportaciones a Europa, siendo la arveja china el principal cultivo. Debido a la creciente demanda que el ejote francés orgánico ha logrado

en los mercados internacionales, ha pasado a ser el segundo cultivo de mayor importancia en la actualidad para la empresa, que busca satisfacer sus mercados, por lo que las extensiones de área dedicadas a la producción del cultivo han aumentado, principalmente con la implementación de siembras en época lluviosa.

La cooperativa, realiza una siembra semanal promedio de cuatro manzanas obteniendo 48,000 libras brutas, de ellas el 80% son exportadas, pero las pérdidas registradas son del 20% o mayores debido a plagas insectiles, enfermedades y procesamiento en planta. Durante la época lluviosa de siembra, es donde se obtiene mayor porcentaje de pérdida, especialmente por el daño que causan los hongos de manera directa a las vainas.

Por lo que se implementó un plan de manejo agronómico orgánico específico para la época lluviosa, para reducir los daños a las vainas y que el cultivo empiece a generar mayores utilidades produciéndolo en época lluviosa y con ello cumplir con los estándares de calidad que exigen los mercados internacionales.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general.

Participar en el plan de manejo agronómico orgánico bajo condiciones de lluvia, para la optimización de la producción del cultivo de ejote francés con fines de exportación.

4.2 Objetivos específicos.

Implementar el nuevo plan fitosanitario modificado para el control de plagas y enfermedades que causan daño al cultivo en época lluviosa.

Evaluar el efecto de cuatro productos fitosanitarios para el control de gallina ciega.

Realizar el estudio económico para la producción de ejote francés orgánico en época de lluvia.

5. PLAN DE TRABAJO

5.1 Programa desarrollado

5.1.1 Participación en el plan de manejo agronómico. Se acompañó en la preparación del terreno, elaboración de tablones o encamado, colocación de mulch y siembra. Estas actividades son fundamentales en el plan de manejo ya que el suelo es el sostén de la planta, una buena preparación del terreno permite que el cultivo pueda profundizar bien sus raíces, mejor anclaje de la planta y una buena absorción de nutrientes.

Durante la preparación del terreno los insectos se exponen a la superficie del suelo y se logra realizar un monitoreo para identificar si son plagas para el cultivo y desde este inicio poder realizar aplicaciones preventivas.

Se verificó la buena colocación del mulch sobre el tablón, evitando la formación de bolsas de aire entre la superficie del suelo y la cobertura plástica y que el mismo genere un efecto chimenea (Es el calor elevado, que se forma entre el tablón y la cobertura plástica) que pueda quemar la semilla o plántula.

Las recomendaciones de densidad de siembra dentro del plan de manejo es una específica para cada época. Según la figura 5.

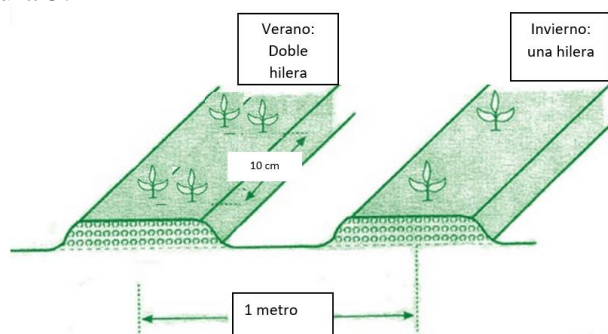


Figura 5. Recomendaciones de siembra según épocas de año.

Participación en la metodología de implementación de estructura de protección del cultivo. Es indispensable que los productores utilicen cobertura plástica tipo macro túnel, con la finalidad de aislar el cultivo de las plagas insectiles y reducir el daño por hongos y bacterias que puedan causar daño al cultivo.

La protección del cultivo es a base de un lienzo de polipropileno que comercialmente se le conoce como tela espuma, tela antiviral o agryl.

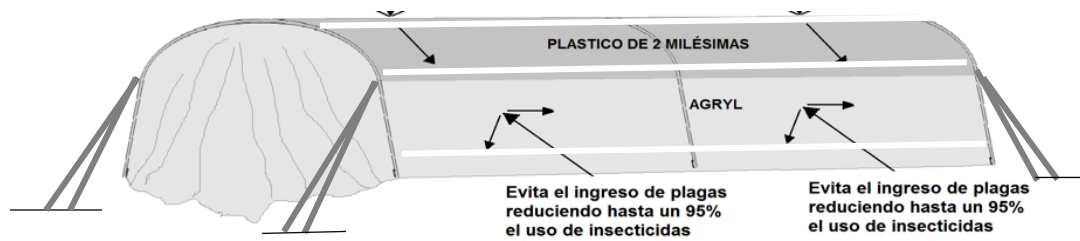


Figura 6. Estructura de protección del cultivo macro túnel con lienzo de polipropileno.

La Distancia entre arcos es de 6 metros colocándole tensores al principio y final del macro túnel utilizando alambre galvanizado para poder dar soporte al macro túnel. Se colocan 13 pitas sobre los arcos para sujetarlos y poder colocar la película protectora encima, evitando que la película protectora no se rompa o se embolse. Se recomienda que la pita sea de color blanco para que no corte la película protectora.

Visitas a las parcelas de agricultores para verificar parcelas libres de malezas y con esto asegurar la sanidad del cultivo ya que las malezas compiten por el cultivo con agua, luz, nutrientes y espacio además de ser hospedero de plagas.

Participación en el plan fitosanitario el cual incluye el uso de fungicidas, bactericidas, insecticidas, nematocidas biológicos para tener un buen control de plagas y enfermedades que afectan al cultivo y el uso de adherentes en época lluviosa para ayudar a la penetración de los productos biológicos aplicados. Se explicó la composición, usos, la dosis adecuada y la forma de aplicación de productos orgánicos. Estos deben aplicarse en horas frescas del día ya que la mayoría de los productos son a base de microorganismos que son susceptibles a cambios de temperaturas drásticos. Además, se explicó que los productos a base de cobre y azufre no deben aplicarse en horas soleadas porque pueden ser fitotóxicos.

Se adjunta el plan utilizado por los agricultores en el proceso de producción de ejote francés según el departamento agrícola. (anexo).

5.1.2 Implementación del nuevo plan fitosanitario. El plan se implementó capacitando a guías agrícolas, técnicos y agricultores productores de ejote francés en la época lluviosa. Esto se realizó con el fin de instruirlos sobre los cambios en plan de manejo fitosanitario para época lluviosa, de cómo utilizar los nuevos productos incorporados al plan, dosis, indicaciones de uso, recomendaciones en las diferentes labores en el manejo del cultivo.

Tabla 4
Programación de Capacitaciones por comunidad

Comunidad	Fecha
Guías Agrícolas	01/09/2017
Técnicos Agrícolas	14/09/2017
Palencia	10/10/2017
San Rafael el Arado (Comunidad de Sumpango)	07/12/2017
San Rafael el Arado y San José el Yalú. (Comunidades de Sumpango)	14/12/2017
San José el Yalú y Santiago Sacatepéquez	21/12/2017
Sumpango, Chimaltenango, Patzicia, Comalapa y San Andrés Itzapa	11/01/2018
Santa María Cauque, Sumpango, Tecpán y Zaragoza	18/01/2018
Jalapa	23/01/2018

Tabla 5
Protocolo de capacitaciones

Temas	Responsable	Horario
Bienvenida	Maria Felisa Sacán Alvarado	2:00 a 2:15
Metodología de preparación de Terreno	Jefe de campo de vista volcanes	2:15: a 2: 40
Importancia de una buena preparación del terreno	Maria Felisa Sacán Alvarado	2:40 a 3:00
Importancia del Tratamiento de semilla	Encargado de Investigación de Vista Volcanes	3: 00 a 3:25
Importancia de un buen desarrollo radicular	Maria Felisa Sacán Alvarado	3:25 a 3:35
Importancia del uso de protección del cultivo	Maria Felisa Sacán Alvarado	3:35 a 3:45
Procedimiento de colocación de arcos	Jefe de campo de vista volcanes	3:45 a 4:15
Procedimiento de colocación de Agryl	Jefe de campo de vista volcanes	4:15 a 4:30
Caminata a ver diferentes etapas del cultivo de ejote	Encargado de Investigación de Vista Volcanes	4:30 a 4:45
Explicación de los productos Fitosanitarios del plan dosis, formas de aplicación	Maria Felisa Sacán Alvarado	4:45 a 5:10
Charla sobre Buenas Prácticas sobre la Cosecha	Maria Felisa Sacán Alvarado	5:10 a 5:20
El uso de Barreras en cultivos que están cerca de cultivos convencionales	Maria Felisa Sacán Alvarado	5:20 a 5:30
Importación de desmalezar sus siembras	Maria Felisa Sacán Alvarado	5:30 a 5:45
Higiene en las parcelas	Maria Felisa Sacán Alvarado	5:45: a 6:00

5.1.3 *Evaluación de cuatro productos para el control de gallina ciega y un testigo.*

Localización: La evaluación se realizó en Sumpango Sacatepéquez, en la comunidad el Arado, la cual es de cobertura de la cooperativa. En esta comunidad es donde se ha manifestado en el pasado mayor incidencia de daño por gallina ciega (*phyllophaga* spp).

5.1.3.1 **Material Experimental:** **Ejote** francés fino, variedad Serengueti (variedad requerida por la Cooperativa.

Descripción de tratamientos: se evaluaron cuatro productos fitosanitarios, que se describen a continuación:

1. Biomax triple: fungicida, insecticida y nematocida biológico.
2. BIO BT BP: larvicida.
3. Nematodos benéficos: insecticida.
4. Repelente de ajo y chile: aliína y capsicina.

Biomax triple: se preparó 2 días antes de la aplicación con 125cc del producto en 2 litros de agua y ½ libra de azúcar.

Nematodos benéficos: La esponjita; que contiene los nematodos se lavó en 2 litros de agua.

Repelente: Tres chiles diente de perro y cuatro dientes de ajo.

Tabla 6
Descripción de tratamientos evaluados

No. tratamientos	Nombre del producto (comercial)	Repeticiones	Dosis del producto/bomba de 16 l
1	Biomax triple	5	2 litro de mezcla/bomba
2	BIO BT BP	5	100cc/bomba
3	Nematodos benéficos	5	2 litro de la mezcla/bomba
4	Repelente de ajo y chile	5	½ litro/bomba
5	Testigo	5	

5.1.3.2 Diseño e instalación del estudio. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones para tener dentro del área experimental, un total de 25 unidades experimentales.

Cada unidad experimental fue de 5 metros de largo por 3 metros de ancho, conteniendo cada unidad experimental 3 surcos, y una extensión de 15 metros.

La unidad muestral consistió en el uso del surco central de cada unidad experimental, donde se tomaron los tres metros centrales dejando un metro en cada extremo, como efecto de borde

Se realizó el croquis de campo, donde se puede observar que se hizo el sorteo de los tratamientos y de las réplicas previo a montar el estudio (figura 7).

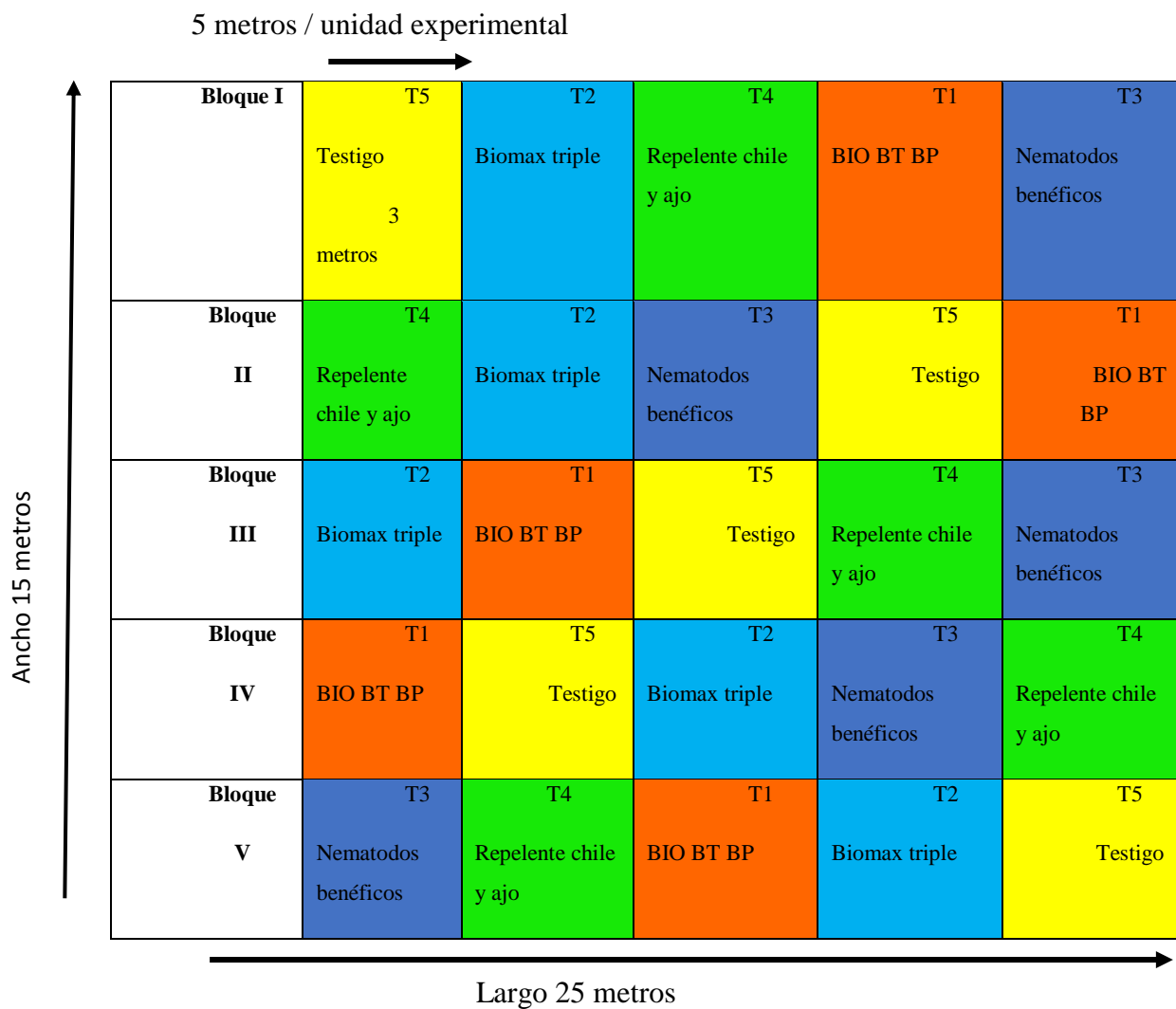


Figura 7. Croquis de campo.

5.1.3.3 Detalles de la aplicación. Se realizó muestreos al momento de la siembra y a cada 7 días después.

El criterio para la toma de decisión de la aplicación está relacionado con el umbral de acción de 4 larvas /m² a una profundidad de 10cm.

La aplicación se realizó al pie de la planta con asperjadoras de capacidad de 16litros, se utilizó una diferente por tratamiento.

5.1.3.4 Variables de estudio:

5.1.3.4.1 Mortalidad de larvas

5.1.3.4.2 Costo de tratamientos.

5.2 Indicadores de logro

5.2.1 *Costo de producción Q/ha.* Se realizó la suma de todos los costos de las actividades que conlleva el cultivo de ejote orgánico durante las dos épocas lluviosa y seca mediante el programa de Excel.

5.2.2 *Producción/kg/ha.* Mediante una base de datos de programaciones de siembra semanal donde se registra la fecha de siembra, cuanta área siembra el productor, fecha de cosecha y el registro de la entrega de producción que consta de 4 semanas, se pudo obtener datos sobre la producción.

5.2.3 *Beneficios netos al agricultor.* Los lotes de ejote orgánico entran a planta y pasan por la mesa llamada línea 1 donde el personal de planta se encarga de muestrear los lotes de ejote por productor. Clasificando que no vayan vainas con daño por gusano, antracnosis, mancha café. Y el promedio de rechazo de los productores de ejote orgánico por las razones antes mencionadas es del 10% en invierno y de un 5% en verano.

5.2.4 *Análisis de rentabilidad (%).* Con los costos totales la estimación de producción del agricultor y los beneficios netos que al final recibe se pudo terminar la rentabilidad del cultivo en las dos épocas del año lluviosa y seca.

5.3 Análisis de resultados

5.3.1 *Análisis estadístico.* los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza por medio del programa estadístico INFOSTAT y los resultados con diferencia significativa se les aplicó la prueba múltiple de medias, utilizando de comparador Tukey al 5%.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Evaluación de cuatro productos para el control de gallina ciega

Efecto de los tratamientos a los 22 días de siembra.

Los datos de mortalidad de gallina ciega obtenidos en cada uno de los tratamientos en la primera aplicación fueron sometidos a un análisis de varianza en INFOSTAT. La mortalidad de larvas entre tratamientos varió significativamente (p-Valor <0.0001).

Tabla 7

Cuadro de Análisis de la Varianza a los 22 días de siembra (SC tipo III)

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados medios	F	p-Valor
Modelo	5941	8	742.62	24.76	<0.0001
Tratamientos	5720.72	4	1430.18	47.69	<0.0001
Repetición	220.29	4	55.07	1.84	0.1712
Error	479.83	16	29.99		
Total	6420.82	24			

Al verificar que existió diferencia significativa se procedió a realizar un análisis de post andeva consistió en una prueba múltiple de medias utilizando como comparador la prueba de Tukey.

Tabla 8

Prueba múltiple de medias 22 días de siembra.

Tratamiento	Medias	N	E.E	
Biomax Triple	40.05	5	2.45	A
Repelente	31.14	5	2.45	A B
Nematodos Benéficos	21.36	5	2.45	B
BIO BT BP	5.27	5	2.45	C
Testigo	0	5	2.45	C

Los tratamientos de Biomax Triple y repelente estadísticamente son los que mayor mortalidad de larvas tuvieron, en tercer lugar, el tratamiento de nematodos benéficos y por último los tratamientos de Bio BT BP y el testigo estadísticamente son iguales con menor mortalidad de larvas.

Efecto de los tratamientos a los 32 días de siembra. Los datos de mortalidad de gallina ciega obtenidos en cada uno de los tratamientos en la segunda aplicación fueron sometidos a un análisis de varianza en INFOSTAT. La mortalidad de larvas entre tratamientos varió significativamente (p-Valor <0.0001).

Tabla 9
Análisis de la Varianza a los 32 días de siembra (SC tipo III)

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados medios	F	p-Valor
Modelo	12244.32	8	1530.54	57.66	<0.0001
Tratamientos	12207.15	4	3051.79	114.97	<0.0001
Repetición	37.17	4	9.29	0.35	0.1712
Error	424.71	16	26.54		0.84401
Total	12207.15	24			

Tabla 10
Prueba múltiple de medias a los 32 días de siembra

Tratamiento	Medias	N	E.E	
Nematodos Benéficos	53.55	5	2.3	A
Biomax Triple	52.73	5	2.3	A
Repelente	40.04	5	2.3	B
Bio BT BP	10.54	5	2.3	C
Testigo	0	5	2.3	D

Los Mejores tratamientos estadísticamente en la segunda aplicación fueron los nematodos benéficos y Biomax Triple y en segundo lugar el tratamiento de repelente.

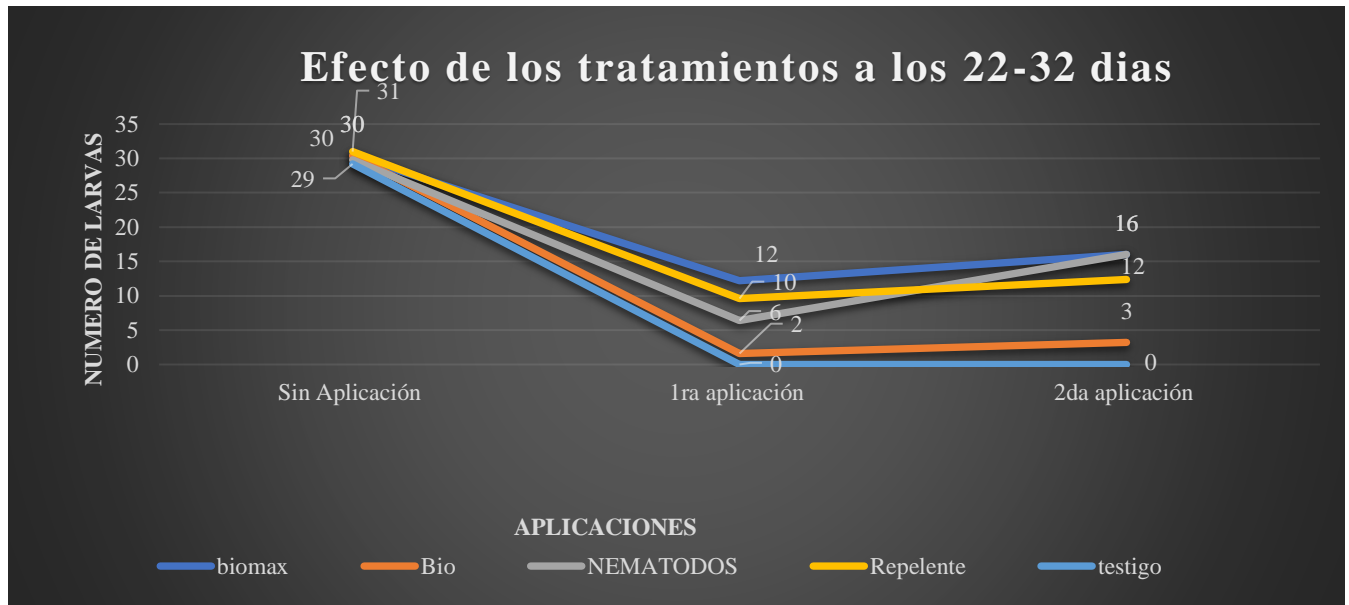


Figura 8. Efecto de los tratamientos a los 22-32 días de la aplicación

La figura 8, se muestra que sin aplicación el promedio de larvas vivas estaba en 30 larvas, luego el efecto de los tratamientos a los 22 días donde el tratamiento de Biomax triple es el que mayor mortalidad de larvas de gallina ciega tuvo tras la primera aplicación, en segundo lugar, el repelente y tercer lugar los nematodos benéficos. En la segunda aplicación se muestra que el tratamiento de Biomax triple sigue teniendo superioridad pero que el tratamiento de nematodos benéficos superó al repelente.

Tabla 11
Costo de tratamientos

No. tratamientos	Nombre del producto (comercial)	Costo/7 5m²
1	Biomax triple	Q 51.25
2	BIO BT BP	Q 63.50
3	Nematodos benéficos	Q 81.00
4	Repelente de ajo y chile	Q 40.00
5	Testigo	

El tratamiento que resultó estadísticamente superior fue el Biomax triple en las dos aplicaciones y tiene un costo de Q 51.25 es el segundo producto, con menor costo en comparación a los demás. El tratamiento con menor costo es el repelente Q 40.00 este fue el segundo mejor producto en la primera aplicación, aunque en la segunda los nematodos benéficos resultaron con superioridad, pero este es el producto con mayor costo. Es de hacer notar que el costo de la aplicación es igual a: la mano de obra más el costo del producto utilizado por aplicación, en 75m² que es la suma del área de las 5 repeticiones por tratamiento.

6.2 Costo de Producción

Resumen de los costos de producción de ejote orgánico en época lluviosa y seca de acuerdo con los datos proporcionados por los agricultores.

Tabla 12

Costo de producción de Ejote Orgánico en época lluviosa.

Costo de Producción en quetzales por hectárea	
Actividades	Total
Renta de tierra	Q 1600.00
Preparación de suelo	Q 1620.00
Siembra	Q 5885.00
Insumos de Protección e Infraestructura (tela mulch)	Q 25184.00
Nutrición	Q 12510.00
Fitosanitarios	Q 18022.80
Jornales de Aplicaciones	Q 7000.00
Desmalezado	Q 840.00
Cosecha	Q 14700.00
Total	Q 87361.8/ha

Tabla 13

Costo de producción de ejote orgánico en época seca

Costo de Producción en quetzales por hectárea	
Actividades	Total
Renta de tierra	Q 1600.00
Preparación de suelo	Q 1620.00
Siembra	Q 7730.00
Insumos de Protección e Infraestructura (tela mulch)	Q 25539.00
Nutrición	Q 12510.00
Fitosanitarios	Q 14423.00
Jornales de Aplicaciones	Q 8750.00
Desmalezado	Q 840.00
Riego	Q 6,246.00
Cosecha	Q 19719.00
Total	Q 98977.00/ha

Se puede observar en los cuadros que en época seca los costos aumentan debido a la instalación de sistema de riego, también aumentan el costo de cosecha debido a la mayor producción.

En el costo de infraestructura, el precio del lienzo de polipropileno está considerado para dos ciclos de cultivo.

6.3 Producción en Kg/ha

Tabla 14

Producción en kg/ha de Ejote francés Orgánico.

Época lluviosa/ producción	Época seca/producción
9525.43Kg/ha	12655.23 kg/ha

Son datos basados en el registro de cuantificación que lleva la Cooperativa por agricultor sobre los rendimientos en el cultivo de ejote orgánico.

6.4 Beneficios netos al agricultor

Tabla 15

Beneficios netos al agricultor

Época lluviosa		Época seca	
Producción bruta	Producción neta	Producción bruta	Producción neta
9,525.43Kg/ha	8, 572.49 kg/ha	12,655.23kg/ha	12,032.98 kg/ha

En el cuadro se observa la producción bruta y la producción neta de los agricultores a la cual se le aplicó el porcentaje de rechazo, que en época lluviosa es del 10% debido a que hay más problemas con enfermedades fungosas y plagas insectiles y esto perjudica en las vainas y en época seca el rechazo es del 5%. La producción neta son los kilogramos que al final le pagan al agricultor y se transforman en sus ingresos netos.

6.5 Análisis de rentabilidad

Tabla 16
Análisis de rentabilidad

Época de producción	Costos totales (Q.)	Producción comercializada (kg)	Precio de venta (Q/kg)	Ingresos Brutos (Q.)	Ingresos Netos (Q)	B/C	Rentabilidad %
Época lluviosa	87361.80	8572.49	14.30	122586.60	35225.00	1.40	40%
Época seca	98977.00	12032.98	14.30	172071.61	73095.00	1.74	74%

En época lluviosa los rendimientos se ven afectados para los agricultores, porque hay demasiados problemas con plagas insectiles y enfermedades de carácter fungoso. Este efecto se refleja en los bajos rendimientos y por lo siguiente el costo de producción por kilogramo se eleva siendo de Q 10.16 por kilogramo alcanzando una rentabilidad del 40%.

Caso contrario ocurre en la época de verano donde los rendimientos mejoran sustancialmente obteniendo rendimientos de 12,032.98kg/ha aplicando aún el porcentaje de rechazo, aunque los costos aumentan por la implementación del sistema de riego. Pero gracias a la mejora de los rendimientos el costo por kilogramo en época seca baja obteniendo un precio de Q 8.22 por kilogramo, logrando una rentabilidad del 74%.

7. CONCLUSIONES

Se participó en el plan de manejo agronómico orgánico a través visitas técnicas a los agricultores. 5 visitas técnicas por semana en las áreas de Sacatepéquez y Chimaltenango, inspeccionando un manejo integrado del cultivo y registros de aplicaciones al día.

Se implementó el plan de manejo agronómico capacitando a 103 agricultores de las comunidades pertenecientes a los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Jalapa que son las áreas donde se siembra ejote orgánico y a 9 técnicos y 10 guías agrícolas que brindan asistencia técnica a los agricultores, por parte de la Cooperativa.

En la evaluación de productos para el control de gallina ciega se identificó que el mejor producto fue Biomax Triple observándose desde la primera aplicación mayor eficiencia al muestrear el porcentaje de larvas muertas.

En época lluviosa el cultivo de ejote orgánico presenta una rentabilidad del 40% debido a que los rendimientos son bajos, por problemas con hongos del suelo, follaje y plagas insectiles, pero en época seca se tiene una rentabilidad del 74% al tener mayores rendimientos.

8. RECOMENDACIONES

La aplicación de Biomax Triple como componente del manejo orgánico del ejote francés se hace necesario concordando con los resultados manifestados en la evaluación realizada.

Realizar una evaluación con Biomax Triple de manera preventiva con otras dosis y alternando con otros productos que permitan ampliar las alternativas del manejo de gallina ciega.

Continuar realizando pruebas de manejo del cultivo de ejote francés, donde se incorporen otras alternativas tecnológicas, que conlleven al incremento de los rendimientos brutos y exportables y así mismo que mejoren los ingresos netos para los productores.

Sembrar en época lluviosa, bajo las indicaciones establecidas en el plan de manejo agronómico orgánico que brinda la Cooperativa, para reducir los riesgos de pérdidas en rendimientos del cultivo.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Agro semillas. (s.f.) *Ejote francés*. Recuperado el 19 de abril de 2018 de: <http://www.agrosemillas.com.gt/index.php/nuestros-productos/hortalizas-menu/73-ejote-frances>
- Cámara del agro & Agrequima. (2015) *Elementos de propuesta de política agrícola para Guatemala*. Recuperado el 11 de septiembre de 2017 de: <https://camaradelagro.org/wp-content/uploads/2015/10/Propuesta-Pol%C3%ADtica-Agr%C3%ADcola.pdf>
- Catalán J. Flores P., Hernández Y. y Hernández H. (2010). El cultivo del ejote francés en Guatemala. *El mercado del ejote francés*. p.15. Recuperado el 29 de agosto de 2017 de: https://issuu.com/goartgt/docs/revistagronegocios_ejote
- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (2003). *Cultivo de ejote*. Recuperado el 19 de septiembre de 2017 de: <http://centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20ejote%202003.pdf>
- Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato, A.C. CESAVEG (s.f.) *Manual de plagas y enfermedades en frijol*. Recuperado el 19 de septiembre de 2017 de: http://www.cesaveg.org.mx/html/folleto/folleto_11/folleto_frijol_11.pdf
- Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos R.L. (2015). Folleto Técnico del Cultivo del Ejote Frances. *Cultivo del Ejote Frances*, 11 p. Santiago Sacatepéquez, Guatemala.
- Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos R.L. (2011). *¿Quiénes somos?*. Recuperado el 15 de septiembre de 2017 de: <http://www.cuatropinos.com.gt/>
- Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos R.L. (2017). *Manual de calidad GLOBALG*.
- Department of Agriculture USDA plants data base *clasificación Phaseolus vulgaris L*. recuperado el 11 de septiembre de 2017 de: <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=phvu>
- Durán, R. (s.f.) *Control Biológico de plagas*. Colombia: Grupo latino editores S.A.S

EcoCampo, (s.f.) *Bacillus subtilis biofungicida y bioestimulador de crecimiento*. Recuperado el 28 de septiembre de: http://www.ecocampo.com.pe/pdf/ficha-bacillus_subtilis-ecocampo.pdf

Enlasa (2017) Panfleto de fungicida biomax triple SL.

Escoto, N. (2004) *Manual técnico para uso de empresas privadas, consultores individuales y productores*. Recuperado el 15 de septiembre de 2017 de: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REf01e74.pdf>

Grande, M. (2017) Procedimiento para el repelente de ajo y chile. (entrevista). Sumpango Sacatepéquez, Guatemala. Agricultor socio Cooperativa Cuatro Pinos.

Infoagro (s.f.) *Trichoderma en los microorganismos no patógenos descomponedores de la materia orgánica*. Recuperado el 28 de septiembre de 2017 de: http://www.infoagro.com/documentos/trichoderma_microorganismos_no_patogenos_d_escomponedores_materia_organica.asp

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA (2010) *Guía de campo para la identificación y manejo integrado de plagas del frijol en América central*. Recuperado el 15 de septiembre de 2017 de: <https://es.scribd.com/document/58997774/IDENTIFICACION-Y-MANEJO-INTEGRADO-DE-PLAGAS-DEL-FRIJOL-guia-de-campo>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA (2008) *Guía de campo para la identificación y manejo integrado de enfermedades del frijol en América central*. Recuperado el 19 de septiembre de 2017 de: <http://repiica.iica.int/docs/B0891E/B0891E.pdf>

López, G. (2012) *Sistematización de experiencias en la producción de ejote francés (Phaseolus vulgaris l.), para exportación*. Tesis de Ing. Agrónomo. Guatemala, Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala (p 48). Recuperado el 15 de septiembre de 2017 de: <http://fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/T-02990.pdf>

Martínez, J. (2014) Plaguicidas orgánicos.

MICSA, (2015) Ficha técnica de Barrenem.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (1999). *La agricultura orgánica*. Recuperado el 19 de septiembre de 2017 de: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/9901sp3.htm>

Pérez, M. (2017) *Evaluación del rendimiento de cuatro variedades de ejote francés (phaseolus vulgaris L.) con la aplicación de tres fertilizantes orgánicos en la comunidad Chichá, municipio de Zacualpa, el Quiché*. Tesis de Ing. Agrónomo. Guatemala, Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala (p. 54). Recuperado el 20 de abril de 2018 de: <http://www.cytconoc.gt/wp-content/uploads/2017/10/Perez-Morales-Sergio-Jose-2017.pdf>

Porón, E. (2017) *Propuesta de modelo de producción orgánica de ejote francés; San Lucas, Sacatepéquez*. Tesis de Ing. Agrónomo. Guatemala, Guatemala. Universidad Rafael Landívar (p. 68).

Romani, C.(2005) *Preparaciones de ajo. Agroicultura ecológica*. 1138-6193 p. 2. Recuperado el 10 de octubre de 2017 de: http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Ferti/Ferti_2005_19_46_47.pdf

Sanchez, A. (2014) *Análisis financiero de dos planificaciones de siembra de ejote francés en la finca Suiza, Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez (2010-2012)*. Estudio de caso de Ing. Agrónomo, Guatemala, Guatemala. Universidad Rafael Landívar. p.74. Recuperado el 21 de septiembre de 2017 de: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2014/06/17/Sanchez-Abner.pdf>

Stauder, N. (2010). *Guía para diseñar programas efectivos de fertilización*. Guatemala.

10. Anexos

Anexo A. Boleta de visitas técnicas

Fecha:	Hora:	Cultivo y Variedad	Área (cu.40*40v)
Productor:		Comunidad:	Cultivo Rotación
Lugar de Siembra:		Fecha de Siembra:	E. Fenológica:

	MIC	Observaciones	
Rotación	<input type="checkbox"/>		
Maleza	<input type="checkbox"/>		
Barreras Vivas	<input type="checkbox"/>		
Trampas	<input type="checkbox"/>		
Monitoreo	<input type="checkbox"/>		
Presencia de Plagas	<input type="checkbox"/>		
Manejo de Rastrojos	<input type="checkbox"/>		
INOCUIDAD			
Higiene en Campo	<input type="checkbox"/>		
Buenas Prácticas cosecha	<input type="checkbox"/>		
Pesticidas	<input type="checkbox"/>		
CALIDAD			
Especificaciones de calidad	<input type="checkbox"/>		
Problemas detectados: _____			
Recomendaciones: _____			
Sanclones			
	1er.	2da.	3era.
Inocuidad por Microbiología			
Inocuidad por Químicos			

Firma Técnico	Firma Productor
---------------	-----------------

Anexo B. Daños ocasionados por gallina ciega.



Anexo C. Grupos de capacitación sobre el plan de manejo agronómico orgánico del cultivo de ejote francés.



Anexo D. Etapa de ejote francés en floración



Anexo E. Formato de registro de capacitaciones

REGISTRO DE CAPACITACIONES

Código: RE-CI-RC-1
Versión: 1.1
Correlativo: _____

GRUPO: _____ HORA: _____
FECHA: _____ DURACIÓN: _____
RESPONSABLE: _____ FIRMA: _____
CAPACITACIÓN: _____
TEMAS: _____

Código	Nombre	Firma

Anexo F. Plan de manejo agronómico orgánico

**PLAN DE MANEJO ORGÁNICO INVIERNO
COOPERATIVA CUATRO PINOS**

Nombre: _____

Comunidad: _____ **Área:** _____

Fecha de siembra: _____

Día	Producto	Dosis una cuerda	Unidad	Área de aplicación	Fecha de aplicación	Chequeo de Aplicación (Técnico)
-5	Vista Organic Base	0.5	Quintal	Al suelo		
	Vista Organic	0.5	Quintal	Al suelo		
	Metforte 0.4 GR	1	Bolsa de 5 kg	Al suelo		
	Abono Orgánico	15	Quintal	Al suelo		
0	Trichovista	1	25cc	Tratamiento de semilla		
0	Vista bacillus S	1	25cc			
Día	Producto	Dosis por bomba (en copa 25 cc)	Número de bombas a usar	Área de aplicación	Fecha de	Chequeo de aplicación
-3	Pochovista	2	5	Al suelo		
	Vistame	2	5			
	Vistabacillus S.	3	5			
	Trichovista	1	5			
	Biomax Triple	1 litro de la mezcla	5			
10	Vistabacillus S.	3	1	Foliar		
	Beauvista	3	1			
	Vistabacillus Pumilus	3	1			
15	Vistabacillus S.	3	5	Al suelo		
	Trichovista	1	5			
	Biomax Triple	1 litro de la mezcla	5			
18	Timorex	3	1	Foliar		
21	Trichovista	3	2	Foliar		
	Vistabacillus TVKA	3	2			
	Vistabacillus S.	3	2			
25	Naturam 5	1	2	Foliar		
28	Beauvista	3	2	Foliar		
	Vistabacillus Pumilus	3	2			
	Vistabacillus S.	3	2			
28	Vistabacillus S.	3	5	Al suelo		
	Trichovista	1	5			
	Biomax Triple	1 litro de la mezcla	5			
30	Timorex	3	3	Foliar		
35	Trichovista	3	3	Foliar		
	Vistabacillus TVKA	3	3			
	Vistabacillus S.	3	3			
42	Beauvista	3	3	Foliar		
	Vistabacillus Pumilus	3	3			
	Vistabacillus S.	3	3			

45	Naturam 5	1	2	Foliar		
47	ACT Botánico	3	4			
49	Trichovista	3	4	Foliar		
	Vistabacillus TVKA	3	4			
	Beavista	3	4			
	Vistabacillus S.	3	4			
52	Timorex	3	4	Foliar		
54	ACT Botánico	3	4			
56	Beavista	3	4	Foliar		
	Vistabacillus Pumilus	3	4			
	Vistabacillus TVKA	3	4			
	Vistabacillus S.	3	4			
58	Naturam 5	1	2	Foliar		
60	ACT Botánico	3	4			
62	Timorex	3	4	Foliar		
63	Trichovista	3	4	Foliar		
	Vistabacillus TVKA	3	4			
	Vistabacillus S.	3	4			
70	Beavista	3	4	Foliar		
	Vistabacillus Pumilus	3	4			
	Vistabacillus TVKA	3	4			
	Vistabacillus S.	3	4			
72	Naturam 5	1	4	Foliar		

Durante la preparación del terreno ponga atención y busque **gallina ciega, babosas y nocheros**.

Suelos con problemas de babosas utilizar cebos.

Suelos con problemas de hongos utilizar Cal durante la preparación del suelo ó al tallo de la planta cuando esta tenga 15 días de edad.

En invierno utilizar Adherente en todas las aplicaciones foliares, usar Break thru 5 cc/bomba de 16 litros.

ATENCIÓN: El producto Naturam 5 es un fungicida a base de cobre, no es fertilizante foliar. Respete la dosis de aplicación y aplique en horas frescas del día. Sino quemará su plantación

Anexo G. listado de productos permitidos.

Mejorador del suelo y fertilización				
Nombre	Que contiene	Para que sirve	Dosis	Como usarlo
Triple Cal	CaO 30%, MgO 15%, S 15%	Estabilización de suelos ácidos, incorporación de Ca, Mg y S.	1 quintal por cuerda	Incorporar al suelo
Vista Organic	CaO 21.85%, MgO 13.3%, ZnO 1.9%, B ₂ O ₃ 0.57%, Ácidos húmicos, bacillus subtilis y Bacillus thuringiensis	Aporte de nutrientes	50 libras por cuerda	Incorporar al suelo
Vista Organic Base	P ₂ O ₅ 14.25%, CaO 24.7 %, MgO, 9.5%, ácidos húmicos, Thichoderma.	Aporte de nutrientes	50 libras por cuerda	Incorporar al suelo
Ferticonsa	Macro y microelementos	Aporte de nutrientes, N, P ₂ O ₅ , K ₂ O, Ca, Mg, B ₂ O ₃ , Cu, Fe, Mn, Zn	15 a 20 qq por cuerda	Incorporar al suelo
Ultra Humus	Macro y microelementos	Estimulación de la floración	100 cc por bomba de 16 litros	Aplicaciones al follaje al momento de iniciar la floración, una semanal
Vistame	Diversidad de microorganismo	Facilitan la asimilación de nutrientes, efecto de biorremediación	2 copas por bomba de 16 litros.	Aplicación al suelo, usar 5 bombas por cuerda
Adherente				
Nombre	Que contiene	Para que sirve	Dosis	Como usarlo
Break thru	Polyether-Polymethylsiloxane	Surfactante, humectante, dispersante y penetrante,	5 cc por bomba de 16 litros	Únicamente en aplicaciones foliares. Obligatorio en invierno.
Insecticidas				
Nombre	Que contiene	Para que sirve	Dosis	Como usarlo
Metforte 0.4 GR	Metarhirium anisopliae	Control de gusanos del suelo (recomendable para verano)	Bolsa de 5Kg por cuerda.	Incorporado al suelo, en zanja junto con el fertilizante.
Biomax triple	Metarhirizium + Beauveria, Trichoderma + Verticillium, Phaselomyces + Pausteria	Control de hongos del suelo, larvas del suelo, gallina ciega.	Aplicar un litro de la solución por bomba de 16 litros. Utilizar 5 bombas para tronquear / cuerda	Dos litros de la mezcla Tres aplicaciones: (-3 días, 15 días y 28 días de siembra) ←
Beavvista	<i>Beauveria bassiana</i>	Pulgón Verde, Tortuguilla, Mosca Blanca, Trips,	3 copas por bomba de 16 litros	Aplicaciones foliares por debajo y encima de la hoja.
Metaveria	Metarhirizium, Beauveria, Lecanicillium, Bacillus	Pulgón Verde, Tortuguilla, Mosca	3 copas por bomba de	Aplicaciones foliares por debajo y encima de la

	Thurigiensis.	Blanca, Trips, larvas de lepidópteros	16 litros	hoja.
Vistabacillus TVK	Bacillus Thurigiensis	Larvas de lepidorteros	4 copas por bomba de 16 litros	Aplicaciones foliares por debajo y encima de la hoja.
ACT Botánico	Azadiractina	Pulgón verde, Mosca Blanca, Trips, Picudo, Tortuguilla	4 cc por bomba de 16 litros + 4 copas de repelente orgánico	Aplicaciones foliares por debajo y encima de la hoja.
Bacillus israelensis	Bacillus israelensis	Fungus nats, Mosca Minadora (Larvas de dípteros)	3 copas por bomba	Aplicaciones foliares por debajo y encima de la hoja.
Fungicidas y Bactericidas				
Nombre	Que contiene	Para que sirve	Dosis	Como usarlo
Vista bacillus S	Bacillus Subtillis	Prevención de hongos del suelo y foliares. Bactericida	Suelo: 5 copas por bomba. Foliar: 3 copas por bomba	Suelo: tronqueado, Foliar: Aplicaciones foliares por debajo y encima de la hoja.
Trichovista	Trichoderma harzianum	Prevención de hongos del suelo y foliares	Suelo: 3 copas por bomba. Foliar: 3 copas por bomba	Suelo: tronqueado, Foliar: Aplicaciones foliares por debajo y encima de la hoja.
Vistabacillus Pumillus	Bacillus pumillus	Prevención de hongos del suelo y foliares	Suela: 3 copas por bomba	Aplicaciones foliares por debajo y encima de la hoja.
Timorex	Melaleuca alternifolia	Prevención de hongos del suelo y foliares. Roya y Antracnosis	Preventivo: 2 copas por bomba de 16 litros. Curativo: 3 copas por bomba de 16 litros	Aplicaciones foliares por debajo y encima de la hoja.
Serenade	Bacillus Subtillis	Prevención de hongos del suelo y foliares. Bactericida	4 a 6 copas por bomba de 16 litros	Suelo: tronqueado, Foliar: Aplicaciones foliares por debajo y encima de la hoja.
Kumulos	Azufre	Fungicida y Ácaros, Moho blanco, aplicaciones al tallo.	3 a 4 copas por bomba de 16 litros	Aplicaciones foliares por debajo y encima de la hoja. Realizarlo en horas de la tarde.
Naturam 5	Sulfato de cobre	Hongos y bacterias,	2 a 3 copas por bomba	Aplicaciones foliares por

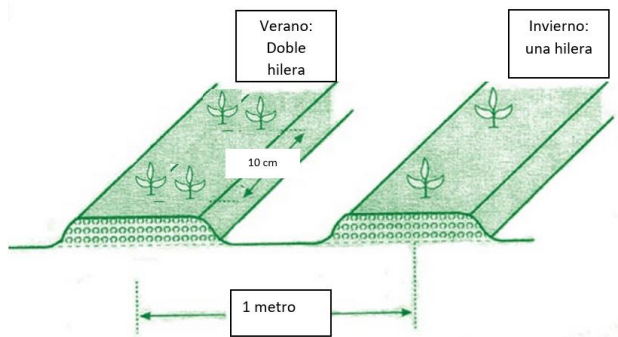
		(Tizón, Roya, Antracnosis)	de 16 litros	debajo y encima de la hoja. Realizarlo en horas de la tarde
Bordocop	Cobre metálico	Hongos y bacterias	3 a 4 copas por bomba	Aplicaciones foliares por debajo y encima de la hoja. Realizarlo en horas de la tarde
Nematicidas				
Nombre	Que contiene	Para que sirve	Dosis	Como usarlo
Pochovista	Pochinia Clamydosporia	Nemátodos	2 copas por bomba de 16 litros.	Aplicación al suelo, usar 5 bombas por cuerda

Anexo H. Cuadro de Monitoreo de plagas.

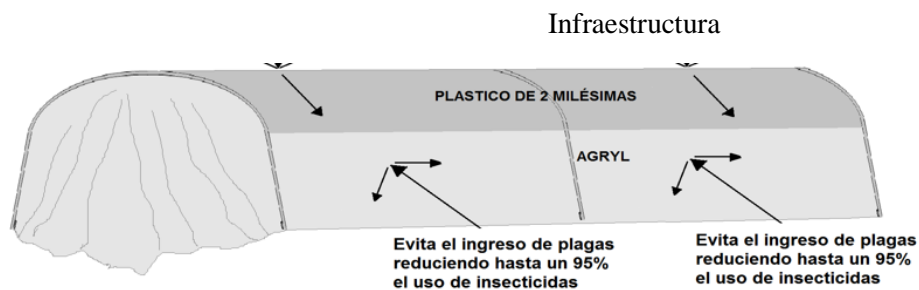
Monitoreo de plagas		
Nombre de la plaga	Numero	Observaciones

Anexo I. Descripción de preparación del terreno y siembra.

Preparación del suelo



Durante la preparación del terreno se debe hacer el monitoreo de gallina ciega, babosa y gusanos cortadores.



Macro túnel con Agryl es obligatorio para las siembras de Mayo a septiembre.

Anexo J. Procedimiento de activar el producto Biomax Triple.

Como Activar el Biomax

1. En un bote de agua agregar 5 litros de agua + 2 libras de azúcar y 13 copas de Biomax triple.
2. Dejar reposar la mezcla durante 48 horas.
3. Aplicar un litro de la solución por bomba de 16 litros.
4. Utilizar 5 bombas para tronquear una cuerda.

Anexo K. Imágenes de las principales plagas en el cultivo de ejote francés

**Gallina Ciega
Larva**

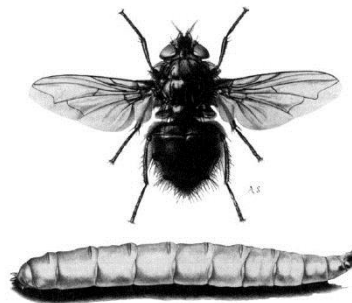
Larva



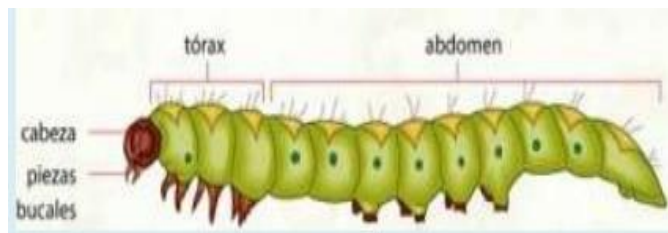
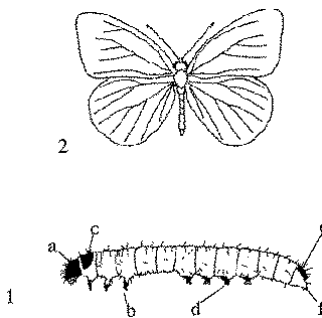
Mosca Blanca



Díptero



Lepidópteros



Picudo



Gusano Nochero

