

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man on a horse, holding a staff, set against a background of green hills and a blue sky. Above the figure is a golden crown and a lion rampant. The seal is surrounded by a grey border containing the Latin motto "CAROLINA ACALTEMA COACTEMALENSIS INTER CAETERA CONSPICUA".

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
EVALUACION DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA PARA LA
PRODUCCIÓN DE ROSA DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.),
DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADO EN LA ALDEA LIMONAR,
JACALTENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.**

NIMROD BERNABÉ GODÍNEZ BARRIOS

Guatemala, enero de 2017

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

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
EVALUACION DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA PARA LA
PRODUCCIÓN DE ROSA DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.),
DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADO EN LA ALDEA LIMONAR,
JACALTENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.**

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

**POR:
NIMROD BERNABÉ GODÍNEZ BARRIOS**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO
EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO**

Guatemala, enero de 2017

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

RECTOR

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO

Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López

VOCAL PRIMERO

Dr. Tomás Antonio Padilla Cambara

VOCAL SEGUNDO

M.Sc. Cesar Linneo García Contreras

VOCAL TERCERO

M.Sc. Erberto Raúl Alfaro Ortiz

VOCAL CUARTO

Br. Industrial Milton Juan José Caná Aguilar

VOCAL QUINTO

P. Agr. Cristian Alexander Méndez

SECRETARIO

Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón

Guatemala, enero de 2017

Guatemala, enero de 2017

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación: Evaluación de cuatro densidades de siembra para la producción de rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.), diagnóstico y servicios realizado en la aldea Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala, C. A., como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Nimrod Bernabé Godínez Barrios
200817531

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Padre celestial, al que le agradezco grandemente por darme la oportunidad de culminar esta meta y las bendiciones que diariamente derrama sobre mí y mi familia, gracias Cristo Rey.

MIS PADRES

Margarita de Jesús Barrios Castillo de Godínez y Wilfredo Adolfo Godínez Leiva, quienes con esfuerzo me apoyaron incondicionalmente a lo largo de mi vida y mi carrera profesional, gracias por haber creído en mí.

MI NOVIA

Karen Villeda, con la que comparto mi felicidad en esta meta alcanzada, te amo.

MIS HERMANOS

Luis Adolfo, Sergio Raúl y Fredy Rene, con sincero amor.

MI CUÑADA

Roxanda de Godínez, por haberme dado su apoyo en momentos duros a lo largo de mi carrera universitaria. Te quiero

MIS SOBRINOS

Esperando sea un ejemplo a seguir en lo académico.

MIS AMIGOS

Joel Toledo, Carlos Mansilla, Gustavo Velázquez, Miguel Chicas, Gerardo Chicas, Víctor Montenegro, Luis Pedro Gil, Antonieta Argueta, Pablo Ruiz. Por su sincera amistad y apoyo incondicional.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

GUATEMALA

Por ser mí casa, un país con diversidad del cual tenemos mucho que conservar, por ser el país que me vio crecer y por brindarme tantas oportunidades.

USAC

Por ser la mejor universidad conformada por el pueblo y la que me dio el estudio para mi superación profesional.

FAUSAC

Por tener el privilegio de ser egresado de esta gloriosa casa de estudio y haberme enseñado a trabajar por el pueblo.

AGRADECIMIENTOS

A:

MI SUPERVISOR

Ing. Agr. Adalberto Rodríguez, por encaminarme, instruirme y guiarme con paciencia en todo el proceso de mi Ejercicio Profesional Supervisado y ser parte importante de esta casa de estudios y ser un gran docente.

MI ASESOR

Ing. Agr. Edgar Franco, por brindarme todo su apoyo e invertir su tiempo buscando la excelencia de mi trabajo de investigación, por inspirarme y motivarme a seguir adelante, por ser un gran docente en esta prestigiosa Facultad.

DON JUANITO

Por brindarme su apoyo en las actividades realizadas en la comunidad de El Limonar y por ser una gran persona

TRABAJO DE GRADUACIÓN
EVALUACION DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA PARA LA
PRODUCCIÓN DE ROSA DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.),
DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADO EN LA ALDEA LIMONAR,
JACALTENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.

RESUMEN

El presente informe es el resultado del programa de Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía –EPSA-, realizado en el periodo comprendido del mes de agosto del año 2015 al mes de mayo de 2016, en la comunidad de El Limonar municipio de Jacaltenango departamento de Huehuetenango.

El Capítulo I de este trabajo corresponde al diagnóstico realizado en la aldea El Limonar, donde se recopiló información primaria, a través de entrevistas a líderes comunitarios, recorridos en la comunidad e información secundaria proveniente de la municipalidad de Jacaltenango. La importancia de realizar estas actividades es para conocer la realidad comunitaria e identificar los principales problemas, los cuales fueron la producción de rosa de jamaica, la comercialización de jocote y la producción de maní, así como poca organización comunitaria.

El Capítulo II Se presenta la investigación realizada en la aldea El Limonar donde actualmente existen aproximadamente 60 productores de rosa de jamaica, que obtienen un rendimiento promedio de 516 kg/ha, de los cuales utilizan un 85% para la venta regional y el 15% para consumo familiar. Según reporte del Censo Agropecuario de 2003 a nivel de Huehuetenango, se produjeron 276 toneladas métricas de cálices deshidratados de rosa de jamaica equivalente al (58%). La importancia de la producción ha sido principalmente para el comercio local ya que es bajo el consumo para la exportación debido a la falta de calidad del producto y falta de valor agregado al mismo. En Jacaltenango, no se ha podido comercializar este producto a gran escala debido a los bajos precios e incumplimiento de la calidad requerida, así como por el deficiente manejo agronómico.

Se presenta la investigación relacionada sobre el distanciamiento de siembra del cultivo de rosa de jamaica para poder obtener un arreglo adecuado en la densidad de siembra, para esto se evaluaron cuatro distintas densidades, las cuales fueron de 50,000/ 25,000 / 16,666 y 12,500 plantas por hectárea, en parcelas de 21.6 metros cuadrados. La mejor densidad de siembra fue la de 16,666 con una distancia entre planta de 0.75 m y entre surco 0.80 m. Para esta densidad se obtuvo un rendimiento de 615.05 kg/ha de cálices deshidratados, incrementando

el rendimiento en 16% en relación a la densidad de siembra de 10,000 plantas por hectárea la cual utiliza la localidad. La distancia de siembra para esta densidad es de 1 m entre planta y 1 m entre surco.

En el capítulo III de este documento, se registran las principales actividades realizadas como parte del quehacer, realizado por el Programa de Acciones Integradas de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente del país (PAISANO), que otorga como ayuda a las familias de la aldea El Limonar; siendo semillas para la producción de rábano (*Raphanus sativus*), acelga (*Beta vulgaris subsp. vulgaris*), remolacha (*Beta vulgaris*), zanahoria (*Daucus carota subsp. Sativus*), cebolla (*Allium cepa*) las cuales, que en muchos casos no las siembran o no utilizan adecuadamente. Por ello, surge la necesidad de capacitar a los beneficiarios, iniciando por realizar un semillero artesanal para que sea utilizado el 100 % de la semilla y no haciendo un mal uso en la siembra como actualmente lo hacen. Asimismo, se realizaron huertos verticales utilizando los desechos orgánicos del ganado caprino que se encuentran disponibles, debido a que actualmente no se hace un uso adecuado del estiércol que producen los caprinos, por ello se propuso realizar capacitaciones técnicas sobre la elaboración, uso y manejo de abonera orgánica.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
CAPÍTULO I	
DIAGNÓSTICO DE LA ALDEA EL LIMONAR MUNICIPIO DE JACALTENANGO DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO GUATEMALA C. A.	
1.1 PRESENTACIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 General.....	2
1.2.1 Específicos	2
1.3 METODOLOGÍA.....	3
1.4 RESULTADOS	4
1.4.1 Descripción socioeconómica y biofísica.....	4
A. La historia de la comunidad (antecedentes)	4
1.4.2 Fechas importantes para la comunidad.....	5
A. Festividad regional	5
1.4.3 La comunidad	5
A. Ubicación geográfica.....	5
B. Coordenadas geográficas	6
C. Altura sobre el nivel de mar.....	6
D. Superficie (Km ²)	6
1.4.4 División política.....	6
1.4.5 Caracterización socioeconómica	7
A. Población	7
B. Población varones.....	7
C. Población mujeres	7
D. Vivienda.....	7
E. Vivienda formal	7
F. Vivienda informal	8
1.4.6 Niveles de Pobreza	8
A. Pobreza.....	8
B. Pobreza extrema	8
1.4.7 Educación.....	8

1.4.8 Salud	9
1.4.9 Economía.....	9
1.4.10 Servicios públicos.....	9
A. Centros educativos.....	9
B. Mercados	10
C. Acceso a drenajes	10
D. Acceso a la electricidad	10
E. Acceso a agua entubada y sistemas de cloración	10
F. Carreteras, pavimentadas.....	10
1.4.11 Caracterización biofísica (medio ambiente).....	10
A. Zona de vida.....	10
B. Temperatura.....	11
C. Precipitación pluvial media	11
D. Humedad relativa	11
E. Suelos.....	11
F. Hidrología.....	11
G. Flora y fauna.....	12
H. Identificación de áreas protegidas.....	13
I. Organizaciones religiosas	13
J. Descripción de los principales cultivos y la problemática encontrada en los mismos.....	13
1.5 CONCLUSIONES	16
1.6 RECOMENDACIONES	17
1.7 BIBLIOGRAFÍA.....	18
CAPÍTULO II	
EVALUACIÓN DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA PARA LA PRODUCCIÓN DE ROSA DE JAMAICA <i>Hibiscus sabdariffa</i> L., EN LA ALDEA EL LIMONAR, JACALTENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C. A.	
2.1 PRESENTACIÓN.....	20
2.2 MARCO TEÓRICO.....	21
2.2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	21
A. Origen y distribución de rosa de Jamaica.....	21
B. Nombres comunes y variedades.....	23
C. Variedades más conocidas	23

D.	Composición química de la rosa de jamaica	23
A.	Requerimientos del cultivo	24
B.	Fotoperiodo.	25
C.	Selección de semillas.....	26
D.	Variedad seleccionada.....	26
E.	Floración	27
F.	Manejo agronómico.....	27
2.2.2	MARCO REFERENCIAL.....	31
A.	Ubicación geográfica.....	31
B.	Altitud.....	31
C.	Zona de vida	31
D.	Precipitación pluvial	31
E.	Temperatura	33
F.	Suelos.....	33
G.	Descripción de ROSICTA.....	33
2.3	OBJETIVOS	34
2.3.1	Objetivo general.....	34
2.3.2	Objetivo específico	34
2.4	HIPÓTESIS	34
2.5	METODOLOGÍA.....	35
2.5.1	Manejo del cultivo de rosa de jamaica	35
A.	Semilla.....	35
B.	Pilones.....	35
C.	Preparación del suelo.....	35
D.	Podas.....	35
E.	Limpia.....	35
F.	Fertilización.	35
G.	Monitoreo y control de plagas.....	36
H.	Monitoreo y control de enfermedades	36
I.	Cosecha	36
2.5.2	Metodología Experimental.	36
A.	Tratamientos	36
B.	Unidad experimental	37

C.	Diseño experimental	37
D.	Modelo estadístico.....	38
2.5.3	Variables de respuesta	38
A.	Altura de planta.....	38
B.	Brotes después de poda.	38
C.	Días a floración	38
D.	Cálices por planta	39
E.	Peso seco de 100 cálices.	39
F.	Rendimiento	39
G.	Análisis de la información.....	39
2.6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
2.6.1	Altura de planta.....	40
2.6.2	Días a floración.....	42
2.6.3	Brotes después de poda.....	43
2.6.4	Cálices por planta.....	45
2.6.5	Peso seco de cien cálices.....	46
2.6.6	Rendimiento	48
2.7	CONCLUSIONES	50
2.8	RECOMENDACIONES	51
2.9	BIBLIOGRAFÍA	52
2.10	ANEXOS	55
CAPÍTULO III		
SERVICIOS PRESTADOS EN LA ALDEA EL LIMONAR, JACALTENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C. A.		
3.1	Presentación.....	62
3.2	Implementación de semillero artesanal en la aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala C. A., en el periodo del EPS (agosto 2015 a mayo 2016).....	63
3.2.1	Objetivo	63
3.2.2	Metodología.....	63
3.2.3	Resultados.....	63
3.2.4	Cumplimiento de metas.....	63
3.2.5	Evaluación	63
3.3	Implementación de huerto vertical en la aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala C. A., en el periodo del EPS (agosto 2015 a mayo 2016).....	67

3.3.1 Objetivo	67
3.3.2 Metodología.....	67
3.3.3 Resultados.....	67
3.3.4 Cumplimiento de metas.....	67
3.3.5 Evaluación	67
3.4 Capacitación de abonera orgánica en la aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala C. A., en el periodo del EPS (agosto 2015 a mayo 2016).....	71
3.4.1 Objetivo	71
3.4.2 Metodología.....	71
3.4.4 Cumplimiento de metas.....	71
3.4.5 Evaluación	72

Índice de Cuadros

Contenido

	Página
Cuadro 1 Situación de Educación en la aldea El Limonar	8
Cuadro 2 Situación de Salud en la aldea El Limonar	9
Cuadro 3 Situación de Economía en la aldea El Limonar	9
Cuadro 4 Principales Especies de Flora.	12
Cuadro 5 Principales Especies de Fauna.	12
Cuadro 6 Clasificación botánica de rosa de jamaica.....	22
Cuadro 7 Composición química de los cálices de la rosa de jamaica.	24
Cuadro 8 Análisis bromatológico de los cálices de la rosa de jamaica.....	24
Cuadro 9 Tratamientos evaluados, distancia de siembra, número de plantas de rosa de jamaica por hectárea. Aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.	37
Cuadro 10 Distribución experimental de los tratamientos con bloques completos al azar.	37
Cuadro 11 Resultados de Análisis de Varianza para la variable de respuesta altura de planta de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.	40
Cuadro 12 Resultados del Análisis de Varianza para la variable de respuesta tiempo a floración de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.	42
Cuadro 13 Resultados del Análisis de Varianza para la variable de respuesta número de brotes después de poda en rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.	44
Cuadro 14 Resultados del Análisis de Varianza para la variable de respuesta número de cálices por planta de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.	45
Cuadro 15 Resultados del Análisis de Varianza para la variable de respuesta de peso seco de cien cálices de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.	47
Cuadro 16 Resultados del Análisis de Varianza para la variable de respuesta rendimiento de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.	48

Índice de Figuras

Contenido

	Página
Figura 1 Mapa Geopolítico aldea El Limonar, Jacaltenango.....	6
Figura 2 Árbol de problemas.	14
Figura 3 Árbol de soluciones	15
Figura 4 Producción nacional de rosa de jamaica.	22
Figura 5 Flor de rosa de jamaica variedad ROSICTA.....	26
Figura 6 Mapa Geopolítico Aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala.	32
Figura 7 Altura de planta de rosa de jamaica en aldea El Limonar, Jacaltenango Huehuetenango.	41
Figura 8 Número de días a floración de planta rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.	43
Figura 9 Cálices por planta de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.	46
Figura 10 Peso seco de 100 cálices de rosa de jamaica en gramos, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.	47
Figura 11 Rendimiento de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.	49

Índice de Fotografías

Contenido	Página
Fotografía 1 Planta de rosa de jamaica a una altura de 30 cm con floración presente, asimismo botones florales, en densidad de 16,666 plantas por hectárea.	55
Fotografía 2 Planta en siembra entre surco de 0.80 m y entre planta de 1 m, con altura de 28 cm y presencia de floración.	55
Fotografía 3 Producción de rosa de jamaica de la densidad 16,666 plantas por hectárea ya cosechada y en el proceso de deshidratado expuesta al sol.	56
Fotografía 4 Cálices al inicio del proceso de secado de la densidad de siembra de 50,000 plantas por hectárea.	56
Fotografía 5 Cálices al inicio del proceso de secado de la densidad de siembra de 25,000 plantas por hectárea.	57
Fotografía 6 Cálices al inicio del proceso de secado de la densidad de siembra de 16,666 plantas por hectárea.	57
Fotografía 7 Cálices al inicio del proceso de secado de la densidad de siembra de 12,500 plantas por hectárea.	58
Fotografía 8 Cálices deshidratados luego de cuatro días expuestas al sol en la densidad de 50,000 plantas por hectárea.	58
Fotografía 9 Cálices deshidratados luego de tres días expuestos al sol en la densidad de 25,000 plantas por hectárea.	59
Fotografía 10 Cálices deshidratados luego de tres días expuestos al sol en la densidad de 16,666 plantas por hectárea.	59
Fotografía 11 Cálices deshidratados luego de cinco días expuestos al sol en la densidad de 12,500 plantas por hectárea.	60
Fotografía 12 Pilón de rábano en un cascaron de huevo a los seis días de germinación de la semilla.	64
Fotografía 13 Semillas en el cartón de huevos para la germinación.	64
Fotografía 14 Semillas de bledo y frijol germinadas listas para su trasplante.	65
Fotografía 15 Demostración de semillero artesanal.	65
Fotografía 16 Semillero artesanal ya elaborado con vecinos de la localidad.	66
Fotografía 17 Participación de las madres líderes en la implementación del semillero artesanal.	66
Fotografía 18 Explicación de cómo cortar las botellas de tres litros.	68
Fotografía 19 Demostración de la elaboración del huerto vertical.	68
Fotografía 20 Elaboración de la mezcla del sustrato para el huerto vertical.	69
Fotografía 21 Huerto vertical en vivero de café.	69
Fotografía 22 Madres y padres líderes a quien se les capacito en la elaboración del huerto vertical.	70
Fotografía 23 Huerto vertical en el domicilio de líder comunitario.	70
Fotografía 24 Explicación general sobre abonera orgánica.	72
Fotografía 25 Elaboración de abonera orgánica en la comunidad.	72
Fotografía 26 Aplicación de materia seca.	73
Fotografía 27 Colecta de los insumos necesarios para la elaboración de la abonera orgánica.	73
Fotografía 28 Capacitación general.	74
Fotografía 29 Capacitación general.	74

CAPÍTULO I

**DIAGNÓSTICO DE LA ALDEA EL LIMONAR MUNICIPIO DE
JACALTENANGO DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO
GUATEMALA C. A.**

1.1 PRESENTACIÓN

El presente informe es una recopilación de información primaria y secundaria de la comunidad El Limonar, municipio de Jacaltenango, departamento de Huehuetenango.

En la aldea de El Limonar no cuenta con una información específica, debido que a nivel municipal refieren que se encuentra en el sexto lugar con mayor problemática. Desde el enfoque agronómico es necesario realizar un diagnóstico para la identificación de los principales problemas que existen en dicha aldea; además, para conocer la realidad comunitaria.

Durante la etapa de inmersión comunitaria se tuvo la oportunidad de compartir con líderes, el Consejo Comunal de Salud y Nutrición COCOSAN, el Consejo Comunal de Desarrollo COCODE, para obtener información primaria además de entrevistas a personas de la comunidad, la información secundaria se obtuvo de la Municipalidad de Jacaltenango y el internet.

Se realizó un caminamiento como primera actividad para identificar las principales formas de comercio, ubicación de mercados y acceso a servicios públicos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General

- Conocer la problemática de la aldea de El Limonar, municipio de Jacaltenango departamento de Huehuetenango.

1.2.1 Específicos

- Conocer la situación socioeconómica y biofísica de la aldea de El Limonar
- Identificar la problemática agrícola en la aldea El Limonar

1.3 METODOLOGÍA

Para elaborar el presente documento se realizó una serie de visitas y entrevistas, así como la convivencia con las personas líderes de la comunidad de El Limonar, con el fin de obtener información reciente.

La primera actividad realizada en la comunidad fue una reunión con los actores principales tales fueron auxiliares de alcaldía municipal, maestros de institutos y escuela, COCODE, COCOSAN, líderes comunitarios, coordinadores de ecoturismo, entre otras personas que tienen una función relevante en la comunidad.

La segunda actividad fue un recorrido, donde se identificaron los comercios, fuentes de agua, parques, mercados, centros de salud, institutos y escuelas.

La tercera actividad fue la búsqueda de información secundaria en la municipalidad de Jacaltenango donde proporcionaron datos provenientes del censo del año 2012.

1.4 RESULTADOS

1.4.1 Descripción socioeconómica y biofísica.

A. La historia de la comunidad (antecedentes)

Fue fundada en el año 1,834, y sus primeros pobladores fueron: Ilario Rojas, Fernando Rojas, Ramón Hernández, (Lamun Xu Santuh), Antonio Hernández (Antun Xhap), Antonio Hernández (Antun Xhap Kaxh), Pel Xhap Kaxh, Miguel Hurtado (Mek Kantel), Mariano Ros, Hose Goyo, Jesús Montejo (Hesus Hose Chepit) Baltazar Montejo, Dionisio Cruz y el señor Basilio López Díaz (Pasil Inas) quien fue el informante y que también fue uno de los primeros pobladores en la comunidad de El Limonar (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

La causa de su fundación consiste en que el señor Ilario Rojas llegó al lugar mencionado, a buscar algunos ganados perdidos y que en ese instante se dio cuenta que en el lugar existía mucho pasto, es tierra fértil y que se prestaba para ser poblada; al regresar a su comunidad, informó a otras personas para movilizar el traslado e ir a vivir al lugar. En el momento de trasladarse, llegaron a asentarse en las vegas del Río Azul ya que había facilidad para obtener agua. Al paso de muchos años, se trasladaron nuevamente al lugar donde actualmente se encuentra poblado (un kilómetro de distancia hacia arriba) por causas de la inundación que sucedió el 1 de noviembre de 1,961 (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

Su nombre original es Wich'en saj ha' que significa (En la cúspide de las rocas); éste nombre fue buscado por los primeros pobladores ya que el lugar no tenía un nombre específico y que formaba parte del territorio de Niman Xanhab'l (un gran paso) (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

Después, los señores se dieron cuenta que el lugar se caracterizaba más por la abundancia del limón, en respuesta a esto dispusieron cambiar el nombre original y le llamaron "El Limonar" nombre propuesto por el señor Kap Lawuxh quien castellanizó dicho nombre (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

1.4.2 Fechas importantes para la comunidad.

A. Festividad regional

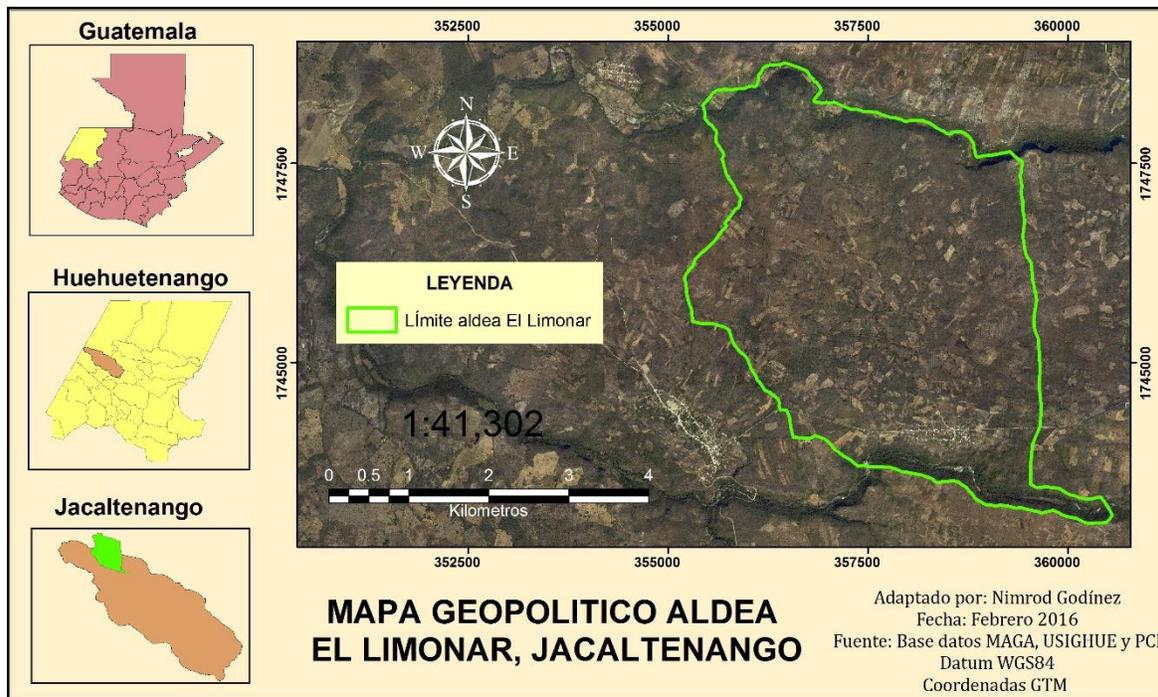
- a. La celebración más importante en la comunidad es de la consagrada imagen de Virgen de Natividad que se celebra el 8 de septiembre.
- b. El 1 de enero de cada año celebran el año nuevo, y el 2 del mismo mes el cambio de los alcaldes auxiliares.
- c. El 10 de mayo de cada año celebran el Día de las Madres en coordinación con los alumnos y maestros de la escuela.
- d. Acostumbran la celebración de la Semana Santa, elaborando miel y pan así mismo realizar un intercambio de los mismos.
- e. El 15 de septiembre es común la celebración de la fiesta de Independencia con actividades cívicas, esto en coordinación con maestros y alumnos de la escuela.
- f. El 1 de noviembre se celebra el día de Todos Santos.
- g. Finalmente celebran el 25 de diciembre el nacimiento del niño Dios (Navidad)

1.4.3 La comunidad

De acuerdo a información recabada en la municipalidad de Jacaltenango (diagnostico municipal de Jacaltenango, 2015), se registran los siguientes datos.

A. Ubicación geográfica

El municipio de Jacaltenango se encuentra ubicado al Noreste de la república de Guatemala, y la comunidad El Limonar se encuentra ubicado al noroeste de Jacaltenango, colindando al Norte con Nentón y Catarina, al Sur con Peb'il Pam y Buxup, al Oeste con La Laguna y Peb'il Pam y al Este con Catarina y San Andrés Huista ver figura 1.



Fuente: MAGA, 2016

Figura 1 Mapa Geopolítico aldea El Limonar, Jacaltenango

B. Coordenadas geográficas

Las coordenadas geográficas de la comunidad El Limonar son: 15°44'52.3"N 91°49'19.5"W (Google Earth, 2015).

C. Altura sobre el nivel de mar

La comunidad se encuentra a 720 metros sobre el nivel del mar.

D. Superficie (Km²)

La superficie de la comunidad es de 18 kilómetros cuadrados.

1.4.4 División política

La comunidad está organizada desde el Comisión Comunitaria de Salud y Nutrición COCOSAN, el Consejo Comunitario de Desarrollo COCODE, Auxiliar de

alcaldía, Líderes comunitarios, representantes de ecoturismo, representantes de ONG's.

1.4.5 Caracterización socioeconómica

A. Población

Para el año 2014, según la municipalidad de Jacaltenango, se obtuvo una población en general de 724 personas en total.

B. Población varones

El total de varones para el año 2014 fue reportado de 346 (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

C. Población mujeres

El total de mujeres para el año 2014 fue reportado de 378 (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

D. Vivienda

Total de viviendas en el área urbana

Las 724 personas viven en el casco urbano de la comunidad El Limonar (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

E. Vivienda formal

El 85% de las familias viven en una casa que consta de 2 cuartos con paredes de block con techo de lámina y una torta de cemento, esto es denominado como una vivienda formal.

F. Vivienda informal

El 15% de las familias viven en una casa que consta de un solo cuarto con paredes y techo de lámina sin torta de cemento, esto es denominado como una vivienda informal.

1.4.6 Niveles de Pobreza

A. Pobreza

El 35% de las familias son afectadas con la pobreza en la comunidad El Limonar (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

B. Pobreza extrema

El 15% de las familias son afectadas con la pobreza extrema en la comunidad El Limonar (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

1.4.7 Educación

En el cuadro 1 se detalla la información de la educación de la aldea de El Limonar, para el periodo de 2015 esta información fue proporcionada por el director Ismael Díaz de la escuela rural mixta El Limonar.

Cuadro 1 Situación de Educación en la aldea de El Limonar

Tasa de alfabetización	90 %
Tasa de analfabetismo	10 %
Inscripción escolar, nivel pre-primario	27 niños
Inscripción escolar, nivel primario	86 niños
Inscripción escolar, nivel secundario	18 adolescentes
Inscripción escolar, nivel terciario	7 adolescentes
Niños que no asisten a la escuela	0 %
Proporción alumno-maestro	15 alumnos por maestro
Tasa de repitencia	1 %
Tasa de finalización de la educación en general.	100 %
Tasa de deserción escolar	2 %

Fuente: Díaz, 2015

1.4.8 Salud

En el cuadro 2 se muestra la situación de salud de la aldea de El Limonar esta información fue proporcionada por Jessica Silvestre enfermera del centro de salud de El Limonar.

Cuadro 2 Situación de Salud en la aldea de El Limonar

Esperanza de vida al nacer	3 años
Tasa de desnutrición	92 niños
Tasa de mortalidad materna	2.5 %
Enfermedades comunes	Amigdalitis, infecciones intestinales y chincuncuyá

Fuente: Silvestre, 2015.

1.4.9 Economía

En el cuadro 3 se muestra la situación económica de la aldea de El Limonar esta información fue proporcionada por Juan Gerónimo auxiliar I de COCODE.

Cuadro 3 Situación de Economía en la aldea de El Limonar

Tasa activa de mujeres	58 mujeres
Tasa activa de varones	290 varones
Principal actividad económica	Agricultura
Tasa de comercio formal	5 %, abarroterías y distribuidoras de alimentos.
Tasa de comercio informal	20 %, tiendas y puestos ambulantes.
Desempleo de mujeres	50 mujeres
Desempleo de varones	100 varones

Fuente: Gerónimo, 2015.

1.4.10 Servicios públicos

A. Centros educativos

En la aldea de El Limonar se encuentra solamente un centro educativo, funcionando en la jornada matutina para el nivel primario y en la jornada vespertina para los niveles de secundaria y diversificado (Díaz I., 2015).

B. Mercados

Existe un espacio informal que se usa como mercado, que funciona una vez por semana (Gerónimo J., 2015.).

C. Acceso a drenajes

En la aldea no existen drenajes, siendo las aguas grises superficiales y las negras depositadas en fosa séptica en cada casa (Gerónimo J., 2015.).

D. Acceso a la electricidad

En todas las viviendas existe energía eléctrica y existen 12 focos de alumbrado público; sin embargo, la población se queja de que los costos son elevados (Gerónimo J., 2015.).

E. Acceso a agua entubada y sistemas de cloración

En la aldea de El Limonar existe el agua entubada municipal, sin embargo, no es tratada para el consumo, la misma es proveniente del río azul (Gerónimo J., 2015.).

F. Carreteras, pavimentadas

Solamente esta pavimentada la carretera CA-1 que atraviesa la aldea y que conduce al municipio de Nentón (Gerónimo J., 2015.).

1.4.11 Caracterización biofísica (medio ambiente)

A. Zona de vida

La aldea El Limonar se encuentra en la zona Bosque Seco Subtropical Cálido (BSSC) (Municipalidad de Jacaltenango, 2015)

B. Temperatura

Se presenta una temperatura promedio de 23 grados Celsius (INSIVUMEH2015)

C. Precipitación pluvial media

La precipitación anual aproximada de 1,650 milímetros siendo los picos más altos en los meses de julio y septiembre. (INSIVUMEH 2015).

D. Humedad relativa

La humedad relativa es de 35% (INSIVUMEH 2015).

E. Suelos

a. Principales actividades agrícolas y pecuarias

En la actualidad unos 290 habitantes varones de los 346 se dedica a la agricultura específicamente la producción de maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), manía (*Arachis hypogaeae*), rosa jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y frutales como Jocote (*Spondias purpuea*) y mango (*Mangifera indica*).

F. Hidrología

a. Fuentes de agua

Según el vocal primero de COCODE, existen 4 nacimientos en la trayectoria del río azul y es de donde se obtiene el agua de riego para las siembras, los nombres son: Limonar, aguacate, zanjón y la quebrada.

G. Flora y fauna

a. Flora

En el cuadro 4 se muestra las principales especies de flora que existe en la aldea teniendo un Bosque Seco Subtropical Cálido:

Cuadro 4 Principales Especies de Flora.

No.	Nombre Común	Nombre Científico
1	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>
2	Caoba	<i>Swetenia sp</i>
3	Cedro	<i>Cederla odorata</i>
4	Conacaste	<i>Enterolobium ciclocarpum</i>
5	Timboque	<i>Tecoma stands</i>
6	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>
7	Palo de Pito	<i>Erytrina sp.</i>
8	Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>
9	Anona	<i>Annona squamosa.</i>
10	Chaperno	<i>Lonchocarpus rugosus</i>

Fuente: Municipalidad de Jacaltenango, 2014.

b. Fauna

En el cuadro 5 se presenta las principales especies de fauna presentes en la aldea de El Limonar

Cuadro 5 Principales Especies de Fauna.

No.	Nombre Común	Nombre Científico
1	Venado	<i>Odoicoileicus virginianus</i>
2	Iguana	<i>Iguana iguana</i>
3	Tacuatz	<i>Didelphys marsupiales</i>
4	Tuza	<i>Heterogeomis hispidus</i>
5	Tepezcuintle	<i>Cuniculus paca</i>
6	Conejo	<i>Sylvilgus floridanus</i>
7	Ardilla	<i>Scirus carolinensis</i>
8	Armadillo	<i>Cabassus centrales</i>
9	Gato de monte	<i>Urocyon cinereoargentus</i>
10	Mapache	<i>Prosyun lotor</i>

Fuente: Municipalidad de Jacaltenango, 2014.

H. Identificación de áreas protegidas

En la comunidad existe un área protegida la cual tiene como nombre Yulhasajhá, en la misma se encuentra un parque ecoturístico que cuenta con un sendero que conduce al río azul, este parque cuenta también con campamentos los cuales se utilizan para los turistas, el cual es beneficio socioeconómico para la comunidad ya que es un ingreso que utilizan para beneficio del parque y mejorías de la aldea.

I. Organizaciones religiosas

En la comunidad El Limonar la religión católica es de mayor predominancia con un 75 % de participantes, los otros 25% se divide en dos religiones las cuales son: adventistas y ortodoxos.

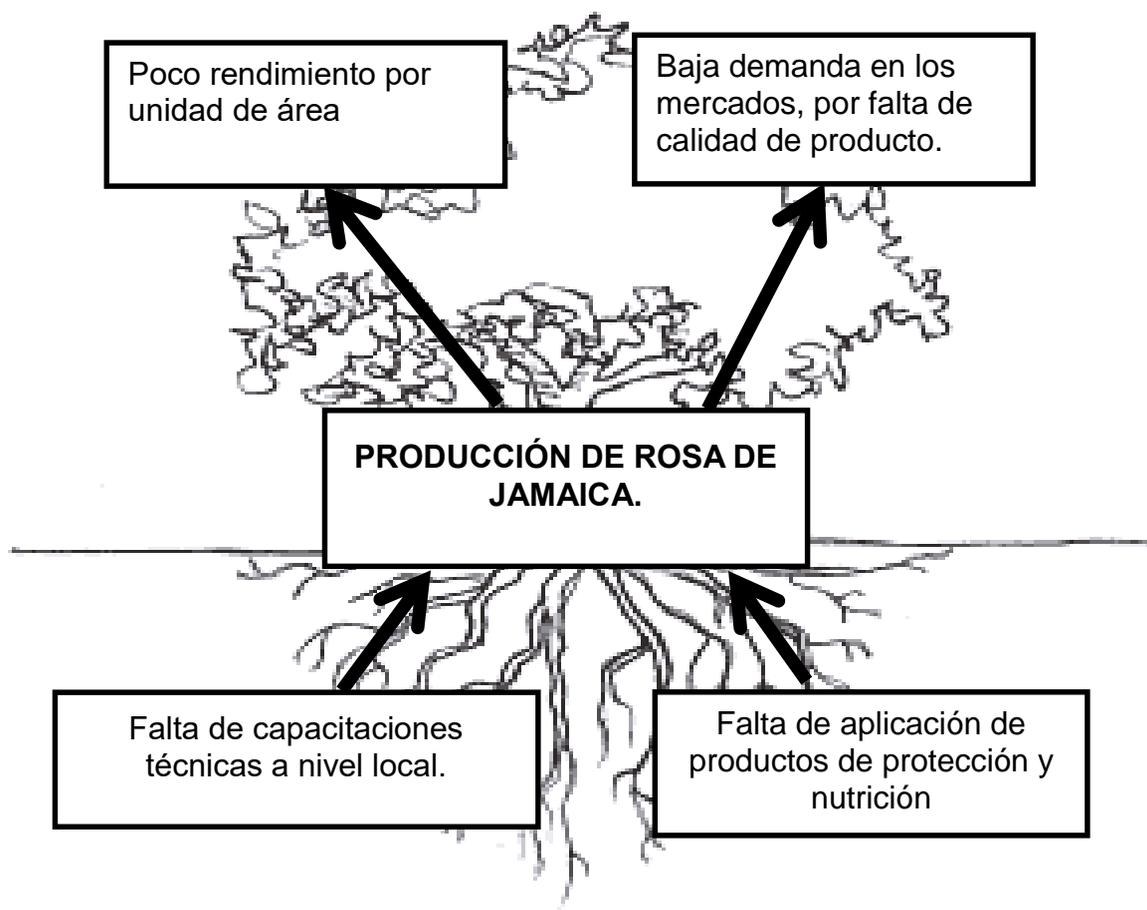
J. Descripción de los principales cultivos y la problemática encontrada en los mismos.

Los principales cultivos que se encuentran en la aldea de El Limonar son:

La rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es el principal cultivo ya que este se encuentra con la mayor extensión en producción, el mal manejo agronómico es la causa del bajo rendimiento y la mala calidad del producto que este tiene, esto es debido a la falta de capacitaciones técnicas y la aplicación de productos de protección y nutrición, ver figura 2 y 3.

También se identificaron los cultivos de jocote (*Spondias purpurea*) el cual tiene problemática con el manejo agronómico ya que a este cultivo no le aplican ninguna tecnología, es por eso que este cultivo tiene mala calidad y poca aceptación en el mercado. Y la manía (*Arachis hypogaeae*) la cual tiene una mala comercialización ya que no cuentan con un mercado al cual le distribuyan, también la falta de capacidad en la cadena de transformación de productos derivado del maní hace que este no tenga un buen desarrollo comercial.

Árbol de problema.



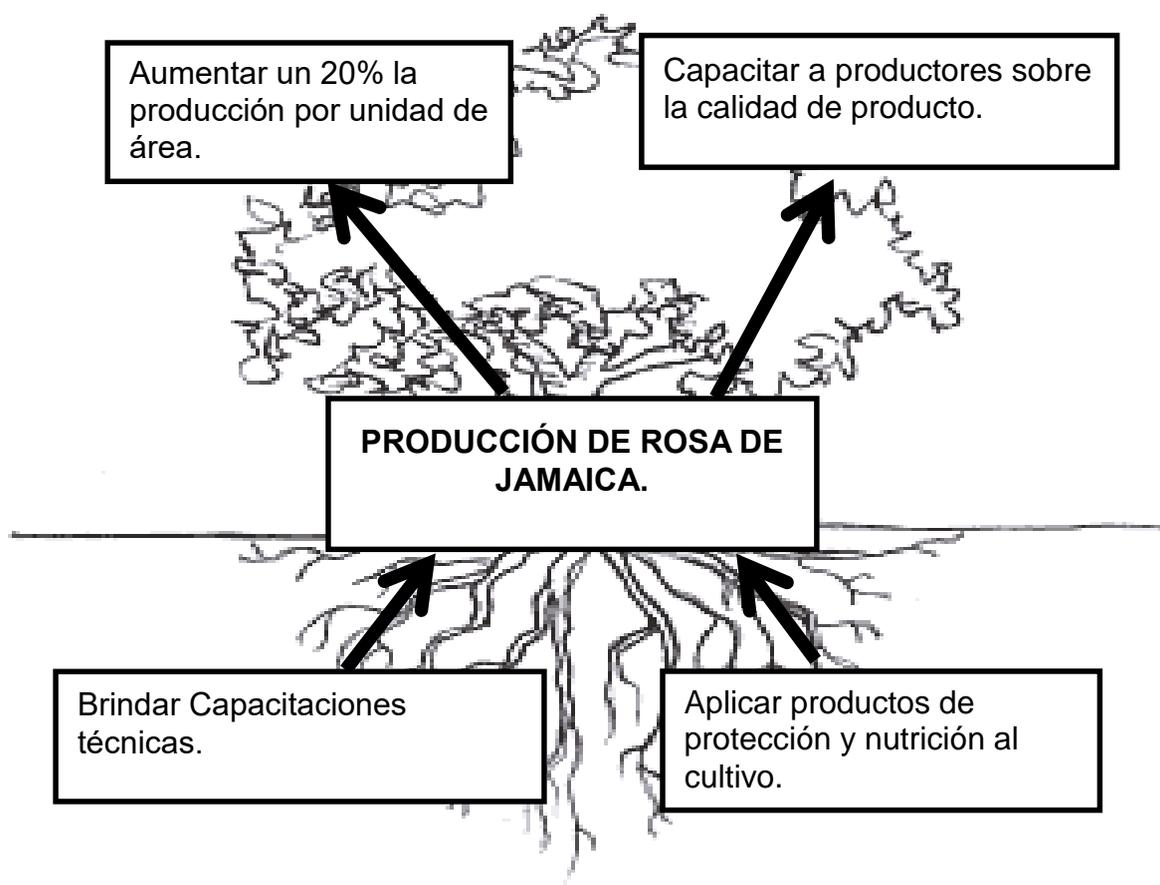
Fuente: elaboración propia, 2015.

Figura 2 Árbol de problemas.

Se identificaron las principales causas del problema en la producción de rosa de Jamaica, siendo estos la falta de las buenas prácticas agrícolas, asimismo la falta de aplicaciones de productos de protección y nutrición.

Se identificaron dos efectos principales, los cuales fueron la baja producción por unidad de área y la baja demanda en los mercados debido a la deficiente calidad del producto.

Árbol de solución.



Fuente: elaboración propia, 2015.

Figura 3 Árbol de soluciones

1.5 CONCLUSIONES

1.5.1 Se identificaron que los principales problemas agrícolas son: mal manejo agronómico de rosa de jamaica, manejo agronómico del jocote y comercialización del cultivo de la manía.

1.5.2 Se conoció la situación socioeconómica y biofísica de la aldea de El Limonar, siendo esta una comunidad con gran diversidad de fauna y flora con fuentes de agua aprovechables, con un potencial para desarrollarse económicamente por medio de la agricultura y la implementación del ecoturismo.

1.6 RECOMENDACIONES

1.6.1 Se recomienda implementar planes de capacitaciones en los cultivos de rosa de jamaica, jocote y maní para generar mayores ingresos a la aldea de El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

1.6.2 Se recomienda capacitar a los jóvenes de la aldea de El Limonar para el manejo y explotación de lugares ecoturísticos para mejorar la situación socioeconómica.

1.7 BIBLIOGRAFÍA

1. Camposeco, BE. 2015. Información agrícola general (entrevista). El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala, Líder agropecuario.
2. Camposeco, MD. 2015. Información general de la aldea (entrevista). El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala. Auxiliar municipal.
3. Díaz, IS. 2015. Información de escuela (entrevista). El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala. Director de la Escuela Rural Mixta El Limonar.
4. Gerónimo, JA. 2015. Situación actual de la comunidad (entrevista). El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala, Auxiliar I de COCODE.
5. Gispert, C. 1985. Biblioteca práctica agrícola y ganadera: frutales y bosque. Barcelona, España, Océano. 204 p.
6. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2015. Informes climáticos mensuales (en línea). Guatemala. Consultado 11 set 2015. Disponible en www.insivumeh.gob.gt/huehuetenango/todo_santos/informesclimaticosmensuales.htm
7. Municipalidad de Jacaltenango, GT. 2015. Departamento Municipal de Planificación: diagnostico municipal. Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala. 52 p.
8. Standley, P; Steyemark, JA. 1946. Flora of Guatemala. Chicago, US, Chicago Natural History Museum, Fieldiana Botany, v. 24, pt. 4, 353 p.
9. Silvestre, JK. 2015. Información de salud (entrevista). El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala, Enfermera de turno en Centro de Salud Pública.

CAPÍTULO II

EVALUACIÓN DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA PARA LA PRODUCCIÓN DE ROSA DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.), EN LA ALDEA EL LIMONAR, JACALTENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C. A.

EVALUATION OF FOUR FOR PLANTING DENSITY PRODUCTION ROSELLE (*Hibiscus sabdariffa* L.), IN THE VILLAGE EL LIMONAR, JACALTENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.

2.1 PRESENTACIÓN

La rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.), de la Familia de las Malváceas, es originaria de África, fue introducida en América en la época Colonial y desde entonces se ha cultivado en regiones cálidas y semicálidas de diferentes países. La parte que más se aprovecha de la rosa de jamaica es la flor, que en muchos lugares se utiliza para la elaboración de bebidas refrescantes, gelatinas, así como para la preparación de mermeladas, té y jalea.

Los principales países productores de rosa de jamaica a nivel mundial son: China, India, Uganda, Indonesia, Malasia y México, y al mismo tiempo son los que mejores rendimientos obtienen. A nivel centroamericano entre los países que producen la rosa de jamaica se encuentran: Guatemala, Honduras y Nicaragua.

Según reporte del censo agropecuario de 2003 a nivel de Huehuetenango, se produjeron 276 toneladas métricas de cálices deshidratados de rosa de jamaica (58%) la importancia de la producción ha sido principalmente para el comercio local ya que es bajo el consumo para la exportación debido a la falla de calidad del producto y falta de valor agregado al mismo. En Jacaltenango no se ha podido comercializar este producto a gran escala debido a los bajos precios e incumplimiento de la calidad requerida, así como por el deficiente manejo agronómico. Ante esta situación se hace necesario buscar alternativas en el manejo del cultivo entre ellos el distanciamiento del cultivo ya que es una de las decisiones que toma el agricultor esto tiene implicaciones en el comportamiento del cultivo especialmente en el rendimiento, la aplicación de productos de nutrición y protección asimismo la implementación de labranza del terreno, poda y limpiezas del área del cultivo en general.

En la aldea El Limonar existen aproximadamente 60 productores de rosa de jamaica, obtienen un rendimiento promedio de 516 kg/ha, de los cuales utilizan un 85% para la venta regional y el 15% para consumo familiar.

Se investigó el distanciamiento de siembra del cultivo de rosa de jamaica para poder obtener un arreglo adecuado en la densidad de siembra, para esto se evaluaron cuatro distintas densidades, las cuales fueron de 50,000 25,000 16,666 y 12,500 plantas por hectárea, en parcelas de 21.6 metros cuadrados. La mejor densidad de siembra fue la de 16,666 con una distancia entre planta de 0.75 m y entre surco 0.80 m. Para esta densidad se obtuvo un rendimiento de 615.05 kg/ha de cálices deshidratados, incrementando el rendimiento en 16% en relación a la densidad de siembra de 10,000 plantas por hectárea la cual utiliza la localidad. La distancia de siembra para esta densidad es de 1 m entre planta y 1 m entre surco.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 MARCO CONCEPTUAL

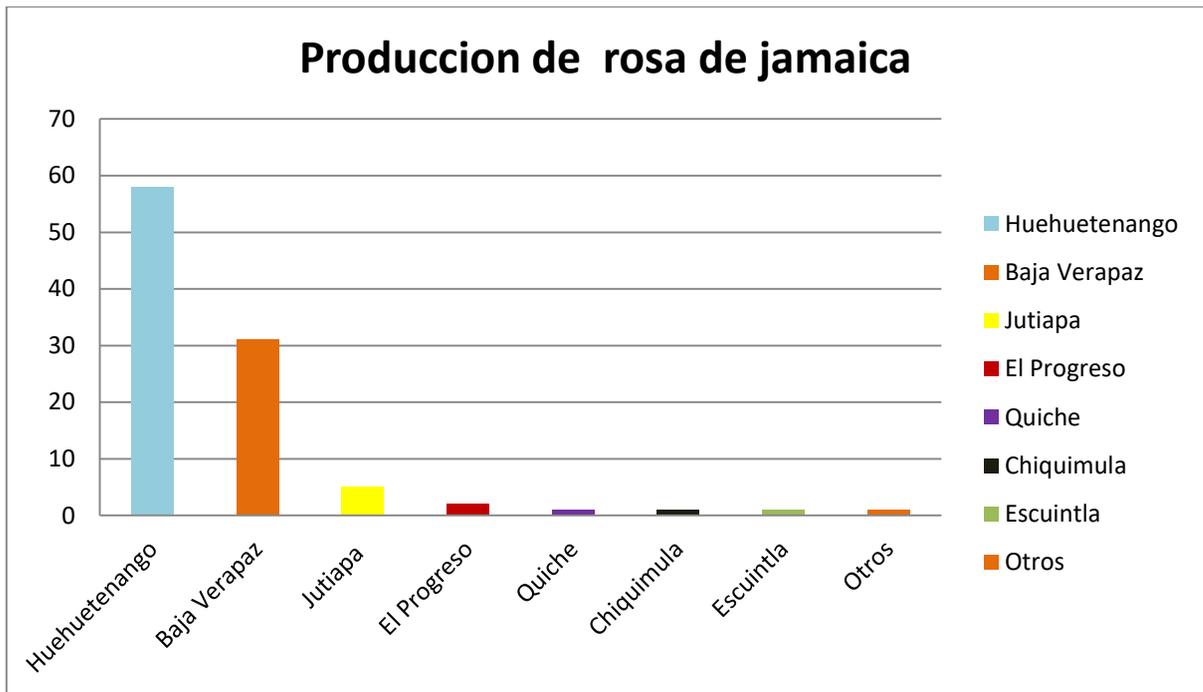
A. Origen y distribución de rosa de Jamaica

Según Standley (1946) la rosa de jamaica es una planta nativa del este de la India, y crece en regiones tropicales y subtropicales.

Godínez (1988) indica que la rosa de jamaica en Guatemala se cultiva en pequeña escala en el departamento de Huehuetenango en los municipios de Jacaltenango y Nentón, también se cultiva en Baja Verapaz, principalmente en los municipios de Granados, el Chol, Salamá, en algunas veces esta emerge de forma natural.

Ordoñez (1989) menciona que la producción en Guatemala ha sido tradicionalmente en los departamentos de Baja Verapaz, Guatemala, San Marcos, Puerto Barrios, Chimaltenango, El Progreso, Jalapa, Santa Rosa, Escuintla, Retalhuleu, Jutiapa, Zacapa y Suchitepéquez. En la figura 4 se presenta la producción de rosa de Jamaica en Guatemala.

Según Rojas (1999) la rosa de jamaica es un producto potencial para la exportación, a Japón, Estados Unidos de América y Alemania, países que en conjunto tienen un consumo per cápita de 2.5 kg de rosa de jamaica al año y demanda arriba de las 15 mil toneladas anuales, se han determinado precios de costo seguro y flete aproximadamente por tonelada métrica de entre 7,300 a 11,620 dólares norteamericanos.



Fuente: ICTA, 2013.

Figura 4 Producción nacional de rosa de jamaica.

Cuadro 6 Clasificación botánica de rosa de jamaica

División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Dilleniidae
Orden	Malvales
Suborden	Malvinas
Familia	Malvaceae
Subfamilia	Malvoideae
Género	Hibiscus
Especie	<i>H. sabdariffa</i> L.
Nombre común	rosa de jamaica

Fuente: Standley, 1946.

B. Nombres comunes y variedades

La rosa de jamaica recibe los siguientes nombres comunes según los siguientes investigadores:

Jamaica, flor de dardo (Godínez, 1988); Huaraxan (Guzmán, 1975); Caroadé, Hibiscus (Díaz, 1976); Jamaica sorrel, red sorrel, roselle (Barrow, 1973).

C. Variedades más conocidas

Rica: Es más pequeña, pero más frondosa y productiva. Los tallos y cálices son rojos oscuros y hojas verdes con nervaduras rojizas (Choussy, 1942).

Víctor: Esta planta presenta tallos vigorosos y rojizos, por lo tanto, es una de las variedades con más coloración roja y muy productora de flores y frutos (Godínez 1988).

Archer: Este material genético es también muy vigoroso. Toda la planta es de color verdoso caracterizada por la distribución de los frutos (Ibranim, 1971).

Temprana: Esta variedad es considerada como una de las más precoces y sus rendimientos de flor y fruto son aceptables (Godínez, 1988).

Altísima: Esta planta mide hasta 3.50 metros de altura, es poco ramificada y tiene hojas estrechas. Se cultiva principalmente para utilizar su fibra en la fabricación de cordeles y sacos, la cual es análoga a la de yute y kenaf (Choussy, 1942).

Fasher: Esta variedad es considerada en Sudán, como buena productora de aceite (Ibranim, 1971).

D. Composición química de la rosa de jamaica

Hibiscus Sabdariffa L. posee sustancias, tales como: glucosa, galactosa, xilosa, glucósidos flavonoides y gran cantidad de ácidos orgánicos, aceite esencial, antocianina, hierro, aminoácidos orgánicos, contiene varios pigmentos (Godínez, 1988). En el cuadro 7 se presenta la composición química de la rosa de Jamaica.

Cuadro 7 Composición química de los cálices de la rosa de jamaica.

Componente	Porcentaje
Agua	71.02
Sólidos	11.09
Ceniza	0.09
Material insoluble	6.67
Ácido málico	2.77
Azúcares	8.36

Fuente: Godínez, 1988.

El análisis bromatológico muestra que las flores de la rosa de jamaica contienen proteínas, grasas, hidratos de carbono, fibra, ceniza, calcio, fósforo, hierro, vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico. En el cuadro 8 se presentan el resultado del análisis bromatológico de la rosa de jamaica.

A. Requerimientos del cultivo

La rosa de jamaica se puede cultivar en climas tropicales y subtropicales, en regiones con alturas de 0 a 1,200 metros sobre el nivel del mar, temperatura promedio de 22^o C y una precipitación pluvial anual de 500 a 1,000 milímetros. Se adapta a cualquier tipo de suelo y es resistente a la sequía (Rojas, 1999).

Cuadro 8 Análisis bromatológico de los cálices de la rosa de jamaica.

Elementos	Fresca	Seca
Valor energético	55.00 cal	304.00 cal
Humedad	84.50%	9.20 %
Proteína	11.70 g	7.20 g
Grasa	1.00 g	2.00 g
Hidratos de carbono totales	12.00 g	74.10 g
Fibra	1.00 g	12.00 g
Ceniza	0.80 g	6.90 g
Calcio	110.00 g	(659.00) mg
Fósforo	39.00 mg	273.00 mg
Hierro	2.20 mg	9.00 mg
Vitamina A, actividad	10.00 mg	-
Tiamina	0.04 mg	0.12 mg
Riboflavina	0.06 mg	0.28 mg
Niacina	0.40 mg	3.80 mg
Ácido ascórbico	18.00 mg	7.00 mg

Fuente: Martínez, 1992.

B. Fotoperiodo.

La planta de rosa de jamaica es sensible al fotoperiodo; la floración se presenta cuando los días son más cortos. En Guatemala la estimulación de la floración de rosa de jamaica ocurre en octubre, se desarrolla en noviembre y se inicia a cosechar los cálices en la segunda quincena de diciembre y primera quincena de enero. Por lo tanto, para obtener buenos resultados en el cultivo es necesario cultivar a partir del 15 de junio hasta finales de julio (en esta fecha hay mayor luminosidad diaria), así las plantas tendrán buen desarrollo vegetativo y productivo, alcanzando más de 1.75 metros de altura y una buena carga de flores. Cuando se siembra en agosto y septiembre (hacia los días más cortos o disminución de luminosidad diaria), su desarrollo vegetativo y productivo será menor. Si se siembra en noviembre la planta emitirá escaso crecimiento vegetativo (menor a un metro de altura). Sin embargo, si se tiene ocupado el terreno con otro cultivo, y se desea sembrar rosa de jamaica; debe usarse una variedad precoz tal como "ROSICTA", y sembrarla bajo condiciones de riego en el mes de noviembre. "ROSICTA" permite lograr inducción floral y regular cosecha, para lo cual es necesario hacer ajustes en las distancias de siembra (ICTA, 2013).

El objetivo de promocionar el monocultivo de la rosa de jamaica, puede mejorar significativamente sus rendimientos, pero impide la producción simultánea de granos básicos indispensables para los productores. Debido al fenómeno de foto-período la siembra de la especie se debe efectuar con preferencia, durante mayo o junio para que coincida naturalmente con la de granos básicos que se realiza en la época de invierno en la mayor parte de Nicaragua. En función de las condiciones edafoclimáticas y del manejo, el tiempo desde la siembra a la cosecha puede ser de 5 a 6 meses en las variedades comerciales comunes.

Martínez (2007) concluye que la cosecha se debe practicar oportunamente para aprovechar la radiación solar para el secado natural de las flores y para evitar enfermedades fungosas por humedad o nubosidad, lo que a su vez propicia sostenibilidad a largo plazo en beneficio de muchos productores de escasos recursos económicos que cultivan granos básicos en Nicaragua.

Por eso el autor recomienda que el cultivo de rosa jamaica se asocie con granos básicos, específicamente maíz y sorgo, que se constituye en una excelente alternativa para optimizar tanto los sistemas de producción como el uso del suelo y por ende se obtendrán mejores ingresos económicos (Martínez, 2007).

C. Selección de semillas.

La reproducción de rosa de jamaica normalmente se hace por medio de semillas. Estas van perdiendo su poder de germinación o viabilidad conforme pasa el periodo de almacenamiento. La semilla botánica de rosa de jamaica después de seis meses de almacenamiento a temperatura ambiente, puede perder el 50% de viabilidad (Hidalgo, 2014).

Es necesario indicar el porcentaje de germinación de la semilla en el momento de envasado. Para ellos se debe efectuar prueba de germinación en sustrato de arena. Tal como lo recomienda el Laboratorio de Análisis de Semillas, del viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones, de la dirección de Fitozoogenética y Recursos Nativos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-. Un porcentaje de germinación del 90% es aceptable para semillas de flores y aromáticos, como rosa de jamaica (ICTA, 2013).

D. Variedad seleccionada

La variedad "ROSICTA", es producto de una mutación, seleccionada por el ICTA en Guatemala. Con tolerancia a enfermedades asociadas a *Oídium* sp. y susceptible a *Fusarium* sp. Susceptible a doblarse sus ramas, cuando los frutos alcanzan su máximo desarrollo, no afectando en su calidad.

El ICTA determinó liberarla en el 2008. "ROSICTA" significa rosa de jamaica de ICTA. Actualmente un 80% de la producción nacional de rosa de jamaica, es de la variedad "ROSICTA"; difundiéndose en las zonas productoras de Guatemala, Sur de México y Centroamérica (Hidalgo, Cano, Ruano, De León, 2010). En la figura 5 se observa la flor de ROSICTA.



Fuente: ICTA, 2013.

Figura 5 Flor de rosa de jamaica variedad ROSICTA.

E. Floración

La floración de la rosa de jamaica se induce cuando los días llegan a ser más cortos y la intensidad de luz se reduce. El florecimiento comienza en octubre en función del material genético utilizado y los cálices comienzan a madurar a finales de noviembre, la caída de las hojas indica que el fruto está listo para su cosecha (Contreras, 2009).

Un fotoperiodo de 13 horas de luz del sol durante los primeros 4-5 meses del crecimiento es esencial para prevenir el florecimiento prematuro (Naturland, 2000).

La rosa de Jamaica es una planta muy sensible a los cambios en la longitud del día. Esta sensibilidad fotoperiódica de la floración, cuando los días llegan a ser más cortos (≤ 12 horas de luz del sol), requiere que la época de cultivo sea fijada según la longitud del día y no según los requisitos de la precipitación (Mc Caleb, 1996).

F. Manejo agronómico

a. Selección del terreno.

Las plantas de rosa de jamaica son susceptibles a condiciones de exceso de humedad en el suelo, por tal razón debe cultivarse en suelos de textura ligera y bien drenados. De preferencia suelos que contengan buen desnivel, para evitar acumulación de agua en los meses de mayor precipitación pluvial (septiembre y octubre). El pH (acidez o alcalinidad) óptimo para cultivar rosa de jamaica es entre 6.5 y 7.5. Dentro de estos parámetros los elementos nutritivos del suelo están en su máxima disponibilidad (ICTA, 2013).

b. Muestreo de suelos.

Es importante realizar un análisis de suelo completo para determinar la cantidad de fertilizante a aplicar y darle un manejo a las plagas de suelo.

El muestreo de suelo se realiza en el terreno colectando un aproximado de 4 libras de suelo de forma zig-zag, para esto ser enviado a laboratorio el volumen total y analizar posteriormente los resultados.

c. Propagación.

La rosa de jamaica es propagada por semillas (ICTA, 2013).

d. Siembra.

Al conocer el porcentaje de germinación, se procede a la preparación del terreno, el cual debe estar libre de malezas y con suficiente humedad. Se recomienda realizar la siembra en forma directa y en monocultivo, a una profundidad no mayor de un centímetro, y un distanciamiento de 0.80 metros entre surcos y de 0.80 metros entre posturas, depositando de tres a cinco semillas por postura. La cantidad de semilla que se utiliza es de 1.5 kilogramos por hectárea, considerando el raleo y algunos otros factores que puedan incidir en la densidad de población final. Para la siembra también se pueden utilizar plántulas en pilón. Para la producción de éstas, se coloca una semilla por alveolo en bandejas de duroport. Las plántulas se trasplantan a los 30 días.

La práctica de utilización de plántulas en pilón ayuda a dar tiempo a cosechar otros cultivos en campo, antes de la siembra de rosa de jamaica y a obtener una plantación más uniforme. Sin embargo, si se tiene ocupado el terreno con otro cultivo hasta el mes de noviembre, y desea sembrar rosa jamaica; es recomendable una variedad precoz tal como "ROSICTA". Se siembra "ROSICTA" en el mes de noviembre, cuando los días se van haciendo más cortos, por efecto del fotoperiodo, la planta desarrollará una altura de 75 centímetros, con pocas ramas e inmediatamente resultará la inducción floral y cosecha, para lo cual es necesario hacer ajustes en las distancias de siembra. Si se siembra una variedad tardía, no producirá cálices y cosecha (ICTA, 2013).

e. Control de malezas.

El control de malezas se puede realizar de forma manual esto a los 30 y 60 días después de siembra.

f. Raleo de plantas.

El realeo se realiza a los 45 días después de la siembra en donde se escoge una planta que muestre las mejores características.

g. Poda.

La planta de rosa de jamaica tiende a crecer verticalmente, por lo que es aconsejable realizarle poda de despunte apical a 5 centímetros, con el propósito de obligar a la planta a emitir más ramas, más brotes y por lo consiguiente más flores. Esta tarea consiste en eliminar 5 centímetros de la punta del tallo principal, presionando con la uña del dedo pulgar y el dedo índice de la mano, hasta cortar la punta. Esta tarea se efectúa

conjuntamente con el raleo de plantas, a los 45 días después de siembra. Esto estimulará el crecimiento homogéneo de las ramas inferiores de la planta. Es conveniente que no queden más de cinco ramas inferiores, a estas ramas inferiores no se deber realizar poda de despunte apical, para que tengan un buen desarrollo vegetativo y productivo (ICTA, 2013).

h. Fertilización.

La rosa de jamaica es poco exigente en fertilización. Gispert (1985) reporta que los requerimientos del cultivo son de 169 - 14 -87 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio (NPK). Para cubrir estos requerimientos se necesitan 4.3 quintales de 13-0-46 de NPK (nitrato de potasio) más 65 libras de 10-50-0 de NPK (MAP) más cuatro quintales de 46-0-0 de NPK (urea), para una hectárea de terreno cultivada con rosa de jamaica.

i. Plagas.

Generalmente la mayoría de las plagas afectan las hojas, entre las principales tenemos: zompopo (*Atta* sp), tortuguillas (*Diabrotica* sp). Para su control puede utilizarse trampas, preparados hormonales, entre otros.

j. Enfermedades.

Las principales enfermedades que afectan a la planta de rosa de jamaica están: *Oidium* sp., *Fusarium* sp., *Phytophthora* sp. La variedad "ROSICTA" presenta tolerancia al *Oidium* sp., Estos patógenos son favorecidos en terrenos con alta humedad y alta materia orgánica, los cuales afectan en la fase vegetativa y productiva.

Los síntomas de la *Xanthomona* sp., son variados, presentando muerte del tejido que se inicia en los bordes de las hojas y se extienden sobre las mismas.

k. Riego.

En condiciones donde exista riego es necesario aplicar agua cuando se observa que no existe humedad en el suelo. El riego dependerá básicamente del régimen de lluvias. La mayoría de rosa de jamaica se siembra durante la temporada de invierno, ya establecido, pues no se dispone de suficientes áreas con sistemas de riego.

I. Cosecha

i. Tiempo de recolección.

La planta se cultiva para el aprovechamiento de sus cálices carnosos, en donde radica su valor comercial. Para la cosecha es necesario tomar como un indicador la abertura de la cápsula, lo cual se produce de 5 a 6 meses después de la siembra, ya que en este tiempo las brácteas y cálices han alcanzado su tamaño óptimo y madurez fisiológica deseada. Los signos que presentan los cálices carnosos para ser cosechados, es su color rosado intenso. En tal sentido la cosecha se realiza en varias fases, según el desarrollo que presenten.

m. Métodos de cosecha.

i. Tradicional.

La cosecha se hace en canastos, cortando a cada 3 o 4 días los cálices carnosos, dejando el fruto o cápsula para posteriormente cosechar las semillas, este método requiere de mucho tiempo y mano de obra (Urbina, 2009).

ii. Corte de la planta.

En el momento de la maduración de los primeros cálices y cápsulas se corta la planta de raíz, apilándolas en lugares claves en donde se llevará a cabo la recolección de la semilla (Urbina, 2009).

n. Secado y deshidratado.

Las flores frescas recién separados, contienen aproximadamente 85.5% de agua, la cual es necesario remover lo más rápido posible, para evitar la proliferación de hongos y bacterias. No se deben guardar las flores frescas dentro de sacos o comprimirlos dentro de cajas cerradas, para evitar fermentación. La deshidratación o secado conlleva una pérdida de agua y reducción considerable de volumen de las flores frescas, siendo beneficioso para su almacenamiento, transporte, comercialización y utilización. El producto conservará sus propiedades aromáticas, color, presentación, sabor original, calidad alimentaria y contenido de humedad final (ICTA, 2013).

2.2.2 MARCO REFERENCIAL

A. Ubicación geográfica

El municipio de Jacaltenango se encuentra ubicado al Noreste de la república de Guatemala, con una extensión de 212 kilómetros cuadrados; la aldea El Limonar se encuentra ubicado al noroeste de Jacaltenango con una extensión de 18 kilómetros cuadrados, colindando al Norte con Nentón y Catarina, al Sur con Peb'il Pam y Buxup, al Oeste con La Laguna y Peb'il Pam y al Este con Catarina y San Andrés Huista (Municipalidad de Jacaltenango, 2015). La investigación se realizó en las coordenadas geográficas 15°44'52.3"N 91°49'19.5"W, ver figura 6.

B. Altitud

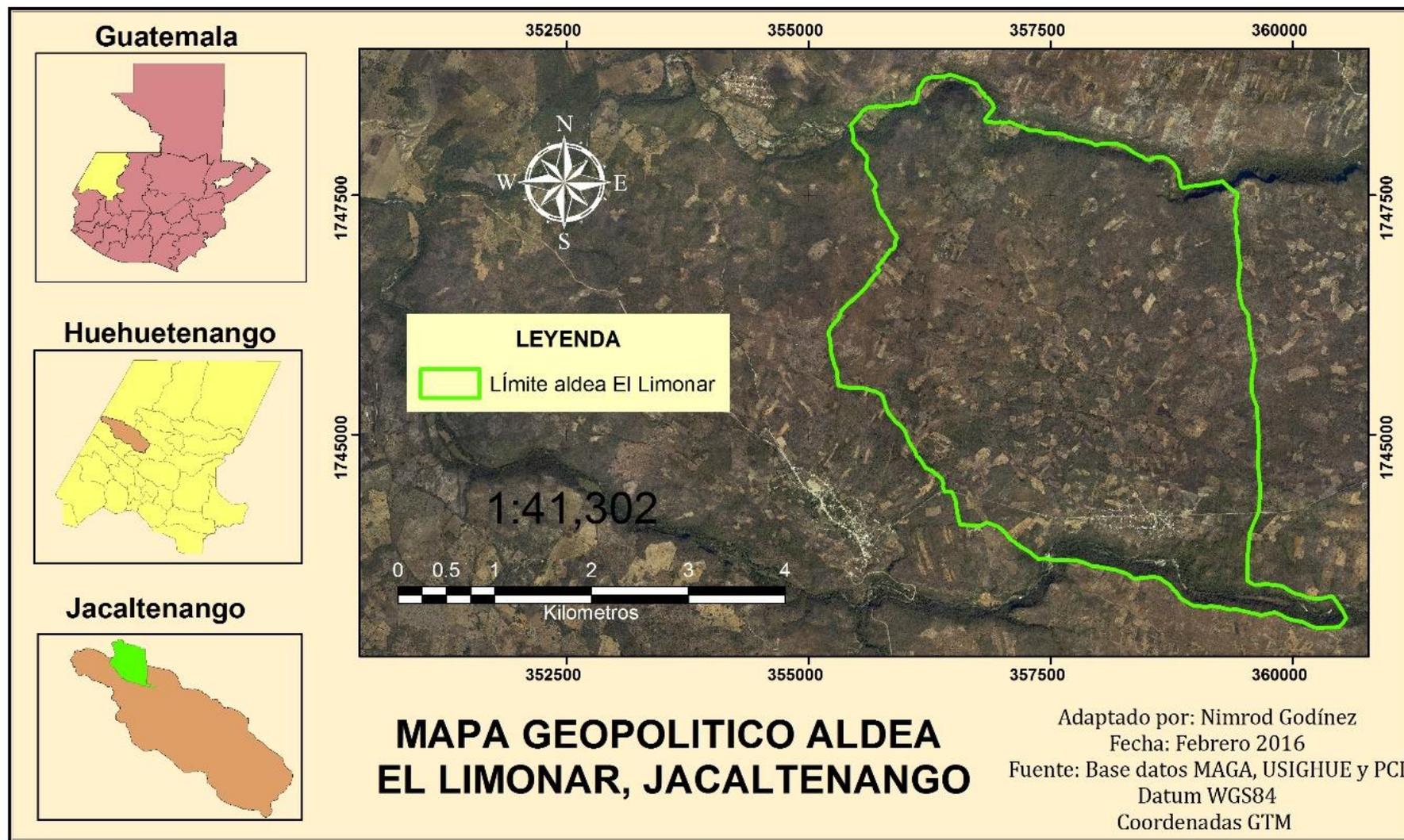
La comunidad El Limonar se encuentra a una altura de 720 metros sobre el nivel del mar (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

C. Zona de vida

La aldea El Limonar se encuentra en la zona Bosque Seco Subtropical Cálido (BSSC) (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

D. Precipitación pluvial

En la aldea El Limonar se presenta una precipitación anual aproximada de 1,650 milímetros, siendo los picos más altos en los meses de julio y septiembre (INSIVUMEH, 2015).



Fuente: MAGA, 2016

Figura 6 Mapa Geopolítico Aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala.

E. Temperatura

Se presenta una temperatura promedio de 23 grados Celsius (INSIVUMEH, 2015).

F. Suelos

Los suelos del municipio de Jacaltenango son bien drenados, profundos, se han desarrollado sobre caliza. Ocupan relieves inclinados de altitudes medianas a altas el suelo es superficial a una profundidad aproximada de 30 cm. Es franco arcilloso, de color café oscuro y está bien provisto de materia orgánica. El pH es de 6.0 a 6.8, la profundidad efectiva del suelo es de 50 cm (Municipalidad de Jacaltenango, 2015).

G. Descripción de ROSICTA

La variedad ROSICTA es de ciclo intermedio es decir es una variedad precoz con una duración de 4 meses en un total de 120 días a cosecha. Altura de 1.75 metros. Hojas de tres lóbulos con nervaduras prominentes de color rojizo, cálices grandes de color rojo intenso a morado, gruesos y crujientes. De fácil extracción al momento de la cosecha y rendimiento de 970 kg/ha (ICTA, 2013).

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo general

Evaluar diferentes densidades de siembra para la producción de rosa de jamaica en la aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala, C.A.

2.3.2 Objetivo específico

Identificar el distanciamiento de siembra con el cual se obtiene la más alta producción de cálices de rosa de jamaica.

2.4 HIPÓTESIS

El distanciamiento entre planta de 0.25 m y entre surco de 0.80 m con 50,000 plantas por hectárea tendrá la más alta cantidad de cálices de rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) y el más alto rendimiento, en comparación con los otros tratamientos debido a que es el tratamiento en el cual se tiene la mayor cantidad de plantas por unidad de área, en la comunidad de El Limonar, Jacaltenango.

2.5 METODOLOGÍA

2.5.1 Manejo del cultivo de rosa de jamaica

A. Semilla.

Se obtuvo un kilogramo de semilla de rosa de jamaica certificada por el ICTA de Huehuetenango, de la cual se utilizaron 300 gramos en la investigación.

B. Pilonos

Se produjeron 1,200 pilonos los cuales se identificaron con cada tratamiento y repetición.

C. Preparación del suelo.

Se utilizó el azadón para un roturado mínimo del terreno definiendo el área de cada unidad experimental, se elaboraron cuatro surcos para cada unidad experimental con altura de 10 centímetros.

D. Podas.

Se realizó la poda a los 15 días de trasplante a campo definitivo, se dejó una distancia de 3 cm desde el meristemo terminal, para ello se utilizaron tijeras podadoras, las que se desinfectaron con alcohol para evitar el traslado de cualquier tipo de patógeno presente.

E. Limpia.

Se realizaron cuatro limpieas generales de malezas utilizando azadón y machete.

F. Fertilización.

Se realizó análisis de suelo completo, el cual arrojó que el mismo contaba con la disposición alta de los nutrientes esenciales para el crecimiento de la rosa de jamaica. Se realizaron cuatro aplicaciones de fertilizantes foliares los cuales contienen algas marinas como principal componente también contienen elementos como nitrógeno, fosforo y potasio además de contener elementos menores.

G. Monitoreo y control de plagas

Se realizó monitoreo de la principal plaga que es el zompopo (*Atta* sp.), asimismo de los diferentes insectos plaga, para lo cual se realizaron tres aplicaciones de sulfuramida, se utilizó 30 gramos de Mirex 0.3 GB en 400 metros cuadraros.

H. Monitoreo y control de enfermedades

Se realizaron cinco aplicaciones de Mancozeb 80 WP, como un producto de protección ante los agentes patógenos que afectan a la rosa de jamaica.

I. Cosecha.

La cosecha se realizó arrancando la planta, posteriormente los sépalos de cada una de las flores fueron separados manualmente; se sujetaron los cálices con los dedos índice y pulgar presionando al centro y así se extrajo el cáliz.

2.5.2 Metodología Experimental.

A. Tratamientos

Se evaluaron cuatro densidades de siembra en la producción de cálices de rosa de jamaica, la que se expresó en kilogramos por hectárea. A continuación, se describen los tratamientos que se evaluaron.

Tratamiento 1: Densidad de cincuenta mil plantas por hectárea con una distancia de siembra 0.25 m entre plantas y 0.80 m entre surco,

Tratamiento 2: Densidad de veinticinco mil plantas por hectárea con una distancia de siembra 0.50 m entre plantas y 0.80 m entre surco,

Tratamiento 3: Densidad de dieciséis mil seis cientos sesenta y seis plantas por hectárea con una distancia de siembra 0.75 m entre plantas y 0.80 m entre surco,

Tratamiento 4: Densidad de doce mil quinientas plantas por hectárea con una distancia de siembra 1 m entre plantas y 0.80 m entre surco.

En el cuadro 9 se presentan un resumen de la descripción de tratamientos evaluados.

Cuadro 9 Tratamientos evaluados, distancia de siembra, número de plantas de rosa de jamaica por hectárea. Aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

Tratamiento	Distancia entre planta en metros (m)	Distancia entre surco en metros (m)	Número de plantas por hectárea	Número de plantas por tratamiento.	Número de plantas en total por tratamiento
1	0.25	0.80	50,000	144	576
2	0.50	0.80	25,000	72	288
3	0.75	0.80	16,666	48	192
4	1	0.80	12,500	36	144

Fuente: elaboración propia, 2015.

B. Unidad experimental

La unidad experimental la constituyeron cuatro surcos con el distanciamiento entre surco descrito anteriormente y 9 metros de largo con el distanciamiento entre planta descrito anteriormente.

C. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño Bloques Completos al Azar (DBCA), ya que existía la variación de la pendiente del terreno. En el cuadro 10 se muestra la distribución de tratamientos en el diseño experimental después de su aleatorización.

Cuadro 10 Distribución experimental de los tratamientos con bloques completos al azar.

Bloque 1	T1	T3	T4	T2
Bloque 2	T4	T1	T2	T3
Bloque 3	T2	T4	T3	T1
Bloque 4	T3	T2	T1	T4

Fuente: elaboración propia, 2015.

D. Modelo estadístico

El modelo estadístico que se describe a continuación fue para llevar a cabo el análisis de datos de cada una de las variables de respuesta

Modelo estadístico: $Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$

Dónde:

Y_{ij} = variable de respuesta

μ = media general de variable

T_i = efecto del i-esimo tratamiento

β_j = efecto del j-esimo bloque

ε_{ij} = error experimental asociado a la ij-esima unidad experimental (López Bautista, 2008)

2.5.3 Variables de respuesta

A. Altura de planta.

Se realizó la medición de la altura a los 15 días después del trasplante, para ello se tomaron 20 plantas al azar por unidad experimental, se midió de la base del tallo hasta el meristemo terminal.

B. Brotes después de poda.

Se determinó el número de brotes después de poda, para ello se tomaron 20 plantas al azar por unidad experimental, contabilizando el número de brotes por planta.

C. Días a floración

Los días a floración fue el tiempo que transcurrió desde el trasplante hasta la floración de las plantas. Para medirla se contaron los días desde la fecha de trasplante hasta la fecha en que al menos el 50 % de las plantas mostraban floración en cada unidad experimental.

El porcentaje de plantas en floración se determinó contando cada planta con presencia de flores y haciendo la relación entre éstas y el total de las plantas de la unidad experimental. Es decir, una planta que mostraba al menos una flor abierta fue considerada como una planta en floración.

D. Cálices por planta

El número de cálices por planta se determinó el día de la cosecha, se tomaron 20 plantas al azar por unidad experimental y se contó el número de cálices presentes en la planta, se obtuvo el promedio del número de cálices por planta.

E. Peso seco de 100 cálices.

El peso seco de cien cálices se determinó después de realizar el deshidratado de los mismos, este se hizo colocando los cien cálices sobre un plástico negro en donde fueron expuestos al sol durante tres a cuatro días, hasta alcanzar una humedad del 10%, se tomó el peso de 100 cálices por unidad experimental, esta variable fue expresada en kg/ha.

F. Rendimiento

Para determinar el rendimiento se pesaron los cálices después de haberse deshidratado hasta un contenido de humedad del 10%, se estableció el peso total de cálices por cada unidad experimental, posteriormente se realizó la conversión a kg/ha.

G. Análisis de la información

Para realizar el análisis de la información se utilizó el paquete estadístico estudiantil Infostat. Los análisis se realizaron con una confiabilidad del 95%. Para cada variable de respuesta se realizando análisis de Varianza y cuando existió diferencia estadística significativa se aplicó la prueba de Tukey.

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.6.1 Altura de planta

La mayor altura de planta se obtuvo con el tratamiento con distancia entre planta de 0.75 m y entre surco de 0.80 m con densidad de 16,666 plantas/ha, la altura fue de 32.75 cm, le siguió en orden descendente, el tratamiento con una distancia entre planta de 0.25 m y entre surco de 0.80 m con densidad de 50,000 plantas/ha; La altura fue de 31.75 cm, seguido del tratamiento con una distancia entre planta de 1 m y entre surco de 0.80 m con densidad de 12,500 plantas/ha, mostro una altura de 30 cm y la menor altura se observó en el tratamiento con una distancia entre planta de 0.50 m y entre surco de 0.80 m con una densidad de 25,000 plantas/ha, la altura observada fue de 26.75 cm.

En el cuadro 11 se muestra el Análisis de Varianza de la altura de planta y se observa que el valor p es mayor al 0.05 por lo tanto no existe diferencia significativa en los tratamientos evaluados. En la figura 7 se muestra los datos de la altura de planta el día de la cosecha.

Cuadro 11 Resultados de Análisis de Varianza para la variable de respuesta altura de planta de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	778.88	6	129.81	3.3	0.0532
Tratamiento	83.19	3	27.73	0.7	0.5733
Bloque	695.69	3	231.9	5.89	0.0166
Error	354.56	9	39.4		
Total	1133.44	15			

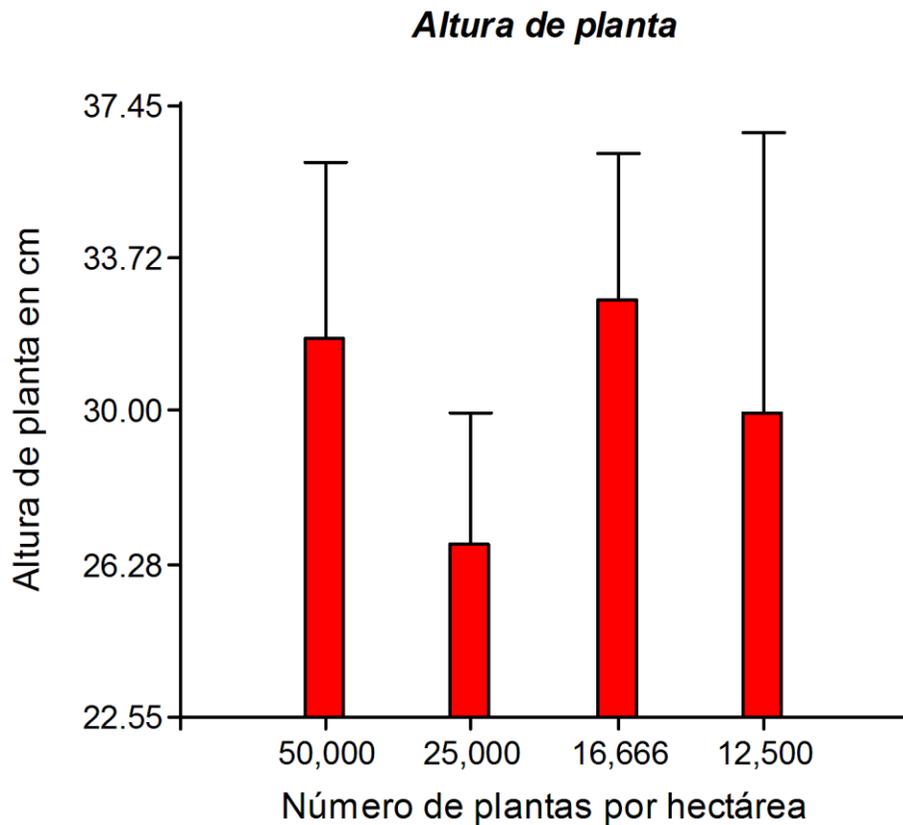


Figura 7 Altura de planta de rosa de jamaica en aldea El Limonar, Jacaltenango Huehuetenango.

La variedad de rosa de jamaica ROSICTA se reporta alcanza altura de 1.70 a 1.80 m (ICTA, 2014) sin embargo en esta investigación la altura máxima alcanzada fue de 32 centímetros. Esto se debió a que el cultivo se realizó en época de días cortos.

Según Hidalgo (2014) para obtener buenos resultados en el cultivo es necesario hacer las siembras a partir del 15 de junio hasta finales del mes de julio (en esta fecha el fotoperíodo es más largo), así las plantas tendrán buen desarrollo vegetativo y productivo, alcanzando más de 1.75 metros de altura y una buena carga de flores.

Contreras (2009) al referirse a la altura de la planta de rosa de jamaica indica que es una planta que llega a medir 1.9 m de altura en función de la época de siembra y el material genético utilizado, alcanza las mayores alturas cuando su cultivo se realiza al inicio de la estación de lluvias (mayo-junio), la altura decrece paulatinamente hasta las siembras de agosto.

2.6.2 Días a floración.

El distanciamiento de 1 m entre planta y 0.80 m entre surco, con una densidad de 12,500 plantas mostró el periodo más corto para la floración, el cual fue de 48.25 días. Le siguió el distanciamiento de 0.75 m entre planta y 0.80 m entre surco, con una densidad de 16,666 plantas, en el cual la floración se alcanzó a los 49.5 días. El distanciamiento de 0.25 m entre planta y 0.80 m entre surco, con una densidad de 50,000 plantas mostró a los 49.75 días floración y finalmente el distanciamiento de 0.50 m entre planta y 0.80 m entre surco, con una densidad de 25,000 plantas mostró floración a los 50.5 días.

En el cuadro 12 se muestra el Análisis de Varianza para variable de respuesta días a floración de rosa de jamaica, en el cual el valor p es mayor al 0.05 lo que indica que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados para el tiempo a floración, en la figura 8 se muestra los datos para el número de días a floración.

Cuadro 12 Resultados del Análisis de Varianza para la variable de respuesta tiempo a floración de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	160	6	26.67	0.48	0.8093
Bloque	149.5	3	49.83	0.89	0.4811
Tratamiento	10.5	3	3.5	0.06	0.9782
Error	502	9	55.78		
Total	662	15			

El número de días en los que se alcanza la floración de la planta rosa de jamaica variedad ROSICTA es en promedio 48 días cuando los pilones se trasplantan en la primera semana de noviembre en las condiciones de la aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

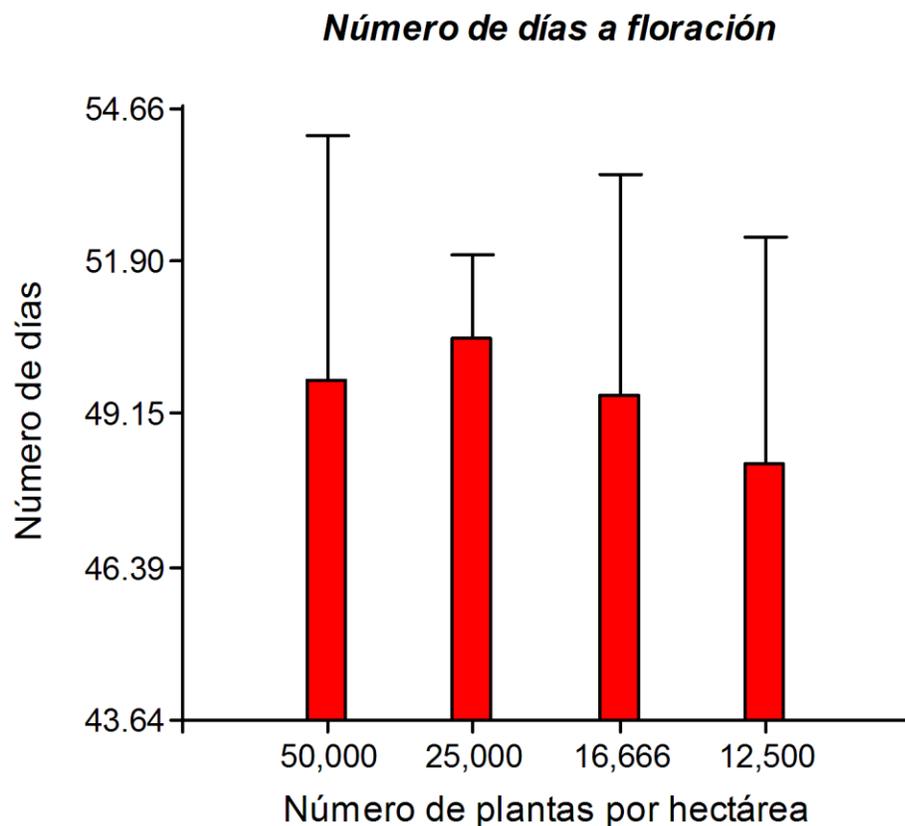


Figura 8 Número de días a floración de planta rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

La floración en rosa de jamaica es inducida por los días cortos, debido a que el trasplante de pilones se realizó en la primera semana de noviembre, periodo en el cual los días para las condiciones de la aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango son cortos, los días para alcanzar la floración que se reportan no pueden ser comparados con investigaciones que se han realizado en rosa de jamaica cuyo cultivo se inicia en condiciones de días largos.

2.6.3 Brotes después de poda

El mayor número de brotes después de la poda se observó en el distanciamiento de 0.25 m entre planta y 0.80 m entre surco, con una densidad de 50,000 plantas, el cual fue de 2.75 brotes. Con el distanciamiento de 0.75 m entre planta y 0.80 m entre surco, con una densidad de 16,666 plantas se observó 2.5 brotes, esta misma cantidad de brotes fue observada con el distanciamiento de 0.50 m entre planta y 0.80 m entre surco, con una densidad de 25,000 plantas. El menor número de brotes fue observado con el

distanciamiento de 1 m entre planta y 0.80 m entre surco, con una densidad de 12,500 plantas, éste fue de 2.25 brotes.

En el cuadro 13 se muestra el Análisis de Varianza de la variable número de brotes después de poda, el valor p es mayor al 0.05 lo cual indica que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados en relación al número de brotes después de poda.

Cuadro 13 Resultados del Análisis de Varianza para la variable de respuesta número de brotes después de poda en rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	0.5	6	0.08	0.21	0.9628
Bloque	0	3	0	0	>0.9999
Tratamiento	0.5	3	0.17	0.43	0.7375
Error	3.5	9	0.39		
Total	4	15			

Se han realizado evaluaciones de cuatro periodos de poda de despuntado y dos distanciamientos de siembra en Villa Canales, Guatemala. Los cuatro periodos de poda de despuntado utilizados fueron: 0, 60, 90 y 120 días después de haber trasplantado la planta a campo definitivo, en cuanto a los distanciamientos de siembra evaluados fueron: 1 m entre planta x 1.3 m entre surco y 1.3 m entre planta x 1.3 m entre surco. La longitud del despunte del ápice fue de 15 cm. Los mejores resultados se obtuvieron al podar la planta a los 90 días utilizando un distanciamiento entre surco de 1.3 m y 1 m entre plantas (Escobar, 1997).

Se hace referencia la cita anterior ya que en el estudio realizado no se observó diferencia significativa entre los tratamientos y un bajo número de brotes emitidos, esto se debe a que la rosa de jamaica es influenciada por el fotoperiodo, en periodo de días largos se induce el crecimiento vegetativo y en periodos de días cortos se induce la floración; al realizar la poda en fotoperiodo corto (primera semana de diciembre) el número de brotes que se indujo fue bajo.

2.6.4 Cálices por planta.

El mayor número de cálices por planta se observó en el distanciamiento entre planta de 0.75 m y entre surco de 0.80 m, con una densidad de plantas de 16,666, con 3.5 cálices. En el distanciamiento de 1 m entre planta y de 0.80 m entre surco con una densidad de plantas de 12,500, se observó 3 cálices por planta. Esta misma cantidad de cálices por planta se observó en el distanciamiento entre planta de 0.25 m y entre surco de 0.80 m con una densidad de 50,000 plantas. El menor número de cálices por planta se observó en el distanciamiento de 0.50 m entre planta y de 0.80 m entre surco, con una densidad de 25,000 plantas, el cual fue de 2 cálices por planta.

En el cuadro 14 se muestra el Análisis de Varianza de la variable cálices por planta donde el valor p es mayor al 0.05, lo cual indica que no existe diferencia significativa en los tratamientos evaluados para el número de cálices por planta, en la figura 6 se muestran los datos para el número de cálices por planta.

Cuadro 14 Resultados del Análisis de Varianza para la variable de respuesta número de cálices por planta de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	7	6	1.17	1.56	0.2644
Bloque	2.25	3	0.75	1	0.4363
Tratamiento	4.75	3	1.58	2.11	0.169
Error	6.75	9	0.75		
Total	13.75	15			

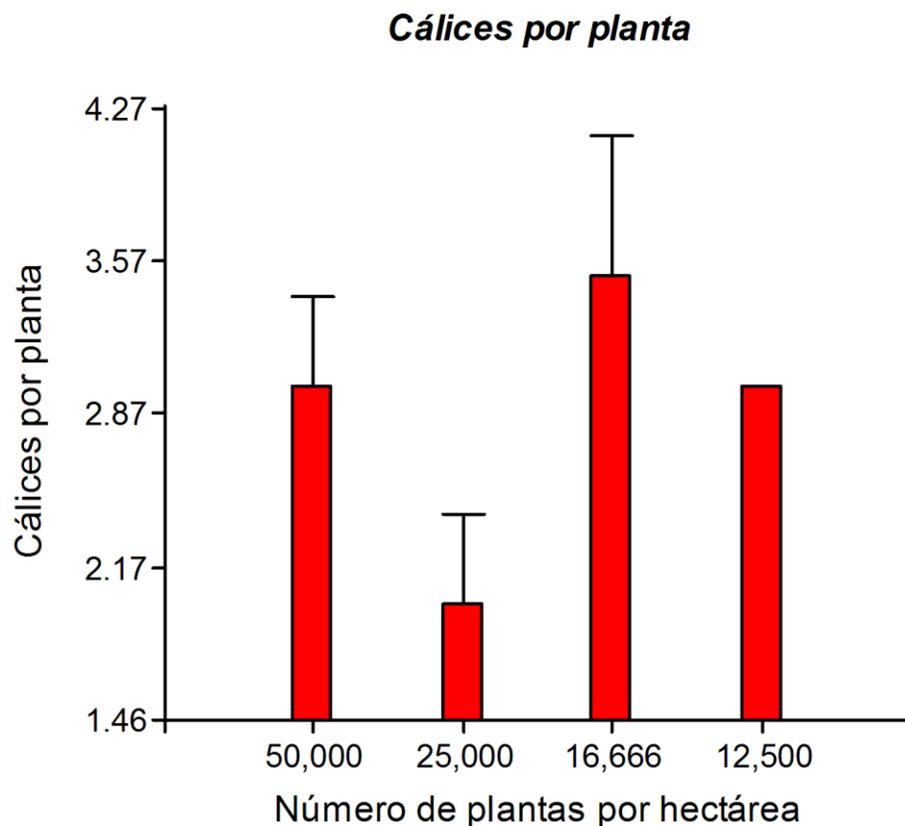


Figura 9 Cálices por planta de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

2.6.5 Peso seco de cien cálices.

El mayor peso seco de cien cálices fue observado en el distanciamiento de siembra de 1 m entre planta y 0.80 m entre surco, con densidad de 12,500 plantas, el peso fue de 65.25 g/100 cálices. En el distanciamiento de 0.25 m entre planta y 0.80 m entre surco, con una densidad de 50,000 plantas, se observó un peso de 62.25 g/100 cálices. En el distanciamiento de siembra de 0.75 m entre planta y 0.80 m entre surco, con una densidad de 16,666 plantas, el peso de cien cálices observado fue de 61.75 g/100 y en el distanciamiento de siembra de 0.50 m entre planta y de 0.80 m entre surco, con una densidad de 25,000 plantas, se observó un peso de 59.75 g/100 cálices.

En el cuadro 15 se muestran los resultados del Análisis de Varianza de peso seco de cien cálices, se observa que el valor p es mayor al 0.05 por lo tanto no existe diferencia estadística significativa en los tratamientos evaluados para el peso seco de cien cálices. En la figura 7 se muestra los datos para el peso seco de cien cálices de rosa de jamaica.

Cuadro 15 Resultados del Análisis de Varianza para la variable de respuesta de peso seco de cien cálices de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	4912	6	818.67	23.84	<0.0001
bloque	4850	3	1616.67	47.09	<0.0001
tratamientos	62	3	20.67	0.6	0.6299
Error	309	9	34.33		
Total	5221	15			

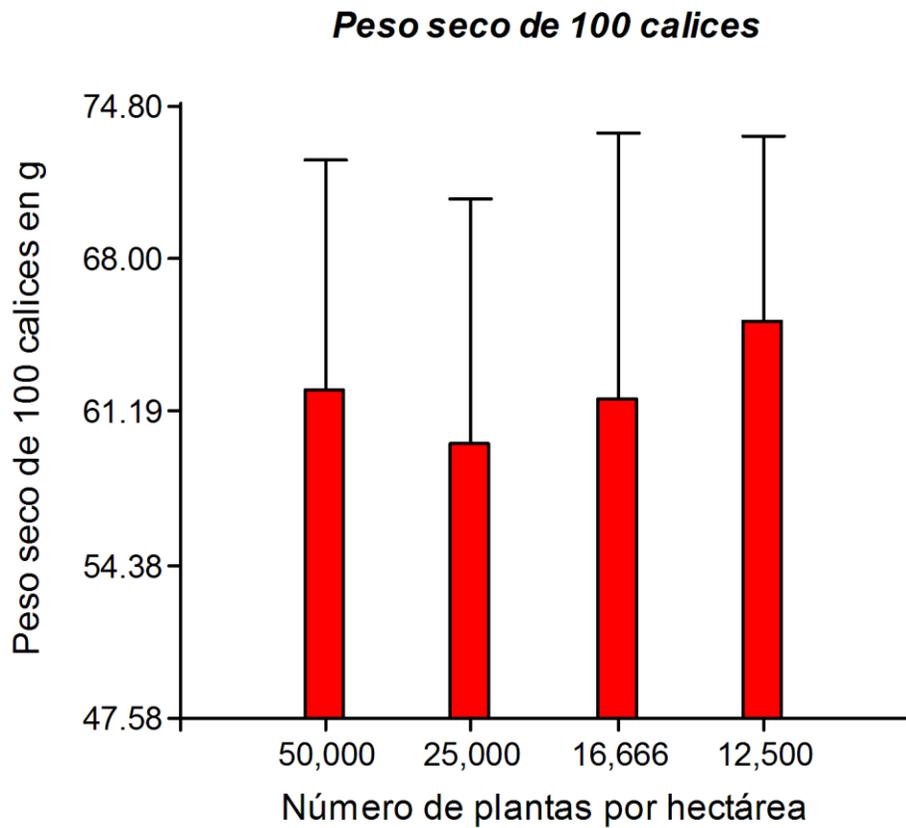


Figura 10 Peso seco de 100 cálices de rosa de jamaica en gramos, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

2.6.6 Rendimiento

El más alto rendimiento se obtuvo con el distanciamiento entre plantas de 0.75 m y entre surcos de 0.80 m, con una densidad de siembra de 16,666 plantas por hectárea, el cual fue de 613.65 kg/ha. Para el distanciamiento de siembra de 1 m entre planta y 0.80 m entre surco, con una densidad de siembra de 12,500 plantas por hectárea, se observó un rendimiento de 599.34 kg/ha. Para el distanciamiento de siembra de 0.25 m entre plantas y 0.80 m entre surco, con una densidad de siembra de 50,000 plantas por hectárea, se observó un rendimiento de 567.84 kg/ha. El menor rendimiento fue observado con el distanciamiento de siembra de 0.50 m entre planta y de 0.80 m entre surco, con una densidad de siembra de 25,000 plantas por hectárea, el cual fue de 561.16 kg/ha.

En el cuadro 16 se muestran los resultados del Análisis de Varianza de rendimiento el cual presenta un valor de p mayor al 0.05 por lo tanto no existe una diferencia significativa en los tratamientos evaluados en relación al rendimiento. En la figura 11 se muestra los datos para la variable rendimiento

Cuadro 16 Resultados del Análisis de Varianza para la variable de respuesta rendimiento de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	13.17	6	2.2	6.81	0.0059
bloque	12.35	3	4.12	12.78	0.0014
tratamiento	0.82	3	0.27	0.85	0.5008
Error	2.9	9	0.32		
Total	16.07	15			

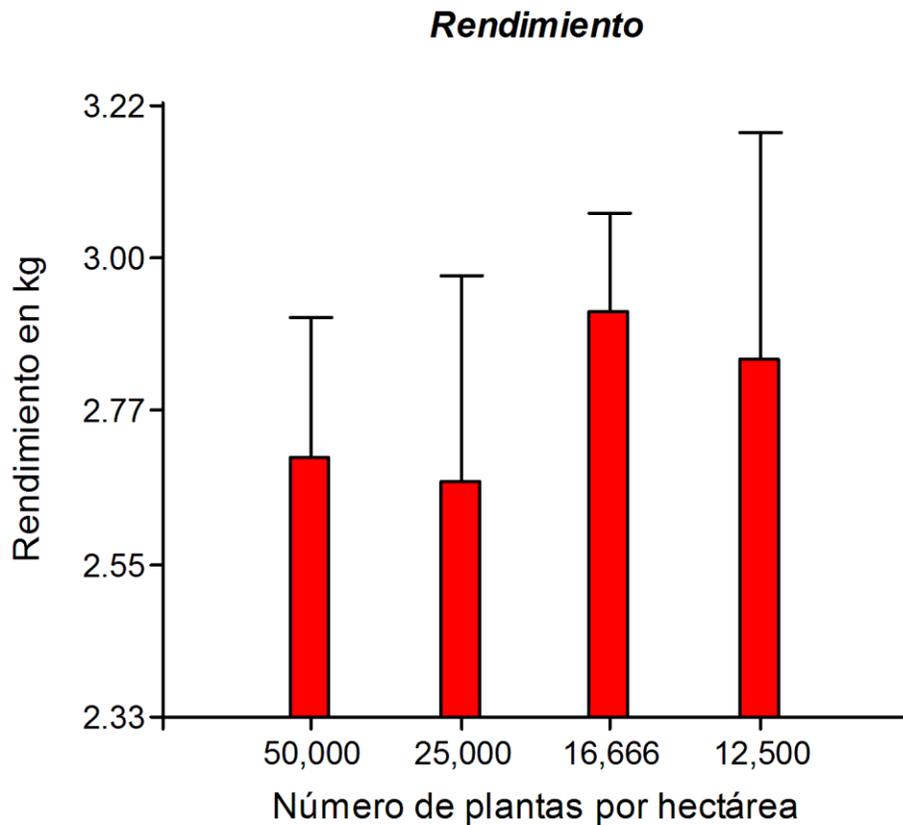


Figura 11 Rendimiento de rosa de jamaica, en aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

En el análisis estadístico no se observó diferencia significativa, sin embargo, si existe diferencia entre tratamientos evaluados en la presente investigación. El tratamiento con el que se alcanzó el máximo rendimiento fue el distanciamiento de 0.75 m entre planta y de 0.80 m entre surcos, con una densidad de siembra de 16,666 plantas por hectárea, éste supera en 2.33% al rendimiento alcanzado cuando el distanciamiento de siembra fue de 1 m entre planta y 0.80 m surcos, con una densidad de siembra de 12,500 plantas por hectárea. El tratamiento con el que se alcanzó el máximo rendimiento supera en 7.46% al tratamiento de 0.25 m entre plantas y 0.80 m entre surcos, con una densidad de 50,000 plantas por hectárea. La diferencia que existe en producción entre el tratamiento cuya densidad es de 16,666 plantas por hectárea y el tratamiento cuya densidad es de 25,000 plantas por hectárea es de 8.55%. Esta diferencia en porcentajes sobre la producción expresada en kilogramos por hectárea puede representar ingresos adicionales para los agricultores de la aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

2.7 CONCLUSIONES

2.7.1 La producción de siembra de 16,666 plantas por hectárea es la que muestra el mayor rendimiento de rosa de jamaica en la aldea El Limonar, Jacaltenango Huehuetenango, en cultivo realizado de octubre a enero.

2.7.2 El distanciamiento de siembra de rosa de jamaica con la que se observa la más alta producción es de 0.75 m entre plata y 0.80 m entre surcos en cultivo de octubre a enero.

2.8 RECOMENDACIONES

2.8.1 Para siembras tardías de rosa de jamaica se recomienda aplicar el tratamiento de siembra entre planta de 0.75 m y entre surco de 0.80 m con una densidad de 16,666 plantas por hectárea, produciendo pilones en octubre para siembra en la primera semana de noviembre y cosechar en enero en la comunidad de El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

2.8.2 Si no existe disponibilidad inmediata del terreno para la siembra, se recomienda producir pilones de rosa de jamaica para avanzar en el ciclo vegetativo, así como tener una plantación más uniforme y evitar el raleo de plantas.

2.8.3 Evaluar en la comunidad de El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, el comportamiento de la variedad de ROSICTA en siembras de julio a diciembre y de agosto a diciembre

2.9 BIBLIOGRAFÍA

1. Barrow, RM. 1973. Insectos of sorrel. Trinidad & Tobago, Ministry of Agriculture. p. 523-524.
2. Choussy, F. 1942. El posible implantamiento del cultivo de la rosella en El Salvador. San Salvador, El Salvador, Servicios Técnicos de la Asociación Cafetalera. 58 p.
3. Contreras, JA. 2001. Informe técnico final del proyecto, establecimiento de una parcela de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) en el sur de Quintana Roo (en línea). San Felipe Bacalar, México, SAGARPA / FUQROOP / INIFAP / CE. 28 p. Consultado 24 jun 2016. Disponible en [http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3150/Jamaica conforros.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3150/Jamaica%20conforros.pdf?sequence=1)
4. Contreras G, JA; Soto R, JM; Chable, AH. 2009. Tecnología para el cultivo de jamaica en Quintara Roo (en línea). México, Centro de Investigación Regional Sureste Campo Experimental Chetumal. Folleto Técnico no. 3. Consultado 24 jun 2016. Disponible en [http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3150/Jamaica conforros.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3150/Jamaica%20conforros.pdf?sequence=1)
5. Díaz, JL. 1976. Uso de las plantas medicinales de México. México, Instituto Mexicano de Plantas Medicinales. 358 p.
6. Escobar, G. 1997. Evaluación de cuatro periodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra, en el cultivo de rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.); aldea Obrajuelo, Villa Canales, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos Guatemala, Facultad de Agronomía. 50 p.
7. Gispert, C. 1985. Biblioteca práctica agrícola y ganadera: frutales y bosque. Barcelona, España, Océano. 204 p.
8. Godínez Orozco, HO. 1988. Cultivo de la rosa de jamaica. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Formación de Recursos Humanos. 12 p.
9. Guzmán, DJ. 1975. Especies utilizadas de la flora salvadoreña. 3 ed. San Salvador, El Salvador, Ministerio de Educación, Dirección de Publicaciones. 2 v.
10. Hidalgo, S. 2014. Manual técnico de rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) "Rosicta". Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. 28 p.

11. Hidalgo, S; Cano, L; Ruano, H; León, W De. 2010. Caracterización agromorfológica de trece accesiones de rosa de jamaica *Hibiscus sabdariffa* L. en la aldea Nueva Catarina, Jacaltenango, Huehuetenango. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. 36 p.
12. Ibranim M, EH; Karamolia, KA; Khattab, AC. 1971. Biochemical studies on kerkadi (rosella) (*Hibiscus sabdariffa*). Sudan Journal of Food Science and Technology 3:37-40.
13. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2014. Encuesta nacional agropecuaria 2013 (en línea). Guatemala. Consultado 4 set 2015. Disponible en <http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/06/03/OX6AAFPjaBJEjjCOiK2jz8YQ8ditLyub.pdf>
14. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2015. Informes climáticos mensuales (en línea). Guatemala. Consultado 11 set 2015. Disponible en www.insivumeh.gob.gt/huehuetenango/todo_santos/informesclimaticosmensuales.htm
15. Martínez, V. 2007. Adaptabilidad de dos variedades de rosa jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) con cuatro dosis de fertilización a base de potasio (K) en los municipios de Coatepeque, Flores Costa Cuca. Tesis Ing. Agr. Quetzaltenango, Guatemala, URL. p. 2, 3.
16. McCaleb, R. 1996. Manual de la producción de roselle (*Hibiscus sabdariffa*) (en línea). Herb Research Foundation. Consultado 24 jun 2016. Disponible en <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3150/Jamaicaconforros.pdf?sequence=1>
17. Municipalidad de Jacaltenango; GT. 2015. Departamento Municipal de Planificación. Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala. 52 p.
18. Naturland, EV. 2000. Organic farming in the tropics and subtropics (en línea). Nature 170. Consultado 24 jun 2016. Disponible en <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3150/Jamaicaconforros.pdf?sequence=1>
19. Ordoñez Zúñiga, JO. 1989. Estudio agroeconómico de la asociación de rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) con frijol y sorgo, utilizando 2 distancias de siembra en San Juan Tecuaco, Santa Rosa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 72 p.

20. Pimentel, D. 2012. Evaluación de cuatro longitudes de corte del extremo apical y tres distanciamientos de siembra en rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L. Malvaceae), en Génova, Quetzaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. 53 p.
21. Rojas, J. 1999. Perspectivas de ampliación del mercado de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.), del estado de Guerrero. Tesis Lic. Chiapas, México, Universidad Autónoma de Chiapas, División de Ciencias Económicas Administrativas. 67 p.
22. Standley, P; Steyemark, JA. 1946. Flora of Guatemala. Chicago, US, Chicago Natural History Museum, Fieldiana Botany v. 24, pt. 4, 353 p.

2.10 ANEXOS



Fuente: Godínez Barrios (2016)

Fotografía 1 Planta de rosa de jamaica a una altura de 30 cm con floración presente, asimismo botones florales, en densidad de 16,666 plantas por hectárea.



Fuente: Godínez Barrios (2016)

Fotografía 2 Planta en siembra entre surco de 0.80 m y entre planta de 1 m, con altura de 28 cm y presencia de floración.



Fuente: Godínez Barrios (2016)

Fotografía 3 Producción de rosa de jamaica de la densidad 16,666 plantas por hectárea ya cosechada y en el proceso de deshidratado expuesta al sol.



Fuente: Godínez Barrios (2016)

Fotografía 4 Cálices al inicio del proceso de secado de la densidad de siembra de 50,000 plantas por hectárea.



Fuente: Godínez Barrios (2016)

Fotografía 5 Cálices al inicio del proceso de secado de la densidad de siembra de 25,000 plantas por hectárea



Fuente: Godínez Barrios (2016)

Fotografía 6 Cálices al inicio del proceso de secado de la densidad de siembra de 16,666 plantas por hectárea.



Fuente: Godínez Barrios (2016)

Fotografía 7 Cálices al inicio del proceso de secado de la densidad de siembra de 12,500 plantas por hectárea.



Fuente: Godínez Barrios (2016)

Fotografía 8 Cálices deshidratados luego de cuatro días expuestas al sol en la densidad de 50,000 plantas por hectárea.



Fuente: Godínez Barrios (2016)

Fotografía 9 Cálices deshidratados luego de tres días expuestos al sol en la densidad de 25,000 plantas por hectárea.



Fuente: Godínez Barrios (2016)

Fotografía 10 Cálices deshidratados luego de tres días expuestos al sol en la densidad de 16,666 plantas por hectárea.



Fuente: Godínez Barrios (2016)

Fotografía 11 Cálices deshidratados luego de cinco días expuestos al sol en la densidad de 12,500 plantas por hectárea.

CAPÍTULO III

**SERVICIOS PRESTADOS EN LA ALDEA EL LIMONAR,
JACALTENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C. A.**

3.1 Presentación

Como parte de la ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía, se realizaron tres proyectos de servicio comunitario siendo esto una convivencia con enfoque educativo para las familias de la aldea de El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango.

Actualmente la aldea de El Limonar cuenta con el apoyo del Programa de Acciones Integradas de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO), dándole ayuda a las familias en extrema pobreza, otorgándoles una cabra para el consumo de la leche ya que es alta en vitaminas y minerales, para el desarrollo y crecimiento de los niños en desnutrición. Asimismo, otorgan semillas para la producción de rábano (*Raphanus sativus*), acelga (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*), remolacha (*Beta vulgaris*), zanahoria (*Daucus carota* subsp. *Sativus*), cebolla (*Allium cepa*), las cuales no utilizan adecuadamente para realizar la siembra, como parte de la donación de semillas, se brindó además capacitación sobre las formas de sembrar estos cultivos. Debido al mal uso de la semilla en la siembra y el desaprovechamiento del estiércol del ganado caprino, se propuso implementar un semillero artesanal, un huerto vertical y una capacitación técnica sobre la elaboración de aboneras orgánicas. En dicho programa se encuentran inscritas 60 familias

3.2 Implementación de semillero artesanal en la aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala C. A., en el periodo del EPS (agosto 2015 a mayo 2016)

3.2.1 Objetivo

- Capacitar a los beneficiarios del programa en el uso adecuado de las semillas, a través de la implementación de semillero artesanal

3.2.2 Metodología

- Se presentó la idea inicial a 10 personas.
- Se escogió el material para reutilizarlo en este caso cartones de huevo.
- Se procedió a dar una charla informativa y participativa.
- Se seleccionó la semilla.
- Se procedió a llenar de sustrato los huevos.
- Se colocaron las semillas dentro de los huevos.
- Se esperó 10 días para tomar el porcentaje de germinación el cual fue del 100%.

3.2.3 Resultados

Se implementaron 52 semilleros artesanales en la aldea de El Limonar, se brindó capacitación a los líderes para que se le diera seguimiento a cada uno para aprovechar el total de la semilla; ya que la producción es principalmente para el autoconsumo en el hogar.

3.2.4 Cumplimiento de metas

En el Programa de Acciones Integradas de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente, se encuentran registradas 60 familias de las cuales 52 madres de familia realizaron el semillero artesanal.

3.2.5 Evaluación

De las 60 madres inscritas en el programa 8 no participaron debido a la falta de apoyo del esposo y la falta de interés por parte de la participante.

La participación de las madres fue aceptable ya que en la aldea no habían implementado esta idea.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 12 Pilon de rábano en un cascaron de huevo a los 6 días de germinación de la semilla.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 13 Semillas en el cartón de huevos para la germinación.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 14 Semillas de bledo y frijol germinadas listas para su trasplante.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 15 Demostración de semillero artesanal.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 16 Semillero artesanal ya elaborado con vecinos de la localidad.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 17 Participación de las madres líderes en la implementación del semillero artesanal.

3.3 Implementación de huerto vertical en la aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala C. A., en el periodo del EPS (agosto 2015 a mayo 2016)

3.3.1 Objetivo

- Brindar una alternativa de producción de alimentos

3.3.2 Metodología

- Se presentó la idea inicial a 10 personas.
- Se escogió el material para reutilizarlo en este caso botellas deséchaes de tres litros.
- Se utilizaron tres horcones (postes).
- Se utilizó pita.
- Una vez teniendo el semillero artesanal con la germinación de las semillas se procede hacer el trasplante.
- Se amarra verticalmente los desechables.

3.3.3 Resultados

Se implementaron 52 huertos verticales con la finalidad de brindar una alternativa de producción para el autoconsumo en el hogar, ya que estas familias son de escasos recursos y pertenecen al programa de ayuda comunitaria.

3.3.4 Cumplimiento de metas

En el Programa de Acciones Integradas de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente, se encuentran registradas 60 familias de las cuales 52 madres de familia realizaron el huerto vertical en sus casas, dándole seguimiento a cada uno.

3.3.5 Evaluación

De las 60 madres inscritas en el programa 8 no participaron debido a la falta de apoyo del esposo y la falta de interés por parte de la participante.

La participación de las madres fue aceptable debido a que en la aldea no habían implementado esta idea, ya que existen viviendas donde no hay suficiente espacio para elaborar un huerto horizontal.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 18 Explicación de cómo cortar las botellas de tres litros.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 19 Demostración de la elaboración del huerto vertical.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 20 Elaboración de la mezcla del sustrato para el huerto vertical.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 21 Huerto vertical en vivero de café.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 22

Madres y padres líderes a quien se les capacito en la elaboración del huerto vertical.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 23 Huerto vertical en el domicilio de líder comunitario.

3.4 Capacitación de abonera orgánica en la aldea El Limonar, Jacaltenango, Huehuetenango, Guatemala C. A., en el periodo del EPS (agosto 2015 a mayo 2016)

3.4.1 Objetivo

- Brindar las técnicas básicas para la elaboración de abonera orgánica.

3.4.2 Metodología

- Poner una capa de 20 cm de alto de material verde picado en el fondo y agregar abundante agua.
- Posteriormente, colocar sobre ésta capa alrededor de 5 cm de estiércol y abundante agua.
- Luego colocar dos estacas de 2.5 m de alto para controlar los cambios bruscos de temperatura.
- Agregar cal al voleo que actúa como desinfectante del material y mantener el equilibrio de los nutrientes.
- Poner una capa de 25 cm de tierra negra con abundante agua.
- Luego agregar una capa de ceniza al voleo o tirada.
- Agregar una capa de 20 cm de rastrojos de cosecha con abundante agua.
- Posteriormente poner una capa de 20 cm de estiércol y agregar agua en abundancia.
- Luego ir agregando cada una de las capas mencionadas anteriormente hasta completar 1 m de altura de la abonera.

3.4.3 Resultados

Se capacito a 52 personas para el uso y manejo de la abonera orgánica, siendo esto importante ya que es parte del sustrato a utilizar en el semillero artesanal y en los huertos verticales, utilizando partes iguales de suelo y abono orgánico.

3.4.4 Cumplimiento de metas

En el Programa de Acciones Integradas de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente, se encuentran registradas 60 familias de las cuales 52 madres de familia participaron en la capacitación técnica, dándole seguimiento a cada uno.

3.4.5 Evaluación

De las 60 madres inscritas en el programa 8 no participaron debido a la falta de apoyo del esposo y la falta de interés por parte de la participante.

La participación de las madres fue aceptable debido a que en la aldea no se había dado una capacitación técnica específicamente de aboneras.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 24 Explicación general sobre abonera orgánica.



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 25 Elaboración de abonera orgánica en la comunidad.



Fuente: Godínez Barrios (2015)
Fotografía 26 Aplicación de materia seca.



Fuente: Godínez Barrios (2015)
Fotografía 27 Colecta de los insumos necesarios para la elaboración de la abonera orgánica



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 28 Capacitación general

Primer grupo de capacitados sobre el semillero artesanal, huerto vertical y abonera orgánica



Fuente: Godínez Barrios (2015)

Fotografía 29 Capacitación general

Segundo grupo capacitado sobre el semillero artesanal, huerto vertical y abonera orgánica