

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE DIEZ GENOTIPOS DE FRIJOL EJOTERO
EN TRES LOCALIDADES DEL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA.**

TESIS DE GRADO

OMAR IVÁN RAMÍREZ LÓPEZ
CARNET 980603-76

QUETZALTENANGO, MAYO DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE DIEZ GENOTIPOS DE FRIJOL EJOTERO
EN TRES LOCALIDADES DEL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA.**

TESIS DE GRADO

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

POR
OMAR IVÁN RAMÍREZ LÓPEZ

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

QUETZALTENANGO, MAYO DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

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

DECANO: DR. ADOLFO OTTONIEL MONTERROSO RIVAS
VICEDECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

DR. LUIS FERNANDO ALDANA DE LEÓN

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. MARCO ANTONIO MOLINA MONZÓN

ING. MARCO ANTONIO ABAC YAX

ING. OTONIEL GARCÍA CIFUENTES

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango, 29 de noviembre de 2014

Honorable Consejo
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas
Universidad Rafael Landívar

Distinguidos Miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he revisado el informe Final de Tesis del estudiante: **Omar Ivan Ramírez López**, con carné **No.98060376**, titulado: **"EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE DIEZ GENOTIPOS DE FRIJOL EJOTERO EN TRES LOCALIDADES DEL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA."**, el cual considero que cumple con los requisitos establecidos por la facultad para ser aprobado, por lo que solicito sea revisado por la terna que designe el Honorable Consejo de Facultad, previo a su autorización de impresión.

Deferentemente



Ing. Luis Fernando Aldana de León
Colegiado No. 549



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
No. 06717-2017

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante OMAR IVÁN RAMÍREZ LÓPEZ, Carnet 980603-76 en la carrera LICENCIATURA EN AGRONOMÍA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 0666-2017 de fecha 28 de abril de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE DIEZ GENOTIPOS DE FRIJOL EJOTERO EN TRES LOCALIDADES DEL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA.

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 10 días del mes de mayo del año 2017.

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



AGRADECIMIENTOS

A:

Dios que ha permitido llevar a cabo el presente trabajo.

Mi familia por su apoyo incondicional.

Universidad Rafael Landívar por la oportunidad de superación brindada.

Dr. Luis Fernando Aldana De León por su tutoría antes, durante y después de la investigación.

Ing. Marco Antonio Abac Yax por su apoyo, revisión y corrección del presente documento.

Ing. Mario Ambrocio Palacios López por su apoyo para la realización del trabajo de campo.

Ing. Miguel Amilcar López López y Cruz Poroj Herrera por su apoyo en el trabajo de campo en la localidad de Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango.

César Felipe Farfán (Popoyán) y Carlos Enrique Torres (Semeca) por su apoyo con semilla certificada de frijol ejotero Serengueti, Saporro y Teresa utilizada en la investigación.

Ing. Rodolfo Ríos e Ing. Alexey Domínguez (H.M. Clause) por su apoyo con semilla certificada de frijol ejotero Oakley, Hickok, HMX 0106 y Clarke utilizada en la investigación.

Agrosemillas por su apoyo con semilla certificada de frijol ejotero 4 X 4.

Otoniel Canú Díaz, Elfido Tzunún y Juan Zuñiga Cano por su asesoría en el manejo del cultivo de frijol ejotero.

Pedro Ambrocio y Ambrocio por su apoyo en el trabajo de campo de la localidad de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos.

Sebastián Vásquez por su apoyo en el trabajo de campo de la localidad de caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango.

DEDICATORIA

A:

- Dios: Quien cuida de mi vida
- Mi madre: QEPD, por su amor y apoyo en mi carrera de estudio.
- Mi padre: Por su apoyo, consejos y ejemplo de vida.
- Mi esposa: Por su amor, respeto y apoyo.
- Mis hijos: Diego David y Lucía Victoria Ramírez Monzón por ser la motivación de superación en mi vida.
- Mis compañeros de la ENCA: Por su apoyo y ser un ejemplo a seguir en la vida académica y laboral.
- Mis amigos: Por su amistad incondicional.

ÍNDICE

No.	Contenido	Página
1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MARCO TEÓRICO	2
2.1	FRIJOL EJOTERO	2
2.1.1	Descripción	2
2.1.2	Clasificación taxonómica	2
2.1.3	Contenido nutricional	3
2.1.4	Climas y suelos adecuados	3
2.1.5	Preparación del terreno	3
2.1.6	Épocas de siembra	4
2.1.7	Genotipos	4
2.1.8	Métodos de siembra	5
2.1.9	Fertilización.....	6
2.1.10	Plagas.....	7
2.1.11	Enfermedades.....	8
2.1.12	Control de malezas	11
2.1.13	Riego	11
2.1.14	Cosecha.....	12
2.1.15	Rendimiento.....	12
2.1.16	Exportación de ejote francés	13
2.2	INVESTIGACIONES RELACIONADAS CON EL TRABAJO	16
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	18
4.	OBJETIVOS	20
4.1	GENERAL	20
4.2	ESPECÍFICOS	20
5.	HIPÓTESIS	21
5.1	HIPÓTESIS ALTERNA.....	21
6.	METODOLOGÍA	22
6.1	LOCALIZACIÓN DEL TRABAJO.....	22
6.2	MATERIAL EXPERIMENTAL.....	24

6.3	FACTOR A ESTUDIAR	24
6.4	DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	25
6.5	DISEÑO EXPERIMENTAL	25
6.6	MODELO ESTADÍSTICO LINEAL.....	25
6.7	UNIDAD EXPERIMENTAL	26
6.7.1	Parcela neta.....	27
6.8	CROQUIS DE CAMPO.....	27
6.9	MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	28
6.9.1	Selección de localidades y terrenos.....	28
6.9.2	Muestreo y análisis de suelos	29
6.9.3	Preparación del suelo	29
6.9.4	Trazo de la parcela experimental.....	30
6.9.5	Colocación de mulch.....	30
6.9.6	Siembra	30
6.9.7	Riego	31
6.9.8	Control de malezas	31
6.9.9	Fertilización.....	31
6.9.10	Control de plagas y enfermedades	32
6.9.11	Colocación de tutores y pita.....	33
6.9.12	Cosecha.....	34
6.9.13	Toma de datos	34
6.10	VARIABLES DE RESPUESTA.....	34
6.10.1	Desarrollo vegetativo	34
6.10.2	Componentes de rendimiento	35
6.10.3	Características de exportación.....	35
6.10.4	Estabilidad genética y efectos edafoclimáticos	35
6.11	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	36
6.11.1	Análisis estadístico	36
6.11.2	Análisis de estabilidad genética	36
6.11.3	Análisis económico	38
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
7.1	CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS PREDOMINANTES DURANTE LA EVALUACIÓN	40

7.2	DESARROLLO VEGETATIVO	42
7.3	COMPONENTES DE RENDIMIENTO	49
7.4	CARACTERÍSTICAS DE EXPORTACIÓN	55
7.5	ESTABILIDAD GENÉTICA.....	57
7.6	ANÁLISIS ECONÓMICO	58
7.7	RESUMEN DE VARIABLES DE RESPUESTA	65
8.	CONCLUSIONES	67
9.	RECOMENDACIONES	68
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
11.	ANEXOS	74

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Pág.
Cuadro 1.	Valor nutritivo de ejote cocido sin sal, escurrido, en 100 g de porción comestible. Guatemala.....	3
Cuadro 2.	Genotipos de mayor importancia para exportación en Guatemala.....	5
Cuadro 3.	Distanciamientos de siembra en ejote francés.....	5
Cuadro 4.	Requerimientos nutricionales del ejote francés en kg·ha ⁻¹	6
Cuadro 5.	Insectos que atacan el cultivo de ejote francés en Guatemala.....	8
Cuadro 6.	Enfermedades que afectan al ejote francés en Guatemala.....	8
Cuadro 7.	Empresas exportadoras de ejote francés en Guatemala, 2013.....	14
Cuadro 8.	Estándares de calidad e inocuidad para exportación en Guatemala, 2013.....	15
Cuadro 9.	Lista de genotipos a evaluar.....	25
Cuadro 10.	Umbrales a tomar en cuenta para realizar aplicaciones de insecticidas.....	33
Cuadro 11.	Umbral para aplicación de fungicidas preventivos y curativos.....	33
Cuadro 12.	Descriptorios de estabilidad de Finlay & Wilkinson.....	38
Cuadro 13.	Parámetros de estabilidad de Eberhart & Russell.....	38
Cuadro 14.	Condiciones edáficas presentes en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, donde se realizó la evaluación de diez genotipos de frijol ejotero, 2014.....	40
Cuadro 15.	Resultados de clima predominantes durante la evaluación de diez genotipos de frijol ejotero en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	41
Cuadro 16.	Medias de la variable “días a inicio de cosecha” de diez genotipos de frijol ejotero en las tres localidades evaluadas, 2014.....	42
Cuadro 17.	Análisis de varianza de “longitud de vaina tierna” para el diseño de bloques al azar, con diez tratamientos, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	43

Cuadro 18.	Prueba de medias para tratamientos y la variable “longitud de vaina tierna” de diez genotipos de frijol ejotero, en las localidades evaluadas, 2014.....	44
Cuadro 19.	Prueba de medias para la interacción “localidades X tratamientos”, con la variable longitud de vaina tierna, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	45
Cuadro 20.	Análisis de varianza de los resultados de diámetro de vaina tierna, para el diseño de bloques al azar, con diez tratamientos, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	46
Cuadro 21.	Prueba de medias para tratamientos y la variable diámetro de vaina tierna de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	47
Cuadro 22.	Prueba de medias para la interacción “localidad por tratamientos” con la variable diámetro de vaina tierna de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	48
Cuadro 23.	Análisis de varianza del rendimiento de vaina tierna en t·ha ⁻¹ , para el diseño de bloques al azar, con diez tratamientos, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	49
Cuadro 24.	Prueba de medias para la variable rendimiento de vaina tierna en t·ha ⁻¹ , de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	50
Cuadro 25.	Análisis de varianza del número total de vainas tiernas por planta, para el diseño de bloques al azar, con diez tratamientos, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	52
Cuadro 26.	Prueba de medias para la variable número total de vainas tiernas por planta, de diez genotipos de frijol ejotero; en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	53

Cuadro 27.	Prueba de medias para la interacción, de la variable número total de vainas tiernas por planta, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	54
Cuadro 28.	Tabla comparativa de medias de longitud de vaina tierna y parámetro para exportación, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	55
Cuadro 29.	Tabla comparativa de medias de diámetro de vaina tierna y parámetro para exportación, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	56
Cuadro 30.	Resultados de indicadores de estabilidad genética en la evaluación de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	57
Cuadro 31.	Porcentaje de rentabilidad por ciclo de cultivo, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	59
Cuadro 32.	Relación beneficio / costo, por ciclo de cultivo, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	60
Cuadro 33.	Valor actual neto y tasa interna de retorno de diez genotipos de frijol ejotero en tres localidades del occidente de Guatemala, proyectado a cinco años, 2014.....	61
Cuadro 34.	Resumen de variables económicas, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	63
Cuadro 35.	Resumen de resultados de variables de respuesta de diez genotipos de frijol ejotero en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Contenido	Pág.
Figura 1.	Croquis de unidad experimental.....	26
Figura 2.	Croquis de parcela neta en cada unidad experimental.....	27
Figura 3.	Croquis de parcela experimental.....	28
Figura 4.	Medias de rendimiento de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del occidente de Guatemala, 2014.....	51

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE DIEZ GENOTIPOS DE FRIJOL EJOTERO EN TRES LOCALIDADES DEL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA.

RESUMEN

El cultivo de frijol ejotero es una opción de diversificación agrícola, para el altiplano occidental de Guatemala, en donde predominan los cultivos de subsistencia por lo que se consideró de importancia evaluar el potencial de rendimiento de diez genotipos de frijol ejotero, en las localidades de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos; Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango y caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango. Se tomaron en cuenta variables relacionadas a desarrollo vegetativo, componentes de rendimiento, características de exportación, estabilidad genética e indicadores económicos. De acuerdo con los resultados obtenidos, en La Vega, todos los genotipos tuvieron mayor desarrollo vegetativo en comparación con las otras dos localidades evaluadas, debido a que se encuentra a menor altitud, hubo mayor temperatura, precipitación e insolación. El mayor potencial de rendimiento, lo expresó HMX 0106, en La Vega, duplicando el rendimiento obtenido en las otras localidades. Los genotipos que presentaron longitud y diámetro de vaina tierna, adecuados para exportación fueron 4 X 4, Serengueti, Teresa, Saporro y Claudine, en todas las localidades. La mayor estabilidad genética la mostraron Clarke y Serengueti, lo que permite recomendarlos para un amplio rango de ambientes y épocas de siembra, por su baja interacción genotipo ambiente. Los genotipos más eficientes desde el punto de vista económico fueron HMX 0106 y 4 X 4 en La Vega. En consecuencia, se recomienda el cultivo de frijol ejotero para la localidad de La Vega, con el genotipo HMX 0106 para el mercado nacional y el genotipo 4 X 4 para el de exportación.

1. INTRODUCCIÓN

Geográficamente Guatemala se ubica en el área conocida como Mesoamérica, considerada como el séptimo centro de origen de especies vegetales en el mundo. Entre estas especies se encuentra el frijol, *Phaseolus vulgaris* L., planta nativa de alto contenido de proteínas (22%), cuyo consumo se realiza en grano y en ejote o vaina tierna.

El ejote es considerado una legumbre, hortaliza o verdura y forma parte de la dieta del guatemalteco y de otros países. Se produce en los departamentos de Sacatepéquez, Chimaltenango, Baja Verapaz, Sololá, Quiché, Totonicapán, San Marcos y Huehuetenango. Se distinguen varios tipos de ejote entre los que se puede mencionar el ejote tipo “blue lake” cuyo potencial de mercado es a nivel nacional, Chiapas, El Salvador, Honduras y Nicaragua. Otro tipo de ejote es el que se denomina ejote francés, utilizado principalmente para exportar en fresco o congelado, hacia Estados Unidos de América, Canadá y la Unión Europea.

Este cultivo constituye una opción de diversificación agrícola para áreas del altiplano occidental, que se caracterizan por la predominancia de cultivos de subsistencia, poco acceso a crédito y mercados, lo que acentúa la pobreza y migración.

Hasta el año 2010, solamente se había alcanzado a cultivar el 4.4% del área total con potencial para dicho cultivo, por lo que existe un 95.6% de área con potencial, que está siendo subutilizada, principalmente con cultivos de subsistencia.

Por lo anterior se consideró necesario evaluar el potencial de rendimiento y características para exportación, de diversos genotipos de frijol ejotero, en diferentes localidades del altiplano occidental de Guatemala. Al mismo tiempo se divulgó el cultivo de frijol ejotero en las localidades en donde se realizó la investigación, por ser áreas de cultivos de subsistencia, brindando otra opción de diversificación y alimentación. Los agricultores de las localidades donde se realizó la evaluación disponen de una alternativa, que les puede permitir obtener empleo e ingresos que contribuyan con la economía familiar.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 FRIJOL EJOTERO

2.1.1 Descripción

Opcion (2003) menciona que es un cultivo que pertenece a la familia Fabaceae y por ende, similar al frijol de suelo. Es una planta anual, de tallos herbáceos, con hojas compuestas trifoliadas. Las variedades desarrolladas recientemente, han sido creadas para eliminar o reducir el hilo que es la parte dura dorsal de la vaina, así como la fibra, que es el tejido celular tosco. Las variedades pueden ser de tipo arbustivo o de enredadera. Los ejotes son principalmente producidos en países templados, para su consumo en fresco. Los principales países compradores son Estados Unidos de América, Unión Europea y Canadá, adonde se destina más del 90% de la producción. También se exporta a Centroamérica, principalmente a El Salvador, Honduras y Nicaragua.

2.1.2 Clasificación taxonómica

De acuerdo con Cruz (2010), el frijol ejotero se clasifica de la manera siguiente:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Sub-familia:	Faboideae
Tribu:	Phaseoleae
Género:	<i>Phaseolus</i>
Especie:	<i>vulgaris</i>
Nombre científico:	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.

2.1.3 Contenido nutricional

Cuadro 1. Valor nutritivo de ejote cocido sin sal, escurrido, en 100 g de porción comestible. Guatemala.

Nutriente	Contenido	Nutriente	Contenido
Agua	89.20 %	Retinol equival.	67 mcg
Energía	35 kcal	Fibra dietética	2.50 g
Proteína total	1.90 g	Ac. grasos saturados	0.06 g
Grasa total	0.30 g	Ac. grasos mono-insatur.	0.01 g
Carboh. Total	7.90 g	Ac. grasos poli-insatur.	0.14 g
Cenizas	0.70 g	Colesterol	0.00 mg
Calcio	46 mg	Magnesio	25 mg
Fósforo	39 mg	Sodio	3 mg
Hierro	1.30 mg	Potasio	299 mg
Tiamina	0.07 mg	Zinc	0.36 mg
Rivoflavina	0.10 mg	Vitamina B6	0.06 mg
Niacina	0.61 mg	Ac. fólico	33.30 mcg
Vit. C	10 mg	Vitamina B12	0.00 mcg

(INCAP, 1996; 2000)

2.1.4 Climas y suelos adecuados

El ejote francés prefiere un suelo con textura franca a franco arcillosa, que sea fértil, profundo, liviano, bien drenado y con buen contenido de materia orgánica. En cualquier tipo de suelo, el pH debe oscilar entre 5.5 y 7. Las alturas apropiadas para la producción varían de 600 a 2,000 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación de 1,200 a 2,000 milímetros anuales. Las temperaturas óptimas oscilan entre los 15 a 18 grados centígrados. La humedad relativa adecuada debe oscilar entre el 60% y el 85% (Opcion, 2003).

2.1.5 Preparación del terreno

Villela (1992), recomienda que cuando la preparación del suelo sea mecanizada, se debe arar a una profundidad de 0.25 a 0.30 m y efectuar luego, dos pasadas de rastra a efecto de dejar el suelo bien suelto, mullido y lo más uniforme posible.

El mismo autor, menciona que; si la preparación es en forma manual con azadón o tracción animal, se debe realizar inmediatamente después de la cosecha anterior, para aprovechar la humedad residual y con la finalidad de que el picado, barbecho o arado, sea lo más profundo que se pueda (0.30 m). Así mismo, se recomienda enterrar los rastrojos y procurar que el suelo quede bien mullido y suelto.

El surcado, ya sea que se efectúe con tractor, con tracción animal, o en forma manual, debe de tener un distanciamiento que varía entre 0.45 y 0.90 m, dependiendo de la variedad a sembrar y también del tipo de crecimiento que dichos materiales tengan. Es decir, si son de tipo arbustivo determinado o de tipo indeterminado, en forma de guía. Si el terreno es en ladera, hay que utilizar prácticas de conservación de suelos, tales como curvas a nivel, terrazas y otras que sean necesarias (Corzo, 1995).

2.1.6 Épocas de siembra

La época de siembra en Guatemala depende de tres factores que son de vital importancia para el éxito de este cultivo. El primer factor que se toma en consideración es la región en que se siembra y sus condiciones ambientales. Las condiciones climáticas juegan un papel de vital importancia en el éxito de la producción de ejote francés. En algunas regiones, donde hay menor riesgo de heladas, se puede sembrar durante todo el año. El segundo factor es la fecha en que se desea cosechar; ésta es regida principalmente por el mercado al que se quiere exportar. Por último, se considera la capacidad de riego (Corzo, 1995).

2.1.7 Genotipos

Corzo (1995), Opcion (2003) y Villela (1992), coinciden en que los principales genotipos cultivados para exportación, en los años citados, eran Masai, Royanel y Label, además de Delinel, Rocdor, Allure y Laureat. De acuerdo con Vásquez (2013), los genotipos más cultivados en la actualidad son Serengueti y Claudine (ver cuadro dos).

Cuadro 2. Genotipos de mayor importancia para exportación en Guatemala.

Genotipo	Principales características
Serengueti	La cosecha se inicia, aproximadamente a los 56 días después de la siembra. Las vainas son largas, rectas y suaves, alcanzan longitudes de 0.12 a 0.14 m, de color verde oscuro, uniforme y brillante. Tiene resistencia a antracnosis y mosaico común del frijol.
Claudine	La cosecha se inicia a los 45 o 50 días después de la siembra. Las vainas o ejotes son muy finos de 0.08 a 0.10 m de longitud.

(Vásquez, 2013)

2.1.8 Métodos de siembra

De acuerdo con Corzo (1995), la siembra se hace directamente en el terreno, ya sea a mano o con máquina sembradora. Aproximadamente se utilizan de 35 a 60 kg·ha⁻¹, dependiendo de la distancia de siembra. La semilla tarda en germinar de seis a 10 días.

Las distancias recomendadas para el cultivo del ejote francés del tipo arbustivo son de 0.30 a 0.50 m entre surcos y de 0.15 a 0.20 m entre plantas. Para las variedades de enredo se dejan distancias de 0.60 a 0.90 m entre plantas. Algunas veces hay variedades del tipo semi arbustivo, con lo cual se recomienda una siembra a distancias intermedias, con la intención de facilitar las labores de cosecha. La profundidad de la siembra se recomienda que sea entre 0.02 a 0.04 m. En Guatemala usualmente se utiliza el sistema de siembra manual. Con máquina sembradora se dejan distancias de 0.50 a 0.60 m entre surcos y sobre el surco va quedando una semilla a cada 0.05 o 0.10 m, a una profundidad de 0.02 o 0.04 m (Corzo, 1995).

Cuadro 3. Distanciamientos de siembra en ejote francés

Tipo de planta	Distancia entre surcos	Distancia entre plantas	Profundidad de siembra
Arbustivo	0.30 – 0.50 m	0.05 – 0.20 m	0.02 – 0.04 m
Enredadera	0.60 – 0.90 m	0.20 – 0.25 m	0.02 – 0.04 m

(Villela, 1992)

2.1.9 Fertilización

Según Corzo (1995), la fertilización estará determinada por el análisis de suelo, práctica que se debe hacer con la finalidad de mejorar el uso de los fertilizantes y suplir a la planta con los nutrientes y cantidades que ésta necesite. El análisis de suelo se recomienda hacerlo antes de la siembra y previo a las fertilizaciones, se debe determinar el pH del suelo. El pH del suelo debe ser corregido de no estar en los límites adecuados. Lo más recomendable es extraer de 12 a 15 submuestras de suelo por cada hectárea de terreno. Estas submuestras deben ser tomadas en diferentes lugares del área, a una profundidad de aproximadamente 0.20 a 0.30 m, para que puedan ser completamente representativas. Esta práctica se debe de hacer por lo menos con dos meses de anticipación a la siembra.

Como regla general, las fórmulas a usar obtienen mejores resultados al dividir la dosis total en varias aplicaciones. Se recomienda que el número de éstas no sea menor de tres, durante la época en que los nutrientes sean asimilables. El distanciamiento y volumen relativo de cada aplicación, debe ajustarse a la magnitud de la demanda de nutrientes, durante la etapa de desarrollo del cultivo (Villela, 1992).

Los requerimientos nutricionales del ejote, para cinco nutrientes, se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 4. Requerimientos nutricionales del ejote francés en kg·ha⁻¹

Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Azufre	Calcio	Magnesio
135	35	160	14	196	17

(Stauder, 2010; Villela, 1992)

Cuando no se realiza análisis de suelo, se recomienda hacer tres fertilizaciones durante el ciclo del cultivo; la primera al momento de la siembra con 2,000 kg·ha⁻¹, de abono orgánico lombrifert y 260 kg·ha⁻¹ de fertilizante 10-20-0. La segunda a los 30 días después de la siembra con 130 kg·ha⁻¹ de nitrato de calcio y la tercera, a los 45 días después de la siembra con 130 kg·ha⁻¹ de nitrato de potasio.

2.1.10 Plagas

El control de plagas en ejote francés se hace orientado al mercado de exportación. Constituye una práctica necesaria y ventajosa cuyos propósitos son minimizar las pérdidas que ocasionan los organismos fitófagos que lo atacan, e impedir la presencia de insectos de carácter cuarentenario, causantes de rechazo en la inspección fitosanitaria (Corzo, 1995).

El número de insectos asociados al cultivo anualmente es numeroso y variado debido a la implementación del cultivo en zonas agroecológicas diferentes. La mayoría tiene el carácter de plagas ocasionales; es decir, especies que se presentan solo algunas temporadas e incluso el nivel de daño que ocasionan en general es reducido. Comprende a veces organismos que habitan agroecosistemas continuos que por su proximidad han colonizado el ejote francés sin lugar a establecerse definitivamente (Corzo, 1995).

Los daños causados por los insectos deterioran la calidad del producto y constituyen puerta de entrada para las enfermedades, lo cual disminuye los rendimientos. Los insectos que atacan al ejote francés se pueden clasificar como: plagas del suelo y plagas del follaje (Villela, 1992).

Las plagas del suelo que comúnmente aparecen en el cultivo de ejote francés en Guatemala son las siguientes: gallina ciega, *Phyllophaga sp.*; gusanos cortadores, *Agrotis sp.*, nocheros, *Feltia sp.*, tierreros, *Prodenia sp.*, rosquillas, *Spodoptera sp.*, cuerudos, *Agrotis ipsilon* (Corzo, 1995).

En cuanto a las plagas del follaje, los masticadores que cortan y comen tallos y hojas, normalmente el daño es bastante visible y en este grupo los insectos que normalmente se presentan son: tortuguillas, *Diabrotica sp.*, *Chrysomelidae sp.*; mosca blanca, *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes sp.*; pulgones, *Aphis sp.*; trips, *Trips sp.*, ácaros, *Tetranychus sp.*; chinches, *Loxa sp.*; chicharrita verde, lorito verde o salta hojas, *Empoasca sp.*; conchuela mexicana, *Epilachna sp.*; picudo de la vaina o picudito, *Apion sp.*, *Bruchus sp.*; gusano falso medidor, *Trichoplusia sp.*; gusano de la

hoja, *Laphygma sp.*, *Heliothis sp.*; gusano medidor, *Mosis repanda*; gusano peludo, *Estigmene acreae*; gusano minador, *Agromyza sp.* (Corzo, 1995).

Cuadro 5. Insectos que atacan el cultivo de ejote francés en Guatemala.

Nombre común	Nombre científico	Parte que ataca
Gallina ciega	<i>Phyllophaga sp.</i>	Raíz
Gusanos cortadores	<i>Agrotis sp.</i>	Cuello del tallo
Tortuguillas	<i>Diabrotica sp.</i>	Follaje
Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	Transmisor de virus
Pulgones	<i>Aphis sp.</i>	Transmisor de virus
Trips	<i>Trips sp.</i>	Transmisor de virus
Ácaros	<i>Tetranychus sp.</i>	Transmisor de virus
Chinche	<i>Loxa sp.</i>	Transmisor de virus
Lorito verde	<i>Empoasca sp.</i>	Follaje
Conchuela mexicana	<i>Epilachna sp.</i>	Follaje
Picudo de la vaina	<i>Apion sp.</i>	Flor y vaina
Falso medidor	<i>Trichoplusia sp.</i>	Follaje y vaina
Gusano de la hoja	<i>Heliothis sp.</i>	Follaje y vaina
Gusano medidor	<i>Mosis repanda</i>	Follaje y vaina
Gusano peludo	<i>Estigmene acreae</i>	Follaje
Gusano minador	<i>Agromyza sp.</i>	Follaje

(Corzo, 1995)

2.1.11 .Enfermedades

Cuadro 6. Enfermedades que afectan al ejote francés en Guatemala.

Nombre común	Agente causal
Antracnosis	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>
Roya del frijol	<i>Uromyces phaseoli</i>
Alternaria	<i>Alternaria sp.</i>
Mancha por ascochyta	<i>Ascochyta phaseolorum</i> Sacc.
Mildiu polvoriento	<i>Erysiphe polygoni</i>
Fusarium	<i>Fusarium solani</i> , <i>F. phaseoli</i>

(Corzo, 1995)

Los daños causados por las enfermedades deterioran la calidad del producto y disminuyen considerablemente el rendimiento. Las enfermedades más importantes según Villela (1992), son:

a) Antracnosis

Los síntomas aparecen inicialmente en el envés de las hojas, lesiones redondas a ovaladas, de un color que varía desde rojo hasta negro, localizadas a lo largo de las nervaduras de las hojas. También afecta a las vainas.

b) Roya

Las lesiones son pequeñas manchas cloróticas notables en ambos lados de la hoja. En el centro y el envés se encuentran pústulas de color marrón. El halo amarillo que las rodea es de tamaño variable. La enfermedad puede causar un amarillamiento general en la planta y la consiguiente pérdida de rendimiento cuando ataca con severidad y temprano durante el desarrollo de la planta.

c) Mancha foliar por alternaria

Los síntomas en las hojas aparecen como pequeños puntos irregulares, acuosos, de color café rojizo y rodeados por un halo de color café oscuro. Estas lesiones se desarrollan gradualmente formando anillos concéntricos. Su centro puede colapsarse y caer, dejando agujeros redondos en las hojas. Las lesiones pueden irse juntando hasta abarcar toda la hoja y causar su desprendimiento prematuro; puede producirse la muerte del punto central de crecimiento. En cualquiera de los casos, el vigor de la planta se ve gradualmente reducido. Este hongo puede atacar las vainas, produciendo una decoloración de tono café en su superficie. Este es un patógeno que usualmente ataca tejidos de plantas viejas durante períodos de tres a cuatro días con alta humedad relativa y temperaturas de 16 a 20 grados centígrados.

d) Mancha por ascochyta

Esta enfermedad produce lesiones más o menos circulares de color castaño oscuro y anillos concéntricos formados por picnidios. El centro de las hojas colapsa rápidamente y las hojas pueden desprenderse. Las lesiones también aparecen en los peciolo, pedúnculos y vainas. En el tallo principal pueden causar un estrangulamiento que debilita la planta hasta la muerte. El mayor desarrollo de la enfermedad ocurre en condiciones de alta humedad y temperaturas moderadas a bajas. Esta enfermedad puede transmitirse por medio de la semilla, pero también puede invernar en los rastrojos del

cultivo. La severidad del ataque, dentro del campo, está relacionada con la intensidad de las lluvias; al parecer aumenta en épocas de baja temperatura.

e) Mildiu polvoriento

Al inicio de la infección aparecen en el haz de las hojas, las cuales se van cubriendo de un micelio blanco de apariencia polvoriento. Generalmente se encuentran varios puntos de infección en cada foliolo, pero el mildiu puede llegar a cubrirlo por completo causando deformación y clorosis. Si toda la planta se encuentra infectada, envejece prematuramente. Cuando el ataque progresa hacia los tallos y vainas, el rendimiento puede ser disminuido y las semillas pueden transportar el patógeno. Las vainas se desarrollan muy poco, se deforman y pueden morir. El patógeno es más destructivo durante la estación cálida, cuando predominan temperaturas entre 25 a 30 grados centígrados, las cuales son óptimas para la formación de esporas, germinación y proceso de infección. Sin embargo, el patógeno es capaz de progresar bajo una escala muy amplia de condiciones ambientales.

f) Marchitamiento por fusarium

Los primeros síntomas se observan en el hipocotilo y en la raíz, primero en forma de manchas rojizas, cuando la plántula tiene de ocho a 15 días de nacida. A medida que la enfermedad avanza, las lesiones se unen y se tornan de color café; se extienden hasta el cuello de la raíz y no tiene forma definida. Las raicillas mueren por ataque del hongo y permanecen adheridas a las plantas; estas ponen muy poca resistencia al ser extraídas del suelo. En las plantas atacadas se desarrollan raíces adventicias que les permiten continuar vivas e incluso producir vainas; pero si las condiciones son favorables, el hongo puede llegar a matarlas; primero aparece en la parte aérea cierta flacidez del follaje y finalmente la planta muere. Al abrir la raíz principal ésta presenta un ahuecamiento y manchas longitudinales de color rojizo a lo largo de la zona infectada.

La susceptibilidad del ejote francés a plagas y enfermedades cambia con la edad de la planta. Por ejemplo, el ejote francés se vuelve menos susceptible a plagas del suelo entre más avanzada sea su edad, debido a que las micorrizas se encuentran desarrolladas en su totalidad. El cultivo es más susceptible a pérdidas por demolición en las etapas de floración y formación de vainas que en el período vegetativo. Por estas

razones, siempre es importante anotar la etapa de desarrollo de la planta en cualquier estudio de ejote francés (Corzo, 1995).

2.1.12 Control de malezas

El control de malezas es de vital importancia en los cultivos de exportación, ya que de ello dependerá mucho la calidad final del producto. La planta no debe tener ninguna competencia en el campo. Las malezas compiten con el cultivo por los nutrientes del suelo, luz y agua principalmente. También estas pueden servir como hospedero de plagas que afecten directamente al cultivo (Corzo, 1995).

Las limpiezas, pueden ser manuales, efectuando la primera 15 a 20 días después de la siembra y la segunda 20 días después. El control también puede hacerse con herbicidas permitidos por la agencia de protección ambiental de Estados Unidos, EPA, por sus siglas en inglés (Villela, 1992).

2.1.13 Riego

La humedad atmosférica elevada en períodos calurosos facilita el desarrollo de enfermedades fungosas, que afectan la producción del cultivo, las lluvias, aún aquellas ligeras, en épocas de fructificación aumentan el tamaño de la vaina y la producción. Sin embargo, las lluvias que caen durante el período de cosecha pueden afectar la producción por la caída de las vainas (Villela, 1992).

Debido a su sistema radicular, las raíces con mayor actividad se encuentran entre 0.10 y 0.20 m de profundidad y lateralmente llegan a extenderse hasta 0.60 m, la planta sufre con la escasez de precipitaciones, pero reacciona rápidamente al menor aporte de agua (Villela, 1992).

En caso de sequía prolongada, según la temperatura ambiental y el tipo de suelo, la producción puede bajar drásticamente. Por otra parte, el ejote es muy sensible al exceso de humedad y puede morir si sus raíces permanecen en agua por cuatro o cinco días, especialmente durante el período de desarrollo vegetativo (Corzo, 1995).

Se ha generalizado en la práctica, que el ejote francés necesita ser regado por lo menos una vez a la semana, con aproximadamente 0.035 m (3.50 cm) de lámina de agua; y en

los períodos críticos, los cuales son antes y después de la siembra; después de cada fertilización; en el crecimiento de las vainas; y en los períodos secos o de veranos fuertes (Corzo, 1995).

2.1.14 Cosecha

Dependiendo de la variedad y la zona, desde la siembra hasta el inicio de la cosecha, el cultivo tarda de 45 a 65 días. Se debe tener cuidado que la cosecha no sea en los meses más lluviosos, ya que hay mayor incidencia de enfermedades y por consiguiente se deberá llevar un control más estricto del plan de fumigaciones (Corzo, 1995).

El ejote francés es un producto perecedero que puede durar hasta una semana después de cosechado en condiciones de almacenamiento adecuado. Para un correcto manejo durante las faenas de cosecha y embalaje se deberán conocer las características de las vainas que influirán directa o indirectamente en la conservación del producto (Corzo, 1995).

El ejote francés estará listo para cosecha cuando tenga un largo de 10 a 12 centímetros y un diámetro aproximado de tres a cinco milímetros. El estado óptimo del ejote debe ser de color verde, uniforme, tener una consistencia tierna, carnosa y jugosa interiormente, además, sin fibra o la menor presencia posible de ella y que suene al quebrarlo. Puede durar en cosecha de tres a cuatro semanas. La cosecha se ejecuta a mano, tratando de no lastimar las vainas, para no dañar su calidad. Durante el proceso de cosecha, la vaina se va colocando en cajas o canastas de campo, las cuales al ser llenadas se colocan en un lugar fresco y que tenga sombra. Se aconseja que la cosecha se lleve a cabo en horas frescas del día, temprano en la mañana y en la tarde al finalizar el día. Las cajas llenas deben ser trasladadas a la mayor brevedad a la empacadora final respectiva (Villela, 1992).

2.1.15 Rendimiento

De acuerdo con Cruz (2010), los genotipos de ejote francés de mayor rendimiento son; Claudine y Saporro. Dichos materiales, se diferencian de los de tipo “blue lake”, en que son más refinados y sus vainas no llegan a desarrollar más de 0.12 m (12 cm) de longitud.

Claudine y Saporro, por su lenta maduración, permiten de dos a tres cortes por semana y los rendimientos en planta clasificadora, llegan a ser hasta del 80%.

Se han observado rendimientos entre 11.69 y 16.23 t·ha⁻¹, con manejo de alta tecnología y condiciones favorables de clima (Cruz, 2010).

a. Componentes de rendimiento y componentes para exportación

De acuerdo con Tzunún (2013), se consideran componentes de rendimiento; peso de vainas tiernas por planta, número de vainas, número de cortes durante la cosecha y días a inicio de corte. Entre los componentes o características más importantes, para la exportación de ejote se considera; longitud de vaina en centímetros y diámetro en milímetros.

2.1.16 Exportación de ejote francés

Canú (2013), menciona que Guatemala empezó a exportar ejote francés, hacia Estados Unidos, alrededor del año 1984. Actualmente, ocupa el segundo lugar en exportación de ejote francés, a nivel mundial. Según Opcion (2003), los principales países compradores son; Estados Unidos de América, Canadá y la Unión Europea, a donde se destina más del 90% de la producción de Guatemala. El 95% de la producción, se exporta en fresco y el cinco por ciento restante, se exporta congelado (Canú, 2013).

Las empresas agroexportadoras se ubican en la región del altiplano central de Guatemala, en donde actualmente, se encuentra la mayor producción de ejote francés (Canú, 2013).

Cuadro 7. Empresas exportadoras de ejote francés en Guatemala, 2013.

No.	Nombre de la empresa agroexportadora	Forma en la que exporta el ejote
1	Agrícola Tierra Nueva, S.A.	Fresco
2	Agroaltos, S.A.	Fresco
3	Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos R.L.	Fresco
4	Bellcas Exportando (DET PON S.A.)	Fresco
5	Empaques Agrícolas	Fresco
6	Frutesa / Frutas Tropicales de Guatemala, S.A.	Fresco
7	N.A. & R.U., S.A.	Fresco
8	Servicios Internacionales de Exportación, S.A. / Siesa	Fresco
9	Todo Saldos Sociedad Anónima	Fresco
10	Uniespecies, S.A.	Fresco
11	Vegetales de Exportación y Derivados, S.A. / Vedex	Fresco
12	Verdufrut	Fresco
13	Agro-exportadora El Camán, S.A.	Fresco
14	Coimex	Fresco
15	Coop. Agrícola Integral Magdalena, R.L.	Fresco
16	Servicios Globales de Exportación, S.A.	Fresco
17	Legumex	Congelado
18	Arlusa	Congelado

(Agexport, 2013)

a. Parámetros de calidad e inocuidad para exportación

Si el destino de la cosecha es la exportación, se deberán tener muy en cuenta los estándares de calidad que imponen los países consumidores. Gran parte del éxito de la comercialización, dependerá de las actividades realizadas en el campo porque en la planta de clasificación y empaque poco o nada se podrá hacer por mejorar la calidad de los ejotes (Alvarado, 1999).

La palabra calidad puede ser referida en forma diferente en cuanto a productos frescos; en referencia al ejote francés existe calidad de mercado, calidad de consumo, calidad de embarque y transporte, calidad de mesa, calidad nutritiva y calidad interna, entre otras. La calidad que en este caso se refiere al ejote francés, es una combinación de características, atributos, o propiedades que le dan al producto valor en términos de alimento humano. También los componentes de la calidad son usados para la evaluación

del producto en relación a: grados y estándares, selecciones de programas nutricionales, respuestas a diversos factores ambientales y/o tratamiento post-cosecha (Corzo, 1995).

Cuadro 8. Estándares de calidad e inocuidad para exportación en Guatemala, 2013.

No.	Componente	Característica	Parámetro	Medición
1	Longitud	Física	0.11 a 0.14 m	Con regla graduada
2	Diámetro	Física	4 a 8 mm	Con regla graduada
3	Forma	Física	Alargada no curva	Visual
4	Color	Física	Verde oscuro uniforme a lo largo de la vaina	Visual
5	Presentación de entrega	Física	Regular (con cáliz y punta)	Visual
6	Madurez	Física	Sin sobre madurez	Visual
7	Daño mecánico	Física	Sin daños en la epidermis de la vaina Sin daños causados por insectos y enfermedades	Visual
8	Materia extraña	Física	Ausencia de cualquier cuerpo extraño	Visual
9	Residuos químicos	Química	Utilizar únicamente los productos de protección vegetal (pesticidas) que estén aprobados por el departamento agrícola en los listados permitidos para Estados Unidos y Europa, de acuerdo a cada pesticida.	
10	Recuento aeróbico total	Microbiológica	< 100,000 UFC/g	
11	Coliformes totales	Microbiológica	< 100 UFC/g	
12	<i>E. coli</i>	Microbiológica	< 10 UFC/g	
13	<i>Listeria monocytogenes</i>	Microbiológica	Ausente	
14	<i>Salmonella</i>	Microbiológica	Ausente	
15	Olor	Organoléptica	Inodoro sin malos olores	Sensorial
16	Consistencia	Organoléptica	Firme y crujiente	Sensorial
17	Sabor	Organoléptica	Característico del producto	Sensorial

(Alvarado, 1999. San Juan Agroexport, 2011)

2.2 INVESTIGACIONES RELACIONADAS CON EL TRABAJO

De acuerdo con Ayala (1999), Guatemala es considerada como centro de origen y diversidad genética de la especie *Phaseolus vulgaris* L. de grano negro pequeño. Se distribuye en la mayoría de departamentos de Guatemala, entre los 1,180 y 2,050 metros sobre el nivel del mar. Además, se menciona que aún se encuentran sus ancestros silvestres.

Existen muchas variedades de ejote francés para exportación y su selección dependerá de lo establecido por el comprador o de las exigencias del mercado, pero las principales características que se deben considerar son la longitud, diámetro, color y forma de la vaina, así como su potencial productivo. (Alvarado, 1999).

Casanove, citado por Díaz (2004), enfatiza que debido a la influencia de los factores ambientales sobre el rendimiento, los genotipos deben ser probados y comparados en diferentes ambientes usando alguna de las siguientes alternativas: 1) Evaluación en número de sitios diferentes, representativos de las condiciones ambientales de las áreas de difusión de los cultivos bajo prueba; 2) Evaluación en un mismo sitio durante varios años; 3) Evaluación en una combinación de las formas anteriores; y 4) Evaluación de alguna otra manera que permita comparar los cultivares bajo ambientes diferentes.

Según Corzo (1995), en Guatemala, es recomendable que la producción ejotera destinada a la exportación, se obtenga durante los meses de octubre a abril, época en la que se reducen significativamente, las enfermedades que atacan al cultivo de frijol, por la poca o ninguna lluvia. Por otro lado, si el mercado de destino es los Estados Unidos de América (el mayor importador del producto guatemalteco), el mismo produce fuertes cantidades de ejote francés en época de verano (en Estados Unidos el verano empieza en abril y finaliza en septiembre). De acuerdo con lo anterior es importante considerar la capacidad de riego, para producir frijol ejotero en el altiplano guatemalteco.

Pérez (2011), en la investigación “evaluación de la calidad de vaina y rendimiento del grano, de tres genotipos de frijol ejotero, *Phaseolus vulgaris* L., con tres distanciamientos de siembra, en tres localidades de los departamentos de San Marcos y

Quetzaltenango”, indica que la mejor calidad de ejote, la presentaron los genotipos; Derby con rendimientos $5.40 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, seguido del genotipo Palermo voluble con $4.62 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

La mejor calidad de vaina, la presentaron los distanciamientos/densidades de siembra siguientes: 0.10 m entre plantas/un grano por postura con rendimientos de $4.87 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ en la Labor Ovalle, Quetzaltenango y 0.20 m entre plantas/dos granos por postura con rendimientos de $4.39 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Los genotipos evaluados, fueron: Derby, Palermo voluble y Ejotero Negro.

Canú (2013), menciona que empresas agroexportadoras de Guatemala, no realizan trabajos de investigación para identificar genotipos de frijol ejotero, con potencial para exportación.

Según datos publicados por Agrequima (2012), no ha habido evolución en el rendimiento de ejote francés durante el período comprendido entre los años 2001 y 2010, puesto que se ha mantenido en $5.20 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, dado que en 2001, se cosecharon 8,900 toneladas en 1,680 hectáreas, mientras que en el año 2010, se cosecharon 21,310 toneladas en 4,060 hectáreas. Por otro lado, si se observó un incremento de más del 100% en el área cultivada.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Los planes de desarrollo municipal 2011-2025 de la región del altiplano occidental de Guatemala, coinciden en señalar que la agricultura que se practica en dicha región, se caracteriza por la predominancia de cultivos de subsistencia, lo que impide la obtención de recursos económicos por las familias campesinas. Por otro lado, concluyen que existe poco acceso a crédito agrícola y mercados, acentuando la migración, pobreza y pobreza extrema en el área mencionada (Segeplan, 2010).

De acuerdo con FAO, MFEWS y SESAN (2009), el altiplano occidental de Guatemala, se encuentra en la zona cinco, denominada “agricultura de subsistencia” según la clasificación de zonas de medios de vida de Guatemala (ver anexos uno y dos). Esta zona concentra el mayor porcentaje de población indígena del país, la que se dedica a la producción de granos básicos (maíz y frijol) para subsistencia y venta de mano de obra agrícola. A pesar que en esta zona se produce maíz y frijol, las familias campesinas que viven en dicha área, tienen que comprar el 80% del maíz y el 97% del frijol que consumen. El 60% de sus ingresos económicos provienen del jornaleo agrícola. Existe emigración hacia zonas de cultivo de café en la temporada de cosecha, también hacia la ciudad capital de Guatemala, México y Estados Unidos.

Por lo anterior es importante apoyar la diversificación de la producción agrícola y una opción viable es el cultivo de frijol ejotero.

Agrequima (2012), en el estudio “Impacto social y económico del sector agrícola guatemalteco sobre la economía nacional” da a conocer que el país cuenta con 90,685 ha de terreno favorable para el cultivo de ejote francés (ver anexo tres). Según datos del Banguat del año 2010, citados en el mismo estudio, dicho cultivo abarca el 4.4% (4,060 ha) de la potencialidad descrita, por lo que aún no se ha cubierto gran parte del área potencial de cultivo.

El estudio en mención refiere que los departamentos de San Marcos, Huehuetenango y Quetzaltenango, cuentan con 10,364 ha de terreno apto para el cultivo de frijol ejotero, lo

que corresponde al 11.43% del área potencial total de Guatemala. De acuerdo con lo anterior, es de importancia especial aprovechar dicho potencial, pues se encuentra subutilizado, ya que la producción de ejote para exportación se encuentra en el altiplano central, donde se tienen problemas de uso indiscriminado de pesticidas y prevalencia de intermediarios.

Con el fin de contribuir con la investigación y diversificación de cultivos, se evaluó el potencial de rendimiento y características para exportación; de diez genotipos de frijol ejotero en las localidades: caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos; caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango y Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango.

4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL

Evaluar el potencial de rendimiento y características para exportación de diversos genotipos de frijol ejotero, en diferentes localidades del altiplano occidental de Guatemala.

4.2 ESPECÍFICOS

- 4.2.1** Evaluar variables relacionadas con desarrollo vegetativo de diez genotipos de frijol ejotero, en las localidades: caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos; caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango y en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango.
- 4.2.2** Comparar los componentes de rendimiento de diez genotipos de frijol ejotero, en las localidades: caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos; caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango y en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango.
- 4.2.3** Determinar los genotipos que cumplen con los parámetros para exportación de diámetro y longitud en la evaluación de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala.
- 4.2.4** Identificar los mejores genotipos de frijol ejotero sobre la base de estabilidad genética y efectos edafoclimáticos, utilizando los parámetros de rendimiento medio, Finlay & Wilkinson, Eberhart & Russell y coeficiente de variación.
- 4.2.5** Identificar el tratamiento y localidad, económicamente más eficientes, a través del análisis económico de rentabilidad, relación costo-beneficio, VAN y TIR.

5. HIPÓTESIS

5.1 HIPÓTESIS ALTERNA

Ha₁. Al menos un genotipo de frijol ejotero, tendrá un efecto sobre el desarrollo vegetativo.

Ha₂. Algún genotipo de frijol ejotero, tendrá un efecto en los componentes de rendimiento.

Ha₃. Por lo menos un genotipo de frijol ejotero, expresará longitud y diámetro, dentro de los parámetros de exportación.

Ha₄. Al menos un genotipo de frijol ejotero manifestará estabilidad genética.

6. METODOLOGÍA

6.1 LOCALIZACIÓN DEL TRABAJO

Tomando en cuenta lo descrito por Díaz (2004), en relación a la influencia de los factores ambientales sobre el rendimiento, se consideró probar y comparar diez genotipos de frijol ejotero, en tres diferentes ambientes, tomando en cuenta estabilidad genética.

Las localidades del altiplano occidental de Guatemala en donde se realizó la evaluación (ver anexo cuatro), se describen a continuación.

6.1.1 Caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos

Se ubica a seis kilómetros de la cabecera municipal de Sipacapa y 71 kilómetros de la cabecera departamental de San Marcos, en el noreste del departamento. De acuerdo a la norma COGUANOR NTG 211001 (2010), el área donde se localizó la parcela experimental, se encuentra en las coordenadas $x = 375,691$, $y = 1,679,740$, datum WGS 84, sistema de coordenadas GTM ($91^{\circ} 37' 19''$ longitud oeste y $15^{\circ} 13' 55''$ latitud norte en coordenadas geográficas), a una altura de 1,674 metros sobre el nivel del mar (ver anexo cinco).

Según Holdridge, citado por MAGA-UPGGR (2002), el caserío La Vega, se encuentra en la zona de vida bh-MB, bosque húmedo montano bajo subtropical.

Según registros climáticos observados en la red meteorológica nacional, durante el período 1928-2003, la precipitación promedio anual ha sido de 1,000 mm. La temperatura mínima promedio anual, de 10°C y la temperatura máxima promedio anual, de 25°C (Insivumeh, 2003).

De acuerdo con Simmons, Tarano y Pinto (1959), esta localidad, se encuentra en la división fisiográfica IIA, denominada "suelos de la altiplanicie central" que corresponden a suelos profundos (mayor a 0.30 m), bien drenados, sobre materiales volcánicos, en relieve inclinado de la serie Patzité (Pz). Estos suelos se caracterizan por ser de color café oscuro y textura media.

Con relación a infraestructura para la producción agrícola, en La Vega se contó con un sistema de riego por aspersión, con la opción de realizar adaptaciones para utilizarlo como riego por goteo.

6.1.2 Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango

Se ubica a dos kilómetros de la cabecera municipal de Olinstepeque y a cinco kilómetros de la cabecera departamental de Quetzaltenango, en las coordenadas $x = 390,741$, $y = 1,644,472$, datum WGS 84, sistema de coordenadas GTM ($91^{\circ} 30' 54''$ longitud oeste y $14^{\circ} 52' 19''$ latitud norte), a una altura de 2,382 metros sobre el nivel del mar (ver anexo seis).

De acuerdo con Holdridge, citado por MAGA-UPGGR (2002), Labor Ovalle, se encuentra en la zona de vida bh-MB, bosque húmedo montano bajo subtropical.

Con relación a registros climáticos observados en la red meteorológica nacional, durante el período 1928-2003, la precipitación promedio anual ha sido de 1,500 mm. La temperatura mínima promedio anual de 6°C y la temperatura máxima promedio anual de 25°C (Insivumeh, 2003).

Según Simmons, et al. (1959), esta localidad, se encuentra en la división fisiográfica IIB, denominada "suelos de la altiplanicie central" que corresponden a suelos profundos (0.50 a 0.75 m), sobre relieve casi plano, de la serie Quetzaltenango (Qe). Estos suelos se caracterizan por ser de color café oscuro, textura franco arenosa fina y consistencia firme.

6.1.3 Caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango

Se ubica a seis kilómetros de la cabecera municipal de Chiantla, en dirección oeste y a 14 kilómetros de la cabecera departamental de Huehuetenango, en las coordenadas $x = 389,505$, $y = 1,700,638$, datum WGS 84, sistema de coordenadas GTM ($91^{\circ} 31' 44''$ longitud oeste y $15^{\circ} 41' 19''$ latitud norte en coordenadas geográficas) y a una altitud de 1,949 metros sobre el nivel del mar (ver anexo siete).

La zona de vida donde se encuentra es bh-MB, bosque húmedo montano bajo subtropical, de acuerdo con Holdridge (MAGA-UPGGR, 2002).

De acuerdo con registros climáticos observados en la red meteorológica nacional, durante el período 1928-2003, la precipitación promedio anual ha sido de 1,000 mm. La temperatura mínima promedio anual es de 12°C y la temperatura máxima promedio anual de 25°C (Insivumeh, 2003).

Esta localidad, se encuentra en la división fisiográfica IIB, denominada “suelos de la altiplanicie central” que corresponden a suelos poco profundos (0.20 m), bien drenados sobre materiales volcánicos, de la serie Salamá (SI) y Salamá fase quebrada. Estos suelos se caracterizan por ser de color café a café grisáceo, tienen relieve ondulado, textura de arena franca fina y consistencia suelta (Simmons, 1959).

6.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

Se adquirió semilla certificada de genotipos de frijol ejotero, tomando en cuenta características de ejote francés (snap beans) y blue lake. Además se tomó en cuenta semilla seleccionada de un genotipo, conocido comúnmente como criollo, para hacer un total de diez genotipos.

6.3 FACTOR A ESTUDIAR

Sitún (2007), menciona que factor es la variable independiente que maneja el investigador en un experimento el cual se divide en tratamientos o niveles. Por lo tanto en la investigación experimental realizada, el factor a estudiar lo constituyeron los genotipos que se evaluaron para determinar su desarrollo vegetativo, potencial de rendimiento y características para exportación.

6.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Se evaluaron en las tres localidades propuestas, los genotipos siguientes:

Cuadro 9. Lista de genotipos a evaluar

Tratamiento	Genotipo	Hábito de crecimiento	Color de grano
1	Claudine	Determinado	Blanco
2	Serengueti	Determinado	Blanco
3	Saporro	Determinado	Blanco
4	Oakley	Determinado	Blanco
5	4 X 4	Determinado	Blanco
6	Teresa	Determinado	Blanco
7	Hickok	Determinado	Blanco
8	HMX 0106	Determinado	Blanco
9	Ejotero Negro	Determinado	Negro
10	Clarke	Determinado	Blanco

6.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

Achaerandio (2010), da a conocer que en la investigación experimental, el investigador manipula una o varias variables independientes en condiciones rigurosas de control prediciendo lo que pasará en una o varias variables dependientes.

Se trabajó en condiciones diferentes o heterogéneas de clima y suelo a cielo abierto, por lo que se utilizó el diseño de bloques al azar, Reyes (1980), el cual se compuso de diez tratamientos (genotipos) y tres bloques (repeticiones), para un total de treinta unidades experimentales en cada una de las tres localidades en donde se realizó la evaluación.

6.6 MODELO ESTADÍSTICO LINEAL

Ruesga, Peña, Exposito y Gardon (2005), dan a conocer que cuando se evalúan los mismos tratamientos en diferentes localidades bajo el diseño de bloques al azar, es conveniente evaluar el efecto de tratamientos a través de todas las localidades, así como estudiar la interacción entre tratamientos y localidades. Lo anterior se puede llevar a cabo utilizando el modelo estadístico lineal siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + B_{j(i)} + T_K + LT_{ik} + e_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = observación del tratamiento k, en el bloque j, en la localidad i.

μ = efecto de la media general.

L_i = efecto de la i-ésima localidad.

$B_{j(i)}$ = efecto del j-ésimo bloque en la i-ésima localidad.

T_K = efecto del K-ésimo tratamiento.

LT_{ik} = efecto de la interacción entre el tratamiento K y la localidad i.

e_{ijk} = error experimental.

6.7 UNIDAD EXPERIMENTAL

La unidad experimental fue de 2.00 m por 2.40 m, para un total de 4.80 m². La distancia entre surcos fue de 0.60 m y la distancia entre plantas de 0.10 m. Cada unidad experimental tuvo cinco surcos con 21 plantas cada uno, haciendo un total de 105 plantas, como se observa en la figura uno.

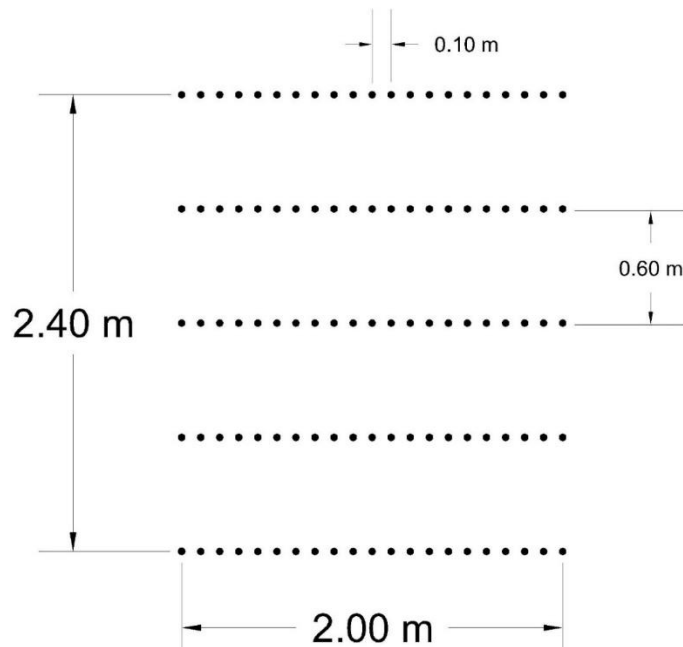


Figura 1. Croquis de unidad experimental

6.7.1 Parcela neta

La parcela neta tuvo una longitud de 0.70 m y 0.60 m de ancho, abarcando un área de 0.42 m². Los datos se tomaron de siete plantas, en la parte central, del tercer surco (surco del centro) de un total de cinco surcos que integraron cada unidad experimental (ver figura dos).

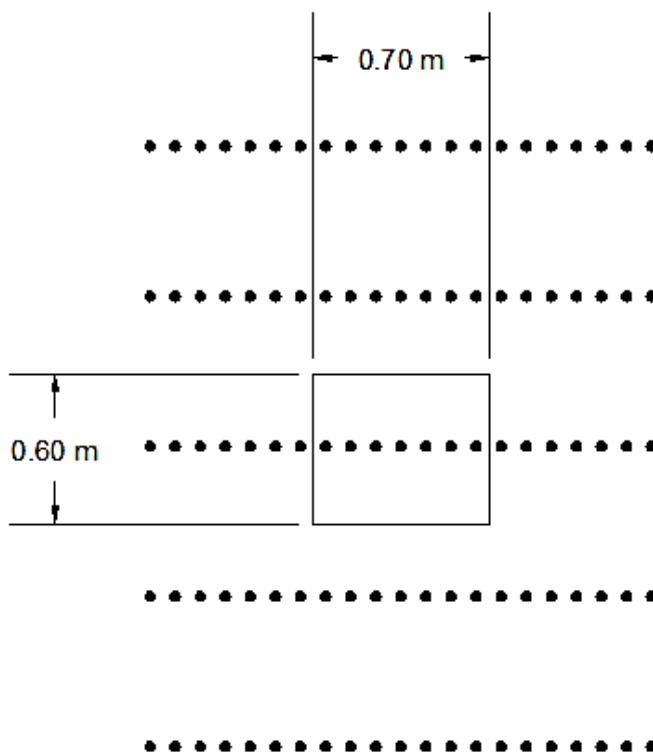


Figura 2. Croquis de parcela neta en cada unidad experimental

6.8 CROQUIS DE CAMPO

La parcela experimental tuvo las mismas dimensiones en cada una de las tres localidades; se integró de diez tratamientos y tres bloques (repeticiones), para un total de 30 unidades experimentales. La longitud fue de 25.90 m y 10.00 m de ancho, haciendo un total de 259 m². La distancia entre bloques fue de 0.70 m y de 0.50 m entre tratamientos (ver figura tres). Para facilitar la distribución de tratamientos en cada parcela experimental se asignó un número, al azar, a cada uno de éstos (ver cuadro nueve), a excepción del genotipo Claudine y Serengueti, los que tuvieron los números uno y dos respectivamente, por ser los más cultivados al momento de realizar la

evaluación (Vásquez, 2013). La distribución de cada tratamiento en cada bloque, en cada localidad, se realizó en forma aleatoria (ver anexos ocho, nueve y diez). Para el efecto se utilizó la tabla de números aleatorios, Little y Hills (1987).

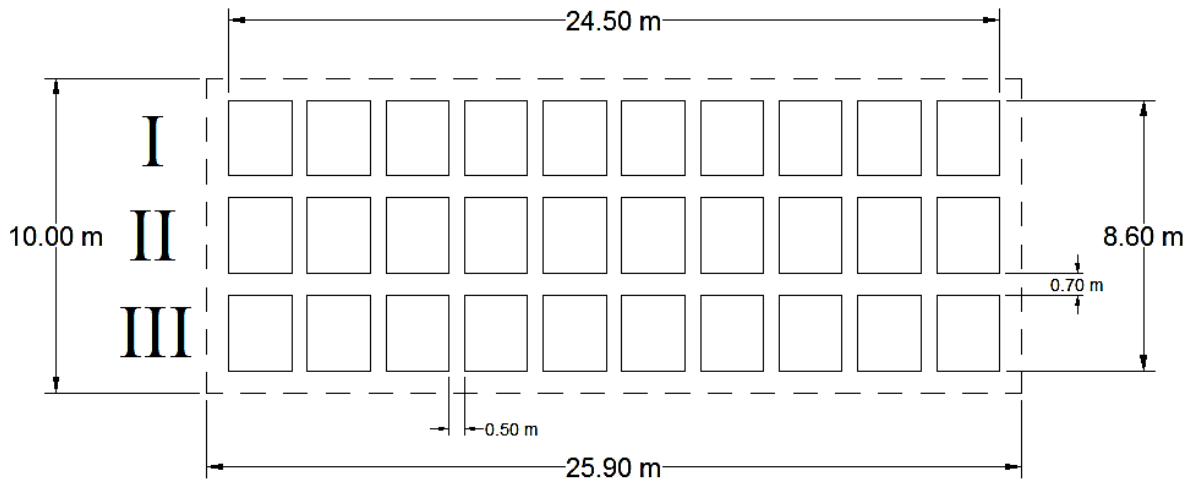


Figura 3. Croquis de parcela experimental

6.9 MANEJO DEL EXPERIMENTO

6.9.1 Selección de localidades y terrenos

Caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos: Esta localidad se eligió debido a que se encuentra dentro de las áreas aptas para el desarrollo del cultivo de frijol ejotero, según anexo tres. Se arrendó un terreno de 10.50 m de ancho por 42 m de longitud (441 m²), con una pendiente de 0.05%, con disponibilidad de riego por aspersión, sin embargo se realizó la adaptación respectiva para establecer riego por goteo. El cultivo anterior fue maíz, predominante en el área (ver anexo cinco).

Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango: Se consideró ésta localidad, por ser una estación experimental del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, además de representar las condiciones del valle de Quetzaltenango. Se dispuso de un terreno con las mismas medidas que el terreno de La Vega, la pendiente fue de 0.05%. No se contó con sistema de riego, debido a que la evaluación en ésta localidad, se llevó a cabo durante la época lluviosa, sin embargo, se tuvo que realizar dos riegos de forma manual

debido a la canícula presentada en los meses de julio y agosto. El cultivo anterior fue maíz. Ver anexo seis.

Caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango: Se seleccionó ésta localidad por la predominancia de cultivos de subsistencia, además se observó el cultivo de Brócoli y Arveja China, en menor cantidad, en época seca, bajo condiciones de riego por aspersión. El producto de éstos últimos, es comercializado por empresas agroexportadoras. Además se determinó que en la comunidad, se cultivó un área aproximada de 0.18 ha con frijol ejotero de crecimiento indeterminado para mercado local, durante el período de la investigación. Para llevar a cabo la evaluación, se arrendó un terreno de 10.50 m de ancho por 42 m de longitud (441 m²), con acceso a riego por aspersión. La pendiente del terreno es de 10%, con pedregosidad de 15%. El cultivo anterior fue ajo (ver anexo siete).

Para efectos de estabilidad genética de los genotipos evaluados, se consideró la localidad de La Vega como ambiente rico o favorable, Labor Ovalle, como ambiente intermedio y Chichalum como ambiente pobre o desfavorable.

6.9.2 Muestreo y análisis de suelos

Con el fin de conocer las condiciones edáficas, principalmente la fertilidad del suelo y determinar los fertilizantes y cantidades, necesarios para favorecer la expresión del potencial genético de cada genotipo evaluado, se realizó un muestreo y análisis del suelo en cada localidad, previo a realizar la siembra. Un mes antes de la siembra, se tomó una muestra compuesta por cuatro submuestras, en cada una de las tres localidades donde se realizó la investigación. Luego se enviaron las mismas a un laboratorio de suelos para conocer la disponibilidad de nutrientes del suelo y de ésta manera, realizar de forma más eficiente la fertilización, tomando en cuenta los requerimientos nutricionales del cultivo. Los informes de los análisis de suelos, se pueden ver en los anexos 11, 12 y 13.

6.9.3 Preparación del suelo

Para el caso de las localidades de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos y caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango; la preparación del terreno se realizó en la primera y segunda quincena del mes de marzo de 2014, respectivamente. Se

efectuó en forma manual, picando el terreno con azadón a una profundidad de 0.30 m. Al mismo tiempo se mulló el terreno, deshaciendo terrones con la parte posterior del azadón y con la utilización de rastrillo. En la localidad de Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango; se realizó la preparación del terreno en la primera quincena del mes de junio de 2014, de forma mecanizada, con el paso de arado a una profundidad de 0.30 m y dos pasadas de rastra para mullir el terreno.

6.9.4 Trazo de la parcela experimental

En cada localidad, se utilizó pita o rafia, estacas y cinta métrica, para realizar el trazo de las unidades experimentales que conformaron las parcelas experimentales, con las dimensiones indicadas en las figuras uno y tres, del presente documento.

6.9.5 Colocación de mulch

En las localidades de La Vega y Labor Ovalle, se colocó mulch de 1.00 m de ancho sobre los camellones, a lo largo de cada surco, con agujeros de 0.05 m de diámetro a cada 0.10 m, para realizar la siembra. En La Vega se instaló manguera para riego por goteo antes de poner el mulch. En Chichalum no se utilizó mulch debido a que el riego fue por aspersión, lo que no permitiría una humedad adecuada del suelo, para el desarrollo de los genotipos evaluados.

6.9.6 Siembra

La siembra se realizó en forma directa, manual, en surcos (por ser época seca y contar con riego por aspersión), el 15 de marzo de 2014, en la localidad de caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango y en caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, se llevó a cabo el día 29 del mismo mes y año (en camellones por contar con riego por goteo y mulch). En Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango, la siembra se realizó el 19 de junio de 2014, de forma manual en camellones (por realizarse en época lluviosa). Según lo recomendado por Pérez (2011), la distancia entre plantas fue de 0.10 m a una postura, en las tres localidades. Para definir la distancia entre surcos se consideró a Corzo (1995), quien menciona que la misma debe ser, entre 0.45 y 0.90 m. Debido a lo indicado y a la disponibilidad de terreno, que fue de 441 m² en cada localidad, se seleccionó la distancia de 0.60 m entre surcos. Con las distancias citadas, se tuvo una densidad de 132,800 plantas por hectárea con un porcentaje de plantas en cosecha del 80%.

6.9.7 Riego

En la localidad de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, se tuvo acceso a riego por aspersión, pero se realizó la adaptación para contar con riego por goteo, para lo que se colocó cinta de goteo con goteros a cada 0.10 m, sobre los camellones antes de la colocación del mulch. En la localidad de caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, el riego fue por aspersión. En Labor Ovalle, no se contó con riego, dado que el ensayo se realizó en época lluviosa. Sin embargo, en la última semana de julio y en la última semana de agosto, se necesitó de la realización de un riego en forma manual.

6.9.8 Control de malezas

En La Vega y Labor Ovalle, se realizaron dos limpiezas, una antes de la segunda fertilización y otra antes de la tercera. Las malezas se eliminaron de forma manual, en cada agujero del mulch, alrededor de cada planta de frijol ejotero, ya que en los espacios entre bloques y entre tratamientos no hubo incidencia de malezas por la cobertura o mulch. En la localidad de Chichalum, las limpiezas se realizaron también antes de cada fertilización, con azadón, pues no se contó con mulch.

6.9.9 Fertilización

La fertilización se realizó de acuerdo a los resultados de los análisis de suelos de cada localidad (anexos 11, 12 y 13) y los requerimientos del cultivo de frijol ejotero (cuadro cuatro). Se dividió el requerimiento de fertilizante en tres aplicaciones, tomando en cuenta la fenología del cultivo.

Primera fertilización: en La Vega, se realizó, siete días antes de la siembra, con 518 kg·ha⁻¹ de Lombrifert 2.78(N)-0.59(P₂O₅)-3.79(K₂O) y 40 kg·ha⁻¹ de 10(N)-50(P₂O₅)-0(K₂O), los cuales se colocaron en surcos de 0.10 m de profundidad, tapándolos al mismo tiempo que se hicieron camellones de 0.10 m de altura y 0.20 m de ancho, en los que se realizó la siembra. En la localidad de Labor Ovalle, se efectuó un día antes de la siembra, de la misma forma que en La Vega. Se utilizó la misma cantidad de Lombrifert, variando únicamente, la cantidad de 10(N)-50(P₂O₅)-0(K₂O) que fue de 139 kg·ha⁻¹. En Chichalum se aplicó 518 kg·ha⁻¹ de Lombrifert 2.78(N)-0.59(P₂O₅)-3.79(K₂O) y 270 kg·ha⁻¹ de Hidran 19(N)-04(P₂O₅)-19(K₂O)-3(Mg)-2(S)-0.1(B)-0.1(Zn). La forma de aplicación se realizó de la misma manera que en las otras localidades, pero no se hicieron camellones.

Segunda fertilización: en La Vega se hizo a los 28 días después de la primera fertilización con $333 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de Nitrabor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B), en forma localizada. En la localidad de Labor Ovalle, se aplicaron $359 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de Nitrato de Calcio 16(N)-19(Ca), a los 30 días después de la primera fertilización, en forma localizada. En Chichalum se utilizó el mismo fertilizante y cantidad que en la localidad de La Vega, con la diferencia, que la aplicación se hizo en surco, 41 días después de la primera.

Tercera fertilización: en La Vega se realizó a los 31 días después de la segunda fertilización con $198 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de Nitrato de Potasio 13(N)-44(K₂O), en forma localizada. En Labor Ovalle se utilizó el mismo fertilizante y se aplicó de la misma manera que en La Vega. Se aplicaron $158 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, a los 32 días después de la segunda fertilización. En Chichalum también se fertilizó con Nitrato de Potasio 13(N)-44(K₂O), a razón de $198 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, aplicado en surcos.

Aplicación de fertilizantes foliares: se realizaron aplicaciones de fertilizantes foliares a base de Calcio, Boro, Zinc y elementos menores, a cada 20 días, utilizando las dosis recomendadas por los fabricantes, de igual manera, en las tres localidades.

6.9.10 Control de plagas y enfermedades

Las plagas que se presentaron fueron Mosca Blanca, *Bemisia tabaci* y Tortuguillas, *Diabrotica sp.*, en las tres localidades. Para su control, se realizó una aplicación de imidacloprid más deltamethrin (Muralla Delta 19 OD), en cada localidad. Para determinar la necesidad de aplicación de insecticida, se realizó monitoreo de incidencia a cada semana (ver cuadro 10).

En el caso de las enfermedades, se realizaron aplicaciones con los fungicidas Clorotalonil, Carbendazim y Cobre en forma preventiva. Además, se realizó monitoreo de incidencia y severidad de acuerdo al cuadro 11. Debido a que la incidencia y severidad no pasaron del cinco por ciento, no hubo necesidad de realizar aplicaciones con fines curativos.

Se tomaron en cuenta los listados de pesticidas permitidos y períodos de carencia, en el cultivo de ejote para exportación (ver anexos 14 y 15).

Cuadro 10. Umbrales a tomar en cuenta para realizar aplicaciones de insecticidas

Plaga	Umbral
Trips	5%
Mosca blanca	5%
Gusano nochero	16%
Gallina ciega	25%
Mosca minadora	33%
Áfidos o pulgones	5%
Ácaros	10%
Picudo	5%
Tortuguilla	100%

(San Juan Agroexport, 2013)

Cuadro 11. Umbral para aplicación de fungicidas preventivos y curativos

Escala	Porcentaje de severidad de enfermedad fungosa o bacteriana	Descripción
3	2% del área foliar o del área de las vainas	Presencia de unas pocas lesiones pequeñas, sin esporulación.
5	5% del área foliar o del área de las vainas	Presencia de varias lesiones generalmente pequeñas, con esporulación limitada

(CIAT, 1987)

6.9.11 Colocación de tutores y pita

Con el fin de evitar la caída de plantas, ocasionada por el desarrollo de las mismas y el peso de los ejotes durante la producción, se colocaron tutores de 1.40 m de altura y diámetro aproximado de 0.03 m, a cada dos metros a lo largo de cada surco. Se enterraron a 0.40 m de profundidad, además se colocó pita a una altura de 0.30 m. Esto se realizó antes del inicio de la cosecha en las localidades de La Vega y Labor Ovalle. En Chichalum, el desarrollo de plantas fue menor, por lo que no se tuvo el problema de caída de plantas, por lo tanto, no hubo necesidad de colocar tutores y pita.

6.9.12 Cosecha

En las tres localidades evaluadas, se realizaron dos cortes a la semana durante la cosecha, de manera manual, tratando de no dañar las vainas al cortarlas, luego se colocaron las mismas a la sombra para evitar su deshidratación y seguidamente se procedió a la toma de datos. En La Vega, la cosecha duró 26 días (del 26 de mayo al 21 de junio). En Labor Ovalle, la cosecha se llevó a cabo en 47 días (entre el uno de septiembre y el 17 de octubre) y en Chichalum, el período de cosecha, duró 26 días (del 27 de mayo al 22 de junio).

6.9.13 Toma de datos

Para el registro de datos se tomaron en cuenta las variables de respuesta, relacionadas con los componentes de rendimiento, principales características necesarias para el mercado de exportación, estabilidad genética y factores que permitieron aplicar un análisis económico. Además se tomaron datos de temperatura, precipitación, humedad relativa y horas luz durante el tiempo que duró el experimento, los que se obtuvieron de las estaciones meteorológicas del Insivumeh, en Labor Ovalle, Quetzaltenango y Huehuetenango. Para el caso de la localidad de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, se adquirió un pluviómetro y un higrómetro para registrar la precipitación, temperatura y humedad relativa, respectivamente. El dato de horas luz se obtuvo de la estación meteorológica de Huehuetenango, ya que no existe ninguna estación más cercana a la localidad mencionada.

6.10 VARIABLES DE RESPUESTA

6.10.1 Desarrollo vegetativo

- a. Número de días a inicio de cosecha. Se registraron las fechas de siembra y de inicio de cosecha, de cada genotipo, en cada localidad, con lo que se obtuvo la media de días a inicio de cosecha y de ésta manera, establecer la precocidad de cada genotipo.
- b. Longitud de vaina tierna en centímetros, la que se midió con regla graduada en cm, a todas las vainas obtenidas en las siete plantas que conformaron la parcela neta, en cada corte, durante el período de cosecha de cada genotipo.

- c. Diámetro de vaina tierna en milímetros, el que se midió con regla graduada en mm, especial para medir diámetro, de ejote francés, utilizada por las empresas agroexportadoras (ver anexo 16). La medición se realizó a todas las vainas cosechadas en cada parcela neta (siete plantas), en cada corte realizado.

6.10.2 Componentes de rendimiento

- a. Rendimiento de vaina tierna (ejote) expresado en $t\cdot ha^{-1}$. Se utilizó una balanza analítica para determinar el peso de ejote en cada corte, pesando el total de vainas obtenidas, en cada una de las plantas dentro de la parcela neta (siete plantas). Al finalizar la cosecha, se calculó el rendimiento de cada genotipo.
- b. Número total de vainas tiernas por planta. Al final del ciclo de producción de cada genotipo se calculó el total de vainas producidas por planta, considerando los registros tomados.

6.10.3 Características de exportación

- a. Longitud de vaina tierna en centímetros, la que se determinó con regla graduada, en cada corte, durante el período de cosecha de cada genotipo. De acuerdo con San Juan Agroexport (2011), el rango adecuado de longitud de vaina tierna para la exportación es de 11 a 14 cm.
- b. Diámetro de vaina en milímetros, el que se estableció con regla graduada en mm, especial para medir diámetro de ejote francés, utilizada por las empresas agroexportadoras (ver anexo 16). La medición se realizó en cada corte. De acuerdo con San Juan Agroexport (2011), el rango adecuado de diámetro de vaina tierna para la exportación es de cuatro a ocho milímetros.

6.10.4 Estabilidad genética y efectos edafoclimáticos

- a. Rendimiento de vaina tierna (ejote) expresado en $t\cdot ha^{-1}$. La media de rendimiento de cada genotipo se utilizó para aplicar el modelo de regresión lineal, con el fin de comparar los valores obtenidos con los parámetros de estabilidad de Finlay & Wilkinson y parámetros de Eberhart y Russell. Además se determinó el coeficiente de variación para cada genotipo en las tres localidades.

- b. Suelo: por medio de análisis del suelo de cada localidad, se determinó pH y contenido de materia orgánica en porcentaje. La textura se estableció por medio de la aplicación del método de la probeta a una muestra de suelo de cada localidad evaluada. La profundidad efectiva del suelo en metros, se comprobó por medio de calicata realizada cuando se obtuvo la muestra de suelos de cada localidad.
- c. Clima: se determinó la altitud en metros sobre el nivel del mar por medio de un receptor de GPS, en cada localidad. La precipitación acumulada en milímetros se registró a través de pluviómetro en la localidad de La Vega y se consideraron registros de la estación meteorológica del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Insivumeh, en Huehuetenango y Labor Ovalle, Quetzaltenango; para las localidades de Chichalum, y Labor Ovalle respectivamente. La temperatura promedio en grados centígrados y humedad relativa en porcentaje, se determinó con la ayuda de higrotermómetro en la localidad de La Vega y se consultaron registros del período que duró el ciclo del cultivo, en la estación meteorológica del Insivumeh en Huehuetenango y Labor Ovalle, Quetzaltenango, para las localidades de Chichalum y Labor Ovalle respectivamente. En el caso de la insolación promedio en porcentaje, se consultaron registros de la estación meteorológica del Insivumeh en Huehuetenango y Labor Ovalle, Quetzaltenango, para las localidades de La Vega, Chichalum y Labor Ovalle.

6.11 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

6.11.1 Análisis estadístico

De acuerdo con Ruesga (2005), se realizó a través del modelo estadístico lineal y al análisis de varianza recomendado para el diseño de bloques al azar en varias localidades. El mismo permitió evaluar el efecto de los tratamientos en las tres localidades consideradas y la interacción entre tratamientos y localidades (ambientes). Además se realizaron pruebas de medias de diferencia mínima significativa. Se utilizó el software “Infostat”.

6.11.2 Análisis de estabilidad genética

La estabilidad de los mejores genotipos en las tres localidades, se realizó a través de las medias de rendimiento, la aplicación del modelo de regresión lineal de Finlay & Wilkinson,

Eberhart & Russell y coeficiente de variación. De acuerdo con Felipe (2008), este método se usa para encontrar genotipos que muestren un grado de estabilidad en varias localidades.

El mismo autor, menciona que recientemente los científicos preocupados por la producción de alimentos en el mundo hacen esfuerzos por obtener progresos en rendimiento que sean sostenidos y duraderos. La interacción genotipo / ambiente merece gran importancia en la evaluación de cultivares desarrollados para diferentes circunstancias de producción. Para tal caso, es necesaria la integración de los conceptos de estabilidad para definir el comportamiento de cultivares evaluados a través de ambientes contrastantes.

Una evaluación realista del comportamiento de cultivares adaptados a ambientes pobres y ricos, debe involucrar localidades cuya magnitud de la incidencia de factores adversos bióticos y abióticos contribuya a reducir la producción. Para la aplicación de los modelos de estabilidad se estiman parámetros, que ayuden a identificar cultivares que se adapten a diversos ambientes lo que contribuye a la selección apropiada de los genotipos. El mejoramiento por adaptación amplia, favorece la identificación de fenotipos cuya adaptación y comportamiento sea superior por condiciones de alto potencial de rendimiento y por condiciones de estrés. Un cultivar bajo estas circunstancias poseerá tres características que lo identifican como estable:

1. Una baja interacción genotipo ambiente.
2. Un coeficiente de regresión cercano a uno.
3. Un alto rendimiento.

Parámetros de estabilidad. Según Finlay & Wilkinson; Eberhart & Russell, citados por Felipe (2008), los parámetros más utilizados por investigadores de Estados Unidos, son los descritos en los cuadros 12 y 13, respectivamente.

Descriptores de estabilidad de Finlay & Wilkinson. Para determinar si uno o más genotipos presentaron coeficientes estables, se emplearon los rendimientos por genotipo y por localidad en el análisis de estabilidad (Felipe, 2008).

Cuadro 12. Descriptores de estabilidad de Finlay & Wilkinson

Enunciado	Descripción
$r = 1$	Rendimiento ideal, genotipo estable
$r > 1$	El genotipo rinde bien en ambientes ricos y mal en ambientes pobres
$r < 1$	El cultivo rinde bien en ambientes pobres, pero no tiene potencial en ambientes ricos

(Felipe, 2008)

Cuadro 13. Parámetros de estabilidad de Eberhart & Russell

Enunciado	Descripción
$B_i = 1$	Genotipo con una media de rendimiento alta
$S^2_{di} = 0$	Desviación de regresión cercana a cero

(Felipe, 2008)

Estabilidad en base al coeficiente de variación. Se determinó el coeficiente de variación de las medias de rendimiento en $t \cdot ha^{-1}$, de cada genotipo en las tres localidades. El enunciado indica que a menor coeficiente de variación, mayor estabilidad.

6.11.3 Análisis económico

El análisis económico se realizó a través de los indicadores de rentabilidad, relación beneficio-costos, VAN (valor actual neto) y TIR (tasa interna de retorno), sobre la base de costos de producción proyectados. Para calcular el rendimiento por hectárea, se hizo la relación de la media de rendimiento en gramos obtenido en la parcela neta (siete plantas), de cada unidad experimental, correspondiente a cada tratamiento, en cada bloque, de

cada localidad, obteniendo el rendimiento en $t\cdot ha^{-1}$. Se elaboraron costos de producción por hectárea, para cada genotipo en cada localidad, teniendo como resultado 30 costos de producción (ver anexos del 40 al 69). Para los genotipos que expresaron longitud y diámetro adecuados para exportación, se consideró el precio promedio pagado por empresas exportadoras de Q 6,930.00 por tonelada. Para los genotipos que no cumplieron con las características mencionadas, se estimó un precio de Q 5,500.00 de acuerdo a un sondeo realizado en mercados locales durante la evaluación.

Para la determinación del VAN y TIR, se elaboró el flujo de fondos proyectado, correspondiente a cinco años.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS PREDOMINANTES DURANTE LA EVALUACIÓN

Cuadro 14. Condiciones edáficas presentes en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, donde se realizó la evaluación de diez genotipos de frijol ejotero, 2014.

Localidad	Textura	pH	Materia orgánica %	Profundidad m
La Vega	Franco arenosa	5.77	0.82	0.4
Labor Ovalle	Franco arenosa	5.67	2.76	0.5
Chichalum	Franco arcillosa	7.49	2.38	0.2

De acuerdo a los resultados de análisis de suelos (anexos 11, 12 y 13) y datos de campo del cuadro 14, comparados con datos sobre climas y suelos adecuados para el cultivo de ejote, citados en el numeral 2.1.4 del marco teórico, se puede decir que con respecto a la textura del suelo, en la localidad de Chichalum, es franco arcillosa, por lo que está dentro de lo recomendado, mientras que en las localidades de La Vega y Labor Ovalle es franco arenosa que no sería ideal para el cultivo de ejote, pero se considera aceptable por acercarse a la textura franca mencionada en el numeral referido. En cuanto al pH, en La Vega y Labor Ovalle, los valores estuvieron cercanos al límite inferior del rango adecuado, ya que según Opcion (2003) es de 5.5 a 7 para el cultivo de frijol ejotero. Por otro lado Stauder (2010), menciona que el pH óptimo del suelo para el desarrollo de las plantas está entre 5.8 y 6.8 ya que en éste rango de pH, están disponibles la mayoría de nutrientes para las plantas. Por tal razón se considera necesario tomar en cuenta incrementar el pH a través de la aplicación de cal, para cualquier cultivo en las localidades de La Vega y Labor Ovalle. Mientras tanto, en Chichalum, el valor de pH fue de 7.49, por lo que se considera un suelo alcalino, además fue mayor al límite superior descrito por Opción (2003) y Stauder (2010). Para este caso se recomienda incluir en los programas de fertilización, el sulfato de amonio y nitrato de amonio que tienden a reducir la acidez del suelo. Con relación al contenido de materia orgánica, en La Vega estuvo bajo y en Labor Ovalle y Chichalum se encontró aceptable. La profundidad del

suelo se encontró adecuada en La Vega y Labor Ovalle; en Chichalum no fue adecuada ya que según la información del marco teórico, se necesitan suelos profundos.

Cuadro 15. Resultados de clima predominantes durante la evaluación de diez genotipos de frijol ejotero en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Localidad	Altitud m.s.n.m.	Precipitación acumulada mm	Temperatura promedio °C	Humedad relativa promedio %	Insolación promedio %	Período toma de datos (desde siembra a fin de cosecha)
La Vega	1,674	600.00	22.77	64.98	57.80	29 de marzo al 21 junio
Labor Ovalle	2,382	390.50	15.87	78.62	41.42	19 de junio al 17 octubre
Chichalum	1,949	514.00	20.07	65.33	56.81	15 de marzo al 22 junio

Comparando los datos del numeral 2.1.4 del marco teórico, con los resultados del cuadro 15, se observa que con relación a la altitud sobre el nivel del mar, las localidades de La Vega y Chichalum, se encuentran dentro del rango de altitud recomendado, mientras la localidad de Labor Ovalle se encuentra a 382 m.s.n.m., por encima del límite máximo recomendado. En las localidades de La Vega y Chichalum, se registró mayor precipitación que en Labor Ovalle, a pesar de que en las primeras, el ciclo del cultivo duró menos y la mitad del mismo se llevó a cabo en época seca, mientras que en Labor Ovalle, el ciclo del cultivo duró más y se desarrolló en época lluviosa (ver anexo 17). El promedio de temperatura en Labor Ovalle, estuvo dentro del rango óptimo de 15 a 18 °C, a diferencia de las demás localidades en donde fue mayor al mismo (ver anexo 18). La humedad relativa registrada, estuvo dentro del rango adecuado de 60 a 85%, en las tres localidades (ver anexo 19). En La Vega y Chichalum, el porcentaje de insolación fue mayor que en Labor Ovalle (ver anexo 20), a pesar de que en Labor Ovalle, el ciclo del cultivo duró más, lo que indica que hubo más días nublados y que a partir del solsticio de verano en el hemisferio norte (21 de junio) el fotoperiodo se va acortando hasta el solsticio de invierno (21 de diciembre) que es el día más corto y la noche más larga, mientras que en La Vega y Chichalum la investigación se desarrolló durante los días de mayor

fotoperiodo. Lo anterior tuvo incidencia en el rendimiento ya que a mayor insolación, más fotosíntesis.

6.12 DESARROLLO VEGETATIVO

a. Número de días a inicio de corte

Cuadro 16. Medias de la variable “días a inicio de cosecha” de diez genotipos de frijol ejotero en las tres localidades evaluadas, 2014.

No.	Tratamiento	Localidad			Media
		La Vega	Labor Ovalle	Chichalum	
1	Claudine	58	77	73	69
2	Serengueti	59	78	73	70
3	Saporro	58	78	76	71
4	Oakley	58	77	77	71
5	4 X 4	58	78	73	70
6	Teresa	58	77	73	69
7	Hickok	58	78	77	71
8	HMX 0106	58	78	73	70
9	Ejotero Negro	58	78	73	70
10	Clarke	58	78	74	70
	Medias	58	78	74	70

Según las medias de la variable días a inicio de corte, después de la siembra, presentados en el cuadro 16, producto de los datos de campo (anexos 21, 22 y 23), se observa que a nivel de localidades, los genotipos evaluados, presentaron mayor precocidad en La Vega; iniciando el corte o cosecha a los 58 días después de la siembra, seguida por las localidades de Chichalum, 74 días después de la siembra y Labor Ovalle, 78 días después de la siembra.

De acuerdo con Corzo (1995), citado en el numeral 2.1.14 del presente documento, la cosecha inicia entre los 45 y 65 días después de la siembra. Dado lo anterior y los resultados obtenidos en cada localidad evaluada, se puede decir que la única localidad que cumplió con dicho rango fue La Vega. La precocidad es un factor muy importante a tomar en cuenta ya que entre más corto es el ciclo de una variedad o genotipo menos recurso económico se necesitará para el mantenimiento del cultivo.

Al tomar en cuenta los datos climáticos predominantes durante la evaluación en las tres localidades, reflejados en el cuadro 14, se puede decir que en La Vega, hubo mayor precocidad debido a que está ubicada a menor altitud (1,674 m.s.n.m.), hubo mayor precipitación (600 mm), mayor temperatura (22.77 °C) y mayor insolación (57.80 %), respecto a las localidades de Labor Ovalle y Chichalum.

Al analizar las medias de días a inicio de corte, de cada tratamiento, se puede ver que no hubo variación significativa entre los mismos, ya que dos genotipos presentaron una media de 69 días, cinco genotipos presentaron una media de 70 días y tres genotipos una media de 71 días a inicio de cosecha, en las tres localidades evaluadas.

b. Longitud de vaina tierna

Sobre la base de los datos de campo de la variable “longitud de vaina tierna” (anexos 24, 25, 26 y 27), se realizó el análisis de varianza presentado en el cuadro 17.

Cuadro 17. Análisis de varianza de “longitud de vaina tierna” para el diseño de bloques al azar, con diez tratamientos, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Localidad	2	13.93	6.97			
R (L)	6	7.36	1.23			
Trat	9	78.13	8.68	7.04 **	2.0590	2.7582
Loc x trat	18	22.20	1.23	2.95 **	1.7996	2.3448
Error	54	22.59	0.42			
Total	89	144.22				

* Significativo ** Altamente significativo

C. V. = 5.34 %

El análisis de varianza de la variable longitud de vaina tierna, cuadro 17, muestra que el valor de FC para los tratamientos, fue altamente significativo al compararlo con el valor de Ft al uno y cinco por ciento, por lo que se realizó prueba de medias de DMS al cinco por ciento para tratamientos (cuadro 18) con el fin de establecer la diferencia estadística entre los mismos. De igual manera, se observa diferencia altamente significativa para la interacción de localidades por tratamientos para los niveles de uno y cinco por ciento.

Por lo descrito, se realizó prueba de medias de DMS al cinco por ciento, para determinar la diferencia estadística en la interacción de localidades por tratamientos (ver cuadro 19).

Cuadro 18. Prueba de medias para tratamientos y la variable “longitud de vaina tierna” de diez genotipos de frijol ejotero, en las localidades evaluadas, 2014.

Tratamiento	Medias cm	DMS 5% = 0.63768	
Serengueti	13.46	A	
Ejotero Negro	13.41	A	
Teresa	13.23	A	
HMX 0106	12.34		B
4 X 4	11.96		B
Claudine	11.83		B
Saporro	11.79		B
Hickok	11.44		C
Clarke	11.15		C
Oakley	10.59		D

De acuerdo con los datos del cuadro 18, los genotipos Serengueti, Ejotero Negro y Teresa, fueron los que presentaron mayor longitud de vaina tierna en relación a los demás tratamientos ya que en la prueba de medias fueron estadísticamente iguales, al agruparse con la literal “A”.

Cuadro 19. Prueba de medias para la interacción “localidades X tratamientos”, con la variable longitud de vaina tierna, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Localidad	Tratamiento	Medias cm	DMS 5% = 1.10449			
La Vega	Ejotero Negro	14.64	A			
La Vega	Serengueti	14.09	A			
Labor Ovalle	Ejotero Negro	13.72	A			
Chichalum	Serengueti	13.56	A			
La Vega	Teresa	13.34		B		
Labor Ovalle	Teresa	13.29		B		
Labor Ovalle	HMX 0106	13.17		B		
Chichalum	Teresa	13.05		B		
La Vega	4 X 4	12.79			C	
Labor Ovalle	Serengueti	12.74			C	
La Vega	HMX 0106	12.71			C	
La Vega	Claudine	12.45				D
La Vega	Saporro	12.34				D
Chichalum	Claudine	12.02				E
Chichalum	Saporro	11.97				E
La Vega	Hickok	11.90				F
Chichalum	Ejotero Negro	11.87				F
Chichalum	4 X 4	11.80				F
Labor Ovalle	Hickok	11.77				F
Labor Ovalle	4 X 4	11.28				G
La Vega	Clarke	11.26				G
Chichalum	Clarke	11.24				G
La Vega	Oakley	11.21				H
Chichalum	HMX 0106	11.15				H
Labor Ovalle	Saporro	11.07				H
Labor Ovalle	Claudine	11.00				H
Labor Ovalle	Clarke	10.95				H
Chichalum	Hickok	10.66				I
Chichalum	Oakley	10.56				I
Labor Ovalle	Oakley	10.00				J

Según los resultados de la prueba de medias de la interacción localidades X tratamientos, (cuadro 19), en La Vega, los genotipos Ejotero Negro y Serengueti presentaron mayor longitud de vaina tierna. De la misma manera, en Labor Ovalle, el genotipo Ejotero Negro y en Chichalum, Serengueti, ya que fueron estadísticamente iguales al agruparse con la

literal “A”. Las condiciones edafoclimáticas presentes y época en la que se realizó la evaluación en La Vega, descritas en los cuadros 14 y 15 respectivamente, favorecieron mayor longitud de vaina tierna en todos los genotipos evaluados, a excepción de HMX 0106, en comparación con las localidades de Labor Ovalle y Chichalum.

c. Diámetro de vaina tierna

El análisis de varianza de la variable diámetro de vaina tierna (cuadro 20), se generó a partir de los datos obtenidos en campo, durante la evaluación (ver anexos 28, 29, 30 y 31).

Cuadro 20. Análisis de varianza de los resultados de diámetro de vaina tierna, para el diseño de bloques al azar, con diez tratamientos, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Localidad	2	0.42	0.21			
R (L)	6	0.27	0.05			
Trat	9	45.11	5.01	28.46 **	2.0590	2.7582
Loc x trat	18	3.17	0.18	3.50 **	1.7996	2.3448
Error	54	2.71	0.05			
Total	89	51.68				

* Significativo ** Altamente significativo

C. V. = 2.81 %

El análisis de varianza de los resultados de diámetro de vaina tierna, cuadro 20, reveló alta significancia de la FC, comparada con la Ft al uno y cinco por ciento, para los tratamientos y alta diferencia significativa para el caso de la interacción “localidades por tratamientos”. Dado lo anterior, se realizó prueba de medias de DMS al cinco por ciento para los tratamientos y para la interacción “localidades por tratamientos”, con el fin de establecer los mejores tratamientos, tanto en las tres localidades en conjunto, como en la interacción.

Cuadro 21. Prueba de medias para tratamientos y la variable diámetro de vaina tierna de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Tratamientos	Medias mm	DMS 5% = 0.20752	
HMX 0106	9.16	A	
Clarke	9.00	A	
Hickok	8.54	B	
Ejotero Negro	8.24	C	
4 X 4	7.96		D
Teresa	7.78		D
Serengueti	7.45		E
Saporro	7.26		E
Claudine	7.23		F
Oakley	7.08		F

Según la prueba de medias del cuadro anterior, los tratamientos que mostraron mayor diámetro, fueron HMX 0106 y Clarke, agrupados con la literal “A” ya que se diferenciaron estadísticamente de los demás tratamientos. La expresión de un diámetro mayor implica una ventaja en peso, con relación a los tratamientos que se agruparon con las literales B, C, D, E y F.

Cuadro 22. Prueba de medias para la interacción “localidad por tratamientos” con la variable diámetro de vaina tierna de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Localidades	Tratamientos	Medias mm	DMS 5% = 0.35943		
Labor Ovalle	HMX 0106	9.24	A		
Labor Ovalle	Clarke	9.24	A		
Chichalum	HMX 0106	9.12	A		
La Vega	HMX 0106	9.12	A		
Chichalum	Clarke	8.91	A		
Labor Ovalle	Hickok	8.88		B	
La Vega	Clarke	8.85		B	
La Vega	Hickok	8.68			C
La Vega	Ejotero Negro	8.65			C
Chichalum	Teresa	8.12			D
Chichalum	Ejotero Negro	8.09			D
Chichalum	Hickok	8.05			D
Labor Ovalle	Ejotero Negro	7.99			D
Labor Ovalle	4 X 4	7.97			D
Chichalum	4 X 4	7.97			D
La Vega	4 X 4	7.93			D
La Vega	Teresa	7.88			D
La Vega	Serengueti	7.53			E
Chichalum	Serengueti	7.48			F
La Vega	Saporro	7.43			F
La Vega	Claudine	7.39			F
Labor Ovalle	Serengueti	7.35			F
Labor Ovalle	Teresa	7.33			F
Labor Ovalle	Saporro	7.23			F
Chichalum	Claudine	7.21			F
Labor Ovalle	Oakley	7.17			F
La Vega	Oakley	7.16			G
Chichalum	Saporro	7.13			G
Labor Ovalle	Claudine	7.11			H
Chichalum	Oakley	6.91			I

Según los resultados de la prueba de medias de la interacción “localidad X tratamiento” (cuadro 22), se puede ver que en lo relacionado al diámetro de vaina tierna, fue HMX 0106 en las tres localidades evaluadas y Clarke en las localidades de Labor Ovalle

y Chichalum, los que presentaron mayor diámetro que los demás tratamientos y localidades.

Los tratamientos que presentaron mayor longitud de vaina tierna, no fueron los mismos que presentaron mayor diámetro de vaina tierna. Tomando en cuenta lo anterior, se puede decir que los genotipos que presentaron mayor desarrollo vegetativo fueron Serenqueti, Ejotero Negro, Teresa (longitud de vaina tierna), HMX 0106 y Clarke (diámetro de vaina tierna). La Vega fue la localidad en donde se obtuvo mayor desarrollo vegetativo ya que el inicio de corte fue a los 58 días después de la siembra, mientras que en Chichalum, el corte inició a los 74 días después de la siembra y en Labor Ovalle fue a los 78 días después de la siembra.

7.3 COMPONENTES DE RENDIMIENTO

a. Rendimiento de vaina tierna

Tomando como base los datos de campo sobre rendimiento de vaina tierna en $t \cdot ha^{-1}$ (anexos 32, 33, 34 y 35), se realizó el análisis de varianza, que se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 23. Análisis de varianza del rendimiento de vaina tierna en $t \cdot ha^{-1}$, para el diseño de bloques al azar, con diez tratamientos, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Localidad	2	2734.12	1367.06			
R (L)	6	20.81	3.47			
Trat	9	731.85	81.32	2.02 NS	2.0590	2.7582
Loc x trat	18	726.36	40.35	17.45 **	1.7996	2.3448
Error	54	124.89	2.31			
Total	89	4338.04				

NS = No significativo

* Significativo

** Altamente significativo

C.V. = 9.25 %

En el cuadro 23, se observa que no existió significancia para los tratamientos, lo que indica que ningún genotipo fue superior en rendimiento en $t \cdot ha^{-1}$, en las tres localidades al mismo tiempo. Por lo tanto, no se hizo necesario realizar prueba de medias para los tratamientos. Lo contrario ocurrió al analizar la interacción entre tratamientos y

localidades, pues existió diferencia para los niveles de significancia de uno y cinco por ciento, lo que indica que en cada localidad, al menos un genotipo fue superior en rendimiento a los demás.

Cuadro 24. Prueba de medias para la variable rendimiento de vaina tierna en t·ha⁻¹, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Localidad	Tratamiento	Medias t·ha ⁻¹	DMS 5% = 2.54484			
La Vega	HMX0106	34.28	A			
La Vega	4 X 4	30.14	B			
La Vega	Clarke	28.97	B			
La Vega	Hickok	26.38	C			
La Vega	Saporro	25.12	C			
La Vega	Serengueti	21.70	D			
La Vega	Ejotero Negro	20.21	D			
La Vega	Teresa	20.20	D			
La Vega	Claudine	19.37	D			
Chichalum	Clarke	17.01	E			
Labor Ovalle	4 X 4	16.16	F			
Labor Ovalle	Teresa	15.60	F			
Labor Ovalle	Hickok	15.41	F			
La Vega	Oakley	15.36	F			
Labor Ovalle	Clarke	14.98	F			
Chichalum	Claudine	14.84	F			
Chichalum	Serengueti	14.67	F			
Labor Ovalle	Ejotero Negro	14.41	G			
Labor Ovalle	Serengueti	14.04	G			
Chichalum	Teresa	13.34	H			
Labor Ovalle	HMX0106	12.17	I			
Chichalum	4 X 4	11.70	J			
Chichalum	HMX0106	11.62	J			
Labor Ovalle	Claudine	11.62	J			
Chichalum	Saporro	11.58	J			
Labor Ovalle	Saporro	11.44	K			
Chichalum	Hickok	10.41	L			
Chichalum	Oakley	8.46	M			
Labor Ovalle	Oakley	8.13	M			
Chichalum	Ejotero Negro	3.78	N			

Los resultados de la prueba de medias (cuadro 24), muestran que HMX 0106 presentó el mayor rendimiento en t·ha⁻¹, en la localidad de La Vega, el cual expresó el doble de

rendimiento que el mejor genotipo de la localidad de Chichalum, que fue Clarke. En Labor Ovalle fue 4 X 4, el que obtuvo el mayor rendimiento en $t \cdot ha^{-1}$, sin embargo estuvo ligeramente por debajo de la mitad del rendimiento mostrado por HMX 0106 en La Vega.

Al comparar los resultados con los datos citados en el numeral 2.1.15, del presente documento, en donde se menciona que el rendimiento de frijol ejotero ha sido entre 11.69 y 16.23 $t \cdot ha^{-1}$, se tiene que, en La Vega; todos los genotipos, a excepción de Oakley, superaron el rendimiento de 16.23 $t \cdot ha^{-1}$. Para la localidad de Labor Ovalle, los genotipos Claudine, Saporro y Oakley, estuvieron por debajo de las 11.69 $t \cdot ha^{-1}$, mientras el resto de genotipos estuvieron entre las 11.69 y 16.23 $t \cdot ha^{-1}$. En el caso de la localidad de Chichalum, solamente Clarke superó las 16.23 $t \cdot ha^{-1}$; Serengueti, 4 X 4 y Teresa, presentaron rendimientos que se ubican dentro del rango de rendimiento mencionado, mientras HMX 0106, Saporro, Hickok, Oakley y Ejotero Negro, estuvieron por debajo de las 11.69 $t \cdot ha^{-1}$.

En la figura cuatro, se puede ver de forma gráfica el comportamiento del rendimiento de cada genotipo en cada ambiente (localidad).

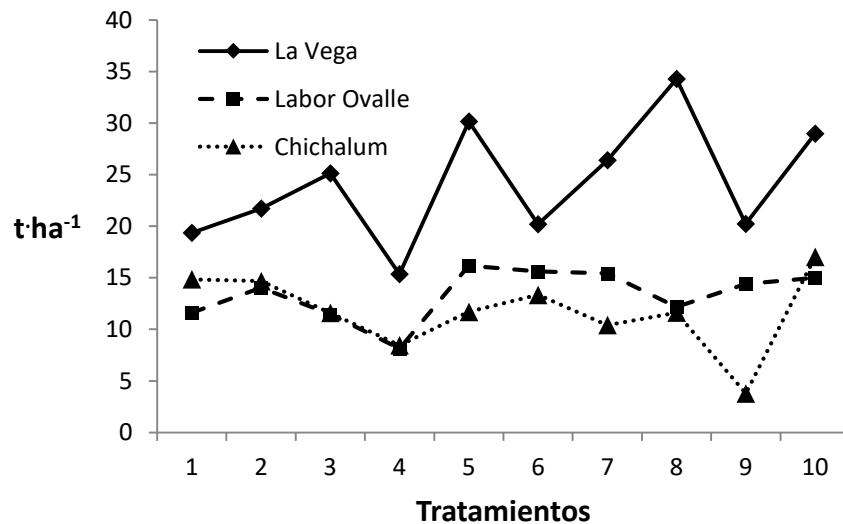


Figura 4. Medias de rendimiento de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del occidente de Guatemala, 2014.

Al relacionar las condiciones edafoclimáticas predominantes en cada localidad, plasmadas en los cuadros 14 y 15, con la figura cuatro, se puede ver que las condiciones

edafoclimáticas de la localidad de La Vega, favorecieron significativamente el potencial de rendimiento de los diez genotipos evaluados, en comparación con las localidades de Labor Ovalle y Chichalum.

b. Número total de vainas tiernas por planta

Los datos obtenidos en campo, sobre la variable “número total de vainas tiernas por planta” (anexos 36, 37, 38 y 39), permitieron la realización del análisis de varianza, cuyo producto se observa en el cuadro 25 a continuación.

Cuadro 25. Análisis de varianza del número total de vainas tiernas por planta, para el diseño de bloques al azar, con diez tratamientos, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Localidad	2	4280.12	2140.06			
R (L)	6	85.74	14.29			
Trat	9	2804.13	311.57	3.22 **	2.0590	2.7582
Loc x trat	18	1742.81	96.82	14.48 **	1.7996	2.3448
Error	54	360.96	6.68			
Total	89	9273.75				

* Significativo ** Altamente significativo

C.V. = 8.62 %

En los resultados del análisis de varianza para el número total de vainas tiernas por planta, cuadro 25, se observa que la FC de tratamientos fue altamente significativa, pues fue mayor a la Ft, tanto para el nivel de cinco por ciento, como para el nivel de uno por ciento, por lo que se realizó prueba de medias de DMS al cinco por ciento (ver cuadro 26), para determinar los tratamientos con diferencia estadística. Mientras tanto, la FC de la interacción “localidades por tratamiento” fue altamente significativa en comparación con la Ft al uno y cinco por ciento, lo que indica que hubo diferencia entre los tratamientos en al menos una localidad. De acuerdo con lo anterior, se realizó prueba de medias de DMS al cinco por ciento para la interacción “localidades por tratamiento” (cuadro 27).

Cuadro 26. Prueba de medias para la variable número total de vainas tiernas por planta, de diez genotipos de frijol ejotero; en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Tratamiento	Medias	DMS 5% = 2.56924	
Saporro	37.22	A	
Claudine	36.78	A	
4 X 4	35.67	A	
Serengueti	32.44		B
Teresa	31.56		B
Clarke	31.44		B
Oakley	27.89		C
Hickok	26.67		C
HMX 0106	26.44		C
Ejotero Negro	18.00		D

Según los datos del cuadro 26, se puede decir que los tratamientos con mayor número de vainas tiernas por planta, fueron Saporro, Claudine y 4 X 4, pues fueron estadísticamente iguales al agruparse con la literal "A".

Cuadro 27. Prueba de medias para la interacción, de la variable número total de vainas tiernas por planta, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Localidad	Tratamiento	Medias	DMS 5% = 4.44288			
La Vega	4 X 4	55	A			
La Vega	Saporro	49	B			
La Vega	HMX 0106	44	C			
La Vega	Clarke	42	C			
La Vega	Claudine	39	D			
La Vega	Oakley	38	D			
La Vega	Serengueti	38	E			
Chichalum	Claudine	37	E			
La Vega	Teresa	37	E			
La Vega	Hickok	36	E			
Labor Ovalle	Claudine	34	F			
Chichalum	Saporro	33	G			
Labor Ovalle	Teresa	33	H			
Labor Ovalle	Saporro	30	I			
Labor Ovalle	Serengueti	30	I			
Chichalum	Serengueti	30	I			
Labor Ovalle	4 X 4	28	J			
Chichalum	Clarke	26	J			
Labor Ovalle	Clarke	26	J			
Chichalum	Teresa	25	K			
Chichalum	4 X 4	24	K			
Labor Ovalle	Ejotero Negro	24	K			
La Vega	Ejotero Negro	23	L			
Chichalum	Oakley	23	L			
Labor Ovalle	Hickok	23	L			
Labor Ovalle	Oakley	22	L			
Chichalum	Hickok	21	M			
Chichalum	HMX 0106	19	N			
Labor Ovalle	HMX 0107	16	O			
Chichalum	Ejotero Negro	7	P			

En el cuadro anterior, se puede ver que el tratamiento 4 X 4 en la localidad de La Vega, fue la interacción con la que se obtuvo mayor número total de vainas tiernas por planta. A excepción de Ejotero Negro, todos los tratamientos presentaron mayor número de vainas tiernas por planta, en la localidad de La Vega, al igual que en las variables de días a inicio de corte, longitud y rendimiento de vaina tierna.

6.14 CARACTERÍSTICAS DE EXPORTACIÓN

a. Longitud de vaina tierna

Cuadro 28. Tabla comparativa de medias de longitud de vaina tierna y parámetro para exportación, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Tratamiento	Medias Longitud en cm	Parámetro de exportación Longitud en cm	Aptitud para exportación
Serengueti	13.46	11 - 14	Apto
Ejotero Negro	13.41	11 - 14	Apto
Teresa	13.23	11 - 14	Apto
HMX 0106	12.34	11 - 14	Apto
4 X 4	11.96	11 - 14	Apto
Claudine	11.83	11 - 14	Apto
Saporro	11.79	11 - 14	Apto
Hickok	11.44	11 - 14	Apto
Clarke	11.15	11 - 14	Apto
Oakley	10.59	11 - 14	No apto

Según la relación hecha con los resultados del cuadro 28, en donde se observan las medias de los tratamientos ordenadas en forma descendente y el cuadro ocho, referente a estándares de calidad para exportación, se puede decir que solamente Oakley tuvo una media de longitud menor a 11 cm mientras los demás tratamientos evaluados presentaron medias de longitud dentro del rango de 11 a 14 cm, considerado como adecuado para exportación (San Juan Agroexport, 2011).

b. Diámetro de vaina tierna

Cuadro 29. Tabla comparativa de medias de diámetro de vaina tierna y parámetro para exportación, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Tratamiento	Medias Diámetro en mm	Parámetro de exportación Diámetro en mm	Aptitud para exportación
HMX 0106	9.16	4 – 8	No apto
Clarke	9.00	4 – 8	No apto
Hickok	8.54	4 – 8	No apto
Ejotero Negro	8.24	4 – 8	No apto
4 X 4	7.96	4 – 8	Apto
Teresa	7.78	4 – 8	Apto
Serengueti	7.45	4 – 8	Apto
Saporro	7.26	4 – 8	Apto
Claudine	7.23	4 – 8	Apto
Oakley	7.08	4 – 8	Apto

Tomando en cuenta las medias de diámetro de vaina tierna en mm, en el cuadro anterior y al compararlas con los datos de estándares de calidad para exportación (cuadro ocho), se observó que los genotipos que estuvieron dentro del rango de cuatro a ocho milímetros (San Juan Agroexport, 2011), fueron; 4 X 4, Teresa, Serengueti, Saporro, Claudine y Oakley, los cuales también cumplen con el parámetro de longitud de vaina tierna adecuado para exportación, a excepción de Oakley. Al considerar las cifras de rendimiento en t·ha⁻¹ (cuadro 24), se puede decir que de los genotipos con aptitud para exportación, el que presentó mayor rendimiento fue 4 X 4, en La Vega.

De acuerdo con Canú (2013), las empresas agroexportadoras prefieren vainas tiernas con longitudes y diámetros cercanos a los límites inferiores de los rangos establecidos, para cumplir con las exigencias del mercado de exportación. Sin embargo, a los productores les favorece tomar en cuenta los límites superiores, durante la cosecha, ya que de ésta manera obtienen mayor peso e ingreso económico. En el presente estudio se realizaron dos cortes por semana, durante el período de cosecha, por lo que se considera de importancia llevar a cabo una evaluación de rendimiento, tomando en cuenta diferentes fechas de siembra, realizando dos y tres cortes a la semana, en La

Vega, con los genotipos que presentaron longitud y diámetro de vaina adecuados para exportación, pudiendo agregar otros genotipos con potencial para exportación, con el fin de establecer, si existen diferencias estadísticas al considerar dichas variables.

6.15 ESTABILIDAD GENÉTICA

Cuadro 30. Resultados de indicadores de estabilidad genética en la evaluación de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

No.	Tratamiento	Rendimiento t·ha ⁻¹	F & W Finlay & Wilkinson	E & R Eberhart & Russell	C.V. coeficiente de variación
1	Claudine	15.28	0.49	8.27	25.48
2	Serengueti	16.80	0.62	1.39	25.33
3	Saporro	16.05	1.15	2.15	48.96
4	Oakley	10.65	0.6	0.89	38.32
5	4 X 4	19.33	1.42	2.26	49.77
6	Teresa	16.38	0.51	1.02	21.35
7	Hickok	17.40	1.19	4.65	46.95
8	HMX 0106	19.36	1.91	3.47	66.75
9	Ejotero Negro	12.80	1.04	40.24	65.09
10	Clarke	20.32	1.08	7.44	37.20

Con base en lo expresado en el numeral 6.11.2 de éste documento, relacionado con la metodología para el análisis de estabilidad genética y los resultados observados en el cuadro 30, los genotipos que presentaron el mayor nivel de estabilidad genética en las localidades evaluadas, fueron Clarke y Serengueti. Clarke tuvo un índice de Finlay & Wilkinson (F. & W.) cercano a uno, lo que indica que es un genotipo con rendimiento ideal y estable con baja interacción genotipo ambiente. Aunque el valor de Eberhart & Russell (E. & R.) fue de 7.44, que ubicó a Clarke en octavo lugar con relación a los demás genotipos evaluados ya que según Eberhart & Russell citados por Felipe (2008), un genotipo estable es el que tiene un coeficiente de regresión cercano a cero, por lo que de acuerdo con éste parámetro de estabilidad, el genotipo Clarke no fue estable. Por otro lado, tuvo un coeficiente de variación (C.V.) de 37.20, que lo ubicó en cuarto lugar, comparándolo con el resto de genotipos, pues un genotipo estable tiende a mostrar un C.V. bajo. En cuanto al rendimiento, presentó la mayor media de rendimiento en t·ha⁻¹.

Con respecto a Serengueti, fue estable según su C.V. ya que tuvo el segundo valor más bajo, mientras su coeficiente de regresión de E. & R. fue el tercero más bajo. En su coeficiente de F. & W. se ubicó en quinto lugar comparándolo con los demás tratamientos y su rendimiento estuvo por encima del rango de 11.69 y 16.23 t·ha⁻¹ (Cruz, 2010). Dado lo anterior, se puede decir que los genotipos Clarke y Serengueti tienen baja interacción genotipo ambiente, lo que permite recomendarlos para un amplio rango de ambientes y épocas de siembra por la estabilidad genética demostrada en la evaluación realizada.

6.16 ANÁLISIS ECONÓMICO

a. Rentabilidad

Se compararon los datos del cuadro 31 con el 35% de costo de oportunidad estimado, considerando rentables los tratamientos que presentaron un porcentaje de rentabilidad mayor al costo de oportunidad citado. En La Vega se observó mayor rentabilidad, ya que ocho de diez genotipos evaluados en dicha localidad, presentaron los mayores valores, ya que 4 X 4 se ubicó en primer lugar, seguido de HMX0106, Saporro, Clarke, Serengueti, Hickok, Teresa y Claudine. A continuación, se ubicó 4 X 4 en Labor Ovalle, Claudine en Chichalum, Teresa en Labor Ovalle, Ejotero Negro en La Vega y Serengueti en Chichalum. Los demás genotipos y localidades, estuvieron por debajo del 35% de rentabilidad. Lo descrito, sugiere que, en relación a rentabilidad, la localidad de La Vega tiene mayor potencial para el cultivo de frijol ejotero.

Cuadro 31. Porcentaje de rentabilidad por ciclo de cultivo, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Localidad	Tratamiento	Rentabilidad %
La Vega	4 X 4	161.18
La Vega	HMX0106	133.47
La Vega	Saporro	117.85
La Vega	Clarke	102.32
La Vega	Serengueti	84.79
La Vega	Hickok	79.67
La Vega	Teresa	74.09
La Vega	Claudine	66.63
Labor Ovalle	4 X 4	48.81
Chichalum	Claudine	47.83
Labor Ovalle	Teresa	46.70
La Vega	Ejotero Negro	42.97
Chichalum	Serengueti	39.92
La Vega	Oakley	31.81
Chichalum	Clarke	29.88
Chichalum	Teresa	28.96
Labor Ovalle	Serengueti	26.92
Labor Ovalle	Hickok	21.01
Labor Ovalle	Clarke	17.63
Chichalum	Saporro	15.98
Chichalum	4 X 4	13.79
Labor Ovalle	Claudine	12.09
Labor Ovalle	Ejotero Negro	11.58
Labor Ovalle	Saporro	11.36
Labor Ovalle	HMX0106	-4.43
Chichalum	HMX0106	-11.28
Chichalum	Oakley	-16.29
Labor Ovalle	Oakley	-17.19
Chichalum	Hickok	-20.52
Chichalum	Ejotero Negro	-68.03

b. Relación beneficio / costo

Cuadro 32. Relación beneficio / costo, por ciclo de cultivo, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Localidad	Tratamiento	Relación Beneficio / Costo
La Vega	4 X 4	2.61
La Vega	HMX0106	2.33
La Vega	Saporro	2.18
La Vega	Clarke	2.02
La Vega	Serengueti	1.85
La Vega	Hickok	1.80
La Vega	Teresa	1.74
La Vega	Claudine	1.67
Labor Ovalle	4 X 4	1.49
Chichalum	Claudine	1.48
Labor Ovalle	Teresa	1.47
La Vega	Ejotero Negro	1.43
Chichalum	Serengueti	1.40
La Vega	Oakley	1.32
Chichalum	Clarke	1.30
Chichalum	Teresa	1.29
Labor Ovalle	Serengueti	1.27
Labor Ovalle	Hickok	1.21
Labor Ovalle	Clarke	1.18
Chichalum	Saporro	1.16
Chichalum	4 X 4	1.14
Labor Ovalle	Claudine	1.12
Labor Ovalle	Ejotero Negro	1.12
Labor Ovalle	Saporro	1.11
Labor Ovalle	HMX0106	0.96
Chichalum	HMX0106	0.89
Chichalum	Oakley	0.84
Labor Ovalle	Oakley	0.83
Chichalum	Hickok	0.79
Chichalum	Ejotero Negro	0.32

Para que exista relación beneficio costo positiva, el valor de dicho índice económico debe ser mayor a uno. Dado lo anterior, se observaron los resultados del cuadro 32 y se determinó que la relación beneficio / costo, guarda estrecha relación con el porcentaje de rentabilidad, ya que el orden (de mayor a menor), de los valores de la relación beneficio / costo de los genotipos evaluados en cada localidad, fue el mismo observado en el

cuadro 31, correspondiente a rentabilidad. De esa cuenta, la localidad de La Vega mostró los mayores valores de relación beneficio / costo, en donde sobresalió el genotipo 4 X 4.

c. Valor actual neto y tasa interna de retorno

Cuadro 33. Valor actual neto y tasa interna de retorno de diez genotipos de frijol ejotero en tres localidades del occidente de Guatemala, proyectado a cinco años, 2014.

Localidad	Tratamiento	Ciclos de cultivo por año	VAN cinco años	TIR 35%
La Vega	HMX0106	4	Q 898,369.16	916%
La Vega	4 X 4	4	Q 863,277.57	880%
La Vega	Clarke	4	Q 656,789.58	672%
La Vega	Saporro	4	Q 578,931.88	593%
La Vega	Hickok	4	Q 512,539.86	526%
La Vega	Serengueti	4	Q 393,729.13	406%
La Vega	Teresa	4	Q 321,123.07	332%
La Vega	Claudine	4	Q 274,861.98	285%
La Vega	Ejotero Negro	4	Q 237,894.94	248%
La Vega	Oakley	4	Q 169,376.45	178%
Chichalum	Clarke	3	Q 109,724.38	266%
Chichalum	Claudine	3	Q 105,800.35	256%
Chichalum	Serengueti	3	Q 78,312.55	192%
Labor Ovalle	4 X 4	1	Q 32,876.36	103%
Chichalum	Teresa	3	Q 30,762.50	79%
Labor Ovalle	Teresa	1	Q 28,765.25	91%
Labor Ovalle	Serengueti	1	Q 1,050.76	4%
Labor Ovalle	Hickok	1	Q (4,482.67)	-
Labor Ovalle	Clarke	1	Q (9,732.88)	-
Labor Ovalle	Ejotero Negro	1	Q (18,897.45)	-
Labor Ovalle	Claudine	1	Q (21,006.31)	-
Labor Ovalle	Saporro	1	Q (22,009.09)	-
Chichalum	Saporro	3	Q (24,085.41)	-
Chichalum	4 X 4	3	Q (32,939.14)	-
Labor Ovalle	HMX0107	1	Q (44,042.38)	-
Labor Ovalle	Oakley	1	Q (44,807.11)	-
Chichalum	HMX0108	3	Q (87,707.89)	-
Chichalum	Oakley	3	Q (109,569.50)	-
Chichalum	Hickok	3	Q (132,029.42)	-
Chichalum	Ejotero Negro	3	Q (328,228.15)	-

Con base en el cuadro 33, se puede decir que en la localidad de La Vega, todos los tratamientos presentaron VAN mayor a cero y TIR por encima de la tasa de oportunidad

de 35%, sobresaliendo HMX 0106 y 4 X 4. En la localidad de Chichalum, cumplieron con los parámetros mencionados; el genotipo Clarke, Claudine, Serengueti y Teresa. En Labor Ovalle fueron 4 X 4 y Teresa los que presentaron mayor VAN y TIR. A nivel de localidades, resaltó La Vega, debido a que se pueden realizar cuatro ciclos de cultivo por año, gracias a sus condiciones edafoclimáticas favorables al cultivo de frijol ejotero y de acceso a riego. En segundo lugar está Chichalum ya que se pueden realizar tres ciclos de cultivo por año, pues sus condiciones climáticas prolongan el ciclo de cultivo, también cuenta con acceso a riego. Labor Ovalle se ubicó al final, pues solamente se puede realizar un ciclo de cultivo por año, el cual es más prolongado que en las otras localidades evaluadas y solo se puede llevar a cabo durante la época de lluvia.

d. Resumen de variables económicas

Cuadro 34. Resumen de variables económicas, de diez genotipos de frijol ejotero, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Localidad	Tratamiento	Rentabilidad %	Relación beneficio / costo	VAN Q	TIR %
La Vega	Claudine	66.63	1.67	Q 274,861.98	285%
La Vega	Serengueti	84.79	1.85	Q 393,729.13	406%
La Vega	Saporro	117.85	2.18	Q 578,931.88	593%
La Vega	Oakley	31.81	1.32	Q 169,376.45	178%
La Vega	4 X 4	161.18	2.61	Q 863,277.57	880%
La Vega	Teresa	74.09	1.74	Q 321,123.07	332%
La Vega	Hickok	79.67	1.80	Q 512,539.86	526%
La Vega	HMX 0106	133.47	2.33	Q 898,369.16	916%
La Vega	Ejotero Negro	42.97	1.43	Q 237,894.94	248%
La Vega	Clarke	102.32	2.02	Q 656,789.58	672%
Labor Ovalle	Claudine	12.09	1.12	Q (21,006.31)	-
Labor Ovalle	Serengueti	26.92	1.27	Q 1,050.76	4%
Labor Ovalle	Saporro	11.36	1.11	Q (22,009.09)	-
Labor Ovalle	Oakley	-17.19	0.83	Q (44,807.11)	-
Labor Ovalle	4 X 4	48.81	1.49	Q 32,876.36	103%
Labor Ovalle	Teresa	46.70	1.47	Q 28,765.25	91%
Labor Ovalle	Hickok	21.01	1.21	Q (4,482.67)	-
Labor Ovalle	HMX 0107	-4.43	0.96	Q (44,042.38)	-
Labor Ovalle	Ejotero Negro	11.58	1.12	Q (18,897.45)	-
Labor Ovalle	Clarke	17.63	1.18	Q (9,732.88)	-
Chichalum	Claudine	47.83	1.48	Q 105,800.35	256%
Chichalum	Serengueti	39.92	1.40	Q 78,312.55	192%
Chichalum	Saporro	15.98	1.16	Q (24,085.41)	-
Chichalum	Oakley	-16.29	0.84	Q (109,569.50)	-
Chichalum	4 X 4	13.79	1.14	Q (32,939.14)	-
Chichalum	Teresa	28.96	1.29	Q 30,762.50	79%
Chichalum	Hickok	-20.52	0.79	Q (132,029.42)	-
Chichalum	HMX 0108	-11.28	0.89	Q (87,707.89)	-
Chichalum	Ejotero Negro	-68.03	0.32	Q (328,228.15)	-
Chichalum	Clarke	29.88	1.30	Q 109,724.38	266%

Como resultado del análisis económico vemos que 4 X 4 y HMX 0106, en la localidad de La Vega, ocuparon el primer y segundo lugar respectivamente en rentabilidad y relación

beneficio costo. Mientras tanto, para los indicadores de valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR), fue HMX 0106 el que ocupó el primer lugar y 4 X 4 en segundo en la misma localidad, esto debido a que para la determinación del VAN y TIR, se tomaron en cuenta los ciclos de cultivo que se pueden realizar por año, además se hizo proyección a cinco años de producción.

6.17 RESUMEN DE VARIABLES DE RESPUESTA

Cuadro 35. Resumen de resultados de variables de respuesta de diez genotipos de frijol ejotero en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014.

Localidad	Tratamiento	Desarrollo vegetativo			Componentes de rendimiento	
		Días a inicio corte	Longitud vaina tierna cm	Diámetro vaina tierna mm	t ha ⁻¹	Número total vainas por planta
La Vega	Claudine	58	12.45	7.39	19.37	39
La Vega	Serengueti	58	14.09	7.53	21.70	38
La Vega	Saporro	58	12.34	7.43	25.12	47
La Vega	Oakley	58	11.21	7.16	15.36	38
La Vega	4 X 4	58	12.79	7.93	30.14	55
La Vega	Teresa	58	13.34	7.88	20.20	37
La Vega	Hickok	58	11.90	8.68	26.38	36
La Vega	HMX 0106	58	12.71	9.12	34.28	45
La Vega	Ejotero Negro	58	14.64	8.65	20.21	22
La Vega	Clarke	59	11.26	8.85	28.97	43
Labor Ovalle	Claudine	77	11.00	7.11	11.62	34
Labor Ovalle	Serengueti	78	12.74	7.35	14.04	30
Labor Ovalle	Saporro	78	11.07	7.23	11.44	30
Labor Ovalle	Oakley	78	10.00	7.17	8.13	21
Labor Ovalle	4 X 4	77	11.28	7.97	16.16	28
Labor Ovalle	Teresa	78	13.29	7.33	15.60	33
Labor Ovalle	Hickok	78	11.77	8.88	15.41	23
Labor Ovalle	HMX 0107	77	13.17	9.24	12.17	16
Labor Ovalle	Ejotero Negro	78	13.72	7.99	14.41	24
Labor Ovalle	Clarke	78	10.95	9.24	14.98	25
Chichalum	Claudine	77	12.02	7.21	14.84	36
Chichalum	Serengueti	74	13.56	7.48	14.67	29
Chichalum	Saporro	77	11.97	7.13	11.58	34
Chichalum	Oakley	76	10.56	6.91	8.46	22
Chichalum	4 X 4	73	11.80	7.97	11.70	22
Chichalum	Teresa	73	13.05	8.12	13.34	25
Chichalum	Hickok	73	10.66	8.05	10.41	20
Chichalum	HMX 0108	73	11.15	9.12	11.62	18
Chichalum	Ejotero Negro	73	11.87	8.09	3.78	7
Chichalum	Clarke	73	11.24	8.91	17.01	28

De acuerdo con el cuadro 35, en La Vega fue más precoz el inicio de la cosecha con una media de 58 días después de la siembra debido a que se encuentra a menor altitud, la temperatura y precipitación pluvial durante la evaluación, fueron mayores con relación a las demás localidades en donde la cosecha fue tardía 16 días para Chichalum y 20 días para Labor Ovalle, en comparación con La Vega. En la última se presentó el rendimiento más alto con el tratamiento HMX 0106, además del mayor número de vainas tiernas por planta con el tratamiento 4 X 4, que a su vez ocupó el segundo lugar en rendimiento y expresó longitud y diámetro de vaina tierna, dentro de los parámetros aceptables para exportación.

8. CONCLUSIONES

Los genotipos Ejotero Negro y Serengueti, expresaron mayor longitud de vaina tierna, en la localidad de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, mientras que HMX 0106 y Clarke, mostraron el mayor diámetro de vaina tierna en la localidad de Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango. Los diez genotipos evaluados tuvieron menos días a inicio de cosecha en la localidad de La Vega, con una media de 58 días, a excepción de Serengueti que tuvo una media de 59 días.

En cuanto a componentes de rendimiento, fue HMX 0106, en la localidad de La Vega, con $34.28 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, el que presentó el mayor valor y 4 X 4 el que obtuvo mayor número de vainas tiernas por planta, además de ser el segundo en rendimiento con $30.14 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, en la misma localidad.

4 X 4, Serengueti, Teresa, Saporro y Claudine, fueron los genotipos que estuvieron dentro de los parámetros de longitud y diámetro de vaina tierna, establecidos para exportación, en las tres localidades evaluadas.

De acuerdo con los parámetros de estabilidad genética, relacionados al rendimiento medio, Finlay & Wilkinson, Eberhart & Russell y coeficiente de variación, los genotipos que mostraron mejor estabilidad genética (menor interacción genotipo ambiente), fueron Clarke y Serengueti.

Los tratamientos más eficientes, desde el punto de vista económico, fueron HMX0106 y 4 X 4, en la localidad de La Vega, ya que en rentabilidad y relación beneficio / costo, sobresalió 4 X 4, seguido de HMX 0106, mientras que en VAN y TIR, fue HMX 0106, el primer lugar, seguido de 4 X 4.

9. RECOMENDACIONES

Como parte de la diversificación de cultivos, en el altiplano occidental de Guatemala, se recomienda el cultivo de frijol ejotero para la localidad de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, ya que se pueden realizar cuatro ciclos de cultivo por año y se obtuvo el mejor rendimiento a nivel de localidades. Con base en los resultados obtenidos, se sugiere el cultivo del genotipo HMX 0106 con fines de mercado local y para mercado de exportación se prefiere el genotipo 4 X 4.

Se considera de importancia llevar a cabo una evaluación, tomando en cuenta diferentes fechas de siembra y número de cortes por semana, en la localidad de La Vega, con los genotipos 4 X 4, Teresa, Serengueti, Saporro y Claudine que presentaron longitud y diámetro de vaina adecuados para exportación.

Para las localidades de Labor Ovalle y Chichalum, se sugiere realizar otras investigaciones en donde se tome en cuenta mayores densidades de siembra a través de arreglos topológicos y/o asocio con otros cultivos. Para éste caso, se pueden tomar en cuenta los genotipos Clarke y Serengueti, que demostraron menor interacción genotipo ambiente y tienen potencial para mercado local y exportación respectivamente.

Se recomienda realizar enmiendas con cal, previo al establecimiento de cualquier cultivo en las localidades de La Vega y Labor Ovalle, con el fin de incrementar el pH. Mientras tanto, para Chichalum, se sugiere incluir en los programas de fertilización, el sulfato de amonio y nitrato de amonio que tienden a reducir la acidez del suelo.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achaerandio, L. (2010). Iniciación a la práctica de la investigación (7ª. ed.). Universidad Rafael Landívar, Instituto de Investigaciones Jurídicas. Guatemala. 233 p.
- Agexport (Asociación guatemalteca de exportadores). (2013). Directorio de exportadores de Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado el 22 jul. 2013. Disponible en <http://export.com.gt/agexport/directorio/#!s=criterios&sec=1&sub=1111&sn=AGRI COLA&sbn=VEGETALES&emp=&prod=EJOTE FRANCES>
- Agrequima (Asociación del gremio químico agrícola). (2012). Impacto social y económico del sector agrícola guatemalteco, sobre la economía nacional (en línea). Guatemala. Consultado 17 jul. 2013. Disponible en <http://www.agrequima.com.gt/images/stories/presentaciones-iv/agrequima-estudio-190412.pdf>
- Alvarado, H. (marzo, 1999). La producción del ejote francés (french beans). Agri Cultura. No. 14: pp. 54-58.
- Ayala, H. (1999). La agrobiodiversidad, riqueza nativa de Guatemala. Estrategia y plan de acción nacional de biodiversidad. CONAMA. Guatemala. 85 p.
- Canú, O. (2013, julio 22). Entrevista personal.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). (1987). Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Pastor-Corrales, M. y Schoonhoven, A. (Compiladores). Cali, Colombia. 56 p.
- Corzo, J. (1995). Ejote francés, guía de producción, manejo post cosecha, mercadeo. Gremial de exportadores de productos no tradicionales, Guatemala. 39 p.
- Cruz, H. (junio, 2010). Naturaleza del ejote (en línea). Agronegocios. Guatemala. Consultado 24 sep. 2013. Disponible en http://issuu.com/goartgt/docs/revistagronegocios_ejote

Díaz, O. (2004). Evaluación de la estabilidad genética en el rendimiento de ejote, de nueve genotipos de frijol rienda (*Vigna sesquipedales* L. Fruwirth), en tres municipios de la región chortí, del departamento de Chiquimula, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Chiquimula, Guatemala. USAC. 80 p.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), MFEWS (Mesoamerican Food Security Early Warning System) y SESAN (Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional). (2009). Guatemala: perfil de medios de vida. Guatemala. 1 disco compacto, 120 mm.

Felipe, D. (2008). Evaluación del comportamiento y caracterización de 16 genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), por alto contenido de hierro (fe) y zinc (zn), alto potencial de rendimiento, precocidad y estabilidad en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Quetzaltenango, Guatemala. USAC. 55 p.

INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá) y OPS (Oficina Panamericana de la Salud). (1996). Tabla de composición de alimentos de centroamérica (Primera sección). Guatemala. 98 p.

INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá) y OPS (Oficina Panamericana de la Salud). (2000). Tabla de composición de alimentos de centroamérica (Segunda sección). Guatemala. 40 p.

Insivumeh (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología). (2003). Isoyetas promedio anual (en línea). Atlas climatológico. Guatemala. Consultado 8 oct. 2013. Disponible en http://www.insivumeh.gob.gt/hidrologia/ATLAS_HIDROMETEOROLOGICO/Atlas_Climatologico/isoyetas.jpg

Insivumeh (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología). (2003). Isotermas de temperatura mínima promedio anual (en línea). Atlas climatológico. Guatemala. Consultado 8 oct. 2013. Disponible en http://www.insivumeh.gob.gt/hidrologia/ATLAS_HIDROMETEOROLOGICO/Atlas_Climatologico/t-mn-prom.jpg

Insivumeh (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología). (2003). Isotermas de temperatura máxima promedio anual (en línea). Atlas climatológico. Guatemala. Consultado 8 oct. 2013. Disponible en http://www.insivumeh.gob.gt/hidrologia/ATLAS_HIDROMETEOROLOGICO/Atlas_Climatologico/t-mx-prom.jpg

Little, T. y Hills, F. (1987). Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Editorial Trillas. México. 270 p.

MAGA-UPGGR (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo). (2002). Atlas temático de la república de Guatemala. Guatemala. 1 disco compacto, 120 mm.

Opcion (Organización para la Promoción Comercial y la Investigación). (2003). Mercados y desarrollo rural (experiencia productiva y comercial, desde una ONG). Magna Terra editores S. A., Guatemala. 147 p.

Pérez, F. (2011). Evaluación de la calidad de vaina y rendimiento del grano, de tres genotipos de frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.), con tres distanciamientos de siembra, en tres localidades de los departamentos de San Marcos y Quetzaltenango. Tesis Ing. Agr. San Marcos, Guatemala. USAC. 114 p.

Reyes, P. (1980). Diseños de experimentos aplicados (2ª. Ed.). Editorial Trillas, México. 344 p.

Ruesga, I.; Peña, E.; Exposito, I. y Gardon, D. (2005). Libro de Experimentación Agrícola. Facultad de Ciencias Agrícolas, Centro Universitario Vladimir I. Lenin. Editorial Universitaria. La Habana, Cuba. 115 p.

San Juan Agroexport. (2011). Especificación técnica, ejote francés. Guatemala. 2 p.

San Juan Agroexport. (2012). Listado de productos permitidos para ejotes en Europa. Guatemala. 2 p.

San Juan Agroexport. (2013). Monitoreo de plagas. Guatemala. 4 p.

Segeplan (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). (2010). Plan de desarrollo, Chiantla, Huehuetenango (en línea). Guatemala. Consultado 15 ago. 2013. Disponible en http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=116:chiantla&Itemid=333

Segeplan (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). (2010). Plan de desarrollo, Olinstepeque, Quetzaltenango (en línea). Guatemala. Consultado 13 ago. 2013. Disponible en http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=199:olintepeque&Itemid=333

Segeplan (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). (2010). Plan de desarrollo, Sipacapa, San Marcos (en línea). Guatemala. Consultado 13 ago. 2013. Disponible en http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=282:sipacapa&Itemid=333

Simmons, C.; Tarano, J. y Pinto, J. (1959). Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional. Editorial José de Pineda Ibarra. Guatemala. 995 p.

Sitún, M. (2007). Investigación agrícola. Editorial ENCA, Bárcena, Villa Nueva, Guatemala. 151 p.

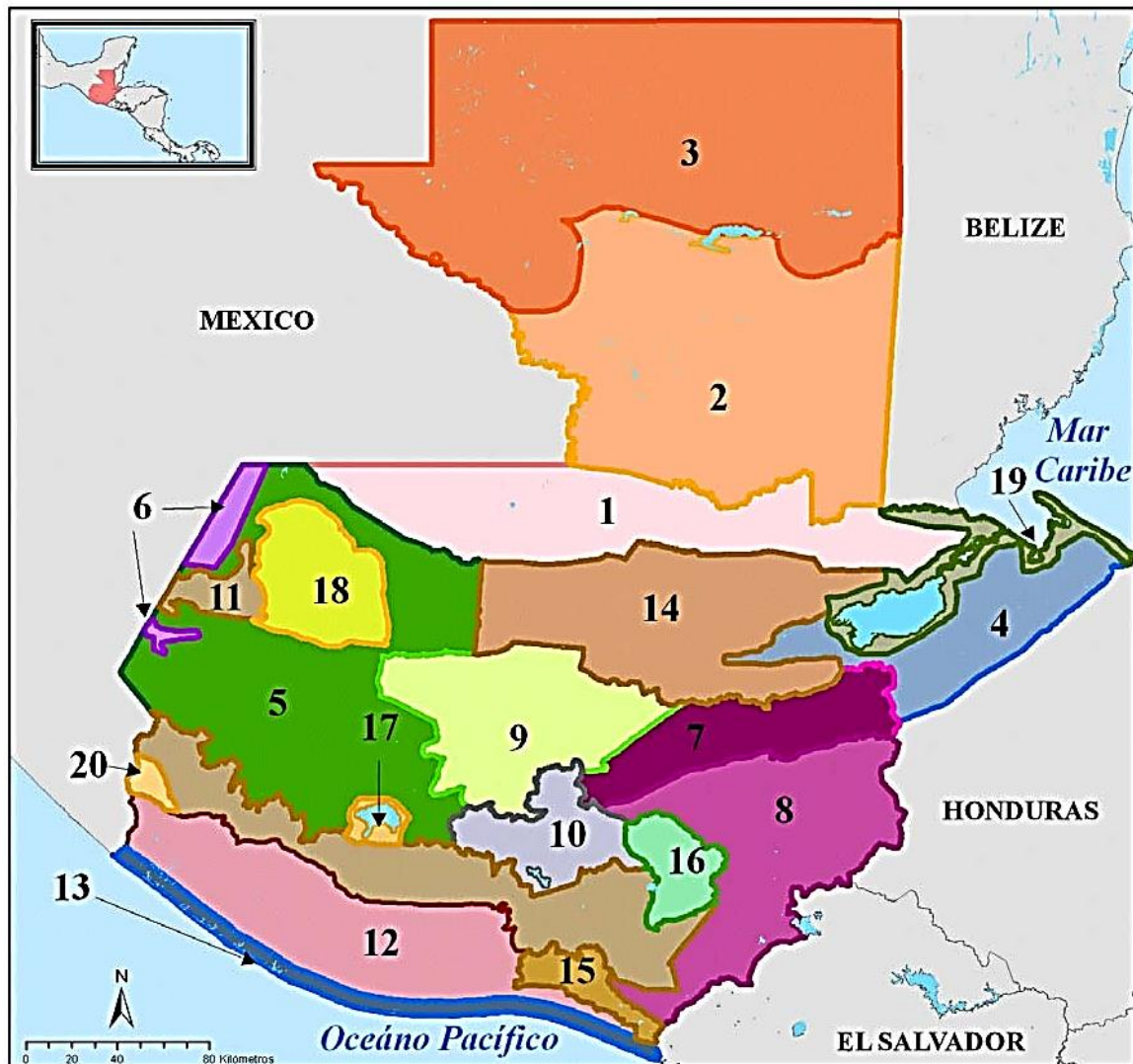
Stauder, N. (2010). Guía para diseñar programas efectivos de fertilización. Soluciones Analíticas, S. A. Guatemala. 126 p

Tzunún, E. (2013, octubre 9). Entrevista personal.

Vásquez, K. (2013). Influencia de la aplicación de giberelinas sobre la productividad de dos variedades de ejote francés, con tres distanciamientos de siembra, en macrotúnel; El Tejar, Chimaltenango. Sistematización Práctica Profesional Ing. Agr. Guatemala. URL. 38 p.

Villela, J. (1992). El cultivo del ejote francés (*Phaseolus vulgaris* L.). Proyecto de desarrollo agrícola, PDA, ministerio de agricultura, ganadería y alimentación, MAGA, Guatemala. 39 p.

11 . ANEXOS

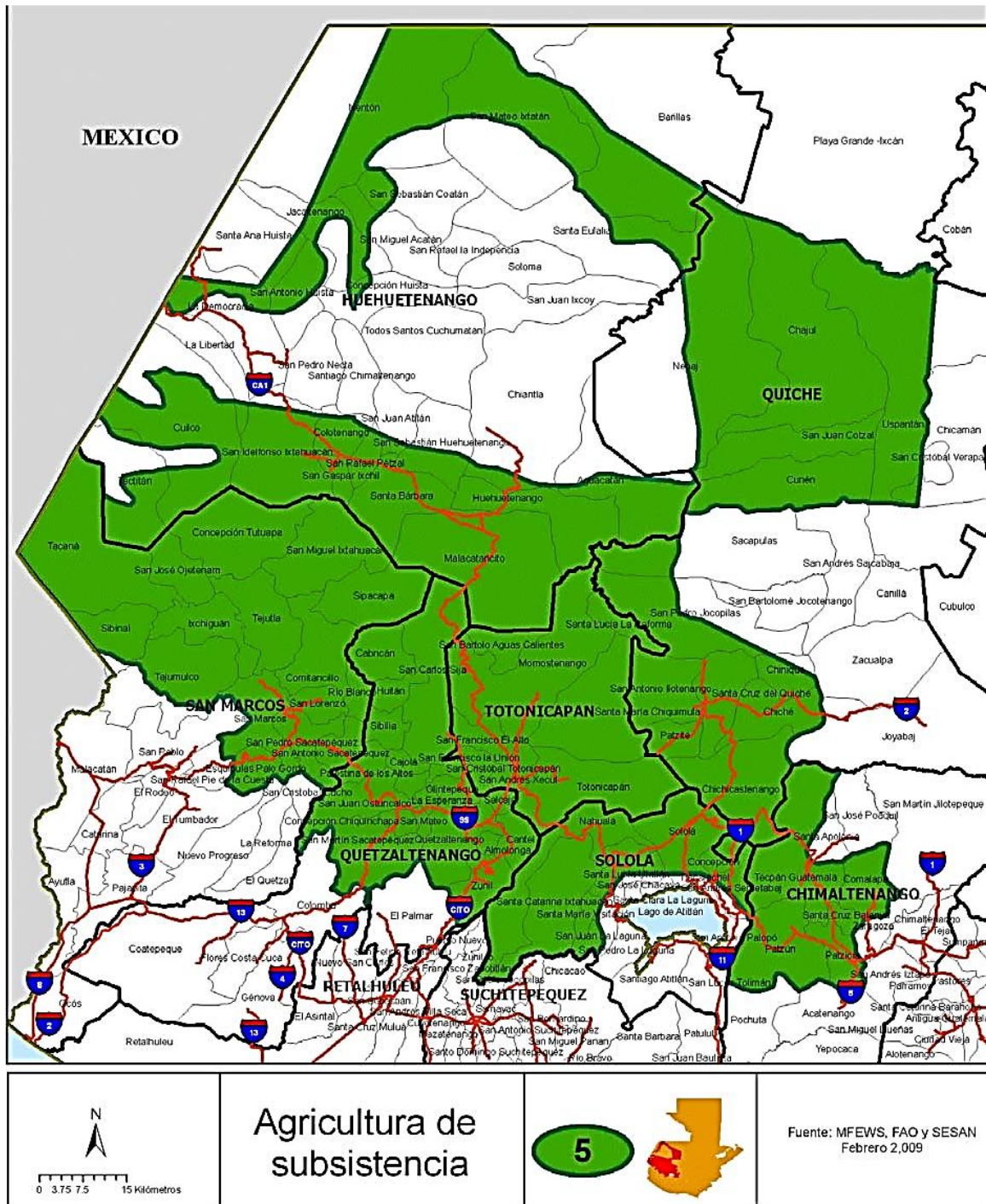


Zonas de Medios de Vida de Guatemala

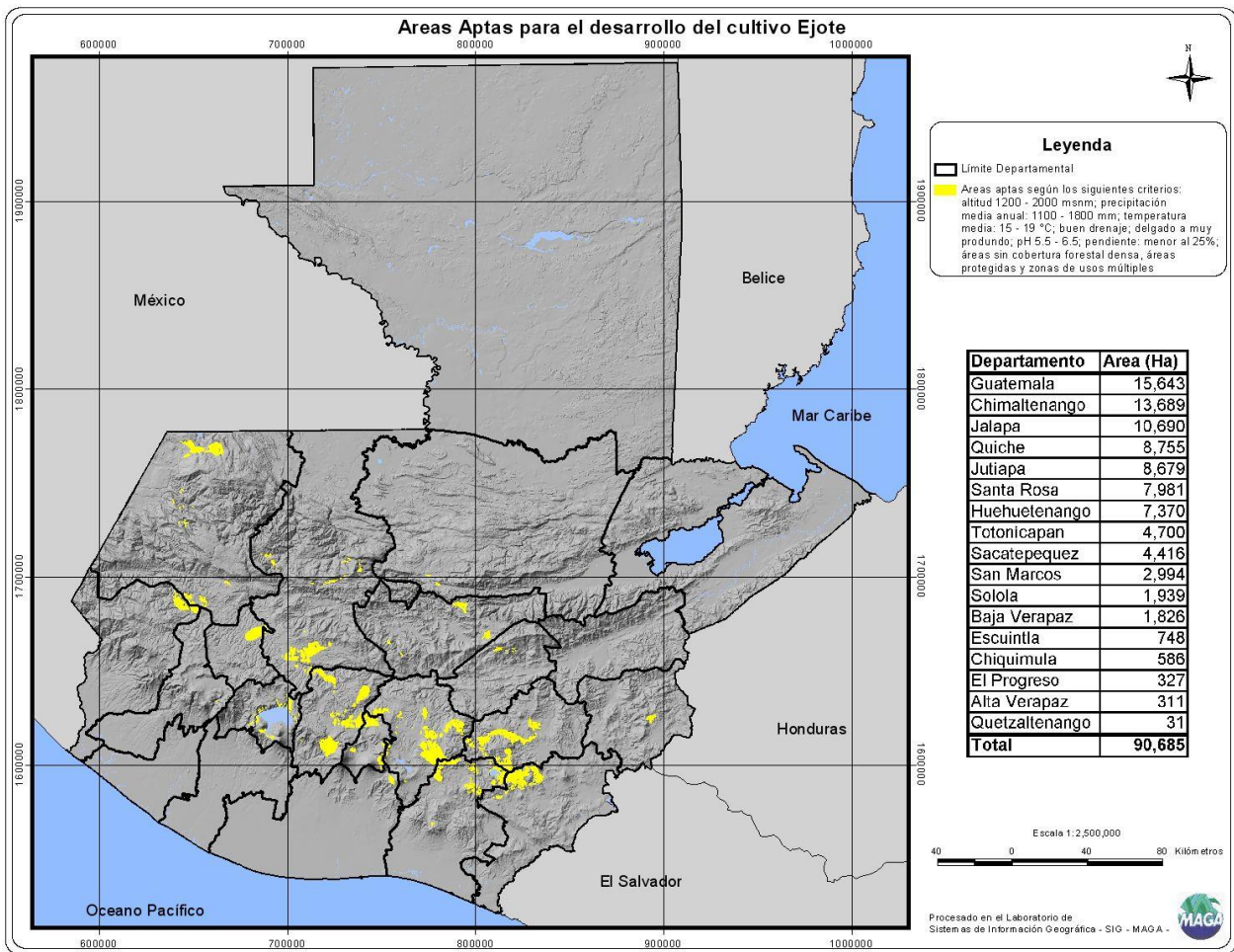
Fuente: MFEWS, FAO y SESAN
Febrero 2,009

- | | |
|--|--|
| 1 Franja Transversal del Norte | 11 Cafetalera |
| 2 Petén Sur | 12 Agroindustria de exportación y granos básicos |
| 3 Petén Norte | 13 Pesca y agricultura de subsistencia |
| 4 Agroindustria de exportación y ganadería | 14 Cardamomo y café |
| 5 Agricultura de subsistencia | 15 Ganadería |
| 6 Agricultura y remesas | 16 Hortalizas y frutas de altura |
| 7 Agroindustria, industria maderera, minería y café | 17 Agro-turística del Lago de Atitlán |
| 8 Granos básicos, zona fronteriza con Honduras y El Salvador | 18 Serranía de los Cuchumatanes |
| 9 Granos básicos y venta de mano de obra | 19 Pescadores artesanales del Atlántico |
| 10 Agroindustria y maquilas | 20 Agricultura, venta de mano de obra local y comercio |

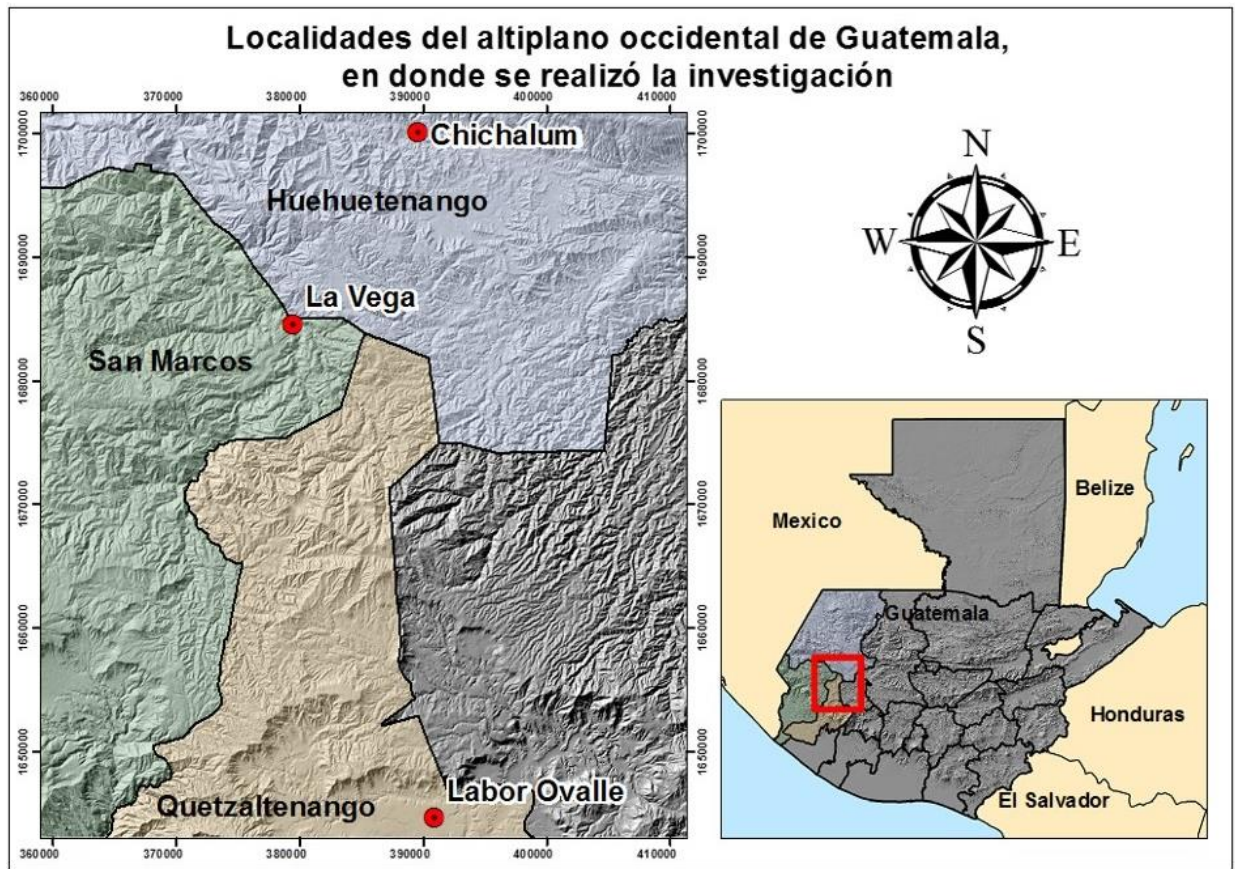
Anexo 1. Mapa de zonas de medios de vida de Guatemala (FAO, MFEWS y SESAN, 2009)



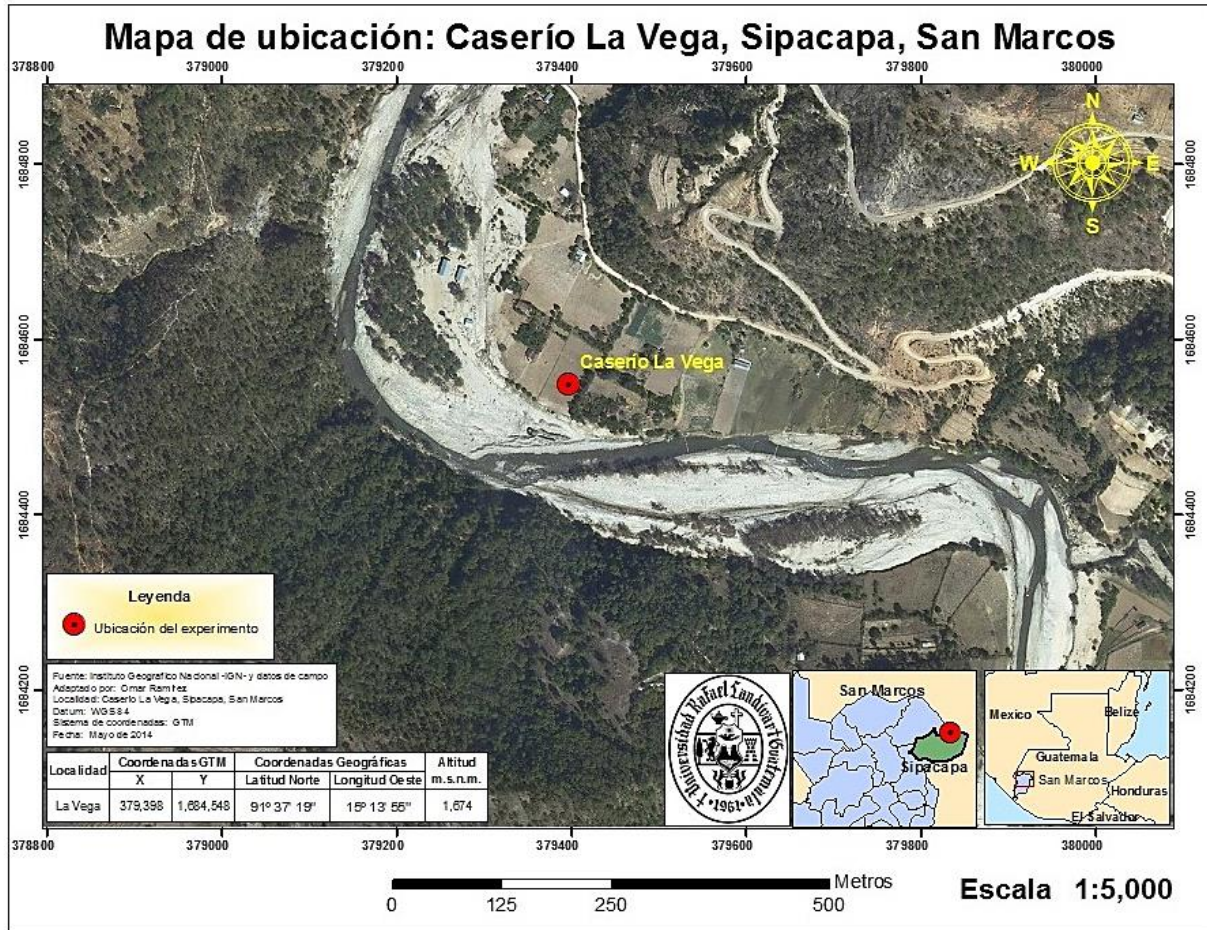
Anexo 1. Mapa de zona de medios de vida cinco, agricultura de subsistencia (FAO, MFEWS y SESAN, 2009)



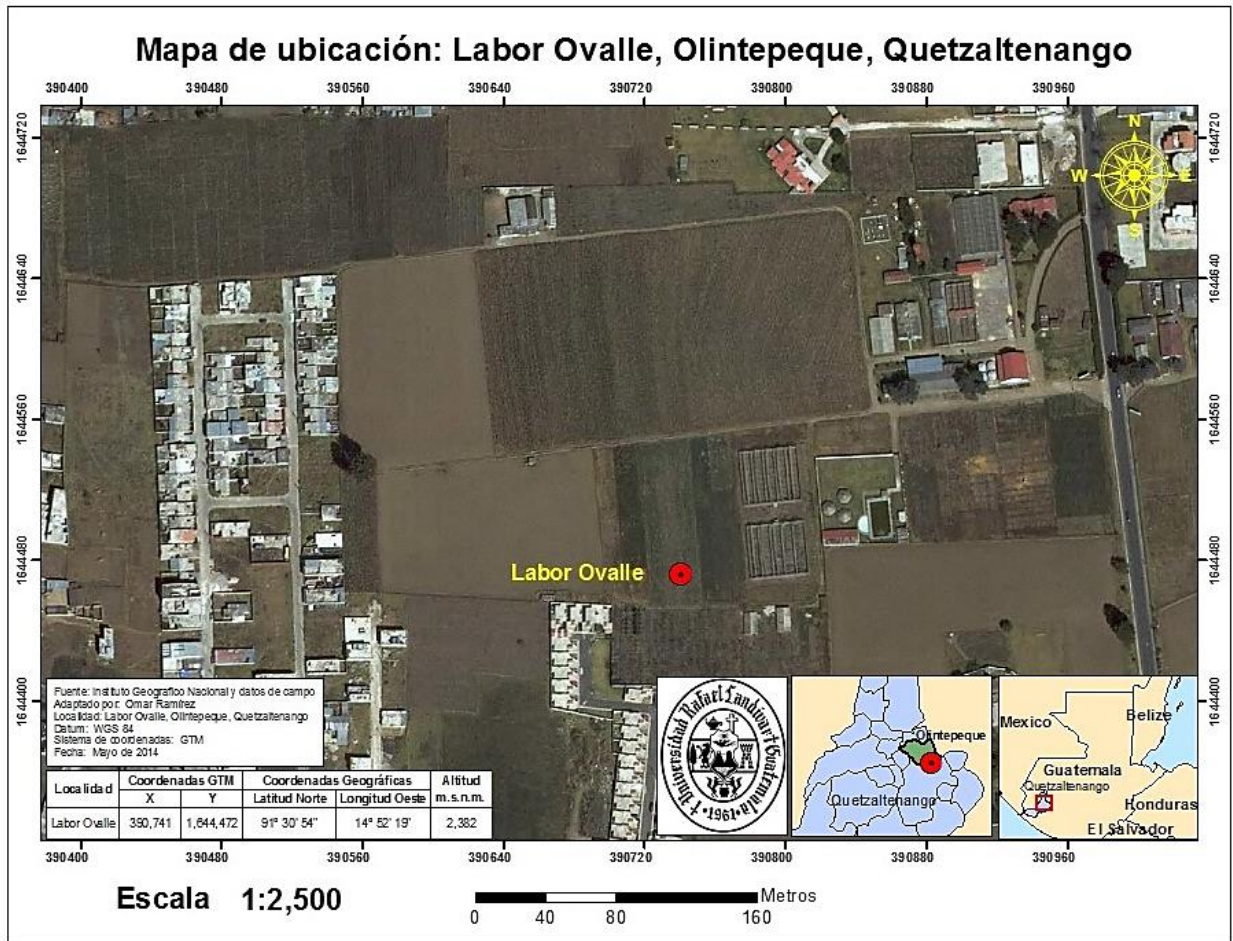
Anexo 3. Mapa de áreas aptas para el desarrollo del cultivo de ejote (Arequima, 2012)



Anexo 2. Mapa de las localidades del altiplano occidental de Guatemala en donde se realizó la investigación



Anexo 3. Mapa de ubicación de localidad de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014



Anexo 4. Mapa de ubicación de localidad de Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, 2014



Anexo 5. Mapa de ubicación de caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014



I	10	7	1	9	3	4	5	2	6	8
II	5	9	6	2	3	1	10	8	4	7
III	6	8	3	1	9	7	5	4	2	10

Anexo 6. Aleatorización de tratamientos en parcela experimental de La Vega



I	5	9	8	6	7	10	4	3	1	2
II	8	6	10	5	4	9	3	2	1	7
III	6	4	3	1	8	9	7	2	5	10

Anexo 7. Aleatorización de tratamientos en parcela experimental de Labor Ovalle



I	9	6	3	2	1	7	4	8	10	5
II	4	3	1	2	6	7	9	5	8	10
III	8	7	4	6	3	2	10	5	1	9

Anexo 8. Aleatorización de tratamientos en parcela experimental de Chichalum

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente : DAYCO,S.A (11489) Número de orden : 85201
 Persona Responsable : JULIO ORDÓÑEZ Código de muestra : 14.02.26.01.03
 Finca : LA VEGA (22906) Fecha de ingreso : 26/02/2014
 Localización : Sipacapa, SAN MARCOS Fecha del informe : 03/03/2014
 Referencia Cliente : : MUESTRA 1 Asesor : ALFONSO SORIA
 Cultivo : EJOTE -Phaseolus vulgaris (110)

PARAMETROS DE SUELOS		RANGO ADECUADO	
pH	5.77	5.50	_ 7.20
Concentración de Sales (C.S.)	0.04dS/m	0.2	_ 0.8
Materia Orgánica (M.O.)	0.82%	2.0	_ 4.0
C.I.C.e	4.6meq/100 ml	5.0	_ 15.0
Saturación K	22.21%	4%	_ 6%
Saturación Ca	70.79%	60%	_ 80%
Saturación Mg	7.01%	10%	_ 20%
Saturación Al+H	0.00%	<	20%

ELEMENTO	CONC. ppm (p/v)	NIVELES			RANGO ADECUADO ppm (p/v)	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo	P	74.6	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		30 - 75	20 P ₂ O ₅
Potasio	K	399.0	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		70 - 150	K ₂ O
Calcio	Ca	652.2	XXXXXXXXXXXX		500 -1000	
Magnesio	Mg	38.7	XXXXXXX		50 - 100	60 MgO
Azufre	S	5.0	XXXXX		10 - 100	50 S
Cobre	Cu	1.2	XXXXXXXXXXXX		1 - 7	
Hierro	Fe	107.6	XXXXXXXXXXXXXXXX		40 - 250	
Manganeso	Mn	38.0	XXXXXXXXXXXX		10 - 250	
Zinc	Zn	2.9	XXXXXXXXXXXX		2 - 25	
Aluminio	Al	< 8.0	X		< 20% Sat Al	

** No se tienen datos del rango adecuado para este elemento. * Kg/Ha x 1.54 = lbs/mz

Revisado: 
Gerente de Laboratorios

Metodología con base en:

Sparks D.(ed) (1996). Methods of Soil Analysis Part 3: Chemical Methods.

Soil pH(1:2). Soil: Water Ratio Method.

Western States Laboratory Proficiency Testing program Soil and Plant Analytical Methods. Versión 4.10,1998

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es válido únicamente en su impresión original

Anexo 9. Informe de análisis de suelos de La Vega, 2014

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente : OMAR RAMIREZ (11578)
 Persona Responsable : OMAR RAMIREZ
 Finca : LABOR OVALLE (23130)
 Localización : Olintepeque, QUETZALTENANGO
 Referencia Cliente : ICTA
 Cultivo : EJOTE -Phaseolus vulgaris (110)

Número de orden : 86263
 Código de muestra : 14.05.07.01.11 RI
 Fecha de ingreso : 07/05/2014
 Fecha del informe : 13/05/2014
 Asesor : RECEPCION/AGRICOLA

PARAMETROS DE SUELOS	RANGO ADECUADO	
pH	5.67	5.50 _ 7.20
Concentración de Sales (C.S.)	0.15dS/m	0.2 _ 0.8
Materia Orgánica (M.O.)	2.76%	2.0 _ 4.0
C.I.C.e	7.2meq/100 ml	5.0 _ 15.0
Saturación K	9.80%	4% _ 6%
Saturación Ca	77.28%	60% _ 80%
Saturación Mg	12.93%	10% _ 20%
Saturación Al+H	0.00%	< 20%

ELEMENTO	CONC. ppm (p/v)	NIVELES			RANGO ADECUADO ppm (p/v)	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo P	29.5	XXXXXXXXXX			30 - 75	70 P ₂ O ₅
Potasio K	274.4	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			150 - 300	70 K ₂ O
Calcio Ca	1110.0	XXXXXXXXXXXXXX			1000 - 2000	
Magnesio Mg	111.4	XXXXXXXXXXXXXX			100 - 250	
Azufre S	19.8	XXXXXXXXXXXXXX			10 - 100	50 S
Cobre Cu	3.6	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			1 - 7	
Hierro Fe	112.8	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			40 - 250	
Manganeso Mn	7.7	XXXXXXX			10 - 250	3 Mn
Zinc Zn	1.7	XXXXXXXXXX			2 - 25	2 Zn
Aluminio Al	< 8.0	X			< 20% Sat Al	

** No se tienen datos del rango adecuado para este elemento. * Kg/Ha x 1.54 = lbs/mz

Revisado: _____
Gerente de Laboratorios



Metodología con base en:
 Sparks D.(ed) (1996). Methods of Soil Analysis Part 3: Chemical Methods.
 Soil pH(1:2). Soil: Water Ratio Method.

Western States Laboratory Proficiency Testing program Soil and Plant Analytical Methods. Versión 4.10.1998

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio.
 La reproducción parcial del mismo deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
 Este informe es válido únicamente en su impresión original

Anexo 10. Informe de análisis de suelos de Labor Ovalle, 2014

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente : DAYCO,S.A (11489)
 Persona Responsable : JULIO ORDOÑEZ
 Finca : CHICALUM (22907)
 Localización : Chiantla, HUEHUETENANGO
 Referencia Cliente : MUESTRA 2
 Cultivo : EJOTE -Phaseolus vulgaris (110)

Número de orden : 85202
 Código de muestra : 14.02.26.01.04
 Fecha de ingreso : 26/02/2014
 Fecha del informe : 03/03/2014
 Asesor : ALFONSO SORIA

PARAMETROS DE SUELOS	RANGO ADECUADO
pH	7.49
Concentración de Sales (C.S.)	0.17dS/m
Materia Orgánica (M.O.)	2.38%
C.I.C.e	31.2meq/100 ml
Saturación K	2.42%
Saturación Ca	32.21%
Saturación Mg	65.37%
Saturación Al+H	0.00%

ELEMENTO	CONC. ppm (p/v)	NIVELES			RANGO ADECUADO ppm (p/v)	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo P	78.4	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			30 - 75	P ₂ O ₅
Potasio K	294.1	XXXXXXXXXX			300 - 500	90 K ₂ O
Calcio Ca	2009.0	XXXXXXXXXX			2000 -3000	800 Ca
Magnesio Mg	2446.0	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			250 - 500	
Azufre S	6.3	XXXXXXX			10 - 100	50 S
Cobre Cu	1.7	XXXXXXXXXXXX			1 - 7	
Hierro Fe	145.2	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			40 - 250	
Manganeso Mn	71.2	XXXXXXXXXXXX			10 - 250	
Zinc Zn	2.5	XXXXXXXXXXXX			2 - 25	4 Zn
Aluminio Al	< 8.0	X			< 20% Sat Al	

** No se tienen datos del rango adecuado para este elemento. * Kg/Ha x 1.54 = lbs/mz

Revisado: 
Gerente de Laboratorios

Metodología con base en:
 Sparks D.(ed) (1996). Methods of Soil Analysis Part 3: Chemical Methods.
 Soil pH(1.2). Soil: Water Ratio Method.
 Western States Laboratory Proficiency Testing program Soil and Plant Analytical Methods. Versión 4.10.1998

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio.
 La reproducción parcial del mismo deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
 Este informe es válido únicamente en su impresión original

Anexo 11. Informe de análisis de suelos de Chichalum, 2014

Anexo 12. Insecticidas permitidos para uso en el cultivo de ejote de exportación

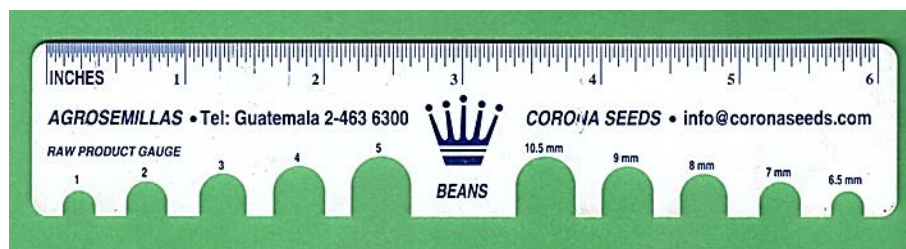
Ingrediente Activo	Nombres Comerciales registrados oficialmente en Guatemala	Que controla	Dosis del producto por Ha.	Intervalo a cosecha	LMR (mg/kg)
Abamectina	Vermitec 1.8 EC	Trips, Mosca Minadora	0.3-1.2 L/Ha	10 días	0.01
Azadiractina	ACT-Botánico SC 0.003	Mosca blanca	5 cc/Lagua	1 día	1
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel 6.4 WG y	Larvas de lepidópteros	250-500 gr/Ha	0 días	N/A
<i>Bauveria bassiana</i>	Teraboveria 0,5 L	Trips y Mosca Blanca	500 ml/200 L agua	0 días	N/A
Buprofezin	Oportune 25 SC	Áfidos, mosca blanca	1-1.5Lt/Ha	7 días	1
Cyromazine	Trigard 75 WP	Minador de la hoja	100-150 gr/Ha	14	5
Deltametrina	Decis 10 EC	Gusanos	75-100 ml/Ha	2 días	0.2
Extracto de Ajo	Bralik	Trips y Áfidos	1-2 L/Ha	1 día	1 piretrinas
Imidacloprid	Confidor 70 WG	Mosca blanca	500 gr/Ha	4 días	2
Imidacloprid	Plural 20 OD	Mosca Blanca, Picudo, Áfidos.	0.6-0.75 L/Ha	4 días	2
Lambda cyhalothrin	Karate zeon 5 SC	Gusanos, Trips	300-500 ml/Ha	3 días	0.2
Lambda cyhalothrin	Kung Fu 2,5 EC	Gusanos, Trips	286-572 ml/Ha	3 días	
*Lufenuron	Match 50 EC	Gusanos	0.4-0.5 L/Ha	14 días	0.02
Spinosad	Spintor 12 SC, Spinoace 12 SC, Tracer 48 SC	Trips, Gusanos	400-500 ml/Ha	1 día	0.5
Spiromesifen	Oberón 24 SC	Mosca blanca, acaro blanco, paratrioza	0.35-0.5 L/Ha	3 días	1
*Thiamethoxam	Actara 25 WG	Insectos chupadores	250-400 gr/Ha	7 días	0.05
Thiocyclam Hydrogen Oxalate	Evisect 50 SC	mosca blanca y minador	400-600g/Ha	7 días	0.01

(San Juan Agroexport, 2012)

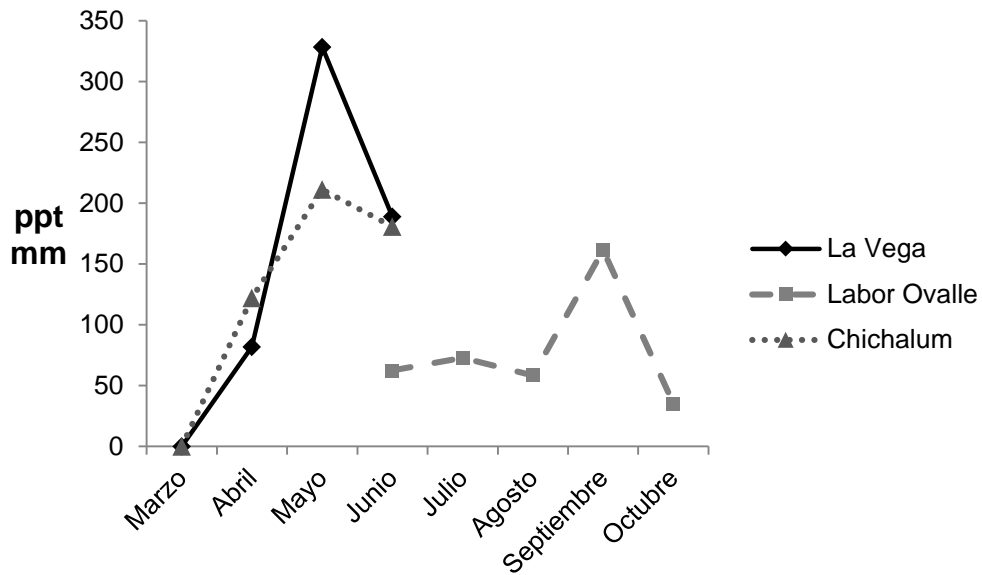
Anexo 13. Fungicidas permitidos para uso en el cultivo de ejote de exportación

Ingrediente Activo	Nombres Comerciales registrados oficialmente en Guatemala	Que controla	Dosis del producto por ha	Intervalo a cosecha	LMR (mg/kg)
Azoxystrobin	Amistar 50 WG	Roya y Esclerotinia	200-300 gr/Ha	14 días	3
Azoxystrobin+Chlorothalonil	Amistar Opti 66 SC	Roya, mildiu polvoriento	1.5Lt/Ha	14 días	3/5
Azufre	Kumulus 80 WG y Thiovit 80 WG	Mildiu polvoriento	4-5 kg/ha	1 día	N/A
<i>Bacillus subtilis</i>	Subsol 0.08 SC	Fusarium, Rizoctonia	10 cc/L agua	1 día	N/A
Carbendazim	Derosal 50 SC	Antracnosis, moho gris, mancha foliar	0.6-0.75 L/Ha	15 días	0.2
Chlorotalonil	Bravo 50 EC,	Mildiu, Mancha Angular, Antracnosis	2-3.25 L/Ha	14 días	5
Chlorotalonil	Bravo 72 SC	Mildiu, Mancha Angular, Antracnosis	1.5-2.5 L/Ha	14 días	5
Cyproconazole	Alto 10 SL	Roya	0.12-0.15Lt/Ha	10 días	0.05
Difenoconazole	Score 25 EC	Cercospora, Roya	400-500 ml/Ha	14 días	1
*Dimethomorph+Mancozeb	Acrobat MZ 69 WP	Moho azul, Mildiu	750 gr/200 L agua	21 días	0.05/1
Hidróxido de cobre	Kocide 35 WP	Antracnosis y bacterias	0.7-1.7 Kg/Ha	3 días	20
Iprodione	Rovral 50 WP	Alternaria y Botrytis	1 kg/Ha	7 días	5
Mancozeb	Mancozeb 80 WP, Dithane 80 WP	Mancha angular y antracnosis	1-2 L/Ha	21 días	1
Mandipropamid+Chlorothalonil	Revus Opti 44 SC	Mildiu, Phytophthora	2Lt/ Ha	28 días	0.01/5
Metalaxil-M Copper	Ridomil Gold Plus 42.5 WP	Mildiu veloso, Mancha bacteriana	3 Kg/Ha	14 días	0.05/20
*Metalaxil-M, Mancozeb	Ridomil Gold Mz 68 WP	Mildiu veloso	2-2.5 kg/Ha	14 días	0.05/1
Propineb	Antracol 70 WP	Mancha angular y antracnosis	1.5-2.5 Kg /Ha	14 días	1
Oxido de cobre	Bordocop 62 WP	Hongos y bacterias del follaje	2-4 Kg/Ha	10 días	20
Sulfato de Cobre	Phyton 6.6 SL	Hongos y bacterias del follaje	1-2 L/Ha	0 días	20
Tebuconazole	Folicur 25 EW	Roya, Cercospora	0.5 L/Ha	14 días	2
Tryfloxystrobin	Flint 50 WG	Alternaria y Roya	300 gr/Ha	14 días	0.5

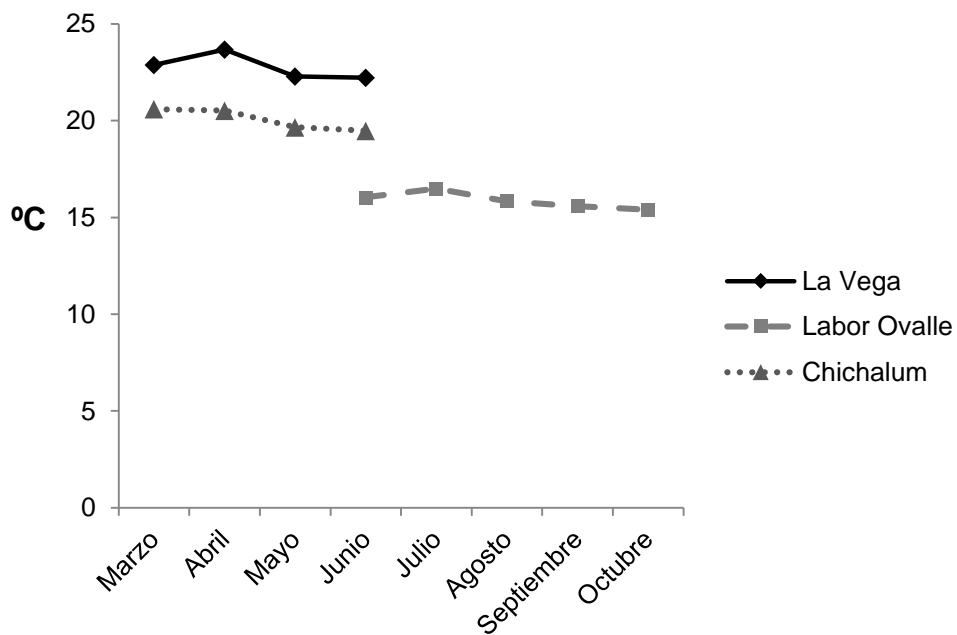
(San Juan Agroexport, 2012)



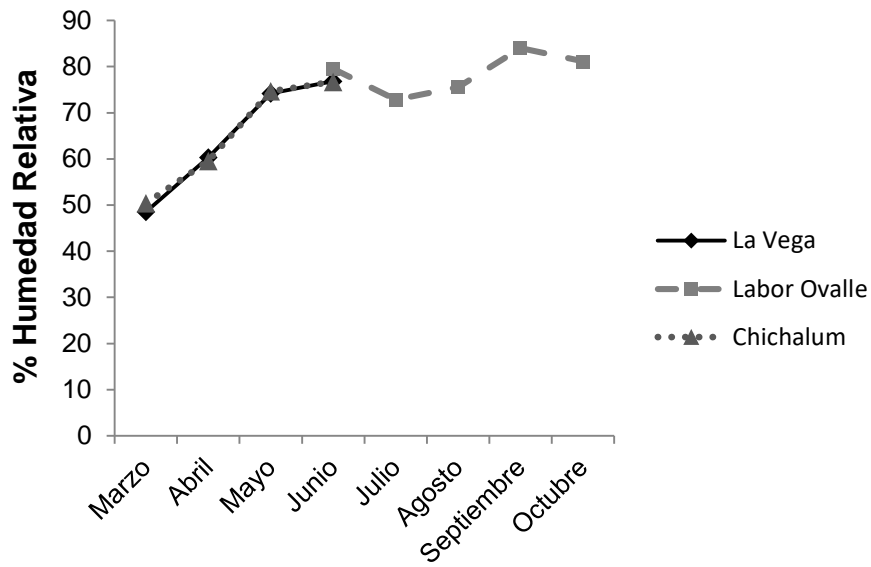
Anexo 14. Regla graduada para medir longitud y diámetro de ejote para exportación



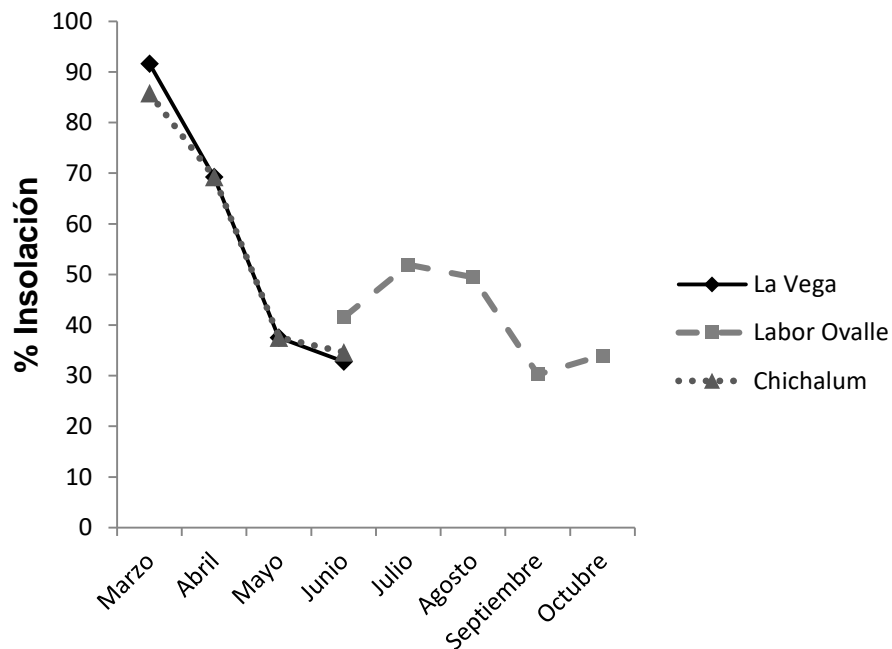
Anexo 17. Precipitación mensual en milímetros, para los meses de marzo a junio en las localidades de La Vega y Chichalum; junio a octubre en Labor Ovalle, 2014



Anexo 18. Temperatura media mensual en grados centígrados, para los meses de marzo a junio en las localidades de La Vega y Chichalum; junio a octubre en Labor Ovalle, 2014



Anexo 15. Humedad relativa media mensual en porcentaje, para los meses de marzo a junio en las localidades de La Vega y Chichalum; junio a octubre en Labor Ovalle, 2014



Anexo 16. Insolación media mensual en porcentaje, para los meses de marzo a junio en las localidades de La Vega y Chichalum; junio a octubre en Labor Ovalle, 2014

Anexo 17. Datos de campo de la variable días a inicio de corte, después de la siembra. Localidad de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	58	58	58	174	58
2	Serengueti	58	58	58	174	58
3	Saporro	58	58	58	174	58
4	Oakley	58	58	58	174	58
5	4 X 4	58	58	58	174	58
6	Teresa	58	58	58	174	58
7	Hickok	58	58	58	174	58
8	HMX 0106	58	58	58	174	58
9	Ejotero Negro	58	58	58	174	58
10	Clarke	62	58	58	178	59
	ΣY_{ij}	584	580	580	1,744	58

Anexo 18. Datos de campo de la variable días a inicio de corte, después de la siembra. Localidad de Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, 2014

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	78	74	78	230	77
2	Serengueti	78	78	78	234	78
3	Saporro	78	78	78	234	78
4	Oakley	78	78	78	234	78
5	4 X 4	78	78	74	230	77
6	Teresa	78	78	78	234	78
7	Hickok	78	78	78	234	78
8	HMX 0106	78	74	78	230	77
9	Ejotero Negro	78	78	78	234	78
10	Clarke	78	78	78	234	78
	ΣY_{ij}	780	772	776	2,328	78

Anexo 19. Datos de campo de la variable días a inicio de corte, después de la siembra. Localidad de caserío Chichalum, Chiantla, Huehuetenango, 2014

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	77	77	77	231	77
2	Serengueti	77	73	73	223	74
3	Saporro	77	81	73	231	77
4	Oakley	77	77	73	227	76
5	4 X 4	73	73	73	219	73
6	Teresa	73	73	73	219	73
7	Hickok	73	73	73	219	73
8	HMX 0106	73	73	73	219	73
9	Ejotero Negro	73	73	73	219	73
10	Clarke	73	73	73	219	73
	ΣY_{ij}	746	746	734	2,226	74

Anexo 20. Datos de campo de la variable “longitud de vaina tierna” en cm. Localidad de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	12.88	12.33	12.14	37.35	12.45
2	Serengueti	13.83	14.34	14.09	42.26	14.09
3	Saporro	12.33	12.55	12.13	37.01	12.34
4	Oakley	10.88	11.61	11.14	33.63	11.21
5	4 X 4	12.99	12.64	12.74	38.37	12.79
6	Teresa	12.64	13.80	13.57	40.01	13.34
7	Hickok	12.36	11.95	11.39	35.70	11.90
8	HMX 0106	12.84	13.30	11.99	38.13	12.71
9	Ejotero Negro	14.34	14.51	15.06	43.91	14.64
10	Clarke	11.22	11.09	11.48	33.79	11.26
	ΣY_{ij}	126.31	128.12	125.73	380.16	12.67

**Anexo 21. Datos de campo de la variable “longitud de vaina tierna” en cm.
Localidad de Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, 2014**

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	11.06	10.95	11.00	33.01	11.00
2	Serengueti	12.96	12.34	12.91	38.21	12.74
3	Saporro	11.20	11.21	10.81	33.22	11.07
4	Oakley	9.76	9.78	10.47	30.01	10.00
5	4 X 4	11.10	11.40	11.34	33.84	11.28
6	Teresa	13.36	13.26	13.25	39.87	13.29
7	Hickok	11.33	11.32	12.66	35.31	11.77
8	HMX 0106	11.64	12.41	15.45	39.50	13.17
9	Ejotero Negro	13.94	13.40	13.82	41.16	13.72
10	Clarke	11.08	10.93	10.83	32.84	10.95
	ΣY_{ij}	117.43	117.00	122.54	356.97	11.90

**Anexo 22. Datos de campo de la variable “longitud de vaina tierna” en cm.
Localidad de caserío Chichalum, Chiantla, Huehuetenango, 2014**

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	12.47	11.80	11.80	36.07	12.02
2	Serengueti	13.11	13.04	14.52	40.67	13.56
3	Saporro	11.58	11.30	13.02	35.90	11.97
4	Oakley	10.92	9.19	11.58	31.69	10.56
5	4 X 4	11.66	11.48	12.26	35.40	11.80
6	Teresa	12.76	13.27	13.12	39.15	13.05
7	Hickok	10.37	10.85	10.76	31.98	10.66
8	HMX 0106	11.37	10.92	11.15	33.44	11.15
9	Ejotero Negro	10.98	12.63	11.99	35.60	11.87
10	Clarke	10.71	9.57	13.43	33.71	11.24
	ΣY_{ij}	115.93	114.05	123.63	353.61	11.79

Anexo 23. Tabla de medias de localidades X tratamientos, para la variable “longitud de vaina” tierna en cm, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014

No.	Tratamientos	Localidades			Medias
		La Vega	Labor Ovalle	Chichalum	
1	Claudine	12.45	11.00	12.02	11.83
2	Serengueti	14.09	12.74	13.56	13.46
3	Saporro	12.34	11.07	11.97	11.79
4	Oakley	11.21	10.00	10.56	10.59
5	4 X 4	12.79	11.28	11.80	11.96
6	Teresa	13.34	13.29	13.05	13.23
7	Hickok	11.90	11.77	10.66	11.44
8	HMX 0106	12.71	13.17	11.15	12.34
9	Ejotero Negro	14.64	13.72	11.87	13.41
10	Clarke	11.26	10.95	11.24	11.15
	Medias	12.67	11.90	11.79	12.12

Anexo 24. Datos de campo de la variable “diámetro de vaina tierna” en mm. Localidad de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	7.36	7.61	7.19	22.16	7.39
2	Serengueti	7.55	7.49	7.54	22.58	7.53
3	Saporro	7.38	7.49	7.41	22.28	7.43
4	Oakley	7.09	7.24	7.15	21.48	7.16
5	4 X 4	7.79	7.99	8.01	23.79	7.93
6	Teresa	8.49	7.63	7.53	23.65	7.88
7	Hickok	8.88	8.56	8.59	26.03	8.68
8	HMX 0106	9.39	8.95	9.02	27.36	9.12
9	Ejotero Negro	8.68	8.58	8.69	25.95	8.65
10	Clarke	8.79	8.50	9.27	26.56	8.85
	ΣY_{ij}	81.40	80.04	80.40	241.84	8.06

**Anexo 25. Datos de campo de la variable “diámetro de vaina tierna” en mm.
Localidad de Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, 2014**

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	7.03	7.06	7.24	21.33	7.11
2	Serengueti	7.33	7.37	7.34	22.04	7.35
3	Saporro	7.31	7.20	7.17	21.68	7.23
4	Oakley	7.30	7.28	6.93	21.51	7.17
5	4 X 4	7.80	7.80	8.32	23.92	7.97
6	Teresa	7.49	7.31	7.18	21.98	7.33
7	Hickok	8.64	8.96	9.03	26.63	8.88
8	HMX 0106	9.25	9.16	9.30	27.71	9.24
9	Ejotero Negro	8.06	7.75	8.16	23.97	7.99
10	Clarke	9.34	9.01	9.36	27.71	9.24
	ΣY_{ij}	79.55	78.90	80.03	238.48	7.95

**Anexo 26. Datos de campo de la variable “diámetro de vaina tierna” en mm.
Localidad de caserío Chichalum, Chiantla, Huehuetenango, 2014**

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	7.33	7.17	7.12	21.62	7.21
2	Serengueti	7.43	7.49	7.51	22.43	7.48
3	Saporro	7.04	7.05	7.29	21.38	7.13
4	Oakley	6.58	6.99	7.17	20.74	6.91
5	4 X 4	8.24	7.89	7.78	23.91	7.97
6	Teresa	7.99	7.79	8.58	24.36	8.12
7	Hickok	8.16	7.74	8.26	24.16	8.05
8	HMX 0106	9.30	9.34	8.72	27.36	9.12
9	Ejotero Negro	7.97	8.07	8.23	24.27	8.09
10	Clarke	8.92	8.74	9.07	26.73	8.91
	ΣY_{ij}	78.96	78.27	79.73	236.96	7.90

Anexo 27. Tabla de medias de localidades X tratamientos, para la variable “diámetro de vaina tierna” en mm, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014

No.	Tratamientos	Localidades			Medias
		La Vega	Labor Ovalle	Chichalum	
1	Claudine	7.39	7.11	7.21	7.23
2	Serengueti	7.53	7.35	7.48	7.45
3	Saporro	7.43	7.23	7.13	7.26
4	Oakley	7.16	7.17	6.91	7.08
5	4 X 4	7.93	7.97	7.97	7.96
6	Teresa	7.88	7.33	8.12	7.78
7	Hickok	8.68	8.88	8.05	8.54
8	HMX 0106	9.12	9.24	9.12	9.16
9	Ejotero Negro	8.65	7.99	8.09	8.24
10	Clarke	8.85	9.24	8.91	9.00
	Medias	8.06	7.95	7.90	7.97

Anexo 28. Datos de campo de la variable rendimiento de vaina tierna, en t·ha⁻¹, en la localidad de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	19.67	19.27	19.16	58.10	19.37
2	Serengueti	23.31	21.92	19.88	65.11	21.70
3	Saporro	26.56	25.00	23.80	75.36	25.12
4	Oakley	15.39	15.35	15.33	46.07	15.36
5	4 X 4	32.50	30.08	27.83	90.41	30.14
6	Teresa	18.69	20.58	21.34	60.61	20.20
7	Hickok	26.41	25.76	26.98	79.15	26.38
8	HMX 0106	37.17	30.47	35.19	102.83	34.28
9	Ejotero Negro	18.99	20.84	20.79	60.62	20.21
10	Clarke	28.15	28.79	29.98	86.92	28.97
	ΣY_{ij}	246.84	238.07	240.29	725.19	24.17

Anexo 29. Datos de campo de la variable rendimiento de vaina tierna, en t·ha⁻¹, en la localidad de Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango, 2014

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	11.08	11.77	12.01	34.86	11.62
2	Serengueti	14.01	13.53	14.57	42.11	14.04
3	Saporro	11.83	11.44	11.06	34.33	11.44
4	Oakley	8.16	7.69	8.54	24.39	8.13
5	4 X 4	16.74	15.82	15.91	48.47	16.16
6	Teresa	15.44	15.46	15.91	46.81	15.60
7	Hickok	15.66	13.98	16.60	46.24	15.41
8	HMX 0106	11.40	12.31	12.81	36.52	12.17
9	Ejotero Negro	13.96	14.17	15.09	43.22	14.41
10	Clarke	15.51	14.61	14.83	44.95	14.98
	ΣY_{ij}	133.79	130.78	137.33	401.90	13.40

Anexo 30. Datos de campo de la variable rendimiento de vaina tierna, en t·ha⁻¹, en la localidad de caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Quetzaltenango, 2014

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	15.01	14.44	15.07	44.52	14.84
2	Serengueti	13.37	14.60	16.04	44.01	14.67
3	Saporro	12.03	8.90	13.82	34.75	11.58
4	Oakley	7.89	7.94	9.55	25.38	8.46
5	4 X 4	10.83	11.93	12.33	35.09	11.70
6	Teresa	13.41	14.44	12.16	40.01	13.34
7	Hickok	10.55	10.02	10.66	31.23	10.41
8	HMX 0106	11.97	11.93	10.97	34.87	11.62
9	Ejotero Negro	3.68	3.60	4.06	11.34	3.78
10	Clarke	10.95	18.21	21.88	51.04	17.01
	ΣY_{ij}	109.69	116.02	126.54	352.25	11.74

Anexo 31. Tabla de medias de localidades X tratamientos, para la variable rendimiento de vaina tierna en t-ha⁻¹, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014

No.	Tratamientos	Localidades			Medias
		La Vega	Labor Ovalle	Chichalum	
1	Claudine	19.37	11.62	14.84	15.28
2	Serengueti	21.70	14.04	14.67	16.80
3	Saporro	25.12	11.44	11.58	16.05
4	Oakley	15.36	8.13	8.46	10.65
5	4 X 4	30.14	16.16	11.70	19.33
6	Teresa	20.20	15.60	13.34	16.38
7	Hickok	26.38	15.41	10.41	17.40
8	HMX 0106	34.28	12.17	11.62	19.36
9	Ejotero Negro	20.21	14.41	3.78	12.80
10	Clarke	28.97	14.98	17.01	20.32
	Medias	24.17	13.40	11.74	16.44

Anexo 32. Datos de campo de la variable “número total de vainas tiernas por planta”. Localidad de caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	40	39	38	117	39
	Serengueti	41	38	34	113	38
3	Saporro	52	47	47	146	49
4	Oakley	39	38	38	115	38
5	4 X 4	60	55	49	164	55
6	Teresa	35	37	39	111	37
7	Hickok	33	37	38	108	36
8	HMX 0106	47	45	40	132	44
9	Ejotero Negro	22	24	24	70	23
10	Clarke	43	39	45	127	42
	ΣY_{ij}	412	399	392	1203	40

Anexo 33. Datos de campo de la variable “número total de vainas tiernas por planta”. Localidad de Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango, 2014

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	33	34	35	102	34
2	Serengueti	30	29	31	90	30
3	Saporro	31	30	29	90	30
4	Oakley	23	21	23	67	22
5	4 X 4	29	27	28	84	28
6	Teresa	33	32	33	98	33
7	Hickok	23	22	24	69	23
8	HMX 0106	16	16	17	49	16
9	Ejotero Negro	23	24	25	72	24
10	Clarke	27	25	25	77	26
	ΣY_{ij}	268	260	270	798	27

Anexo 34. Datos de campo de la variable “número total de vainas tiernas por planta”. Localidad de caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014

No.	Tratamientos	Bloques			ΣY_{ik}	\bar{Y}_{ik}
		I	II	III		
1	Claudine	36	37	39	112	37
2	Serengueti	28	29	32	89	30
3	Saporro	34	26	39	99	33
4	Oakley	21	22	26	69	23
5	4 X 4	22	25	26	73	24
6	Teresa	25	27	23	75	25
7	Hickok	21	20	22	63	21
8	HMX 0106	20	19	18	57	19
9	Ejotero Negro	7	6	7	20	7
10	Clarke	18	28	33	79	26
	ΣY_{ij}	232	239	265	736	25

Anexo 35. Tabla de medias de localidades X tratamientos, para la variable número total de vainas tiernas por planta, en tres localidades del altiplano occidental de Guatemala, 2014

No.	Tratamientos	Localidades			Medias
		La Vega	Labor Ovalle	Chichalum	
1	Claudine	39	34	37	37
2	Serengueti	38	30	30	32
3	Saporro	49	30	33	37
4	Oakley	38	22	23	28
5	4 X 4	55	28	24	36
6	Teresa	37	33	25	32
7	Hickok	36	23	21	27
8	HMX 0106	44	16	19	26
9	Ejotero Negro	23	24	7	18
10	Clarke	42	26	26	31
	Medias	40	27	25	30

Anexo 36. Costo de producción por hectárea, del genotipo Claudine, en caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 80,556.26
A. Costos Directos (Variables)				Q 69,903.76
1. Insumos agrícolas				Q 31,852.73
a) Semilla				Q 5,626.00
Genotipo Claudine	Bolsa de 22.70 kg (171,000 semillas)	0.97	Q5,800.00	Q 5,626.00
b) Cinta con gotero a cada 0.10 m para riego por goteo (amortización para uno de tres ciclos de cultivo)	Metro	16,600	Q 0.85	Q 4,703.33
c) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
d) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
e) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
f) Fertilizantes				Q 8,182.90
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P2O5)-3.79(K2O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 6,652.90
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	0.88	Q 345.00	Q 303.60
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
g) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
h) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
i) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		438		Q 38,051.03
a) Preparación del terreno		125		Q 10,838.81
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,911.54
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch y cinta de goteo		6	Q 86.94	Q 521.64
Colocado de Much y cinta para riego por goteo	Jornal	6	Q 86.94	Q 521.64
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		161		Q 13,997.34
Siete Cortes	Jornal	161	Q 86.94	Q 13,997.34
i) Riego		21		Q 1,825.74
Riego por goteo	Jornal	21	Q 86.94	Q 1,825.74
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 10,652.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
3. Pago derecho de riego por ciclo de cultivo	Cuota por ha	1	Q4,600.00	Q 4,600.00
II. INGRESOS	t	19.37	Q6,930.00	Q 134,234.10
Utilidad				Q 53,677.84
Rentabilidad %				66.63
Relación B/C				1.67

Anexo 37. Costo de producción por hectárea, del genotipo Serengueti, en caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 81,379.36
A. Costos Directos (Variables)				Q 70,726.86
1. Insumos agrícolas				Q 32,675.83
a) Semilla				Q 6,449.10
Genotipo Serengueti	Bolsa de 100,000 semillas	1.66	Q3,885.00	Q 6,449.10
b) Cinta con gotero a cada 0.10 m para riego por goteo (amortización para uno de tres ciclos de cultivo)	Metro	16,600	Q 0.85	Q 4,703.33
c) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
d) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
e) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
f) Fertilizantes				Q 8,182.90
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 6,652.90
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	0.88	Q 345.00	Q 303.60
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
g) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
h) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
i) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		438		Q 38,051.03
a) Preparación del terreno		125		Q 10,838.81
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,911.54
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch y cinta de goteo		6	Q 86.94	Q 521.64
Colocado de Much y cinta para riego por goteo	Jornal	6	Q 86.94	Q 521.64
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		161		Q 13,997.34
Siete Cortes	Jornal	161	Q 86.94	Q 13,997.34
i) Riego		21		Q 1,825.74
Riego por goteo	Jornal	21	Q 86.94	Q 1,825.74
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 10,652.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
3. Pago derecho de riego por ciclo de cultivo	Cuota por ha	1	Q4,600.00	Q 4,600.00
II. INGRESOS	t	21.70	Q6,930.00	Q 150,381.00
Utilidad				Q 69,001.64
Rentabilidad %				84.79
Relación B/C				1.85

Anexo 38. Costo de producción por hectárea, del genotipo Saborro, en caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 79,910.26
A. Costos Directos (Variables)				Q 69,257.76
1. Insumos agrícolas				Q 31,206.73
a) Semilla				Q 4,980.00
Genotipo Saborro	Bolsa de 100,000 semillas	1.66	Q3,000.00	Q 4,980.00
b) Cinta con gotero a cada 0.10 m para riego por goteo (amortización para uno de tres ciclos de cultivo)	Metro	16,600	Q 0.85	Q 4,703.33
c) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
d) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
e) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
f) Fertilizantes				Q 8,182.90
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 6,652.90
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	0.88	Q 345.00	Q 303.60
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
g) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
h) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
i) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		438		Q 38,051.03
a) Preparación del terreno		125		Q 10,838.81
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,911.54
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch y cinta de goteo		6	Q 86.94	Q 521.64
Colocado de Much y cinta para riego por goteo	Jornal	6	Q 86.94	Q 521.64
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		161		Q 13,997.34
Siete Cortes	Jornal	161	Q 86.94	Q 13,997.34
i) Riego		21		Q 1,825.74
Riego por goteo	Jornal	21	Q 86.94	Q 1,825.74
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 10,652.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
3. Pago derecho de riego por ciclo de cultivo	Cuota por ha	1	Q4,600.00	Q 4,600.00
II. INGRESOS	t	25.12	Q6,930.00	Q 174,081.60
Utilidad				Q 94,171.34
Rentabilidad %				117.85
Relación B/C				2.18

Anexo 39. Costo de producción por hectárea, del genotipo Oakley, en caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 80,754.26
A. Costos Directos (Variables)				Q 70,101.76
1. Insumos agrícolas				Q 32,050.73
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo Oakley	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q2,800.00	Q 5,824.00
b) Cinta con gotero a cada 0.10 m para riego por goteo (amortización para uno de tres ciclos de cultivo)	Metro	16,600	Q 0.85	Q 4,703.33
c) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
d) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
e) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
f) Fertilizantes				Q 8,182.90
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P2O5)-3.79(K2O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 6,652.90
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	0.88	Q 345.00	Q 303.60
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliares				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
g) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
h) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazin	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
i) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		438		Q 38,051.03
a) Preparación del terreno		125		Q 10,838.81
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,911.54
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch y cinta de goteo		6	Q 86.94	Q 521.64
Colocado de Much y cinta para riego por goteo	Jornal	6	Q 86.94	Q 521.64
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		161		Q 13,997.34
Siete Cortes	Jornal	161	Q 86.94	Q 13,997.34
i) Riego		21		Q 1,825.74
Riego por goteo	Jornal	21	Q 86.94	Q 1,825.74
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 10,652.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
3. Pago derecho de riego por ciclo de cultivo	Cuota por ha	1	Q4,600.00	Q 4,600.00
II. INGRESOS	t	15.36	Q6,930.00	Q 106,444.80
Utilidad				Q 25,690.54
Rentabilidad %				31.81
Relación B/C				1.32

Anexo 40. Costo de producción por hectárea, del genotipo 4 X 4, en caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 79,971.86
A. Costos Directos (Variables)				Q 69,319.36
1. Insumos agrícolas				Q 31,268.33
a) Semilla				Q 5,041.60
Genotipo 4 X 4	Bolsa de 121,250 semillas	1.37	Q3,680.00	Q 5,041.60
b) Cinta con gotero a cada 0.10 m para riego por goteo (amortización para uno de tres ciclos de cultivo)	Metro	16,600	Q 0.85	Q 4,703.33
c) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
d) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
e) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
f) Fertilizantes				Q 8,182.90
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 6,652.90
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	0.88	Q 345.00	Q 303.60
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
g) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
h) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
i) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		438		Q 38,051.03
a) Preparación del terreno		125		Q 10,838.81
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,911.54
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch y cinta de goteo		6	Q 86.94	Q 521.64
Colocado de Much y cinta para riego por goteo	Jornal	6	Q 86.94	Q 521.64
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		161		Q 13,997.34
Siete Cortes	Jornal	161	Q 86.94	Q 13,997.34
i) Riego		21		Q 1,825.74
Riego por goteo	Jornal	21	Q 86.94	Q 1,825.74
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 10,652.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
3. Pago derecho de riego por ciclo de cultivo	Cuota por ha	1	Q4,600.00	Q 4,600.00
II. INGRESOS	t	30.14	Q6,930.00	Q 208,870.20
Utilidad				Q 128,898.34
Rentabilidad %				161.18
Relación B/C				2.61

Anexo 41. Costo de producción por hectárea, del genotipo Teresa, en caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 80,408.26
A. Costos Directos (Variables)				Q 69,755.76
1. Insumos agrícolas				Q 31,704.73
a) Semilla				Q 5,478.00
Genotipo Teresa	Bolsa de 100,000 semillas	1.66	Q 3,300.00	Q 5,478.00
b) Cinta con gotero a cada 0.10 m para riego por goteo (amortización para uno de tres ciclos de cultivo)	Metro	16,600	Q 0.85	Q 4,703.33
c) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
d) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
e) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
f) Fertilizantes				Q 8,182.90
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 6,652.90
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	0.88	Q 345.00	Q 303.60
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliares				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
g) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
h) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
i) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		438		Q 38,051.03
a) Preparación del terreno		125		Q 10,838.81
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,911.54
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch y cinta de goteo		6	Q 86.94	Q 521.64
Colocado de Much y cinta para riego por goteo	Jornal	6	Q 86.94	Q 521.64
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		161		Q 13,997.34
Siete Cortes	Jornal	161	Q 86.94	Q 13,997.34
i) Riego		21		Q 1,825.74
Riego por goteo	Jornal	21	Q 86.94	Q 1,825.74
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 10,652.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q 5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
3. Pago derecho de riego por ciclo de cultivo	Cuota por ha	1	Q 4,600.00	Q 4,600.00
II. INGRESOS	t	20.20	Q 6,930.00	Q 139,986.00
Utilidad				Q 59,577.74
Rentabilidad %				74.09
Relación B/C				1.74

Anexo 42. Costo de producción por hectárea, del genotipo Hickok, en caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 80,754.26
A. Costos Directos (Variables)				Q 70,101.76
1. Insumos agrícolas				Q 32,050.73
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo Hickok	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q2,800.00	Q 5,824.00
b) Cinta con gotero a cada 0.10 m para riego por goteo (amortización para uno de tres ciclos de cultivo)	Metro	16,600	Q 0.85	Q 4,703.33
c) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
d) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
e) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
f) Fertilizantes				Q 8,182.90
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 6,652.90
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	0.88	Q 345.00	Q 303.60
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliares				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
g) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
h) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
i) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		438		Q 38,051.03
a) Preparación del terreno		125		Q 10,838.81
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,911.54
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch y cinta de goteo		6	Q 86.94	Q 521.64
Colocado de Much y cinta para riego por goteo	Jornal	6	Q 86.94	Q 521.64
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		161		Q 13,997.34
Siete Cortes	Jornal	161	Q 86.94	Q 13,997.34
i) Riego		21		Q 1,825.74
Riego por goteo	Jornal	21	Q 86.94	Q 1,825.74
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 10,652.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
3. Pago derecho de riego por ciclo de cultivo	Cuota por ha	1	Q4,600.00	Q 4,600.00
II. INGRESOS	t	26.38	Q5,500.00	Q 145,090.00
Utilidad				Q 64,335.74
Rentabilidad %				79.67
Relación B/C				1.80

Anexo 43. Costo de producción por hectárea, del genotipo HMX 0106, en caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 80,754.26
A. Costos Directos (Variables)				Q 70,101.76
1. Insumos agrícolas				Q 32,050.73
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo HMX0106	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q2,800.00	Q 5,824.00
b) Cinta con gotero a cada 0.10 m para riego por goteo (amortización para uno de tres ciclos de cultivo)	Metro	16,600	Q 0.85	Q 4,703.33
c) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
d) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
e) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
f) Fertilizantes				Q 8,182.90
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 6,652.90
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	0.88	Q 345.00	Q 303.60
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
g) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
h) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
i) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		438		Q 38,051.03
a) Preparación del terreno		125		Q 10,838.81
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,911.54
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch y cinta de goteo		6	Q 86.94	Q 521.64
Colocado de Much y cinta para riego por goteo	Jornal	6	Q 86.94	Q 521.64
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		161		Q 13,997.34
Siete Cortes	Jornal	161	Q 86.94	Q 13,997.34
i) Riego		21		Q 1,825.74
Riego por goteo	Jornal	21	Q 86.94	Q 1,825.74
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 10,652.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
3. Pago derecho de riego por ciclo de cultivo	Cuota por ha	1	Q4,600.00	Q 4,600.00
II. INGRESOS	t	34.28	Q5,500.00	Q 188,540.00
Utilidad				Q 107,785.74
Rentabilidad %				133.47
Relación B/C				2.33

Anexo 44. Costo de producción por hectárea, del genotipo Ejotero Negro, en caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 77,748.28
A. Costos Directos (Variables)				Q 67,095.78
1. Insumos agrícolas				Q 27,045.13
a) Semilla				Q 818.40
Genotipo Ejotero Negro	Kilogramo (280 semillas)	46.50	Q 17.60	Q 818.40
b) Cinta con gotero a cada 0.10 m para riego por goteo (amortización para uno de tres ciclos de cultivo)	Metro	16,600	Q 0.85	Q 4,703.33
c) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
d) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
e) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
f) Fertilizantes				Q 8,182.90
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 6,652.90
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	0.88	Q 345.00	Q 303.60
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliares				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
g) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
h) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazin	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
i) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		461		Q 40,050.65
a) Preparación del terreno		125		Q 10,838.81
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,911.54
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch y cinta de goteo		6	Q 86.94	Q 521.64
Colocado de Much y cinta para riego por goteo	Jornal	6	Q 86.94	Q 521.64
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		184		Q 15,996.96
Ocho Cortes	Jornal	184	Q 86.94	Q 15,996.96
i) Riego		21		Q 1,825.74
Riego por goteo	Jornal	21	Q 86.94	Q 1,825.74
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 10,652.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q 5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
3. Pago derecho de riego por ciclo de cultivo	Cuota por ha	1	Q 4,600.00	Q 4,600.00
II. INGRESOS	t	20.21	Q 5,500.00	Q 111,155.00
Utilidad				Q 33,406.72
Rentabilidad %				42.97
Relación B/C				1.43

Anexo 45. Costo de producción por hectárea, del genotipo Clarke, en caserío La Vega, Sipacapa, San Marcos, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 78,754.64
A. Costos Directos (Variables)				Q 68,102.14
1. Insumos agrícolas				Q 32,050.73
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo Clarke	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q2,800.00	Q 5,824.00
b) Cinta con gotero a cada 0.10 m para riego por goteo (amortización para uno de tres ciclos de cultivo)	Metro	16,600	Q 0.85	Q 4,703.33
c) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
d) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
e) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
f) Fertilizantes				Q 8,182.90
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 6,652.90
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	0.88	Q 345.00	Q 303.60
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
g) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
h) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
i) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		415		Q 36,051.41
a) Preparación del terreno		125		Q 10,838.81
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,911.54
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch y cinta de goteo		6	Q 86.94	Q 521.64
Colocado de Much y cinta para riego por goteo	Jornal	6	Q 86.94	Q 521.64
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		138		Q 11,997.72
Seis Cortes	Jornal	138	Q 86.94	Q 11,997.72
i) Riego		21		Q 1,825.74
Riego por goteo	Jornal	21	Q 86.94	Q 1,825.74
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 10,652.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
3. Pago derecho de riego por ciclo de cultivo	Cuota por ha	1	Q4,600.00	Q 4,600.00
II. INGRESOS	t	28.97	Q5,500.00	Q 159,335.00
Utilidad				Q 80,580.36
Rentabilidad %				102.32
Relación B/C				2.02

Anexo 46. Costo de producción por hectárea, del genotipo Claudine, en Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 71,840.65
A. Costos Directos (Variables)				Q 65,788.15
1. Insumos agrícolas				Q 27,374.80
a) Semilla				Q 5,626.00
Genotipo Claudine	Bolsa de 22.70 kg (171,000 semillas)	0.97	Q 5,800.00	Q 5,626.00
b) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
c) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
d) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
e) Fertilizantes				Q 8,408.30
Orgánicos				Q 747.50
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 65.00	Q 747.50
Químicos				Q 6,820.80
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	3.08	Q 345.00	Q 1,062.60
Nitrato de Calcio 16(N)-19(Ca)	Saco de 45 kg	7.98	Q 340.00	Q 2,713.20
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	7.00	Q 435.00	Q 3,045.00
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
f) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
g) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
h) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		416		Q 38,413.35
a) Preparación del terreno		34		Q 5,202.27
Arado	ha	1	Q 1,700.00	Q 1,700.00
Rastreado	ha	1	Q 575.00	Q 575.00
Nivelación y mullido	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch		4		Q 347.76
Colocado de Mulch	Jornal	4	Q 86.94	Q 347.76
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		230		Q 19,996.20
Diez Cortes	Jornal	230	Q 86.94	Q 19,996.20
i) Riego		23		Q 1,999.62
Riego con bomba aspersora de mochila durante canícula	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 6,052.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q 5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
II. INGRESOS	t	11.62	Q 6,930.00	Q 80,526.60
Utilidad				Q 8,685.95
Rentabilidad %				12.09
Relación B/C				1.12

Anexo 47. Costo de producción por hectárea, del genotipo Serengueti, en Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 76,662.99
A. Costos Directos (Variables)				Q 70,610.49
1. Insumos agrícolas				Q 28,197.90
a) Semilla				Q 6,449.10
Genotipo Serengueti	Bolsa de 100,000 semillas	1.66	Q3,885.00	Q 6,449.10
b) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
c) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
d) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
e) Fertilizantes Orgánicos				Q 8,408.30
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 65.00	Q 747.50
Químicos				Q 6,820.80
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	3.08	Q 345.00	Q 1,062.60
Nitrato de Calcio 16(N)-19(Ca)	Saco de 45 kg	7.98	Q 340.00	Q 2,713.20
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	7.00	Q 435.00	Q 3,045.00
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
f) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
g) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
h) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		462		Q 42,412.59
a) Preparación del terreno		34		Q 5,202.27
Arado	ha	1	Q1,700.00	Q 1,700.00
Rastreado	ha	1	Q 575.00	Q 575.00
Nivelación y mullido	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch		4		Q 347.76
Colocado de Mulch	Jornal	4	Q 86.94	Q 347.76
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		276		Q 23,995.44
Doce Cortes	Jornal	276	Q 86.94	Q 23,995.44
i) Riego		23		Q 1,999.62
Riego con bomba aspersora de mochila durante canícula	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 6,052.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
II. INGRESOS	t	14.04	Q6,930.00	Q 97,297.20
Utilidad				Q 20,634.21
Rentabilidad %				26.92
Relación B/C				1.27

Anexo 48. Costo de producción por hectárea, del genotipo Saborro, en Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 71,194.65
A. Costos Directos (Variables)				Q 65,142.15
1. Insumos agrícolas				Q 26,728.80
a) Semilla				Q 4,980.00
Genotipo Saborro	Bolsa de 100,000 semillas	1.66	Q3,000.00	Q 4,980.00
b) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
c) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
d) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
e) Fertilizantes Orgánicos				Q 747.50
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P2O5)-3.79(K2O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 65.00	Q 747.50
Químicos				Q 6,820.80
10(N)-50(P2O5)-0(K2O)	Saco de 45 kg	3.08	Q 345.00	Q 1,062.60
Nitrato de Calcio 16(N)-19(Ca)	Saco de 45 kg	7.98	Q 340.00	Q 2,713.20
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K2O)	Saco de 22.5 kg	7.00	Q 435.00	Q 3,045.00
Foliares				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
f) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
g) Fungicidas				Q 519.00
Cupravít azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
h) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		416		Q 38,413.35
a) Preparación del terreno		34		Q 5,202.27
Arado	ha	1	Q1,700.00	Q 1,700.00
Rastreado	ha	1	Q 575.00	Q 575.00
Nivelación y mullido	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch		4		Q 347.76
Colocado de Mulch	Jornal	4	Q 86.94	Q 347.76
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		230		Q 19,996.20
Diez Cortes	Jornal	230	Q 86.94	Q 19,996.20
i) Riego		23		Q 1,999.62
Riego con bomba aspersora de mochila durante canícula	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 6,052.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
II. INGRESOS	t	11.44	Q6,930.00	Q 79,279.20
Utilidad				Q 8,084.55
Rentabilidad %				11.36
Relación B/C				1.11

Anexo 49. Costo de producción por hectárea, del genotipo Oakley, en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 68,039.41
A. Costos Directos (Variables)				Q 61,986.91
1. Insumos agrícolas				Q 27,572.80
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo Oakley	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q 2,800.00	Q 5,824.00
b) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
c) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
d) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
e) Fertilizantes Orgánicos				Q 8,408.30
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 65.00	Q 747.50
Químicos				Q 6,820.80
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	3.08	Q 345.00	Q 1,062.60
Nitrato de Calcio 16(N)-19(Ca)	Saco de 45 kg	7.98	Q 340.00	Q 2,713.20
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	7.00	Q 435.00	Q 3,045.00
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
f) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
g) Fungicidas				Q 519.00
Cupravít azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
h) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		370		Q 34,414.11
a) Preparación del terreno		34		Q 5,202.27
Arado	ha	1	Q 1,700.00	Q 1,700.00
Rastreado	ha	1	Q 575.00	Q 575.00
Nivelación y mullido	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch		4		Q 347.76
Colocado de Mulch	Jornal	4	Q 86.94	Q 347.76
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		184		Q 15,996.96
Ocho Cortes	Jornal	184	Q 86.94	Q 15,996.96
i) Riego		23		Q 1,999.62
Riego con bomba aspersora de mochila durante canícula	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 6,052.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q 5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
II. INGRESOS	t	8.13	Q 6,930.00	Q 56,340.90
Utilidad				Q (11,698.51)
Rentabilidad %				-17.19
Relación B/C				0.83

Anexo 50. Costo de producción por hectárea, del genotipo 4 X 4, en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 75,255.49
A. Costos Directos (Variables)				Q 69,202.99
1. Insumos agrícolas				Q 26,790.40
a) Semilla				Q 5,041.60
Genotipo 4 X 4	Bolsa de 121,250 semillas	1.37	Q 3,680.00	Q 5,041.60
b) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
c) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
d) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
e) Fertilizantes Orgánicos				Q 747.50
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 65.00	Q 747.50
Químicos				Q 6,820.80
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	3.08	Q 345.00	Q 1,062.60
Nitrato de Calcio 16(N)-19(Ca)	Saco de 45 kg	7.98	Q 340.00	Q 2,713.20
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	7.00	Q 435.00	Q 3,045.00
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
f) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
g) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
h) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		462		Q 42,412.59
a) Preparación del terreno		34		Q 5,202.27
Arado	ha	1	Q 1,700.00	Q 1,700.00
Rastreado	ha	1	Q 575.00	Q 575.00
Nivelación y mullido	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch		4		Q 347.76
Colocado de Mulch	Jornal	4	Q 86.94	Q 347.76
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		276		Q 23,995.44
Doce Cortes	Jornal	276	Q 86.94	Q 23,995.44
i) Riego		23		Q 1,999.62
Riego con bomba aspersora de mochila durante canícula	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 6,052.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q 5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
II. INGRESOS	t	16.16	Q 6,930.00	Q 111,988.80
Utilidad				Q 36,733.31
Rentabilidad %				48.81
Relación B/C				1.49

Anexo 51. Costo de producción por hectárea, del genotipo Teresa, en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 73,692.27
A. Costos Directos (Variables)				Q 67,639.77
1. Insumos agrícolas				Q 27,226.80
a) Semilla				Q 5,478.00
Genotipo Teresa	Bolsa de 100,000 semillas	1.66	Q 3,300.00	Q 5,478.00
b) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
c) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
d) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
e) Fertilizantes Orgánicos				Q 8,408.30
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 65.00	Q 747.50
Químicos				Q 6,820.80
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	3.08	Q 345.00	Q 1,062.60
Nitrato de Calcio 16(N)-19(Ca)	Saco de 45 kg	7.98	Q 340.00	Q 2,713.20
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	7.00	Q 435.00	Q 3,045.00
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
f) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
g) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazín	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
h) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		439		Q 40,412.97
a) Preparación del terreno		34		Q 5,202.27
Arado	ha	1	Q 1,700.00	Q 1,700.00
Rastreado	ha	1	Q 575.00	Q 575.00
Nivelación y mullido	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch		4		Q 347.76
Colocado de Mulch	Jornal	4	Q 86.94	Q 347.76
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		253		Q 21,995.82
Once Cortes	Jornal	253	Q 86.94	Q 21,995.82
i) Riego		23		Q 1,999.62
Riego con bomba aspersora de mochila durante canícula	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 6,052.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q 5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
II. INGRESOS	t	15.60	Q 6,930.00	Q 108,108.00
Utilidad				Q 34,415.73
Rentabilidad %				46.70
Relación B/C				1.47

Anexo 52. Costo de producción por hectárea, del genotipo Hickok, en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 70,039.03
A. Costos Directos (Variables)				Q 63,986.53
1. Insumos agrícolas				Q 27,572.80
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo Hickok	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q 2,800.00	Q 5,824.00
b) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
c) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
d) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
e) Fertilizantes Orgánicos				Q 747.50
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 65.00	Q 747.50
Químicos				Q 6,820.80
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	3.08	Q 345.00	Q 1,062.60
Nitrato de Calcio 16(N)-19(Ca)	Saco de 45 kg	7.98	Q 340.00	Q 2,713.20
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	7.00	Q 435.00	Q 3,045.00
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
f) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
g) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazin	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
h) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		393		Q 36,413.73
a) Preparación del terreno		34		Q 5,202.27
Arado	ha	1	Q 1,700.00	Q 1,700.00
Rastreado	ha	1	Q 575.00	Q 575.00
Nivelación y mullido	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch		4		Q 347.76
Colocado de Mulch	Jornal	4	Q 86.94	Q 347.76
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		207		Q 17,996.58
Nueve Cortes	Jornal	207	Q 86.94	Q 17,996.58
i) Riego		23		Q 1,999.62
Riego con bomba aspersora de mochila durante canícula	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 6,052.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q 5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
II. INGRESOS	t	15.41	Q 5,500.00	Q 84,755.00
Utilidad				Q 14,715.97
Rentabilidad %				21.01
Relación B/C				1.21

Anexo 53. Costo de producción por hectárea, del genotipo HMX 0106, en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 70,039.03
A. Costos Directos (Variables)				Q 63,986.53
1. Insumos agrícolas				Q 27,572.80
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo HMX0106	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q 2,800.00	Q 5,824.00
b) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
c) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
d) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
e) Fertilizantes Orgánicos				Q 747.50
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 65.00	Q 747.50
Químicos				Q 6,820.80
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	3.08	Q 345.00	Q 1,062.60
Nitrato de Calcio 16(N)-19(Ca)	Saco de 45 kg	7.98	Q 340.00	Q 2,713.20
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	7.00	Q 435.00	Q 3,045.00
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
f) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
g) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazin	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
h) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		393		Q 36,413.73
a) Preparación del terreno		34		Q 5,202.27
Arado	ha	1	Q 1,700.00	Q 1,700.00
Rastreado	ha	1	Q 575.00	Q 575.00
Nivelación y mullido	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch		4		Q 347.76
Colocado de Mulch	Jornal	4	Q 86.94	Q 347.76
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		207		Q 17,996.58
Nueve Cortes	Jornal	207	Q 86.94	Q 17,996.58
i) Riego		23		Q 1,999.62
Riego con bomba aspersora de mochila durante canícula	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 6,052.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q 5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
II. INGRESOS	t	12.17	Q 5,500.00	Q 66,935.00
Utilidad				Q (3,104.03)
Rentabilidad %				-4.43
Relación B/C				0.96

Anexo 54. Costo de producción por hectárea, del genotipo Ejotero Negro, en Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 71,032.29
A. Costos Directos (Variables)				Q 64,979.79
1. Insumos agrícolas				Q 22,567.20
a) Semilla				Q 818.40
Genotipo Ejotero Negro	Kilogramo (280 semillas)	46.50	Q 17.60	Q 818.40
b) Mulch				Q 8,300.00
	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
c) Tutores				Q 2,116.50
	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
d) Pita o rafia				Q 2,070.00
e) Fertilizantes				Q 8,408.30
Orgánicos				Q 747.50
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 65.00	Q 747.50
Químicos				Q 6,820.80
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	3.08	Q 345.00	Q 1,062.60
Nitrato de Calcio 16(N)-19(Ca)	Saco de 45 kg	7.98	Q 340.00	Q 2,713.20
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	7.00	Q 435.00	Q 3,045.00
Foliares				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
f) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
g) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazin	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
h) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		462		Q 42,412.59
a) Preparación del terreno		34		Q 5,202.27
Arado	ha	1	Q 1,700.00	Q 1,700.00
Rastreado	ha	1	Q 575.00	Q 575.00
Nivelación y mullido	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch		4		Q 347.76
Colocado de Mulch	Jornal	4	Q 86.94	Q 347.76
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		276		Q 23,995.44
Doce Cortes	Jornal	276	Q 86.94	Q 23,995.44
i) Riego		23		Q 1,999.62
Riego con bomba aspersora de mochila durante canícula	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 6,052.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q 5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
II. INGRESOS	t	14.41	Q 5,500.00	Q 79,255.00
Utilidad				Q 8,222.71
Rentabilidad %				11.58
Relación B/C				1.12

Anexo 55. Costo de producción por hectárea, del genotipo Clarke, en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 70,039.03
A. Costos Directos (Variables)				Q 63,986.53
1. Insumos agrícolas				Q 27,572.80
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo Clarke	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q 2,800.00	Q 5,824.00
b) Mulch	Metro	16,600	Q 0.50	Q 8,300.00
c) Tutores	Vara de carrizo de 1.40 m de longitud	8,466	Q 0.25	Q 2,116.50
d) Pita o rafia	Rollo	23	Q 90.00	Q 2,070.00
e) Fertilizantes Orgánicos				Q 8,408.30
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 65.00	Q 747.50
Químicos				Q 6,820.80
10(N)-50(P ₂ O ₅)-0(K ₂ O)	Saco de 45 kg	3.08	Q 345.00	Q 1,062.60
Nitrato de Calcio 16(N)-19(Ca)	Saco de 45 kg	7.98	Q 340.00	Q 2,713.20
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	7.00	Q 435.00	Q 3,045.00
Foliales				Q 840.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	7	Q 120.00	Q 840.00
f) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
g) Fungicidas				Q 519.00
Cupravit azul	kg	3.0	Q 145.00	Q 435.00
Carbendazin	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
h) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		393		Q 36,413.73
a) Preparación del terreno		34		Q 5,202.27
Arado	ha	1	Q 1,700.00	Q 1,700.00
Rastreado	ha	1	Q 575.00	Q 575.00
Nivelación y mullido	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
Elaboración de camellones	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Mulch		4		Q 347.76
Colocado de Mulch	Jornal	4	Q 86.94	Q 347.76
c) Siembra		23		Q 1,999.62
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización química		57		Q 4,955.58
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
e) Fertilización orgánica		11		Q 956.34
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
f) Labores culturales		22		Q 1,912.68
1era. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
2da. limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 956.34
g) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
h) Cosecha		207		Q 17,996.58
Nueve Cortes	Jornal	207	Q 86.94	Q 17,996.58
i) Riego		23		Q 1,999.62
Riego con bomba aspersora de mochila durante canícula	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 6,052.50
1. Arrendamiento	ha	1	Q 5,667.50	Q 5,667.50
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
II. INGRESOS	t	14.98	Q 5,500.00	Q 82,390.00
Utilidad				Q 12,350.97
Rentabilidad %				17.63
Relación B/C				1.18

Anexo 56. Costo de producción por hectárea, del genotipo Claudine, en caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 69,568.96
A. Costos Directos (Variables)				Q 64,649.96
1. Insumos agrícolas				Q 15,092.38
a) Semilla				Q 5,358.08
Genotipo Claudine	Bolsa de 22.70 kg (160,000 semillas)	1.04	Q 5,152.00	Q 5,358.08
b) Fertilizantes				Q 9,189.30
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 7,999.30
Hidran 19(N)-04(P ₂ O ₅)-19(K ₂ O)-3(Mg)-2(S)-0.1(B)-0.1(Zn)	Saco de 45 kg	6	Q 275.00	Q 1,650.00
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliares				Q 500.00
Calcio Boro	Litro	3.5	Q 40.00	Q 140.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	3	Q 120.00	Q 360.00
c) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
d) Fungicidas				Q 210.00
Clorotalonil	Litro	1.2	Q 105.00	Q 126.00
Carbendazim	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
e) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		570		Q 49,557.58
a) Preparación del terreno		125		Q 10,840.11
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,883.72
Surqueado	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Siembra		23		Q 1,970.93
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
c) Fertilización química		57		Q 4,984.70
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización orgánica		11		Q 985.46
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
e) Labores culturales		46		Q 3,999.24
1era. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
2da. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
f) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
g) Cosecha		115		Q 9,998.10
Cinco Cortes	Jornal	115	Q 86.94	Q 9,998.10
h) Riego		181		Q 15,735.75
Riego por aspersión	Jornal	181	Q 86.94	Q 15,735.75
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 4,919.00
1. Arrendamiento por ciclo de cultivo	ha	1	Q 4,534.00	Q 4,534.00
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
Total de Egresos				Q 69,568.96
II. INGRESOS	t	14.84	Q 6,930.00	Q 102,841.20
Utilidad				Q 33,272.24
Rentabilidad				47.83
Relación B/C				1.48

Anexo 57. Costo de producción por hectárea, del genotipo Serenqueti, en caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 72,659.60
A. Costos Directos (Variables)				Q 67,740.60
1. Insumos agrícolas				Q 16,183.40
a) Semilla				Q 6,449.10
Genotipo Serenqueti	Bolsa de 100,000 semillas	1.66	Q3,885.00	Q 6,449.10
b) Fertilizantes				Q 9,189.30
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 7,999.30
Hidran 19(N)-04(P ₂ O ₅)-19(K ₂ O)-3(Mg)-2(S)-0.1(B)-0.1(Zn)	Saco de 45 kg	6	Q 275.00	Q 1,650.00
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 500.00
Calcio Boro	Litro	3.5	Q 40.00	Q 140.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	3	Q 120.00	Q 360.00
c) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
d) Fungicidas				Q 210.00
Clorotalonil	Litro	1.2	Q 105.00	Q 126.00
Carbendazim	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
e) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		593		Q 51,557.20
a) Preparación del terreno		125		Q 10,840.11
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,883.72
Surqueado	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Siembra		23		Q 1,970.93
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
c) Fertilización química		57		Q 4,984.70
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización orgánica		11		Q 985.46
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
e) Labores culturales		46		Q 3,999.24
1era. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
2da. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
f) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
g) Cosecha		138		Q 11,997.72
Seis Cortes	Jornal	138	Q 86.94	Q 11,997.72
h) Riego		181		Q 15,735.75
Riego por aspersión	Jornal	181	Q 86.94	Q 15,735.75
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 4,919.00
1. Arrendamiento por ciclo de cultivo	ha	1	Q4,534.00	Q 4,534.00
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
Total de Egresos				Q 72,659.60
II. INGRESOS	t	14.67	Q6,930.00	Q 101,663.10
Utilidad				Q 29,003.50
Rentabilidad				39.92
Relación B/C				1.40

Anexo 58. Costo de producción por hectárea, del genotipo Saporro, en caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 69,190.88
A. Costos Directos (Variables)				Q 64,271.88
1. Insumos agrícolas				Q 14,714.30
a) Semilla				Q 4,980.00
Genotipo Saporro	Bolsa de 100,000 semillas	1.66	Q3,000.00	Q 4,980.00
b) Fertilizantes				Q 9,189.30
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 7,999.30
Hidran 19(N)-04(P ₂ O ₅)-19(K ₂ O)-3(Mg)-2(S)-0.1(B)-0.1(Zn)	Saco de 45 kg	6	Q 275.00	Q 1,650.00
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 500.00
Calcio Boro	Litro	3.5	Q 40.00	Q 140.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	3	Q 120.00	Q 360.00
c) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
d) Fungicidas				Q 210.00
Clorotalonil	Litro	1.2	Q 105.00	Q 126.00
Carbendazim	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
e) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		570		Q 49,557.58
a) Preparación del terreno		125		Q 10,840.11
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,883.72
Surqueado	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Siembra		23		Q 1,970.93
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
c) Fertilización química		57		Q 4,984.70
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización orgánica		11		Q 985.46
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
e) Labores culturales		46		Q 3,999.24
1era. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
2da. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
f) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
g) Cosecha		115		Q 9,998.10
Cinco Cortes	Jornal	115	Q 86.94	Q 9,998.10
h) Riego		181		Q 15,735.75
Riego por aspersión	Jornal	181	Q 86.94	Q 15,735.75
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 4,919.00
1. Arrendamiento por ciclo de cultivo	ha	1	Q4,534.00	Q 4,534.00
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
Total de Egresos				Q 69,190.88
II. INGRESOS	t	11.58	Q6,930.00	Q 80,249.40
Utilidad				Q 11,058.52
Rentabilidad				15.98
Relación B/C				1.16

Anexo 59. Costo de producción por hectárea, del genotipo Oakley, en caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 70,034.88
A. Costos Directos (Variables)				Q 65,115.88
1. Insumos agrícolas				Q 15,558.30
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo Oakley	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q2,800.00	Q 5,824.00
b) Fertilizantes				Q 9,189.30
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 7,999.30
Hidran 19(N)-04(P ₂ O ₅)-19(K ₂ O)-3(Mg)-2(S)-0.1(B)-0.1(Zn)	Saco de 45 kg	6	Q 275.00	Q 1,650.00
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 500.00
Calcio Boro	Litro	3.5	Q 40.00	Q 140.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	3	Q 120.00	Q 360.00
c) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
d) Fungicidas				Q 210.00
Clorotalonil	Litro	1.2	Q 105.00	Q 126.00
Carbendazim	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
e) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		570		Q 49,557.58
a) Preparación del terreno		125		Q 10,840.11
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,883.72
Surqueado	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Siembra		23		Q 1,970.93
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
c) Fertilización química		57		Q 4,984.70
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización orgánica		11		Q 985.46
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
e) Labores culturales		46		Q 3,999.24
1era. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
2da. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
f) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
g) Cosecha		115		Q 9,998.10
Cinco Cortes	Jornal	115	Q 86.94	Q 9,998.10
h) Riego		181		Q 15,735.75
Riego por aspersión	Jornal	181	Q 86.94	Q 15,735.75
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 4,919.00
1. Arrendamiento por ciclo de cultivo	ha	1	Q4,534.00	Q 4,534.00
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
Total de Egresos				Q 70,034.88
II. INGRESOS	t	8.46	Q6,930.00	Q 58,627.80
Utilidad				Q (11,407.08)
Rentabilidad				-16.29
Relación B/C				0.84

Anexo 60. Costo de producción por hectárea, del genotipo 4 X 4, en caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 71,252.10
A. Costos Directos (Variables)				Q 66,333.10
1. Insumos agrícolas				Q 14,775.90
a) Semilla				Q 5,041.60
Genotipo 4 X 4	Bolsa de 121,250 semillas	1.37	Q3,680.00	Q 5,041.60
b) Fertilizantes				Q 9,189.30
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 7,999.30
Hidran 19(N)-04(P ₂ O ₅)-19(K ₂ O)-3(Mg)-2(S)-0.1(B)-0.1(Zn)	Saco de 45 kg	6	Q 275.00	Q 1,650.00
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 500.00
Calcio Boro	Litro	3.5	Q 40.00	Q 140.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	3	Q 120.00	Q 360.00
c) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
d) Fungicidas				Q 210.00
Clorotalonil	Litro	1.2	Q 105.00	Q 126.00
Carbendazim	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
e) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		593		Q 51,557.20
a) Preparación del terreno		125		Q 10,840.11
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,883.72
Surqueado	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Siembra		23		Q 1,970.93
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
c) Fertilización química		57		Q 4,984.70
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización orgánica		11		Q 985.46
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
e) Labores culturales		46		Q 3,999.24
1era. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
2da. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
f) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
g) Cosecha		138		Q 11,997.72
Seis Cortes	Jornal	138	Q 86.94	Q 11,997.72
h) Riego		181		Q 15,735.75
Riego por aspersión	Jornal	181	Q 86.94	Q 15,735.75
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 4,919.00
1. Arrendamiento por ciclo de cultivo	ha	1	Q4,534.00	Q 4,534.00
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
Total de Egresos				Q 71,252.10
II. INGRESOS	t	11.70	Q6,930.00	Q 81,081.00
Utilidad				Q 9,828.90
Rentabilidad				13.79
Relación B/C				1.14

Anexo 61. Costo de producción por hectárea, del genotipo Teresa, en caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 71,688.50
A. Costos Directos (Variables)				Q 66,769.50
1. Insumos agrícolas				Q 15,212.30
a) Semilla				Q 5,478.00
Genotipo Teresa	Bolsa de 100,000 semillas	1.66	Q3,300.00	Q 5,478.00
b) Fertilizantes				Q 9,189.30
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 7,999.30
Hidran 19(N)-04(P ₂ O ₅)-19(K ₂ O)-3(Mg)-2(S)-0.1(B)-0.1(Zn)	Saco de 45 kg	6	Q 275.00	Q 1,650.00
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 500.00
Calcio Boro	Litro	3.5	Q 40.00	Q 140.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	3	Q 120.00	Q 360.00
c) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
d) Fungicidas				Q 210.00
Clorotalonil	Litro	1.2	Q 105.00	Q 126.00
Carbendazim	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
e) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		593		Q 51,557.20
a) Preparación del terreno		125		Q 10,840.11
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,883.72
Surqueado	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Siembra		23		Q 1,970.93
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
c) Fertilización química		57		Q 4,984.70
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización orgánica		11		Q 985.46
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
e) Labores culturales		46		Q 3,999.24
1era. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
2da. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
f) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
g) Cosecha		138		Q 11,997.72
Seis Cortes	Jornal	138	Q 86.94	Q 11,997.72
h) Riego		181		Q 15,735.75
Riego por aspersión	Jornal	181	Q 86.94	Q 15,735.75
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 4,919.00
1. Arrendamiento por ciclo de cultivo	ha	1	Q4,534.00	Q 4,534.00
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
Total de Egresos				Q 71,688.50
II. INGRESOS	t	13.34	Q6,930.00	Q 92,446.20
Utilidad				Q 20,757.70
Rentabilidad				28.96
Relación B/C				1.29

Anexo 62. Costo de producción por hectárea, del genotipo Hickok, en caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 72,034.50
A. Costos Directos (Variables)				Q 67,115.50
1. Insumos agrícolas				Q 15,558.30
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo Hickok	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q 2,800.00	Q 5,824.00
b) Fertilizantes				Q 9,189.30
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 7,999.30
Hidran 19(N)-04(P ₂ O ₅)-19(K ₂ O)-3(Mg)-2(S)-0.1(B)-0.1(Zn)	Saco de 45 kg	6	Q 275.00	Q 1,650.00
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliares				Q 500.00
Calcio Boro	Litro	3.5	Q 40.00	Q 140.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	3	Q 120.00	Q 360.00
c) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
d) Fungicidas				Q 210.00
Clorotalonil	Litro	1.2	Q 105.00	Q 126.00
Carbendazim	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
e) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		593		Q 51,557.20
a) Preparación del terreno		125		Q 10,840.11
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,883.72
Surqueado	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Siembra		23		Q 1,970.93
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
c) Fertilización química		57		Q 4,984.70
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización orgánica		11		Q 985.46
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
e) Labores culturales		46		Q 3,999.24
1era. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
2da. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
f) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
g) Cosecha		138		Q 11,997.72
Seis Cortes	Jornal	138	Q 86.94	Q 11,997.72
h) Riego		181		Q 15,735.75
Riego por aspersión	Jornal	181	Q 86.94	Q 15,735.75
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 4,919.00
1. Arrendamiento por ciclo de cultivo	ha	1	Q 4,534.00	Q 4,534.00
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
Total de Egresos				Q 72,034.50
II. INGRESOS	t	10.41	Q 5,500.00	Q 57,255.00
Utilidad				Q (14,779.50)
Rentabilidad				-20.52
Relación B/C				0.79

Anexo 63. Costo de producción por hectárea, del genotipo HMX0106, en caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 72,034.50
A. Costos Directos (Variables)				Q 67,115.50
1. Insumos agrícolas				Q 15,558.30
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo HMX0106	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q 2,800.00	Q 5,824.00
b) Fertilizantes				Q 9,189.30
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 7,999.30
Hidran 19(N)-04(P ₂ O ₅)-19(K ₂ O)-3(Mg)-2(S)-0.1(B)-0.1(Zn)	Saco de 45 kg	6	Q 275.00	Q 1,650.00
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliares				Q 500.00
Calcio Boro	Litro	3.5	Q 40.00	Q 140.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	3	Q 120.00	Q 360.00
c) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
d) Fungicidas				Q 210.00
Clorotalonil	Litro	1.2	Q 105.00	Q 126.00
Carbendazim	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
e) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		593		Q 51,557.20
a) Preparación del terreno		125		Q 10,840.11
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,883.72
Surqueado	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Siembra		23		Q 1,970.93
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
c) Fertilización química		57		Q 4,984.70
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización orgánica		11		Q 985.46
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
e) Labores culturales		46		Q 3,999.24
1era. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
2da. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
f) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
g) Cosecha		138		Q 11,997.72
Seis Cortes	Jornal	138	Q 86.94	Q 11,997.72
h) Riego		181		Q 15,735.75
Riego por aspersión	Jornal	181	Q 86.94	Q 15,735.75
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 4,919.00
1. Arrendamiento por ciclo de cultivo	ha	1	Q 4,534.00	Q 4,534.00
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
Total de Egresos				Q 72,034.50
II. INGRESOS	t	11.62	Q 5,500.00	Q 63,910.00
Utilidad				Q (8,124.50)
Rentabilidad				-11.28
Relación B/C				0.89

Anexo 64. Costo de producción por hectárea, del genotipo Ejotero Negro, en caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 65,029.28
A. Costos Directos (Variables)				Q 60,110.28
1. Insumos agrícolas				Q 10,552.70
a) Semilla				Q 818.40
Genotipo Ejotero Negro	Kilogramo (280 semillas)	46.50	Q 17.60	Q 818.40
b) Fertilizantes				Q 9,189.30
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 7,999.30
Hidran 19(N)-04(P ₂ O ₅)-19(K ₂ O)-3(Mg)-2(S)-0.1(B)-0.1(Zn)	Saco de 45 kg	6	Q 275.00	Q 1,650.00
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 500.00
Calcio Boro	Litro	3.5	Q 40.00	Q 140.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	3	Q 120.00	Q 360.00
c) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
d) Fungicidas				Q 210.00
Clorotalonil	Litro	1.2	Q 105.00	Q 126.00
Carbendazim	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
e) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		570		Q 49,557.58
a) Preparación del terreno		125		Q 10,840.11
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,883.72
Surqueado	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Siembra		23		Q 1,970.93
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
c) Fertilización química		57		Q 4,984.70
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización orgánica		11		Q 985.46
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
e) Labores culturales		46		Q 3,999.24
1era. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
2da. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
f) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
g) Cosecha		115		Q 9,998.10
Cinco Cortes	Jornal	115	Q 86.94	Q 9,998.10
h) Riego		181		Q 15,735.75
Riego por aspersión	Jornal	181	Q 86.94	Q 15,735.75
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 4,919.00
1. Arrendamiento por ciclo de cultivo	ha	1	Q4,534.00	Q 4,534.00
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
Total de Egresos				Q 65,029.28
II. INGRESOS	t	3.78	Q5,500.00	Q 20,790.00
Utilidad				Q (44,239.28)
Rentabilidad				-68.03
Relación B/C				0.32

Anexo 65. Costo de producción por hectárea, del genotipo Clarke, en caserío Chichalum, aldea Torlón, Chiantla, Huehuetenango, 2014

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
I. EGRESOS				Q 72,034.50
A. Costos Directos (Variables)				Q 67,115.50
1. Insumos agrícolas				Q 15,558.30
a) Semilla				Q 5,824.00
Genotipo Clarke	Bolsa de 80,000 semillas	2.08	Q 2,800.00	Q 5,824.00
b) Fertilizantes				Q 9,189.30
Orgánicos				Q 690.00
Lombrifert 2.78(N)-0.59(P ₂ O ₅)-3.79(K ₂ O)	Saco de 45 kg	11.50	Q 60.00	Q 690.00
Químicos				Q 7,999.30
Hidran 19(N)-04(P ₂ O ₅)-19(K ₂ O)-3(Mg)-2(S)-0.1(B)-0.1(Zn)	Saco de 45 kg	6	Q 275.00	Q 1,650.00
Nitratobor 15.5(N)-19(Ca)-0.3(B)	Saco de 45 kg	7.39	Q 340.00	Q 2,512.60
Nitrato de Potasio 13(N)-44(K ₂ O)	Saco de 22.5 kg	8.82	Q 435.00	Q 3,836.70
Foliales				Q 500.00
Calcio Boro	Litro	3.5	Q 40.00	Q 140.00
New Fol Plus	Bolsa de 350 g	3	Q 120.00	Q 360.00
c) Insecticidas				Q 245.00
Muralla	Litro	0.5	Q 490.00	Q 245.00
d) Fungicidas				Q 210.00
Clorotalonil	Litro	1.2	Q 105.00	Q 126.00
Carbendazim	Litro	0.7	Q 120.00	Q 84.00
e) Adherentes				Q 90.00
Affix	Litro	1.25	Q 72.00	Q 90.00
2. Mano de Obra		593		Q 51,557.20
a) Preparación del terreno		125		Q 10,840.11
Limpia	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
Picado y mullido	Jornal	91	Q 86.94	Q 7,883.72
Surqueado	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
b) Siembra		23		Q 1,970.93
Siembra manual	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,970.93
c) Fertilización química		57		Q 4,984.70
Al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
30 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
60 días después de la siembra	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
d) Fertilización orgánica		11		Q 985.46
Aplicación de Lombrifert al momento de la siembra	Jornal	11	Q 86.94	Q 985.46
e) Labores culturales		46		Q 3,999.24
1era. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
2da. limpia	Jornal	23	Q 86.94	Q 1,999.62
f) Control fitosanitario		12		Q 1,043.28
Aplicación de pesticidas y fertilizantes foliares	Jornal	12	Q 86.94	Q 1,043.28
g) Cosecha		138		Q 11,997.72
Seis Cortes	Jornal	138	Q 86.94	Q 11,997.72
h) Riego		181		Q 15,735.75
Riego por aspersión	Jornal	181	Q 86.94	Q 15,735.75
B. Costos Indirectos (Fijos)				Q 4,919.00
1. Arrendamiento por ciclo de cultivo	ha	1	Q 4,534.00	Q 4,534.00
2. Análisis de suelos	Muestra	1	Q 385.00	Q 385.00
Total de Egresos				Q 72,034.50
II. INGRESOS	t	17.01	Q 5,500.00	Q 93,555.00
Utilidad				Q 21,520.50
Rentabilidad				29.88
Relación B/C				1.30