

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**CARACTERIZACIÓN AGROECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE HOJA DE MAXÁN
(*Calathea crotalifera* S. Watson), DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA
ALDEA SAN FRANCISCO PECÚL DEL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO,
SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.**

LUIS FRANCISCO DE LEÓN HERRERA

GUATEMALA, MAYO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

**CARACTERIZACIÓN AGROECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE HOJA DE MAXÁN
(*Calathea crotalifera* S. Watson), DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA
ALDEA SAN FRANCISCO PECÚL DEL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO,
SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.**

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

POR

LUIS FRANCISCO DE LEÓN HERRERA

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

EN

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

GUATEMALA, MAYO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



RECTOR EN FUNCIONES
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL I	Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona
VOCAL II	Dra. Gricelda Lily Gutiérrez Álvarez
VOCAL III	Ing. Agr. M.A. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL IV	P. Agr. Marlon Estuardo González Álvarez
VOCAL V	Br. Sergio Wladimir González Paz
SECRETARIO	Ing. Agr. Walter Aroldo Reyes Sanabria

GUATEMALA, MAYO DE 2021

Guatemala, mayo de 2021

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 titulado: **“CARACTERIZACIÓN AGROECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE HOJA DE MAXÁN (*Calathea crotalifera* S. Watson), DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA SAN FRANCISCO PECÚL DEL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.”** como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



LUIS FRANCISCO DE LEÓN HERRERA

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS Por brindarme sabiduría, entendimiento, comprensión, perseverancia, paciencia y consuelo.

MIS PADRES José Luis de León y Zonia Edelmira Herrera Hernández. Quienes con sus consejos, amor, confianza y apoyo incondicional me acompañaron siempre durante este proceso.

HERMANOS Nancy Bresania de León Herrera y Uri José de León Herrera. Por su apoyo durante todo el proceso de mi vida, Muchas gracias.

ABUELOS Y FAMILIA Gracias por su amor, alegría, sabiduría y mensajes de aliento durante toda mi vida.

AMIGOS Por sus muestras de cariño, aventuras y buenos tiempos juntos, Dios los bendiga a cada uno.

AGRADECIMIENTOS

A:

Mi supervisor M.Sc. Ernesto Yac Juárez. Por su invaluable apoyo durante la elaboración de la investigación, muchas gracias

Mi asesor específico Dr. Hugo Cardona Castillo. Por su invaluable apoyo durante la elaboración de la investigación, muchas gracias

Ing. José Leonel Jerez Mombiela Por su apoyo durante el proceso de EPS, muchas gracias.

SEDE MAGA, Suchitepéquez Por permitirme realizar mi EPS en su equipo de trabajo, muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

TÍTULO	PÁGINA
RESUMEN	XV
CAPÍTULO I	
DIAGNÓSTICO SOBRE LA AGRICULTURA EN EL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, SUCHITEPÉQUEZ	1
1.1 Presentación	2
1.2 Marco referencial	3
1.2.1 Ubicación del municipio	3
1.2.2 Características fisiográficas	4
1.2.3 Clima y zona de vida	4
1.2.4 Límites	4
1.2.5 Población	5
1.3 Objetivos	7
1.3.1 Objetivo general	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Metodología	8
1.4.1 Revisión de fuentes secundarias	8
1.4.2 Reconocimiento del área de estudio	8
1.4.3 Reconocimiento de asociaciones agrícolas	9
1.4.4 Reconocimiento de instituciones que promueven el desarrollo agrícola	9
1.4.5 Recopilación de información primaria	10
A. Entrevistas a líderes comunitarios	10
B. Entrevistas a productores agrícolas	11
C. Árbol de problemas	12
D. Análisis FODA	12
E. Análisis de la información	13
1.5 Resultados	14

1.5.1	Cultivos agrícolas con mayor extensión territorial	14
1.5.2	Cultivo agrícola que genera más fuentes de trabajo	15
1.5.3	Limitaciones económicas en los cultivos agrícolas	15
1.5.4	ANÁLISIS FODA	17
1.6	Conclusiones	19
1.7	Recomendaciones	20
1.8	Bibliografía	21
1.9	Anexos	22

CAPÍTULO II

CARACTERIZACIÓN AGROECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE HOJA DE MAXÁN (*Calathea crotalifera* S. Watson) EN LA ALDEA SAN FRANCISCO PECÚL DEL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA, C. A.

2.1	Presentación	26
2.2	Marco teórico	27
2.2.1	Marco conceptual	27
A.	Cultivo de hoja de maxán	27
B.	Uso de la hoja de maxán en Guatemala	28
C.	Características botánicas	28
a.	Taxonomía	29
b.	Hábitat	30
D.	Caracterización	30
E.	La observación	30
a.	Observación indirecta	30
b.	Observación directa	30
F.	Muestra estadística	31
G.	Muestreo simple aleatorio	31
H.	Determinación del tamaño de la muestra	32
a.	Definir la información que se necesita	32

PÁGINA

b.	La muestra piloto	32
c.	Diseño adecuado de la forma de obtener la información	32
d.	Tamaño de la muestra	33
I.	Muestreo aleatorio simple para la varianza	33
J.	Rentabilidad	34
K.	Rendimiento	34
L.	Indicadores económicos a corto plazo	34
a.	Relación ganancia neta a costo total	34
b.	Relación ganancia neta a ventas	34
c.	Punto de equilibrio	35
d.	Gastos fijos	35
e.	Gastos variables	35
f.	Ventas	35
g.	Punto de equilibrio en valores (PEV)	35
h.	Punto de equilibrio en unidades (PEU)	36
i.	Margen de seguridad	36
M.	Indicadores económicos a largo plazo	36
a.	Valor actual neto (V.A.N)	36
b.	Flujo neto de efectivo	37
c.	Tasa interna de retorno (T.I.R.)	38
d.	Rentabilidad a largo plazo	38
N.	Economía rural	39
O.	Agricultura familiar	39
P.	Tipos de agricultura familiar	39
a.	Agricultura de infra subsistencia	39
b.	Agricultura de subsistencia	39
c.	Agricultura excedentaria	40
Q.	Asistencia técnica	40
R.	Comercialización	40

	PÁGINA
a. Importancia de la comercialización	40
S. Agentes de mercadeo	41
a. Productor	42
b. Acopiador rural	42
c. Mayoristas	42
d. Detallista	42
e. Consumidor final	42
T. Canales de comercialización	43
U. Margen de comercialización y participación del productor	43
a. Margen bruto de comercialización	43
b. Participación del agricultor	43
c. Margen neto de comercialización	44
2.2.2 Marco referencial	44
A. Localización	44
B. Condiciones geográficas	46
a. Temperatura	46
b. Precipitación pluvial	46
c. Suelos	46
C. Proceso productivo del cultivo de hoja de maxán	46
a. Preparación del terreno	47
b. Trazo del terreno	47
c. Ahoyado	47
d. Siembra	47
e. Fertilización	48
f. Control de malezas	50
g. Cosecha	50
2.3 Objetivos	51
2.3.1 Objetivo general	51

2.3.2	Objetivos específicos	51
2.4	Metodología	52
2.4.1	Reconocimiento del área	52
2.4.2	Elaboración de la boleta	52
2.4.3	Muestreo	52
A.	Tamaño de la muestra	53
2.4.4	Sistematización de la información	54
A.	Proceso agronómico del cultivo de la hoja de maxán	54
B.	Rendimientos, costos e ingresos de la producción	54
C.	Rentabilidad de corto y largo plazo del proceso productivo	55
a.	Indicadores a corto plazo	55
b.	Indicadores a largo plazo	57
D.	Canales de comercialización y márgenes de comercialización	59
a.	Márgenes de comercialización	59
E.	Variables	60
2.5	Resultados y discusión	61
2.5.1	Proceso agronómico del cultivo de hoja de maxán	61
A.	Preparación del terreno, ahoyado y siembra	61
B.	Fertilización	64
C.	Control entomológico	70
D.	Control de malezas	72
E.	Cosecha	74
F.	Manejo de sombra	75
2.5.2	Rendimiento, ingresos y costos del cultivo de hoja de maxán	76
A.	Rendimiento	76
B.	Costos	77
C.	Ingresos	79
2.5.3	Rentabilidad del proceso productivo del cultivo de hoja de maxán	79

A.	Indicadores a corto plazo	80
a.	Rentabilidad simple	80
b.	Relación ganancia neta a ingresos de producción	80
c.	Punto de equilibrio	80
d.	Margen de seguridad	81
B.	Indicadores económicos a largo plazo	82
a.	Tasa de retorno mínima atractiva (TREMA)	83
b.	Valor actual neto	84
c.	Tasa interna de retorno	85
d.	Relación beneficio / costo	85
2.5.4	Canales y márgenes de comercialización del cultivo de hoja de maxán	86
A.	Canales de comercialización	86
B.	Márgenes de comercialización	86
C.	Participación del productor	87
D.	Costos de mercadeo	88
E.	Margen neto de comercialización	90
2.6	Conclusiones	93
2.7	Recomendaciones	94
2.8	Bibliografía	95
2.9	Apéndice	99
2.9.1	Anexo 1	99
2.9.2	Anexo 2	104
2.9.3	Anexo 3	107
2.9.4	Anexo 4	110
2.9.5	Anexo 5	111
2.9.6	Anexo 6	112

CAPÍTULO III

SERVICIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA.	113
3.1 Presentación	114
3.2 Servicio 1: Fortalecimiento a la seguridad alimentaria y nutricional	115
3.2.1 Objetivos	115
A. Objetivo general	115
B. Objetivos específicos	115
3.2.2 Metodología	116
A. Planteamiento del proyecto a COMUSAN	116
B. Gestión de terreno municipal	116
C. Convocatoria de madres con niños en riesgo de desnutrición	116
a. Elección de promotora	116
D. Creación de agenda de trabajo	117
E. Capacitaciones impartidas	117
a. Capacitación sobre el consumo y propiedades nutricionales de plantas	117
b. Capacitación en transformación de los alimentos	117
c. Capacitación en la alimentación nutritiva durante el embarazo y lactancia	118
d. Capacitación en la importancia de un huerto bio intensivo	118
F. Implementación de Huerto Comunal de COMUSA	119
a. Limpia de terreno	119
b. Preparación de la cama de cultivo	120
c. Doble excavación	120
d. Uso de composta y otros abonos	120
e. Siembra cercana	120
f. Cuidado integral	121
g. Monitoreos	122
h. Cosecha	122
3.2.3 Resultados	123

	PÁGINA
A. Capacitaciones a madres con niños en riesgo de desnutrición	123
3.2.4 Evaluación	124
3.3 Servicio 2: Fortalecimiento en la organización de productores	125
3.3.1 Objetivos	125
A. Objetivo general	125
B. Objetivos específicos	125
3.3.2 Metodología	126
A. Acercamiento con los líderes y productores	126
B. Convocatoria a los productores del cultivo de hoja de maxán	126
a. Establecimiento de bases de datos	126
C. Capacitaciones	127
D. Acercamiento con la empresa ECOPLATOS	127
3.3.3 Resultados	128
3.3.4 Evaluación	130
3.4 Servicio 3: Fortalecimiento a la nutrición del cultivo de hoja de maxán	131
3.4.1 Objetivos	131
A. Objetivo general	131
B. Objetivos específicos	131
3.4.2 Metodología	132
A. Capacitación sobre la importancia de la fertilidad de los suelos	132
B. Toma de muestras de suelos	132
a. Identificación de bolsas de muestra de suelo	132
b. Envío de muestras de suelo a laboratorio	133
c. Interpretación de análisis de suelo	133
C. Etapa de campo	133
a. Área experimental	133
b. Tamaño de parcela	134
c. Tratamientos	134

PÁGINA

d.	Aplicación de tratamientos	136
D.	Análisis económico	138
3.4.3	Resultados	138
3.4.4	Evaluación	142
3.4.5	Bibliografía	143
3.4.6	Apéndice	144

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1. Ubicación geográfica Pueblo Nuevo, Suchitepequez	3
Figura 2. Mural ubicado en la entrada hacia aldea San Francisco Pecul	9
Figura 3. Reunión con líderes comunitarios de la aldea San Francisco Pecul	10
Figura 4. Entrevista agricultor del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez	11
Figura 5. Visita a productor de café y plátano en la aldea San Francisco Pecul	11
Figura 6. Árbol de problemas	12
Figura 7. Árbol de problemas	16
Figura 8. Cultivo de hoja de maxán	27
Figura 9. Esquema de las etapas del proceso de comercialización	41
Figura 10. mapa base Pueblo Nuevo, localización	45
Figura 11. Punto de equilibrio	56
Figura 12. Proceso agronómico del cultivo de hoja de maxán	61
Figura 13. Densidades de siembra	62
Figura 14. Periodo de renovación de la plantación	63
Figura 15. Uso de fertilizante químico	65
Figura 16. Cantidad de urea en Kg/ha*año	66
Figura 17. Cantidad de fertilizante 20-20-0 en Kg/ha*año	66
Figura 18. Uso de abono orgánico	67
Figura 19. Uso de ceniza en Kg/ha*año	68
Figura 20. Ceniza más gallinaza en Kg/ha*año	69
Figura 21. Uso de gallinaza en Kg/ha*año	69
Figura 22. Principales plagas en el cultivo de hoja de maxán	70
Figura 23. Uso de insecticida piretroide en lt/ha*año	71
Figura 24. Principales malezas del cultivo de hoja de maxán	72
Figura 25. Control de malezas	73
Figura 26. Uso de paraquat en lt/ha*año	74

FIGURA	PÁGINA
Figura 27. Período de cosecha	75
Figura 28. Uso de árboles para sombra	76
Figura 29. Rendimientos de hoja de maxán en T/ha*año	77
Figura 30. Punto de Equilibrio	81
Figura 31. Canales de comercialización en el cultivo de hoja de maxán	86
Figura 32. Participación de los agentes en el canal de comercialización	92
Figura 33A. Tipos de agricultura familiar	99
Figura 34A. Uso fertilizante químico	99
Figura 35A. Utilizan abono orgánico	100
Figura 36A. Uso de insecticidas	100
Figura 37A. Uso de Herbicidas	101
Figura 38A. Obtención de macollas de maxán para nueva plantación	101
Figura 39A. Fertilización del cultivo de hoja de maxán	102
Figura 40A. Cosecha del cultivo de hoja de maxán	102
Figura 41A. Transporte del bulto de maxán al centro de acopio	103
Figura 42A. Recepción de bultos de hoja de maxán por el acopiador rural	103
Figura 43A. Camión descargando bultos de hoja de maxán para su comercialización	104
Figura 44. Capacitación con madres de niños en riesgo de desnutrición	117
Figura 45. Capacitación sobre transformación de los alimentos	117
Figura 46. Capacitación con madres en etapa de gestación	118
Figura 47. Capacitación en la importancia de un huerto bio intensivo	118
Figura 48. Huerto bio intensivo	119
Figura 49. Eliminación de malezas	119
Figura 50. Preparación de camas de cultivo	120
Figura 51. Siembra de pilones	121
Figura 52. Aplicación de repelentes orgánicos	121
Figura 53. Eliminación de malezas	121
Figura 54. Supervisión de huerto comunal con integrantes de COMUSAN	122

FIGURA	PÁGINA
Figura 55. Cosecha de hortalizas con el apoyo de COMUSAN	122
Figura 56. Primer acercamiento con líderes y productores	126
Figura 57. Visita empresa ECOPLATOS al cultivo de hoja de maxán	127
Figura 58. Reunión de Empresa ECOPLATOS	128
Figura 59. Platos de Hoja de Maxán	128
Figura 60. Capacitación sobre liderazgo y los beneficios de la organización social	129
Figura 61. Capacitación sobre los tipos de organizaciones sociales y asesor jurídico	130
Figura 62. Elección de Junta directiva provisional.	130
Figura 63. Capacitación sobre fertilidad de suelos	132
Figura 64. Toma de muestras de análisis de suelo	133
Figura 65. Incorporación de gallinaza	136
Figura 66. Incorporación de fertilizante triple 15	136
Figura 67. Incorporación de gallinaza y fertilizante triple 15	137
Figura 68. Aplicación de fertilizante foliar	137
Figura 69. Grupo de agricultores capacitados	139
Figura 70. Cosecha de tratamientos	142
Figura 71. Análisis de suelo	144

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1. Distribución de habitantes por comunidad	5
Cuadro 2. Listado de comunidades del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez	6
Cuadro 3. Matriz FODA	12
Cuadro 4. Cultivos existentes municipio de Pueblo Nuevo	14
Cuadro 5. Cultivos y áreas que ocupan el municipio de Pueblo Nuevo	14
Cuadro 6. FODA	17
Cuadro 7. Análisis matriz FODA	18
Cuadro 8. Taxonomía (<i>Calathea crotalifera</i> S. Watson)	29
Cuadro 9. Flujo neto de efectivo	37
Cuadro 10. Contenido nutrimental de la gallinaza	48
Cuadro 11. Indicadores económicos	60
Cuadro 12. Costo de producción por hectárea en una plantación establecida	78
Cuadro 13. Ingresos en la producción de un año por ha en una plantación establecida	79
Cuadro 14. Costos e ingresos del cultivo de hoja de maxán en una hectárea	79
Cuadro 15. Indicadores a corto plazo	82
Cuadro 16. Flujo neto de efectivo por una hectárea (en Quetzales)	82
Cuadro 17. Flujo de fondos	83
Cuadro 18. Tasa de retorno mínima atractiva (TREMA)	83
Cuadro 19. Valor actual neto de una hectárea	84
Cuadro 20. Costos del acopiador rural	88
Cuadro 21. Costos del mayorista	89
Cuadro 22. Costos del detallista	90
Cuadro 23. Margen de comercialización en el cultivo de hoja de maxán	92
Cuadro 24A. Costos de mano de obra por hectárea (en Quetzales)	104
Cuadro 25A. Total de costos de insumos por hectárea (en Quetzales)	105
Cuadro 26A. Total de inversión por hectárea (en Quetzales)	105
Cuadro 27A. Total de costos variables por hectárea (en Quetzales)	106
Cuadro 28A. Total de costos fijos por hectárea (en Quetzales)	106

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 29A. Ingresos correspondiente a la venta de hoja de maxán por hectárea	106
Cuadro 30. Capacitaciones a madres con niños en riesgo de desnutrición	123
Cuadro 31. Producción huertos bio intensivos	124
Cuadro 32. Capacitaciones a madres con niños en riesgo de desnutrición	129
Cuadro 33. Descripción de los programas evaluados	135
Cuadro 34. Costos de los productos utilizados en el experimento	135
Cuadro 35. Capacitaciones a productores del cultivo de hoja de maxán	138
Cuadro 36. Ingresos y costos totales para cada tratamiento por cuerda (438 m2)	140
Cuadro 37. Beneficio obtenido en quetzales por el rendimiento kg/cuerda	141

RESUMEN

En el presente documento, se da a conocer el trabajo realizado durante el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, a través de la agencia municipal de extensión rural AMER del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, Suchitepéquez donde se da inicio con el diagnóstico sobre la agricultura en el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez. Guatemala.

El Capítulo I, se refiere al diagnóstico enfocado específicamente en conocer el estado de la agricultura en el municipio. Se identificaron los cultivos agrícolas con mayor extensión territorial, así como el cultivo agrícola de mayor importancia económica, el cual genera más fuentes de trabajo, se realizó un árbol de problemas y un análisis FODA que permitió identificar las principales causas que generan las limitaciones económicas a los cultivos de mayor importancia. Debido a que la actividad productiva en las comunidades rurales es fundamental para contribuir al propio desarrollo del municipio, se pudo detectar la poca o nula investigación agrícola y económica que existe sobre el cultivo de hoja de maxán.

El Capítulo II, se refiere a la investigación: Caracterización agroeconómica de la producción de hoja de maxán (*Calathea crotalifera* S. Watson) en la aldea San Francisco Pecúl del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez, Guatemala. Se determinó el proceso agronómico que describe las actividades agrícolas de la hoja maxán, desde la propagación por semillas vegetativas, la fertilización con productos químicos o abonos orgánicos, el control de insectos y malezas, manejo de sombra hasta la cosecha. Se determinó el rendimiento en T/ha de hoja de maxán, los costos e ingresos de la producción. Se obtuvieron indicadores económicos a corto plazo, entre ellos la rentabilidad simple e indicadores a largo plazo como lo son la VAN y la TIR. Se determinó la cadena de comercialización y la participación de cada uno de los agentes.

Finalmente, en el Capítulo III, se describen los servicios realizados en el municipio de Pueblo Nuevo, departamento de Suchitepéquez fueron determinados y priorizados de acuerdo con el diagnóstico. Se realizaron los siguientes servicios al municipio:

1. El fortalecimiento a la seguridad alimentaria y nutricional tuvo como objetivo la implementación de un huerto comunal, así como capacitaciones a familias con niños en riesgo de desnutrición, con el acompañamiento de la Comisión Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional -COMUSAN-
2. Fortalecimiento a la Organización de Productores del cultivo de hoja de maxán (*Calathea crotalifera*, S Watson) de la aldea de san Francisco Pecul del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez, Guatemala. Se realizaron capacitaciones a los productores sobre los tipos de organizaciones y dando a conocer los múltiples beneficios de organizarse en una cooperativa.
3. Fortalecimiento a la nutrición del cultivo de hoja de maxán (*Calathea crotalifera*, S. Watson) en la aldea san Francisco Pecul del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez, Guatemala. Considerando que el cultivo no es lo suficientemente rentable, se diseñó una propuesta para mejorar la producción del cultivo de hoja de maxán a través de evaluar diferentes fertilizantes orgánicos e inorgánicos con parcelas demostrativas para evaluar los rendimientos, se capacitó sobre la importancia y el manejo adecuado de la fertilidad de los suelos para la mejora continua de la producción del cultivo de hoja de maxán.

CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO SOBRE LA AGRICULTURA EN EL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, SUCHITEPÉQUEZ.



1.1 Presentación

La población económicamente activa del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez para el 2010 según Segeplan era de 3,191 personas, el 64.99% de la población se dedica a la agricultura, un 9.30% a la construcción y un 6.86% al comercio, siendo la actividad agrícola la más importante, porque proporciona la mayor cantidad de ingresos y trabajo a la población. De ahí la importancia de estudiar los recursos naturales y su relación con la vida actual de los agricultores. Las actividades productivas en las comunidades rurales son fundamentales para contribuir al propio desarrollo del municipio.

El presente diagnóstico permitió conocer el estado de la agricultura en el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez. Se identificaron los cultivos agrícolas con mayor extensión territorial, así como el cultivo agrícola de mayor importancia económica, el cual genera más fuentes de trabajo, se realizó un árbol de problemas y un análisis FODA que permitió identificar las principales causas que generan limitaciones económicas a los cultivos de mayor importancia.

El municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez se integra por las comunidades de Santa Elena, El Jardín, Cantón La Cruz, Cantón El Nanzal, Cantón Santa Anita, Cantón Guadalupe, Labor San Joaquín, Labores del Norte, Aldea San Francisco Pecúl, Cantón las Rosas y Cantón El Mangal, las cuales se consideran como potencial productivo, ya que los pequeños y medianos productores, se dedican en gran medida a la hoja de maxán, posteriormente al banano, plátano, maíz y frijol de vara, que generan la mayoría de sus ingresos económicos.

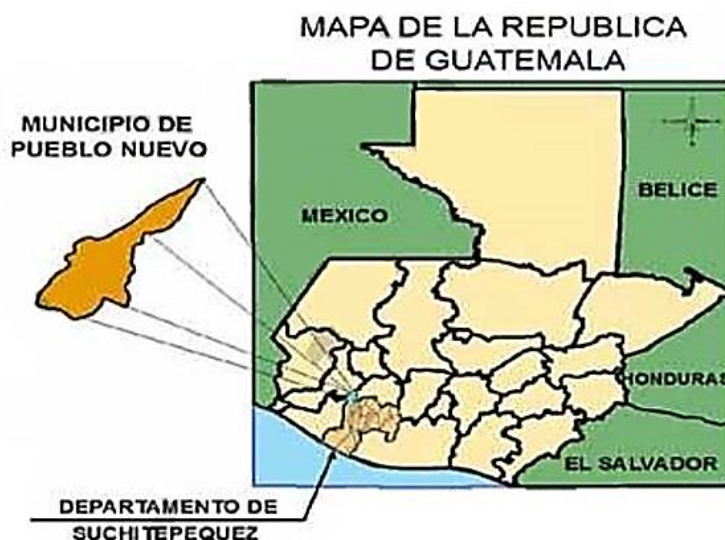
Se utilizaron fuentes primarias y secundarias para obtener la información a través de entrevistas a instituciones y asociaciones que tienen presencia en el municipio, líderes comunitarios y agricultores. Se realizó un recorrido por las zonas agrícolas con el fin de conocer las actividades y condiciones edafológicas y climáticas del lugar, los recursos necesarios fueron humanos, materiales, institucionales y físicos.

1.2 Marco referencial

1.2.1 Ubicación del municipio

Pueblo Nuevo, Suchitepéquez, está localizado en la Región VI del sur occidente de Guatemala, entre las cuencas de los ríos Samalá - Sis Ican. La cabecera municipal se encuentra entre los ríos Quepuá y Gualmaxán, Latitud Norte $14^{\circ}38'48''$ y Longitud Oeste $91^{\circ}32'28''$, a una elevación de 960 MSNM, se encuentra a una distancia de la cabecera departamental de Suchitepéquez (Mazatenango) a 16 Km y de la ciudad capital de Guatemala a 170 Km, tiene dos vías para su acceso, al Sur por la carretera departamental de Suchitepéquez, pasando por la cabecera municipal de San Francisco Zapotitlán que enlaza con la carretera internacional del pacifico CA-2 y al Norte por la carretera departamental SUCH, pasando por la cabecera municipal de El Palmar, Quetzaltenango. (Instituto Geografico Nacional, Guatemala (IGN), 1999)

La ubicación geográfica del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez se encuentra en el Figura 1.



Fuente: SINIT-SEGEPLAN, Delegacion Suchitepéquez 2010.

Figura 1. Ubicación geográfica Pueblo Nuevo, Suchitepequez.

1.2.2 Características fisiográficas

De acuerdo con la clasificación los suelos presentes en el municipio de Pueblo Nuevo son: Samayac (Sm), Suchitepéquez (Sx) y Camancha fase quebrada erosionada (Cme). (Simmons, Tarano, & Pinto, 1959)

Tomando en cuenta la variable de pendiente, el municipio de Pueblo Nuevo se divide de la siguiente manera: 4-6% parte baja, área destinada para cultivos temporales como el maíz y frijol la que ocupa un 20% del área total y de 7-10% parte alta, área destinada para cultivos perennes y forestales (café, banano, Hoja de Maxán, y especies forestales), la que ocupa el 80% del área total. (AMER Pueblo Nuevo, 2012)

1.2.3 Clima y zona de vida

Según registros históricos que tiene el INSIVUME, para el municipio de Pueblo Nuevo, los rangos de temperatura son: 20.5 °C a 23 °C, definiendo el clima como templado. Según los parámetros de Holdridge, Pueblo Nuevo se encuentra en una zona de vida subtropical cálido (bmh-S), el indicador de vegetación son los árboles de corozo, volador y conacaste. (AMER Pueblo Nuevo, 2012)

1.2.4 Límites

El Municipio de Pueblo Nuevo, Limita al Norte con el municipio de Zunil, Quetzaltenango; al Este con Zunilito y San Francisco Zapotitlán; Suchitepéquez: al Sur con San Francisco Zapotitlán y San Felipe, Retalhuleu y al Oeste con el Palmar, Quetzaltenango y San Felipe. (Instituto Geografico Nacional, Guatemala (IGN), 1999)

1.2.5 Población

Según resultados del censo que realizó la Municipalidad de Pueblo Nuevo en febrero del 2012, se estimó una cantidad de 10,746 habitantes.

La distribución de los habitantes del municipio de Pueblo Nuevo aparece descrita en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Distribución de habitantes por comunidad.

No.	Nombre de la Comunidad	Cantidad de Habitantes
1	Cantón El Nanzal	270
2	Cantón Guadalupe	527
3	Cantón El Mangal	1,226
4	Cantón Las Rosas	1,831
5	Cantón El Jardín	528
6	Cantón Santa Elena	270
7	Aldea San Francisco Pecúl	2,051
8	Casco Urbano	2,720
9	Cantón San Nicolás	102
10	Cantón Santa Anita	266
11	Sector El Campo	184
12	Cantón La Cruz	358
13	Labores del Norte	289
14	Cantón Dolores	155

Fuente: Municipalidad de Pueblo Nuevo, 2012

Tomando en consideración la extensión territorial del municipio, 24 Km² y el total de la población en general, nos genera una densidad poblacional de 449 habitantes por Km², lo que establece que es un municipio densamente poblado.

Cuadro 2. Listado de comunidades del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.

No.	Comunidad	Latitud Norte	Longitud Oeste	Altura Sobre el Nivel del Mar
1	Cantón El Nanzal	14°39'17.1"	091°32'17.1"	1031
2	Cantón Las Rosas	14°30'44.2"	091°32'01.9"	956
3	Cantón La Cruz	14°38'42.7"	091°32'11.6"	988
4	Cantón Guadalupe	14°38'58.6"	091°32'36.9"	967
5	Cantón El Mangal	14°39'00.1"	091°32'04.5"	1038
6	Cantón El Nanzal	14°39'17.1"	091°32'17.1"	1031
7	Cantón El Jardín	14°38'43.0"	091°32'28.2"	957
8	Cantón Dolores	14°39'09.3"	091°31'58.0"	1057
9	Aldea San Francisco Pecúl	14°39'45.4"	091°32'04.9"	1094
10	Sector El Campo	14°33'40.7"	091°32'15.5"	973
11	Casco Urbano	14°38'50.4"	091°32'26.4"	977
12	Cantón Santa Elena	14°39'17.7"	091°32'02.2"	1064
13	Cantón Santa Anita	14°38'00"	091°32'28.2"	957
14	Cantón San Nicolás	14°39'20.0"	091°32'03.3"	957

Fuente: Municipalidad de Pueblo Nuevo, 2012

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Conocer el estado de las actividades agrícolas en el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar los cultivos agrícolas con mayor extensión territorial en el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.
2. Conocer el cultivo agrícola que genere más fuentes de trabajo en el municipio de pueblo nuevo, Suchitepéquez.
3. Determinar las principales causas que generan limitaciones económicas a los cultivos de importancia económica en el municipio de pueblo nuevo, Suchitepéquez

1.4 Metodología

1.4.1 Revisión de fuentes secundarias

La información secundaria se tuvo a la mano entre ellas, el plan de desarrollo de Pueblo nuevo, Suchitepéquez 2012-2020, así como diagnósticos realizados por la agencia municipal de extensión rural de MAGA, entre otras personas e instituciones, se constituyó la base para establecer la comunicación dentro del municipio.

La información recopilada sobre el área de estudio fue utilizada para reconocer los aspectos agrícolas, así como condiciones de clima, posición geográfica, aspectos administrativos, sociales y económicos del municipio, se revisaron documentos escritos. Consulta electrónica, se buscó en sitios web, en donde se obtuvo datos complementarios e importantes sobre el municipio y al mismo tiempo sobre aspectos agrícolas.

1.4.2 Reconocimiento del área de estudio

Se realizó un recorrido en el municipio de pueblo nuevo, Suchitepéquez en las áreas agrícolas, se efectuó para poder observar las condiciones del lugar y las actividades que realizan los productores del área, durante el proceso del diagnóstico la observación fue necesaria para completar, rectificar y constatar la información obtenida por las fuentes secundarias, para ello se utilizó un cuaderno de campo donde se hicieron las anotaciones necesarias.



Fuente: elaboracion propia, 2019

Figura 2. Mural ubicado en la entrada hacia aldea San Francisco Pecul.

1.4.3 Reconocimiento de asociaciones agrícolas

Se buscó contacto con representantes de organizaciones, asociaciones o grupos que buscan el desarrollo agrícola dentro del municipio para investigar cuál es el fin de cada una de ellas, solo se encontró un comité de productores de hoja de maxán que se encuentran organizados para detener a grupos delincuenciales que se dedican al robo de hoja de maxán, pero no así para crear vínculos de comercialización del producto.

1.4.4 Reconocimiento de instituciones que promueven el desarrollo agrícola

Se obtuvo el dialogo con los integrantes de la agencia de extensión rural (AMER), del Municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, quienes, a través de capacitaciones, fortalecimiento a cadenas de valor, enlaces comunitarios y la implementación de huertos familiares buscan fortalecer la agricultura y por lo tanto la seguridad alimentaria.

1.4.5 Recopilación de información primaria

Se obtuvo el dialogo con los integrantes de la agencia de extensión rural (AMER), del Municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, quienes, a través de capacitaciones, fortalecimiento a cadenas de valor, enlaces comunitarios y la implementación de huertos familiares buscan fortalecer la agricultura y por lo tanto la seguridad alimentaria.

A. Entrevistas a líderes comunitarios

En cuanto a la información de primera mano, se realizó una serie de entrevistas a los presidentes de Consejos de Desarrollo Comunitario (COCODES), en la aldea San Francisco Pecúl, Santa Elena y el Nanzal que son las comunidades con mayor extensión de cultivos agrícolas en el municipio de Pueblo Nuevo Suchitepéquez.

Se obtuvo información sobre la percepción de la situación de las comunidades en el ámbito agrícola, económico y social.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 3. Reunión con líderes comunitarios de la aldea San Francisco Pecul.

B. Entrevistas a productores agrícolas

Se tuvo el acercamiento directo con productores de las comunidades de Labores del Norte, Aldea San Francisco Pecúl, Santa Elena y el Nanzal donde se encuentra la mayor extensión de cultivos agrícolas de los cuales se hizo una serie de preguntas a los productores a través de boletas, se les pregunto si pertenecen a grupos o asociaciones que buscan el desarrollo agrícola de sus comunidades.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 4. Entrevista agricultor del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepequez



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 5. Visita a productor de café y plátano en la aldea San Francisco Pecul

C. **Árbol de problemas**

Se conocieron las causas y consecuencias que generan limitaciones económicas a los cultivos de importancia a través de la información obtenida con los agricultores y líderes comunitarios, el árbol de problemas consiste en evaluar que factor produce la limitante, cual es el problema y cuáles son las posibles soluciones.

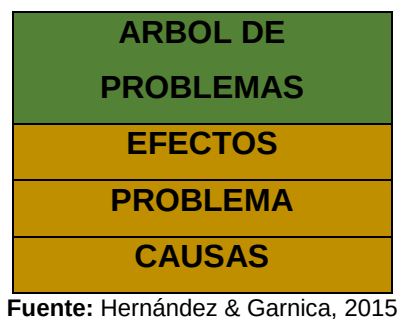


Figura 6. Árbol de problemas

D. **Análisis FODA**

La información recabada en el municipio de Pueblo Nuevo Suchitepéquez se analizó mediante un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas (FODA); El análisis consistió en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnostican la situación interna, así como su evaluación externa, las oportunidades y amenazas, nos permitió obtener una perspectiva general de la situación actual en el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez. (Talancón, 2006)

Cuadro 3. Matriz FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	AMENAZAS

Fuente: Thompson, 1998

E. Análisis de la información

Se procedió a la estructuración del diagnóstico, se utilizó la información obtenida tanto de las fuentes primarias como las secundarias, dándole respuesta a los objetivos específicos planteados, se identificó los cultivos agrícolas con mayor extensión territorial, así como el cultivo agrícola de mayor importancia económica el cual genera más fuentes de trabajo y las principales causas que generan limitaciones económicas a los cultivos de importancia económica.

1.5 Resultados

1.5.1 Cultivos agrícolas con mayor extensión territorial

Cuadro 4. Cultivos existentes municipio de Pueblo Nuevo.

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	Hectáreas (Área)	VARIEDAD
Café	<i>Coffea arabica L</i>	386	Catuahí
Banano Comunal	<i>Musa sapientum</i>	346	Coco (Criollo)
Banano Fincas			Siller
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	148	Criollo
Aguacate	<i>Persea americana</i>	9	Hass
Maxán	<i>Calathea crotalifera</i>	311	Criolla

Como se indica en el cuadro 4, los cultivos agrícolas de mayor extensión territorial en el municipio, en las áreas de fincas son el café con 386 ha, el asocio banano y café con 346 ha, aguacate con 9 ha, el asocio plátano y café con 148 ha y el área comunal de pequeños y medianos agricultores donde prevalece la hoja de maxán, el plátano y el banano con una extensión de 311 ha para ser un total de 1,200 ha con cultivos en el municipio.

Cuadro 5. Cultivos y áreas que ocupan el municipio de Pueblo Nuevo

No.	Fincas (Unidades Productivas)	Cultivos	Hectáreas (Área)
1	Finca Asturias	Café	104
2	Finca Esmeralda	Aguacate	9
3	Finca Colombia	Café y Banano	169
4	Finca Peña Flor	Café y Plátano	148
5	Finca París	Café y Banano	135
6	Finca Las Panchas	Café	156
7	Finca San Pablo	Café	126
8	Finca San Nicolás	Café y Banano	42
9	Área Comunal	Café, Banano y Hoja de Maxán	311
TOTAL			1200

1.5.2 Cultivo agrícola que genera más fuentes de trabajo

Según Segeplan la Población Económicamente Activa es de 3,191 personas y el 64.99% de la población se dedica a la agricultura, un 9.30% a la construcción y un 6.86% al comercio, siendo la actividad agrícola la más importante en el municipio porque provee la mayor cantidad de ingresos y empleos a la población.

De acuerdo con el diagnóstico situacional de la seguridad alimentaria y nutricional el 60% de los ingresos en el municipio son a través de la venta de mano de obra no calificada. (SEGEPLAN, 2010)

El cultivo de café genera muchas fuentes de trabajo al contratar mano de obra no calificada para el manejo del cultivo y cosecha, mientras que a nivel de pequeño y mediano agricultor el motor económico es el cultivo de hoja de maxán, este genera ingresos y empleo a las comunidades, su comercialización se realiza en el mercado local, Mazatenango, Retalhuleu, Quetzaltenango y la Ciudad Capital.

1.5.3 Limitaciones económicas en los cultivos agrícolas

En el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez existen múltiples limitaciones en la agricultura. Se refleja que las actividades agrícolas han sido heredadas a los agricultores a través de muchos años y generaciones, no cuentan con conocimientos técnicos, se utiliza suficiente fuerza de trabajo y emplean poca tecnificación por falta de inversión, además los agricultores no logran cubrir en su totalidad las necesidades básicas como lo es: vestimenta, alimentación, salud y recreación.

El 65.90% de la población se concentra en el área rural y solo el 34.10 % de la población se concentra en el área urbana. La incidencia de pobreza general en el municipio de Pueblo Nuevo es de 75.70%, al estratificar la pobreza en el área urbana y rural, el 84.51% de la

población rural es pobre y el 20.64% se encuentra en situación de pobreza extrema. (Secretaría General de Planificación de la Presidencia, Guatemala (SEGEPLAN), 2010)

El cultivo de Hoja de maxan es considerado un cultivo propio del municipio, se considera que tiene un enorme potencial y a un se desconocen características del cultivo, el manejo agronómico, productividad, costo beneficio, desarrollo de mercados, canales de comercialización, asistencia técnica y finalmente si es rentable.



Figura 7. Árbol de problemas

1.5.4 ANÁLISIS FODA.

Para la interpretación de los Resultados se utilizó la Herramienta FODA para conocer las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en la Agricultura del Municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.

Cuadro 6. FODA

INTERNOS	EXTERNOS
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• La mayoría de los agricultores son propietarios de la tierra. • Poseen tierra fértil. • Han trabajado los cultivos por varias generaciones. • Se sienten identificados por los cultivos de la Zona, aún más por la Hoja de maxán.	• La agricultura es una fuente de empleo. • La tierra es apta para los cultivos de la Zona. • Es una Zona que cuenta con agua todo el año. • Existen Instituciones trabajando en el fortalecimiento de la agricultura. • Potencial de productores y comerciantes de Hoja de maxán.
DEBILIDADES	AMENAZAS
• Falta de procesos tecnológicos en la producción agrícola. • Baja productividad. • No existe una caracterización agrícola y económica de los agricultores en ningún cultivo. • No se conoce las cadenas de producción de los cultivos.	• No tienen precios estables al comercializar el producto. • Sus cultivos no tienen un manejo agronómico definido. • No todos se encuentran asociados, ni trabajan con las instituciones que tienen presencia en el municipio.

Cuadro 7. Análisis matriz FODA

Factores internos	Fortalezas (F)	Debilidades (D)
	La mayoría de los agricultores son propietarios de la tierra. Poseen tierra fértil. Han trabajado los cultivos por varias generaciones. Se sienten identificados por los cultivos de la zona, aún más por la Hoja de maxán	Falta de procesos tecnológicos en la producción agrícola. Baja productividad. No existe una caracterización agrícola y económica de los agricultores en ningún cultivo. No se conoce las cadenas de producción de los cultivos.
Factores externos	Oportunidades (O)	Estrategia Ofensiva (FO)
	La agricultura es una fuente de empleo. La tierra es apta para los cultivos de la Zona. Es una Zona que cuenta con agua todo el año. Existen Instituciones trabajando en el fortalecimiento de la agricultura. Potencial de productores y comerciantes de hoja de maxán.	1. Fortalecimiento en Investigación y desarrollo en tecnologías agrícolas. 2. Fortalecimiento al manejo agronómico en el manejo integrado de plagas y enfermedades
Amenazas (A)	Estrategia de Orientación (DO)	Estrategia defensiva (FA)
	1. Promoción, desarrollo e investigación del cultivo de hoja de maxán como principal cultivo y de potencial económico. 2. Capacitación en nutrición de cultivos, fertilidad de suelos y mejoramiento productivo.	1. Fortalecimiento a la organización y creación de una organización legalmente constituida. 2. Fortalecimiento al liderazgo comunitario y productivo.
	Estrategia de supervivencia (DA)	
	1. Fortalecimiento a la productividad y sostenibilidad alimentaria de las familias mas vulnerables. 2. Fortalecimiento en la comercialización de la producción.	

1.6 Conclusiones

1. Los cultivos agrícolas con mayor extensión territorial en las áreas de Fincas son el Café con 697 ha, el asocio de Café y Banano con 346 ha, el asocio Café y Plátano con 148 ha y el área comunal de pequeños y medianos agricultores donde prevalece La hoja de maxán, El Plátano y El banano con una extensión de 311 ha para ser un total de 1,191 ha con cultivos en el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.
2. El cultivo de café genera en las fincas del municipio, múltiples fuentes de trabajo al contratar mano de obra no calificada para el manejo del cultivo y cosecha, mientras que a nivel de pequeño y mediano agricultor el motor económico es el cultivo de hoja de maxán, este genera ingresos y fuentes de trabajo a las comunidades.
3. Las limitaciones presentes en la agricultura del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez se debe a que los agricultores sobre utilizan su fuerza de trabajo, emplean poca tecnificación por falta de inversión, la falta de capacitación y bajos ingresos no les permiten cubrir en su totalidad las necesidades básicas como vestido, alimentación, salud, recreación y otros.

1.7 Recomendaciones

1. En la actualidad, el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez se considera apto para el cultivo de maxán especialmente por las condiciones edafológicas y climáticas, logrando mantener cosechas en el transcurso del año sin mayor deterioro aparente, cabe resaltar que el conocimiento y la experiencia sobre el cultivo del maxán de los agricultores es de muchas generaciones, sin embargo existen temas que los pueden fortalecer tales como liderazgo comunitario, gestión de recursos, manejo agronómico, productividad, manejo integrado de plagas y enfermedades.
2. Una caracterización agrícola y económica del cultivo de hoja maxán en el municipio de Pueblo Nuevo, brindaría mayor información debido a que se conoce muy poco o nada de este cultivo, la investigación permite conocer el proceso agronómico, las áreas de producción, producción, ingresos, canales de comercialización y rentabilidad, contribuyendo de esta manera en el desarrollo del municipio, debido a que el cultivo de hoja de maxán es un motor económico, beneficiando en forma directa e indirecta a las familias de pequeños y medianos agricultores.

1.8 Bibliografía

1. AMER Pueblo Nuevo, Guatemala. (2012). *Diagnostico territorial*. Guatemala: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Política Nacional de Desarrollo Rural Integral (PNDRI).
2. Guzman Casado, G., Gonzales de Molina, M., & Sevilla , E. (2000). *Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible*. España: Mundi Prensa. (535 p.).
3. Hernández, N., & Garnica, J. (2015). Árbol de problemas del análisis al diseño y desarrollo de productos. *Conciencia Tecnológica*, no 50, 38-46. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94443423006>
4. Instituto Geografico Nacional, Guatemala (IGN). (1999). *Diccionario geografico nacional*. Guatemala: IGN.
5. Municipalidad de Pueblo Nuevo, Guatemala. (2012). *Monografia Pueblo Nuevo*. Pueblo Nuevo, Suchitepequéz, Guatemala: Municipalidad de Pueblo Nuevo.
6. Ponce Talancón, H. (2006). *La matriz FODA: Una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales*. Contribuciones a la Economía, septiembre, 1-16. <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00290.pdf>
7. Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala (SEGEPLAN). (2010). *Plan de desarrollo Pueblo Nuevo, Suchitepéquez*. Guatemala: SEGEPLAN.
8. Simmons, C., Tarano, J. M., & Pinto, J. H. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala*. (pp. 739-741, 901). (P. T. Sulsona, Trad.) Guatemala: José De Pineda Ibarra.



1.9 Anexos

Universidad de san Carlos de Guatemala

Facultad de Agronomía

Área Integrada. EPSA

Entrevista

Integrantes de Junta Directiva de los Consejos de Desarrollo Comunitario- COCODE.

1. ¿Qué tan importante es la agricultura en su comunidad?
2. ¿Para su comunidad que cultivo es el que genera más trabajo?
3. ¿Qué problemas considera usted que existen en la agricultura?
4. ¿Trabajan proyectos en conjunto con alguna institución dentro de la comunidad para el fortalecimiento de la agricultura?
5. ¿Se les ha brindado capacitaciones a los agricultores sobre temas específicos?
6. ¿Elaboran planificaciones o proyectos para el fortalecimiento de la agricultura?

Universidad de san Carlos de Guatemala

Facultad de Agronomía

Área Integrada. EPSA

Entrevista agricultores

1. ¿Qué cultivos agrícolas produce?
 2. ¿Cuánto produce?
 3. ¿Es propietario de la tierra?
 4. ¿Cuánta tierra tiene a su cargo?
 5. ¿Tiene trabajadores a su cargo?
 6. ¿Se ha enterado de los proyectos y programas que se realizan en el municipio para el fortalecimiento de la agricultura?
-
2. ¿Qué beneficio ha obtenido de los proyectos?
 - a. Ayuda Económico
 - b. De Desarrollo personal
 - c. Ayuda social
 - d. Desarrollo económico
 3. ¿Que lo motivo a participar en los programas y proyectos que se realizan dentro de la comunidad?
 4. ¿Cómo se ha enterado de los proyectos u programas que se realizan?

5. ¿De las siguientes instituciones, quien considera que realiza proyecto o/ programa para promover el fortalecimiento de la agricultura dentro de su comunidad?

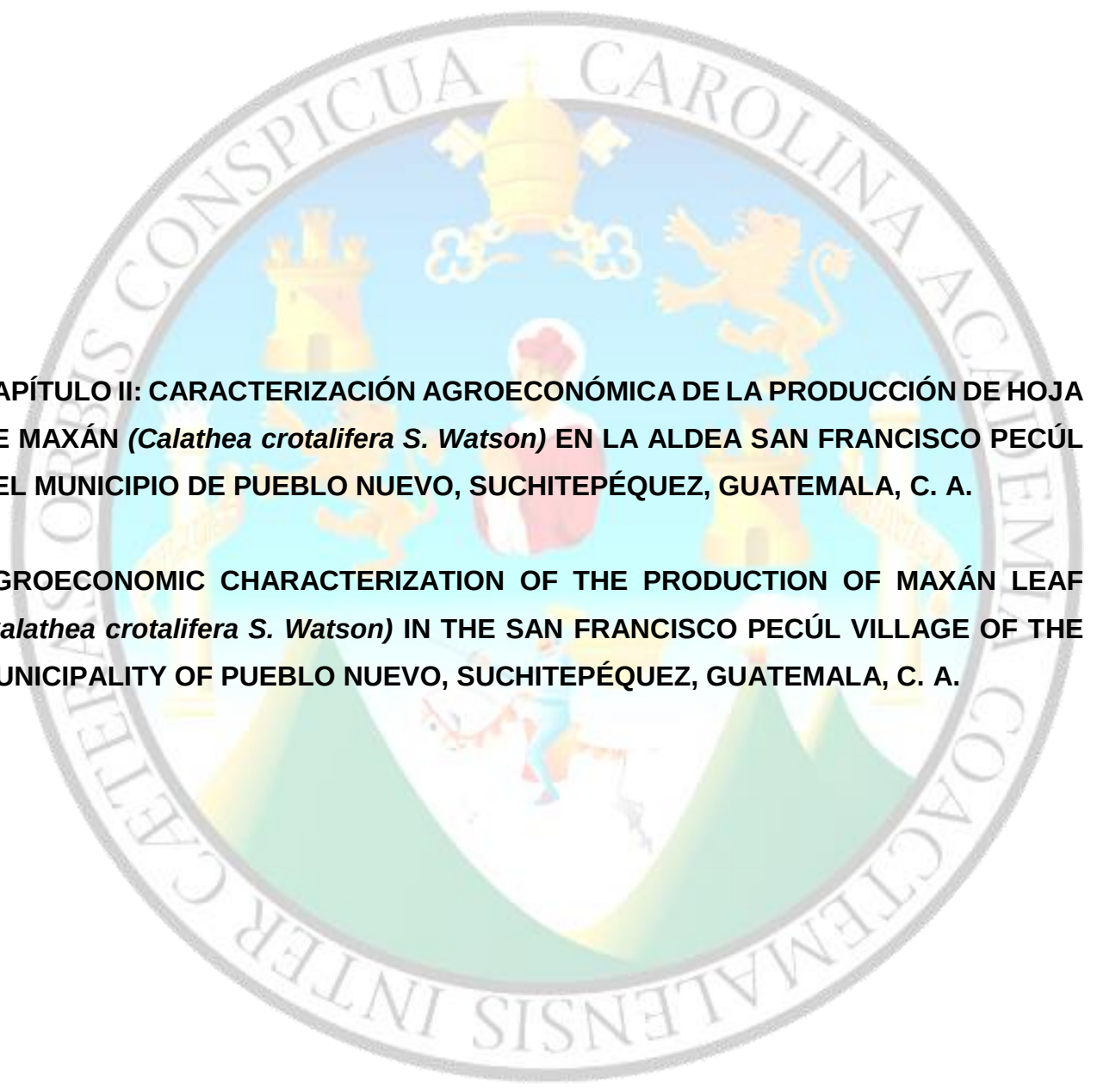
- a. Consejos comunitarios de desarrollo
- b. Municipalidad
- c. MAGA
- d. Asociaciones

6. ¿De las siguientes instituciones, con cual se identifica?

10. ¿Cree importante participar en actividades fomentadas por las instituciones u organizaciones?

- a. Si b. No

11. ¿Por qué?



CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN AGROECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE HOJA DE MAXÁN (*Calathea crotalifera* S. Watson) EN LA ALDEA SAN FRANCISCO PECÚL DEL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA, C. A.

AGROECONOMIC CHARACTERIZATION OF THE PRODUCTION OF MAXÁN LEAF (*Calathea crotalifera* S. Watson) IN THE SAN FRANCISCO PECÚL VILLAGE OF THE MUNICIPALITY OF PUEBLO NUEVO, SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA, C. A.

2.1 Presentación

Según el diagnóstico de la situación actual de la agricultura en el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez, los agricultores no logran cubrir en su totalidad las necesidades de consumo básicas. El problema principal que se pudo detectar fue la falta de investigación agrícola y económica del cultivo de hoja de maxán, por lo tanto, la poca o nula información que se conoce a pesar de que se ha cultivado por muchas generaciones y de manera rudimentaria, se considera que el cultivo aún no ha sido explotado en su totalidad, sin embargo, genera la mayoría del ingreso económico de pequeños y medianos productores.

Según SEGEPLAN en el 2010 el 64.99% de la población económicamente activa se dedica a la agricultura, en su mayoría a los cultivos de maxán, plátano, café y banano. Actualmente están establecidas 311 hectáreas del cultivo de hoja de maxán en todo el municipio lo que equivale al 23.47% del uso de tierras destinadas para la agricultura en el municipio, los ingresos brutos anuales del cultivo de hoja de maxán son aproximadamente Q37,175 quetzales por hectarea al año.

Para la caracterización agrícola y económica de la producción del cultivo de hoja de maxán se utilizaron métodos de campo como la encuesta a los productores y la observación.

Se determinó el proceso agronómico que describe las actividades agrícolas de la hoja maxan, desde la propagación por semillas vegetativas, la fertilización con productos químicos o abonos orgánicos, el control de insectos y malezas, manejo de sombra hasta la cosecha. Se determinó el rendimiento de 19 T/ha de hoja de maxan, los costos e ingresos de la producción. Se obtuvieron indicadores económicos a corto plazo, entre ellos la rentabilidad simple de un 41% e indicadores a largo plazo como lo son la VAN, dándonos un resultado positivo de Q178,072 quetzales, la TIR de 22% mayor que la tasa de retorno mínima atractiva. Se determinó la cadena de comercialización y la participación de cada uno de los agentes. Iniciando con el productor, el acopiador rural, el mayorista quien fija el precio de compra, el detallista y el consumidor final.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Marco conceptual

A. Cultivo de hoja de maxán

Su nombre es *Calathea crotalifera* S. Watson, es originaria de América Central, es familia de las marantáceas, se desarrolla mejor bajo sombra regulada, desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1,600 m de altitud. (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala (MARN); Adaptation Fund, Guatemala; PNUD, Guatemala, 2016)

En la figura 8 se aprecia el cultivo de hoja de maxán.



Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 8. Cultivo de hoja de maxán.

B. Uso de la hoja de maxán en Guatemala

El principal objetivo del cultivo de maxán, es la comercialización de la hoja que se utiliza como envoltorio de alimentos tradicionales de Guatemala tales como: los tamales, los paches, tamalitos de chipilín entre otros consumidos en celebraciones familiares y principalmente para las fiestas de fin de año; como también para servir queso, revolcado de cerdo, una de las ventajas de utilizar esta hoja es que no libera olor o sabor que dañe a los alimentos que cubre. Actualmente está teniendo auge como envoltorio ecológico en frutas y verduras. (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala (MARN); Adaptation Fund, Guatemala; PNUD, Guatemala, 2016)

C. Características botánicas

“Hierba de 1.5 - 3 m de alto. Hojas basales y caulinares. Lámina elíptica, ápice redondeada con acumen, base redondeada, 30-90 cm de largo, 15 - 55 cm de ancho, haz verde aterciopelada, sobre el nervio medio verde claro. Pecíolo 90 -150 cm de largo, verde. Pulvínulo 15 cm de largo. Inflorescencia rectangular y aplanada lateralmente, 11 - 23 cm de largo, 5 - 5.5 cm de ancho, hasta 4 florescencias por plantas. Pedúnculo 27-35 cm de largo, verde. Brácteas ampliamente reniformes, retusas, 2.9 - 3.5 cm de largo, 1.6 - 1.9 cm de ancho, dísticas, amarillas, 12 - 36 por florescencia. Sépalos oblongos, ápice agudo, 1.5 cm de largo, 0.4 cm de ancho, glabros. Tubo de la corola 1.7-1.8 cm de largo, esparcidamente piloso. Pétalos elípticos, ápice agudo, 1.2 cm de largo, 0.6 cm de ancho, pilosos hacia el ápice sobre la superficie externa el resto glabro”. (Cogollo & Suarez, 2007)

La *Calathea crotalifera* S. Watson se caracteriza por su porte el cual puede sobre pasar los 2 metros de alto, porque presenta hojas basales y caulinares elípticas grandes, tiene inflorescencia oblonga, aplanada, con brácteas dísticas de color amarillo. (Cogollo & Suarez, 2007)

a. Taxonomía

“El nombre del género proviene del griego "κάλαθος" (calathos) que significa cesta. El nombre de la especie es la combinación del sustantivo latino "crotalum" que significa serpiente de cascabel”. Hace referencia a la inflorescencia, por la similitud con la cola de una serpiente cascabel. (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala (MARN); Adaptation Fund, Guatemala; PNUD, Guatemala, 2016)

Cuadro 8. Taxonomía (*Calathea crotalifera* S. Watson).

Reino:	Plantae
Phylum:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Zingiberales
Familia:	Marantaceae
Género:	Calathea
Epíteto Específico:	Crotalifera
Autor Epíteto Específico:	S. Watson
Especie:	Calathea crotalifera S. Watson

Fuente: Paisajes Productivos Resilientes al Cambio Climático y Redes Socioeconómicas Fortalecidas en Guatemala, 2016.

La *Calathea crotalifera* S. Watson fue descrita por Sereno Watson y publicado en Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, 24:86. 1889.

b. Hábitat

Son plantas que se cultivan en lugares húmedos, necesitan de sombra y toleran bajos niveles de luz, se desarrollan bien con un suelo rico en materia orgánica, con un buen drenaje, no son tolerantes a sequías, esto provoca amarillamiento en las hojas y hacen que estas se desprendan. (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala (MARN); Adaptation Fund, Guatemala; PNUD, Guatemala, 2016)

D. Caracterización

Es un proceso físico y mental utilizado para determinar características o formas propias de una situación, de manera que claramente se distinga de las demás, busca definir elementos, crear secuencias y reflejar las diferencias de estructura, escalas o distribuciones de cada componente. (Elías Velásquez, 2008)

E. La observación

Según Elías (2,008) “Algunos investigadores dividen la observación en extensiva e intensiva; pero la más común es la indirecta y directa”.

a. Observación indirecta

Es aquella que se práctica en las visitas previas con la intención de reconocer y definir el área de estudio. Permite lograr un reconocimiento gradual que va de lo genérico a algo preciso. Realizar la observación indirecta de manera inadecuada dificultará las actividades que se realizarán en el futuro. (Elías Velásquez, 2008)

b. Observación directa

“La observación directa es; profunda, cuidadosa y sistemática”. (Elías Velásquez, 2008)

En esta etapa se prioriza lo observado de acuerdo con los objetivos que se pretenden alcanzar. En este punto de la observación, se realiza desde adentro y se participa en algunas actividades de la población. Una observación directa realizada de forma incorrecta puede causar: desconfianza, desagrado y quejas. (Elías Velásquez, 2008)

F. Muestra estadística

La muestra es un reducido número de elementos extraídos del total de la población que serán el objeto de estudio. Los principales criterios para tomar en cuenta son: El tamaño de la muestra y la metodología de selección de los elementos a estudiar.

Debe existir representatividad, que se garantiza al elegir un adecuado tipo de muestreo y que sea confiable según el tamaño de la muestra. La muestra debe lograr una representación adecuada de la población, debe reflejar las similitudes y las diferencias. (González & López, 2017)

G. Muestreo simple aleatorio

La forma de selección se realiza de manera que cada elemento de la población total tiene probabilidades de forma al azar de ser incluida en la muestra, esta tiene ventajas y desventajas.

Ventajas y desventajas del uso del MSA

Este tipo de muestro es muy eficiente cuando se utiliza en poblaciones con unidades de muestreo uniformes en cuanto al parámetro poblacional que se desea estimar. (González & López, 2017)

Muchas veces la población que constituye la muestra queda en sitios inaccesibles o alejados del resto, lo cual tiene repercusión en los costos. Existe poca seguridad sobre el establecimiento exacto del muestreo. (González & López, 2017)

H. Determinación del tamaño de la muestra

a. Definir la información que se necesita

Definir las preguntas principales y lo que puede ser complementario, para aprovechar el esfuerzo económico y la dedicación que supone una encuesta. (Morillas, 2012)

b. La muestra piloto

Esta muestra se realiza antes de la decisiva. Es una pequeña muestra de encuestados para identificar y eliminar los posibles problemas de la elaboración de un cuestionario. (González & López, 2017)

En un muestreo aleatorio simple donde en la mayoría de los casos se desconoce el valor la varianza, es necesario establecer un proceso de muestreo preliminar y así poder estimar la varianza. (Morillas, 2012)

La muestra preliminar nos brinda la información inmediata para:

- Tener una primera aproximación de los costos que se involucran en el estudio.
- Tener una primera aproximación del tiempo que se llevará en la realización del estudio.
- Probar la factibilidad del cuestionario, como medio para la obtención de la información.

c. Diseño adecuado de la forma de obtener la información

Los cuestionarios son la serie de preguntas que conforman el tema de la encuesta. La elaboración de un cuestionario adecuado resulta fundamental para la obtención de la información necesaria para llevar a cabo el estudio. (Morillas, 2012)

- Debe ser objetivo: el entrevistador nunca debe influir en la opinión del entrevistado.
Debe ser claro: es importante utilizar un lenguaje fácilmente asimilable por el entrevistado.
- Debe ser preciso: hay que definir bien las cuestiones y evitar ambigüedades para obtener la información que se busca.

d. Tamaño de la muestra

La muestra debe reproducir las características de la población. Hay dos cuestiones básicas: la primera, sobre la cantidad de elementos que debe incluir la muestra y, la segunda, hasta qué punto puede generalizarse a la población el resultado obtenido en ella.

Una vez especificadas las características que ha de tener la muestra, hay que determinar su tamaño (N), de forma que sea suficientemente representativa de la población y que asegure, para un nivel de confianza (Z) dado, un error muestral (d) máximo permitido. (Morillas, 2012)

I. Muestreo aleatorio simple para la varianza

Para hacer estimaciones de la varianza del tamaño de la muestra está dado por:

$$n = \frac{\frac{Z^2 S^2}{d^2}}{1 + \frac{Z^2 S^2}{N}}$$

Donde:

N: Tamaño de la población.

Z: Es la desviación correspondiente al nivel de confianza.

d: Es el error máximo admisible.

S: Varianza

n = Tamaño de la muestra

J. Rentabilidad

Es ampliamente usado como indicador económico, mide la relación beneficio/costo, se puede realizar a corto y a largo plazo, expresado en porcentaje. (Tamames & Gallego, 1994)

K. Rendimiento

Es la relación de la producción total de un cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas por hectárea (t/ha).

L. Indicadores económicos a corto plazo

a. Relación ganancia neta a costo total

Este índice representa la rentabilidad que se obtiene por cada quetzal invertido.

$$RGNC = \left(\frac{\text{Ganancia Neta}}{\text{Costo total}} \right) * 100$$

b. Relación ganancia neta a ventas

Esta relación permite conocer el grado en que las ventas de la producción contribuyen para cubrir los costos. Nos indica la capacidad que tiene la producción para generar ganancias. (Tamames & Gallego, 1994)

$$RGNV = \left(\frac{\text{Ganancia Neta}}{\text{Ventas de la producción}} \right) * 100$$

c. Punto de equilibrio

Es el nivel necesario de producción para la recuperación de gastos, indicando el punto donde lo vendido iguala a lo gastado, en el punto de equilibrio las pérdidas y ganancias están a cero. Los elementos en el cálculo del punto de equilibrio son: Gastos fijos, gastos variables y las ventas. (Tamames & Gallego, 1994)

d. Gastos fijos

Son aquellos gastos que se realizan periódicamente, sin importar el volumen de producción y venta, es decir se produzca o no se produzca, dichos gastos hay que pagarlos.

e. Gastos variables

Son aquellos que participan directamente en la producción y que se realizan en función del volumen de esta, es decir que estos gastos surgen en la medida que se producen los bienes.

f. Ventas

Son aquellas que resultan de la transferencia de los bienes a los clientes. Dicha transacción puede generar utilidad o pérdida.

g. Punto de equilibrio en valores (PEV)

Es el monto a que deben ascender las ventas de lo producido, para cubrir los costos totales. (Tamames & Gallego, 1994)

$$\text{PEV:} \left(\frac{\text{Gastos Fijos}}{1 - \left(\frac{\text{Gastos Variables}}{\text{Ventas}} \right)} \right)$$

h. Punto de equilibrio en unidades (PEU)

Se determina por la cantidad de producción que deben vender los productores para cubrir sus costos totales. (Tamames & Gallego, 1994)

$$\text{PEU: } \left(\frac{\text{Punto de equilibrio en valores}}{\text{Precio De venta unitario}} \right)$$

i. Margen de seguridad

Por medio del margen de seguridad se establece en qué porcentaje pueden disminuir las ventas sin sufrir pérdida. (Tamames & Gallego, 1994). La fórmula para emplear es la siguiente:

$$\% \text{ MS: } \left(\frac{\text{Ventas} - \text{Punto de equilibrio en valores}}{\text{Ventas}} \right) * 100$$

M. Indicadores económicos a largo plazo

a. Valor actual neto (V.A.N)

“Se define como el valor actualizado de los beneficios futuros, menos el valor actualizado de los costos futuros, descontados a la tasa de descuento”. (Hernández, 2006)

El Valor Actual Neto evalúa la diferencia entre el valor actualizado de beneficios futuros, menos el valor actualizado de los costos futuros. La tasa que se utiliza para descontar los flujos netos es la de rendimiento mínimo aceptable, por debajo de la cual los proyectos de inversión no deben realizarse y si está por encima la inversión podrán realizarse. (Girón, 2012)

I = Inversión inicial

R = Flujo Neto de Efectivo

r = Tasa de descuento

$(1+r)$ = Factor de descuento de los flujos de efectivos

n = Años

$i = 1 \dots n$

$$VAN = -I + \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^i} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Criterios en la toma de decisiones:

$VAN > 0$ = Se acepta

$VAN = 0$ = Indiferente

$VAN < 0$ = Se Rechaza

b. Flujo neto de efectivo

El flujo neto de efectivo describe los ingresos y los gastos de dinero en efectivo en un lapso determinado. La base para calcular los flujos netos de efectivo es el estado de resultados.

Cuadro 9. Flujo neto de efectivo

Año	0	1	2	3	4	5
Producción						
+ Ingresos						
- C. producción						
- C. Administración						
- C. ventas						
- Impuestos						
- UDI						
+ Depreciación						
Flujo Neto de Efectivo						

Fuente: Girón 2012.

c. Tasa interna de retorno (T.I.R.)

“Se define como la tasa de actualización por medio de la cual el valor actual de ingresos de efectivo es igual al valor actual de los egresos o salidas de efectivo”. (Hernández, 2006)

La Tasa Interna de Retorno es la tasa de descuento que hace que el valor actual de los flujos de beneficio sea igual al valor actual de los flujos de inversión.

La TIR es la tasa de interés que paga el proyecto por invertir en él, siempre que las ganancias se reinviertan a esa misma tasa, antes de su estimación se debe calcular la TREMA que es la tasa de rendimiento mínima aceptable, se utiliza como criterio para la aceptación o rechazo del proyecto, se acepta el proyecto si la TIR es mayor a la TREMA. (Girón, 2012)

TREMA= Tasa de Rendimiento Mínima aceptable.

TREMA= (Índice Inflacionario + Tasa Pasiva + Riesgo país)

Criterios en la toma de decisiones:

$TIR > TREMA$ = Se acepta

$TIR = TREMA$ = Indiferente

$TIR < TREMA$ = Se rechaza

d. Rentabilidad a largo plazo

“La relación B/C relaciona el valor actual de los ingresos con el valor actual de los egresos totales que durante su horizonte el proyecto percibirá y desembolsará respectivamente.” (Girón, 2012)

La rentabilidad nos brinda la seguridad que este al ser mayor que la unidad, los ingresos son mayores que los costos del proyecto, el proyecto será viable, si la relación beneficio costo es menor que la unidad no se recupera el total de los egresos. (Girón, 2012).

N. Economía rural

Son las actividades productivas, comerciales y financieras, haciendo referencia al sistema de producción agrícola dentro del trabajo familiar. (FAO, Guatemala, 2012)

O. Agricultura familiar

Está comprendida dentro de la economía rural y es importante como proveedor de alimentos, generador de empleo directo e indirecto y fuente de ingresos, favorece la preservación de especies vegetales de la región, contribuye al desarrollo de territorios y comunidades rurales. (FAO, Guatemala, 2012)

P. Tipos de agricultura familiar

a. Agricultura de infra subsistencia

Son familias en situación de pobreza extrema, no producen lo suficiente para el consumo de la familia y por eso, son obligados a trabajos temporales fuera de su parcela, estos hogares se caracterizan por poseer una extensión de tierra menor a 0.5 manzanas para cultivar y cosechar. La cosecha no alcanza a satisfacer las demandas alimentarias del hogar. Una de las dificultades es la falta de efectivo para atender sus necesidades de gasto. (FAO, Guatemala, 2012)

b. Agricultura de subsistencia

Familias en situación de pobreza, producen para el autoconsumo y por necesidad de generar algún ingreso, intercambian o venden una pequeña parte de su producción localmente y ejercen trabajos temporales para complementar sus necesidades básicas. Estos hogares se caracterizan por poseer una extensión de tierra para cultivar y cosechar mayor a 0.5 manzanas y menor a 1 manzana. Mantienen una reserva de bienes intercambiables ante las eventualidades climáticas. (FAO, Guatemala, 2012)

c. Agricultura excedentaria

Familias que dedican parte de la cosecha al autoconsumo y el excedente a la comercialización, generalmente contratan mano de obra externa al hogar, contribuye prioritariamente a la disponibilidad nacional de alimentos y generación de ingresos, sin embargo, tienen limitado acceso a créditos, asistencia técnica e infraestructura productiva. Las familias en condición excedentaria poseen entre 1 a 5 manzanas de tierras en donde cosechan sus productos. (FAO, Guatemala, 2012)

Q. Asistencia técnica

Consiste en la transferencia de conocimientos en forma directa para la aplicación de técnicas en diferentes áreas de la actividad productiva empresarial y organizacional, proporciona lineamientos a tomar en cuenta para maximizar los beneficios de determinado proceso. Es sinónimo de enseñanza, ocupándose en el desarrollo de habilidades y destrezas, incrementando la esfera psicomotriz del aprendizaje de las personas. (Monitoreo y Evaluación de Proyectos de Capacitación y Asistencia Técnica, Guatemala (PROMOCAP), 2000)

R. Comercialización

Es el proceso de preparar la mercancía apropiada en el lugar, en el tiempo, en la cantidad y al precio conveniente. (Barragán, 1966)

a. Importancia de la comercialización

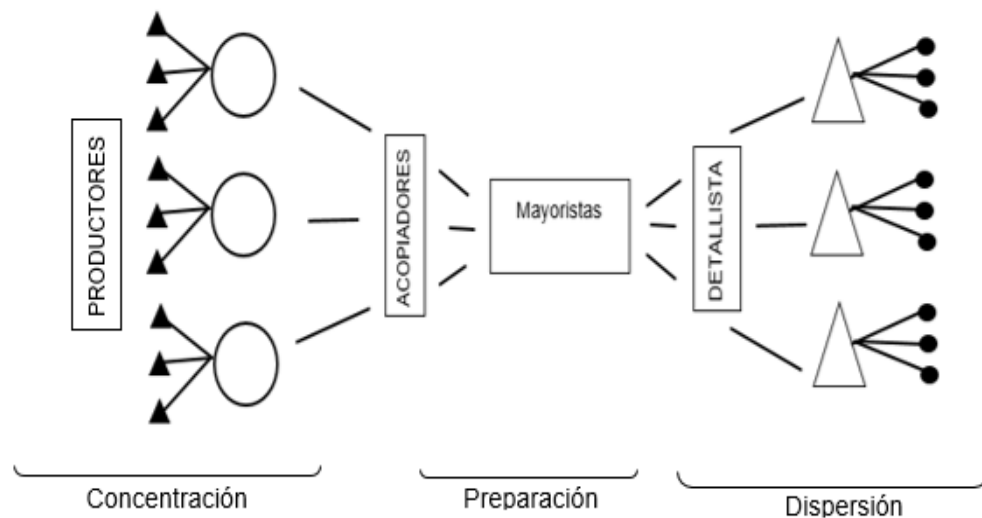
La comercialización agrícola es una etapa primordial en la cadena de actividades que se ejecutan dentro de un sistema. El proceso económico se compone de tres partes: Producción, distribución y consumo. (Burgeois & Herrera, 1995)

La fase de distribución cumple tres papeles básicos: a. La comercialización es el medio por el cual los agricultores recuperan su inversión. b. Existen desajustes en el mercado cuando los agricultores reciben un bajo ingreso por su producto, y los elevados precios que pagan los consumidores finales por los alimentos. c. Finalmente es un proceso que agrega utilidad, en tiempo, de forma de posesión o de lugar. (Burgeois & Herrera, 1995)

S. Agentes de mercadeo

Son los participantes en el mercadeo y que son los eslabones en una cadena completa o canales de comercialización. (Haag & Soto, 1981)

En la figura 9 se aprecia el esquema de las etapas del proceso de comercialización.



Fuente: Mendoza 1987.

Figura 9. Esquema de las etapas del proceso de comercialización

a. Productor

Es el primer participante en el proceso de comercialización desde el momento en que toma la decisión a quien vender su producto. (Mendoza, 1987)

b. Acopiador rural

Se le conoce también como intermediario. Es el primer enlace entre el productor y el resto de los intermediarios. Acumula cantidades pequeñas para realizar venta en lotes mayores, usualmente a mayoristas. (Haag & Soto, 1981)

c. Mayoristas

Le compra el producto a los acopiadores rurales. Su función es hacer lotes grandes permitiendo la función formadora del precio del producto con lo cual se facilitan operaciones masivas de almacenamiento y en general para realizar la etapa siguiente de distribución. (Mendoza, 1987)

d. Detallista

Su función es fraccionar el producto para el suministro al consumidor. El detallista realiza actividades para satisfacer las necesidades del consumidor final, catalogándose su actividad en el canal como la más costosa. (Haag & Soto, 1981)

e. Consumidor final

Es el último eslabón en la cadena de comercialización. Es la persona u organización con una serie de necesidades por las cuales demanda el producto al detallista. (Mendoza, 1987)

T. Canales de comercialización

En los canales de comercialización existe un cambio de la propiedad del producto dentro del proceso de comercialización, tomando la ruta desde el productor hasta el consumidor final. Los canales de comercialización permiten señalar la importancia y el papel que desempeña cada participante en el movimiento de los bienes. (Haag & Soto, 1981)

U. Margen de comercialización y participación del productor

“El margen de comercialización es el porcentaje de cada quetzal pagado por el consumidor final que va a la intermediación”. (Mendoza, 1987)

a. Margen bruto de comercialización

Es la diferencia que existe entre el precio que paga el consumidor por un producto y el precio recibido por el productor.

Se calcula en relación con el precio final o precio pagado por el último consumidor expresado en porcentajes.

$$MBC = \left(\frac{\text{Precio del consumidor} - \text{precio del agricultor}}{\text{Precio del consumidor}} \right) * 100$$

b. Participación del agricultor

Es la porción del precio pagado por el consumidor final que corresponde al agricultor.

$$PDP = \left(\frac{\text{Precio pagado por el consumidor} - \text{Margen bruto de comercialización}}{\text{Precio pagado por el consumidor}} \right) * 100$$

c. Margen neto de comercialización

Es el porcentaje sobre el precio final que percibe la intermediación como beneficio neto, al deducir los costos del mercadeo. (Mendoza, 1987)

$$MNC = \left(\frac{\text{Margen bruto} - \text{costos de mercadeo}}{\text{Precio pagado por el consumidor}} \right) * 100$$

2.2.2 Marco referencial

A. Localización

La Aldea san Francisco Pecúl del Municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez, está localizada en la región VI del sur occidente de Guatemala, Latitud Norte 14°39'45.4" y Longitud Oeste -91°32'04.9", a una elevación de 1094 MSNM está a una distancia de la cabecera municipal de 2.5 kilómetros, su acceso es a través de una carretera de pavimento y empedrado la cual se mantiene en buenas condiciones en época seca y de lluvia, durante todo el año. (Gobierno de Guatemala, 2009)

En la figura 10 se muestra el mapa base de Pueblo Nuevo, localización Aldea san Francisco Pecul.



Figura 10. mapa base Pueblo Nuevo, localización

B. Condiciones geográficas

Pueblo Nuevo se encuentra en una zona de vida bosque muy húmedo subtropical (bmh-S), el indicador de vegetación son los árboles de corozo, volador y conacaste. (Municipalidad de Pueblo Nuevo, 2012)

a. Temperatura

Según registros históricos en el municipio de Pueblo Nuevo, los rangos de temperatura son: 20.5 °C a 23 °C, definiendo el clima como templado. (Gobierno de Guatemala, 2009)

b. Precipitación pluvial

De acuerdo con los registros la precipitación promedio anual es de: 4600 mm y se distribuyen en los meses de mayo a noviembre. (Gobierno de Guatemala, 2009)

c. Suelos

De acuerdo con la clasificación los suelos presentes en el municipio de Pueblo Nuevo son: Samayac (Sm), Suchitepéquez (Sx) y Camancha fase quebrada erosionada (Cme). (Simmons, Tarano, & Pinto, 1959)

C. Proceso productivo del cultivo de hoja de maxán

La hoja de maxán es una hoja cosmopolita que se desarrolla en diferentes condiciones de suelos, sin embargo, prefiere los suelos francos, franco arcilloso, fértiles, profundos, drenados, con un pH 5 a 9.5, a alturas de más de 1000 MSNM. (Serrano Lemus, 2010)

La temporada de siembra inicia al comienzo de la temporada de lluvias, el corte de la hoja de maxán se realiza durante todo el año, aumentando su producción en la temporada de invierno.

El proceso productivo del cultivo de hoja de maxán es una serie de procesos que se detallan a continuación:

a. Preparación del terreno

Las labores de preparación del terreno son indispensables para un buen manejo agronómico. Se debe iniciar al menos 60 días antes a eliminar las malezas del terreno. (Escobar, 2018)

b. Trazo del terreno

El trazado permite distribuir las plantas en el terreno ordenándolas de manera que se haga más fácil la realización de prácticas como el control de malezas, control de insectos, fertilizaciones y cosecha. La gran mayoría de terrenos del cultivo de hoja de maxan se encuentra en terrenos inclinados, por lo que se utilizan surcos a través de la pendiente.

c. Ahoyado

El Ahoyado debe iniciarse antes de efectuar la siembra, con el fin de meteorizar la tierra para que la planta no tenga ni un esfuerzo en desarrollar sus raíces, el ahoyado se hace a una profundidad de 20 a 40 cm.

d. Siembra

Se introduce la macolla en un área de 10 cm² las cuales son cortadas de plantas adultas. El distanciamiento de siembra es de 1 metro entre surco y de 1 metro entre plantas. (Serrano Lemus, 2010)

e. Fertilización

Después de 30 a 40 días de haber realizado la siembra se procede a la primera utilización de fertilizante químico, una dosis de triple 15 para el crecimiento apropiado de la planta. Se aplica 5.6 Kg de triple 15 en un área de 0.04 ha. Es posible utilizar abonos orgánicos como ceniza y broza. Se utilizan fertilizantes foliares periódicamente para aumentar la presentación y el rendimiento del cultivo. (Escobar, 2018)

i. Gallinaza

Es un material con buen aporte de nitrógeno, además de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo también aumenta la materia orgánica, fertilidad y calidad del suelo. (Mullo, 2012)

En el cuadro 10 se observan los nutrientes de la gallinaza en kilogramos por tonelada.

Cuadro 10. Contenido nutrimental de la gallinaza.

Nutrientes	Gallinaza.
	Kg/T
Nitrógeno	34.7
Fosforo (P ₂ O ₅)	30.8
Potasio (K ₂ O)	20.9
Calcio	61.2
Magnesio	8.3
Sodio	5.6
Sales solubles	56
Materia Orgánica	700

Fuente: Castellanos & Pratt 1981

La gallinaza es uno de los abonos orgánicos con mayor tasa de mineralización. Esto la hace una excelente fuente de nitrógeno para los cultivos, pues tan solo en tres semanas el nitrógeno orgánico de la gallinaza se mineraliza en un 75 % aproximadamente. (Mullo, 2012)

ii. Nutrientes de las cenizas de fitomasa

Las cenizas de fitomasa presentan importantes contenidos en K, Ca, Mg y P. El objetivo de la fertilización con cenizas es compensar el desequilibrio nutricional, moderando la acidez de los suelos e incrementando el crecimiento, ya que las cenizas contienen, con excepción del N, todos los demás elementos necesarios en un cultivo. (Korpilahti, Moilanen, & Finér, 1998)

Las características físicas de las cenizas no permiten el fácil lixiviado de los macronutrientes, pudiendo ser considerada por tales características como un fertilizante ecológico. (Korpilahti, Moilanen, & Finér, 1998)

Comparando el poder fertilizante de las cenizas con respecto a los fertilizantes comerciales N, P (P_2O_5) y K (K_2O) el efecto fertilizante de las cenizas sería de 0:1:3 (N:P: K), incrementándose a 0:3:14, al disminuir la temperatura de combustión. Por lo que es necesario aplicar mayores cantidades de ceniza que en un fertilizante comercial. A pesar de ello las cenizas presentan la ventaja de que su efecto como fertilizante es más duradero que el de los fertilizantes comerciales con la misma concentración de P y K. (Naylor & Schmidt, 1986).

f. Control de malezas

Durante el ciclo del cultivo y según la presencia de plantas arvenses, pueden realizarse de dos a cuatro limpiezas al año. El control es oportuno si se lleva a cabo a los 30 días de la siembra de la macolla, evitando obstaculizar el acceso de luz dentro de la plantación, la falta de este factor puede crear condiciones adecuadas para la proliferación de plagas y enfermedades que afectan el cultivo. (Serrano Lemus, 2010)

g. Cosecha

La cosecha se realiza entre los 360 - 370 días después de la siembra y en una plantación ya establecida el corte se realiza a los 90 - 120 días. Cuando la hoja presenta un color verde intenso y alcanza un ancho de 50 a 80 centímetros, se procede a cortar las mismas al ras del tallo con navajas especiales y se agrupan en manojos de 20 hojas y en bultos de 100 manojos. (Escobar, 2018)

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Caracterizar el proceso agrícola y económico del cultivo de la hoja de maxán en la aldea San Francisco Pecúl del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.

2.3.2 Objetivos específicos

1. Describir el proceso agronómico de la producción del cultivo de la hoja de maxán en la aldea San Francisco Pecúl del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.
2. Determinar los rendimientos, ingresos, costos variables y costos fijos de la producción del cultivo de la hoja de maxán en la aldea San Francisco Pecúl del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.
3. Determinar la rentabilidad del proceso productivo del cultivo de la hoja de maxán en la aldea San Francisco Pecúl del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.
4. Determinar los canales y márgenes de comercialización del cultivo de la hoja de maxán en la aldea San Francisco Pecúl del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.

2.4 Metodología

Para la realización de la caracterización agroeconómica de la producción del cultivo de hoja de maxán, *Calathea crotalifera* s. Watson en la aldea San Francisco Pecúl del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez, se desarrolló la siguiente metodología:

2.4.1 Reconocimiento del área

Se realizó observación, mediante recorridos con el acompañamiento de los productores de la aldea San Francisco Pecúl, visitando el terreno de cada uno de los productores y entrevistándolos de forma al azar.

2.4.2 Elaboración de la boleta

La boleta se realizó con un formato que incluía todos los aspectos necesarios para poder conocer la forma de trabajo en la producción de hoja de maxán y cómo se desenvuelven en el ámbito económico. Al conocer estos temas se realizó el análisis de los procesos productivos y económicos. (ANEXO 3)

}

2.4.3 Muestreo

Se realizó una muestra piloto a 30 productores de un total de 300 productores del cultivo de hoja de maxán de la aldea San Francisco Pecúl, con el fin de obtener el valor de la varianza para el muestreo aleatorio simple. Se definieron las preguntas principales de la boleta, se identificaron y eliminaron posibles problemas en la elaboración de un cuestionario.

La muestra preliminar brindó la información inmediata para:

- Tener una primera aproximación de los costos que se involucran en el estudio.
- Tener una primera aproximación del tiempo que se llevará en la realización del estudio.
- Probar la factibilidad del cuestionario, como medio para la captación de la información.

A. Tamaño de la muestra.

Para reproducir las características de la población, se tomaron en cuenta dos cuestiones básicas: la primera, sobre la cantidad de elementos que debe incluir la muestra y, la segunda, hasta qué punto puede generalizarse a la población el resultado obtenido en ella.

Las características de la muestra que se utilizaron son: su tamaño (N) que es de 300 productores de hoja de maxán, con un nivel de confianza del 95%, un error muestral del 15%.

Para hacer estimaciones de la varianza del tamaño de la muestra se utilizó la siguiente formula:

$$n = \frac{\frac{z^2 s^2}{d^2}}{1 + \frac{\frac{z^2 s^2}{d^2}}{N}}$$

Donde:

N: Tamaño de la población.

Z: Es la desviación correspondiente al nivel de confianza.

d: Es el error máximo admisible.

S: Varianza

n= Tamaño de la muestra

La varianza nos dio un valor 33.76, se obtuvo a partir de medir el rendimiento en toneladas por hectárea por año de producción de hoja de maxán, pasando un pre-muestreo a 30 productores del cultivo de hoja de maxán, para obtener el resultado final de 91 muestras, teniendo que pasar 61 boletas más a productores.

2.4.4 Sistematización de la información

Una vez contestadas las boletas y hecho el recorrido, se ordenaron los datos en una hoja de Excel, tabulando todos los datos, se realizaron conversiones de unidades de medida en tiempo de manera anual y en área por hectárea para facilitar la interpretación y análisis de los resultados.

Primero se tabularon los datos en una hoja de Excel, utilizando la información obtenida en las boletas. La información se presentó en forma de gráficas porcentuales, cuadros y/o figuras, con el propósito de facilitar su análisis y discusión.

A. Proceso agronómico del cultivo de la hoja de maxán

Para identificar y describir el proceso agronómico se aplicaron encuestas, con preguntas dirigidas a los productores sobre el proceso de producción, lo cual permitió elaborar la base de datos y el mapeo básico para determinar el inicio del proceso productivo hasta el proceso final. (ANEXO 3)

B. Rendimientos, costos e ingresos de la producción

Para determinar los rendimientos, costos e ingresos de la producción se midió la relación de la producción total del cultivo cosechado en toneladas por hectárea de terreno al año. Se determinó un promedio ponderado del rendimiento de los 91 productores encuestados y se obtuvieron costos e ingresos anuales producidos en una hectárea.

C. Rentabilidad de corto y largo plazo del proceso productivo

Para determinar la rentabilidad a corto y largo plazo se evaluaron indicadores, mediante el análisis de los costos por hectárea de materiales, mano de obra y costos indirectos, así como el volumen de producción y ganancia en la venta del producto, se determinó la rentabilidad de pequeños y medianos productores, expresada en términos porcentuales.

a. Indicadores a corto plazo

Los beneficios económicos sobre la inversión de capital que se utiliza en la producción del cultivo de hoja de maxán, se analizaron con el fin de determinar si los productores están en capacidad de generar niveles de rentabilidad y retorno del capital.

i. Relación ganancia neta a costo total

Este índice representa la rentabilidad que se obtiene por cada quetzal invertido en la producción de hoja de maxán, para los resultados obtenidos con la información según las encuestas.

$$\text{RGNCT: } \left(\frac{\text{Ganancia Neta}}{\text{Costo Total}} \right) * 100$$

ii. Relación ganancia neta a ventas

Esta relación nos permitió conocer el grado en que las ventas de la producción contribuyen para cubrir los costos y gastos, indicando la capacidad que tiene la producción para generar ganancias.

$$\text{RGNV: } \left(\frac{\text{Ganancia Neta}}{\text{Ventas de la producción}} \right) * 100$$

iii. Punto de equilibrio

Nos indica el punto donde lo vendido iguala lo gastado. En ese nivel lo producido no reporta pérdidas ni ganancias. Los elementos que intervienen en el cálculo del punto de equilibrio son: Gastos fijos, gastos variables y las ventas.

En la figura 11 se observan la gráfica del punto de equilibrio

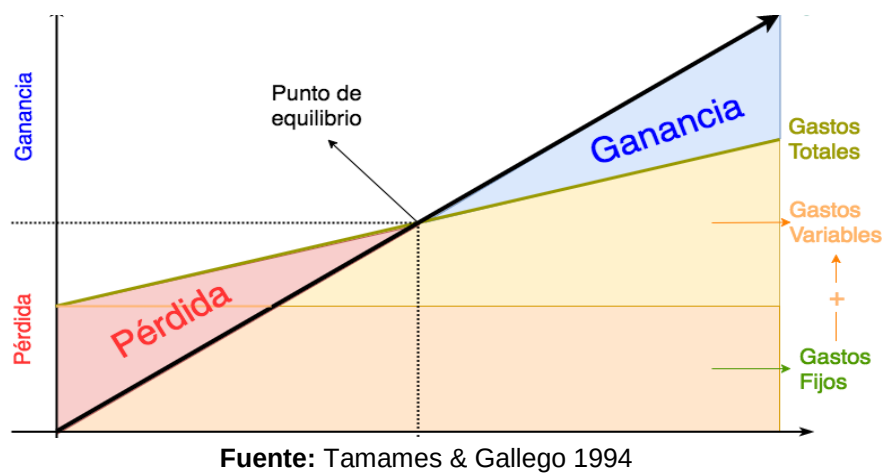


Figura 11. Punto de equilibrio

- Punto de equilibrio en valores

Se realiza para saber cuánto deben ascender las ventas de lo producido, para cubrir los costos totales.

$$PEV: \left(\frac{\text{Gastos Fijos}}{1 - \left(\frac{\text{Gastos Variables}}{\text{Ventas}} \right)} \right)$$

- Punto de equilibrio en unidades (PEU)

Se determino para saber la cantidad de producción que deben vender los productores para cubrir sus costos totales.

$$\text{PEU: } \left(\frac{\text{Punto de equilibrio en valores}}{\text{Precio De venta unitario}} \right)$$

iv. Margen de seguridad

Por medio del margen de seguridad se estableció en qué porcentaje pueden disminuir las ventas sin sufrir pérdida.

La fórmula es la siguiente:

$$\% \text{ MS: } \left(\frac{\text{Ventas} - \text{Punto de equilibrio en valores}}{\text{Ventas}} \right) * 100$$

b. Indicadores a largo plazo

i. Valor actual neto

Es la comparación del valor actual de los ingresos de efectivo, con el valor actual de los egresos que ocurrirán durante el plazo del proyecto con la utilización de una tasa de interés denominada, tasa de actualización.

Se utilizo la tasa de actualización, conocida como tasa de rendimiento mínima aceptable que el proyecto debe rendir (TREMA); la fórmula que se utilizó para su cálculo es la siguiente:

$$\text{TREMA} = (\text{Índice Inflacionario} + \text{Tasa Pasiva} + \text{Riesgo país})$$

ii. Tasa interna de retorno

Se utilizó una computadora con una hoja electrónica Excel, que nos proporcionó directamente la tasa interna de retorno.

El formato de presentación y la fórmula es la siguiente:

- Se debe tener listos los flujos netos de efectivo en la hoja electrónica.
- Ingresar en la opción insertar.
- Buscar la opción que dice categorías financieras.
- Luego buscar la opción que dice TIR O IRR e ingresar el Rango que se desea trabajar.
- Ingresamos la fórmula en la celda $A(X) = TIR (A(X): E(X))$

iii. Rentabilidad a largo plazo

Se obtuvo al dividir los ingresos actualizados entre los egresos actualizados de la inversión total del proyecto.

La actualización es un proceso por el cual se convierte una cantidad a recibir o pagar en el futuro a una serie de ingresos y gastos a lo largo del tiempo a su valor actual equivalente.

Factor de Actualización = $(1+td)^i$, en donde:

td = tasa de actualización

i = 1 ... n año que se está actualizando.

Los criterios en la toma de decisiones fueron:

$$R \frac{B}{C} = \frac{\text{Ingresos actualizados}}{\text{Egresos actualizados}}$$

$R-B/C > 1$ = Se acepta

$R-B/C = 1$ = Indiferente

$R-B/C < 1$ = Se rechaza

D. Canales de comercialización y márgenes de comercialización

Para determinar los canales de comercialización y márgenes de comercialización del cultivo de la hoja de maxán se procedió a identificar y a clasificar cada uno de los agentes participantes en el proceso de mercadeo del cultivo de hoja de maxán, a través de encuestas y por medio de la observación directa. Se determino el mercado de destino. (ANEXOS 4,5 y 6.)

Se entrevistó al productor, acopiador rural, mayoristas y detallistas de los principales lugares de destino, hasta el consumidor final.

a. Márgenes de comercialización

Se obtuvieron los márgenes de comercialización que son el intercambio que agrega utilidad a los productos y generan la ganancia, mediante la siguiente formula:

$$MBC = \left(\frac{\text{Precio del consumidor} - \text{precio del agricultor}}{\text{Precio del consumidor}} \right) * 100$$

i. Participación del agricultor

Nos indica la porción del precio pagado por el consumidor final, que corresponde al agricultor, mediante la siguiente formula:

$$PDP = \left(\frac{\text{Precio pagado por el consumidor} - \text{Margen bruto de comercialización}}{\text{Precio pagado por el consumidor}} \right) * 100$$

ii. Margen neto de comercialización

Se realizó para saber el porcentaje sobre el precio final que percibe la intermediación como beneficio neto, al deducir los costos del mercadeo.

$$\text{MNC} = \left(\frac{\text{Margen bruto} - \text{costos de mercadeo}}{\text{Precio pagado por el consumidor}} \right) * 100$$

E. Variables

En el cuadro 11 se enumeran las variables, indicadores y la forma en la que se verificó cada elemento.

Cuadro 11. Indicadores económicos

Variables económicas	FORMA DE VERIFICACIÓN
Indicadores	
Rentabilidad	Encuesta a productores, análisis financiero de los procesos productivos.
Rendimientos de los cultivos	
Costos	
Ingresos	
Canales de comercialización	Encuesta a productores, acopiador rural, mayoristas, detallistas, consumidor final.
Variables agrícolas	FORMA DE VERIFICACIÓN
Indicadores	
Nivel tecnológico	Encuesta a productores, recolección de información secundaria.
Manejo agronómico	

Fuente: elaboración propia 2019

2.5 Resultados y discusión

Después de obtener, clasificar y analizar la información, se presentan los resultados de acuerdo con los objetivos planteados.

2.5.1 Proceso agronómico del cultivo de hoja de maxán

En la figura 12 se presenta el proceso agronómico del cultivo de hoja de maxán.

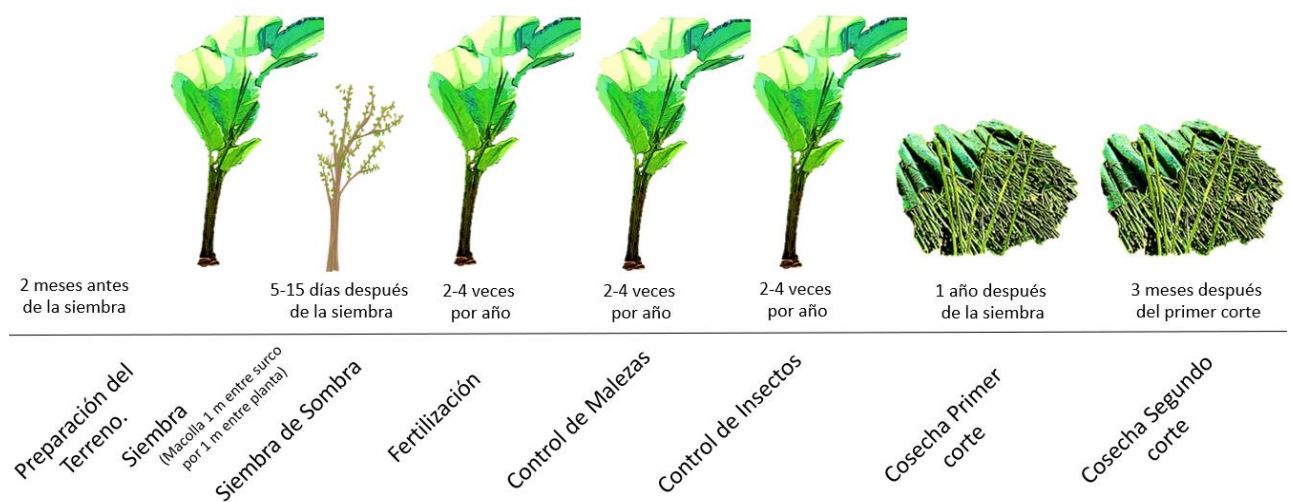


Figura 12. Proceso agronómico del cultivo de hoja de maxán

A. Preparación del terreno, ahoyado y siembra

La preparación del terreno se inicia 2 o 3 meses antes de la siembra, realizando la limpia que consiste en eliminar malezas, árboles indeseados y ramas. El ahoyado se inicia antes de efectuar la siembra a una profundidad de 30 a 40 cm, se introduce la macolla en un área de 10 cm² las cuales son extraídas de plantas adultas.

Los productores de la hoja de maxán utilizan distintas densidades de siembra. En la figura 13, el 43% de los productores utilizan un marco de siembra de 1 metro entre planta y 1 metros entre cada hilera, considerada una densidad media y adecuada. Mientras que el 27 % de los productores utilizan un marco de siembra de 1.40 metros entre planta y 1.40 metros entre cada hilera, al sembrar a bajas densidades se mejorará el desarrollo de las plantas individuales, pero debe haber un adecuado control de malezas, en la medida que las plantas están más alejadas se reduce la posibilidad de transmitir enfermedades de un individuo a otro.

El 30 % de los productores utilizan un marco de siembra de 0.70 metros entre planta y 0.70 metros entre cada hilera. Lo que indica que a mayor densidad de siembra menor será la incidencia de malezas. Al tener mayor densidad de siembra, mayor será la cantidad de plantas que van a demandar nutrientes, a medida que aumentan las plantas, se pierde el potencial de producción y se dificultan las labores de manejo en la plantación y la actividad de cosecha.

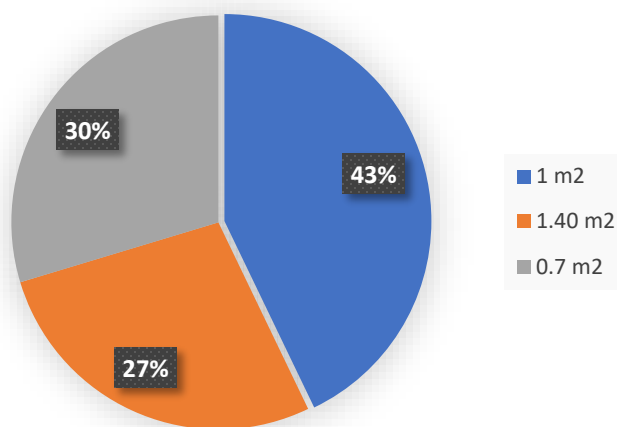


Figura 13. Densidades de siembra

La renovación consiste en la eliminación de plantas antiguas e improductivas y se les reemplaza por macollas de plantas nuevas, el cultivo de hoja de maxán es un cultivo perenne que requiere de renovaciones. La duración del ciclo productivo está relacionada con las condiciones de suelo, la edad del cultivo, clima, topografía y manejo del cultivo.

Al ser cultivos antiguos son más propensos a problemas fitosanitarios, a medida que pasa el tiempo las plantas se reproducen y la densidad de siembra disminuye, dificultando su manejo, así mismo las partes de las raíces empiezan a ser visibles superficialmente, sin embargo, al realizar un control adecuado del cultivo se puede mantener un nivel óptimo de producción.

Según la figura 14, el 42 % de los productores realizan la renovación entre los 10 y 29 años. Contra restándolo con la figura 33A, (ANEXOS 1) el 46 % de los productores viven de la agricultura familiar de Infra subsistencia es decir que poseen menos 0.5 manzanas para cultivar y cosechar, considerándose en una situación muy vulnerable que les dificulta a los productores realizar gastos en la renovación.

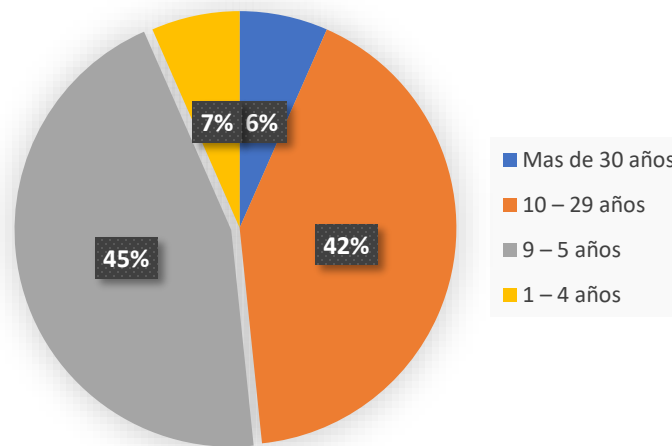


Figura 14. Periodo de renovación de la plantación

B. Fertilización

La fertilización del cultivo de hoja de maxán la realizan los productores para mejorar la presentación y el rendimiento del cultivo. Existen diferentes formas de mejorar la fertilidad del suelo, algunos productores utilizan abonos orgánicos como gallinaza o ceniza, mientras que otros utilizan fertilizantes químicos.

En la figura 34A (ANEXOS 1), el 52 % de los productores utilizan fertilizantes químicos, para aportar nutrientes necesarios al suelo y mejorar el desarrollo y rendimiento en la producción de las cosechas, mientras que el otro 48 % no utiliza algún fertilizante químico, sin embargo, si utiliza algún tipo de abono orgánico.

Se encontró que los productores de la hoja de maxan según la figura 15, el 47 % utiliza fertilizante urea que es un fertilizante químico de origen orgánico, este se hidroliza con rapidez por efecto de la enzima “ureasa” produciendo iones de amonio y de amoniaco. La urea contiene el 46 % de nitrógeno y las plantas lo absorben en forma de iones amonio (NH_4^+) o nitrato (NO_3). El nitrógeno produce hojas de color verde oscuro por su alta concentración de clorofila, un aspecto necesario en la comercialización del cultivo de hoja de maxán.

El 53 % restante de productores según la figura 15, utiliza el fertilizante químico 20-20-0, está compuesto por 19 % de nitrógeno de amonio (NH_4^+), 1% de nitrógeno de nitrato (NO_3) y un 20% de fósforo asimilable (P_2O_5). La metabolización del nitrógeno y el fósforo promueve la formación de raíces, esto permite mejorar el aprovechamiento de los nutrientes del suelo y en la formación de clorofila para el desarrollo foliar, sin embargo, no aplican un fertilizante que contenga potasio siendo más vulnerables a plagas, estrés hídrico y retraso en el crecimiento.

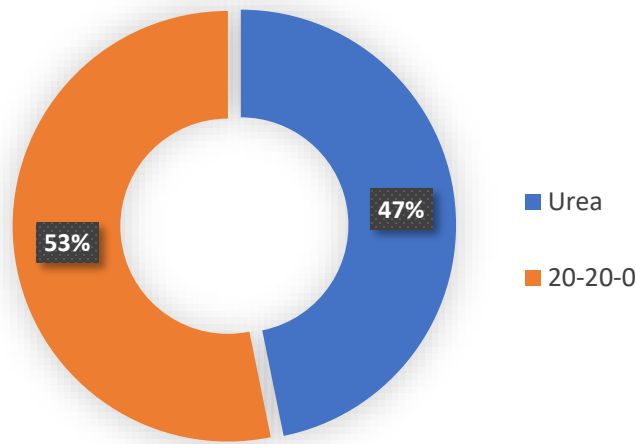


Figura 15. Uso de Fertilizante Químico

La urea es considerada una fuente muy buena de nitrógeno, debido a su rápida absorción. Como se puede apreciar en la figura 16, el 41% de los productores usa 155 Kg/ha de urea por año, es importante la disponibilidad de nitrógeno en el suelo debido a que aumenta el crecimiento y vigor de las plantas, las deficiencias de nitrógeno afectan la captación solar, en consecuencia, la fotosíntesis y por lo tanto el rendimiento.

Se deben considerar un gran número de procesos de pérdidas en la aplicación de nitrógeno: volatilización, desnitrificación, inmovilización biológica, fijación por minerales arcillosos, lixiviación y escorrentía; esto explica la baja eficiencia que resulta su utilización. (Portugal & Torres, 2018)

En la figura 16, un 4% de los productores utiliza 414.24 Kg/ha de urea por año, existe el riesgo que al aplicar un exceso de nitrógeno pueda acidificar el suelo, debido al proceso de nitrificación, existe un aumento del número de iones libres de hidrógeno (H^+) en el suelo, lo que crea acidez. Además, cuando las plantas absorben iones amonio (NH_4^+) también liberan iones hidrógeno en el suelo, el nitrato es muy móvil en el agua y su lixiviación es perjudicial para las vías fluviales, demasiado nitrógeno puede tener un impacto negativo en las plantas, así como un gasto económico innecesario.

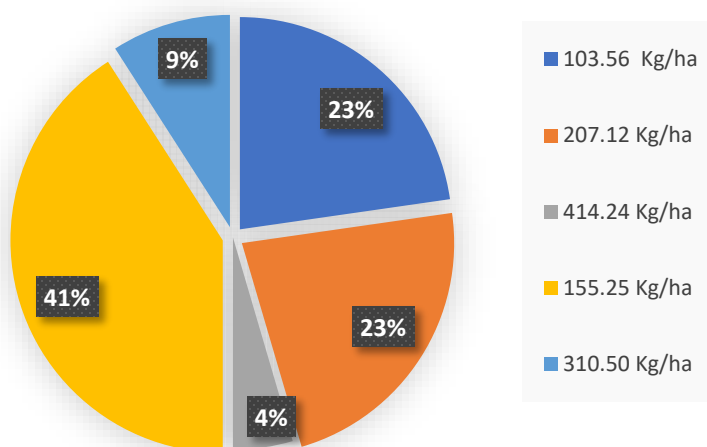


Figura 16. Cantidad de urea en Kg/ha*año.

El fertilizante 20-20-0 es una composición química de nitrógeno total al 20% y 20% de fósforo asimilable (P_2O_3). Según la figura 17, el 62 % de los productores aplican 207.12 kilogramos por hectárea por año, una ventaja de este fertilizante es que el nitrógeno es determinante en el crecimiento y desarrollo de la planta, así mismo facilita la absorción de fósforo que favorece al desarrollo de las raíces y transferencia de energía. Un 4 % de los productores aplica 517.80 kilogramos por hectárea por año llegando a elevar los costos de producción, sin mostrar un reflejo favorable en el rendimiento del cultivo.

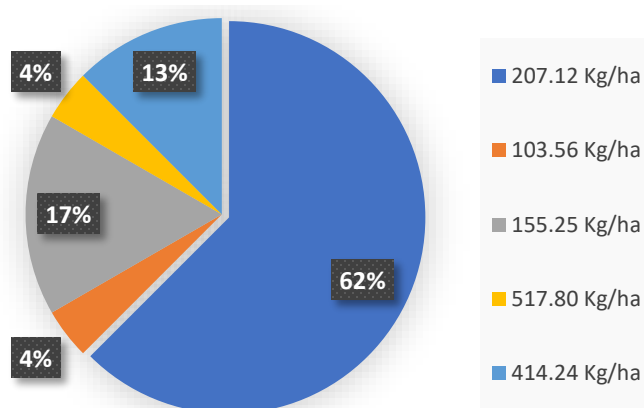


Figura 17. Cantidad de fertilizante 20-20-0 en Kg/ha*año.

En la figura 35A, (ANEXOS 1) el 73% de los productores de la hoja de maxan agregan abonos orgánicos para mejorar la estructura del suelo, aumentar la retención de agua e incorporación de materiales nutritivos mejorando las características físicas, biológicas y químicas del suelo. Se considera un manejo sostenible al incorporar de nuevo los nutrientes extraídos del suelo y aumentar la biomasa microbiana, además que el costo de adquisición es menor a un fertilizante químico.

Según la figura 18, el 68 % de los productores de la hoja de maxán utilizan ceniza, es una práctica que se ha generalizado dentro de los productores debido a su bajo costo y a su disponibilidad al cocinar con estufas de leña en sus hogares. Considerando según la figura 33A, el 46 % y el 32% de los productores viven de la agricultura familiar de infra subsistencia y subsistencia respectivamente en condiciones vulnerables. (ANEXOS 1)

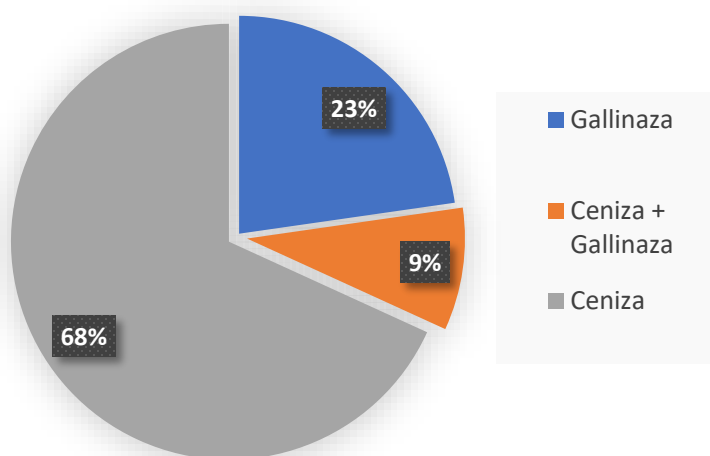


Figura 18. Uso de abono orgánico.

El uso de cenizas como fertilizante orgánico es una práctica que ha demostrado mejoras moderadas de las condiciones de los suelos. (Cronan & Grigal, 1995) El 33% de los productores utilizan 1,449.77 Kg/ha de ceniza por año, esta práctica mejora el horizonte superficial del suelo, no produce pérdidas de elementos por lixiviado e incrementa ligeramente el pH, así como las cantidades de K, Ca, Mg y P extraíbles (Figura 19).

Como puede apreciarse en la figura 19, el 25 % de productores de la hoja de maxán utilizan 2,174.64 Kg/ha por año, una cantidad un tanto excesiva, al comparar la ceniza con los fertilizantes comerciales N, P (P_2O_5) y K (K_2O), el efecto fertilizante de las cenizas sería de 0:1:3 (N:P:K), incrementándose a 0:3:14, al disminuir la temperatura de combustión, considerando que la ceniza se obtiene de las cocinas con estufas de leña de las esposas de los productores. Por lo que es necesario aplicar mayores cantidades de ceniza que en un fertilizante químico. (Naylor & Schmidt, 1986)

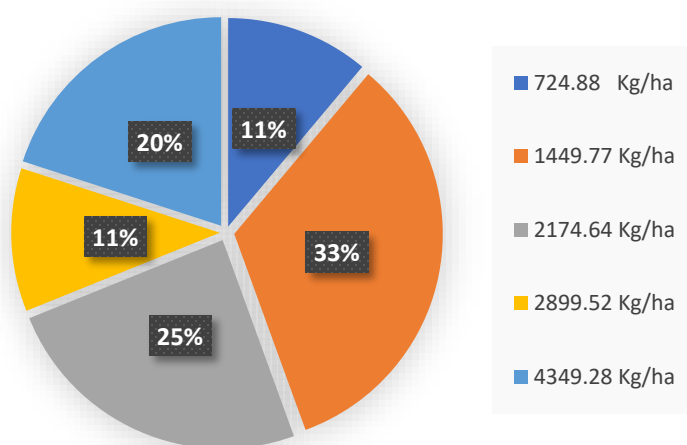


Figura 19. Uso de ceniza en Kg/ha*año.

En la figura 20, el 29 % de los productores de la hoja de maxán que aplican abonos en una mezcla de ceniza más gallinaza de 4,349.28 Kg/ha pueden estar generando costos innecesario en la producción, sin tener un resultado favorable en los rendimientos, mientras que el 57% de los productores utilizan una mezcla de ceniza más gallinaza 1,449.76 Kg/ha por año, por lo que se puede llegar a considerar que ambos abonos se complementan, debido a que la gallinaza contiene un importante nivel de nitrógeno, el cual es imprescindible al estimular el crecimiento de la planta a través de la división celular relacionada directamente con el rendimiento del cultivo. La ceniza tiene potasio que participa en la absorción del agua y la función osmótica de la célula también incorpora cantidades de calcio, magnesio y fosforo vital para el metabolismo, pero posee muy poco nitrógeno

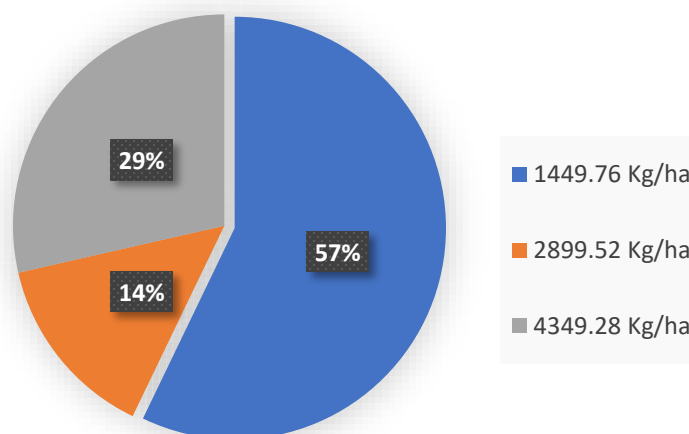


Figura 20. Ceniza más gallinaza en Kg/ha*año.

Como se puede ver en la figura 21, el 53% de los productores utiliza 1,449.76 Kg/ha por año considerando a la gallinaza como un excelente abono, por ser un material con buen aporte de nitrógeno, además de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo también aumenta la materia orgánica, la fertilidad y calidad del suelo. Por citar un ejemplo: Al aplicar 2,174.64 Kg/ha por año que es el 47% de los productores de la hoja de maxán que aplican gallinaza el 4 % será de nitrógeno (87 kg de nitrógeno orgánico) y con un 75 % de mineralización, tendríamos un aporte de 65.25 kg de nitrógeno disponible para el cultivo de hoja de maxan en una hectárea de terreno por año. (Castellanos & Pratt, 1981)

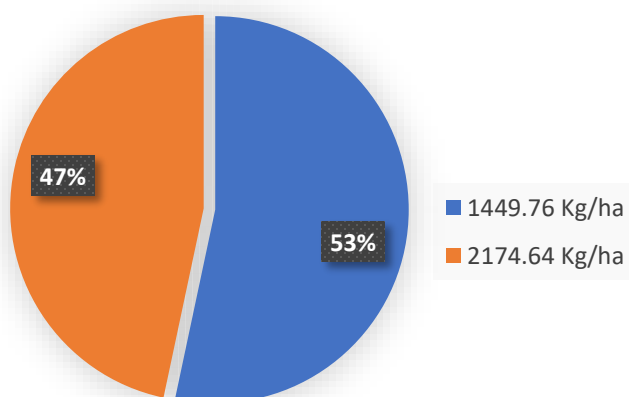


Figura 21. Uso de gallinaza en Kg/ha*año.

C. Control entomológico

Las plagas son consideradas dañinas para los cultivos debido a que son poblaciones de animales que se alimentan de las plantas, reduciendo la producción del cultivo, el valor de la cosecha o incrementando sus costos de producción.

Como puede apreciarse en la Figura 22, para los productores de la hoja de maxán, las plagas que más afectan el cultivo; según el daño que causa son los grillos (*Anurogryllus abortivus*) con un 29 %. Estos insectos se alimentan de la hoja agujerando las partes tiernas, tanto ninfas como adultos. El lorito (*Amorbia emigratella*) representa un 25% de daño, las larvas se alimentan de los brotes tiernos llamados comúnmente candelas, evitando que esta abra y se pierda definitivamente la hoja de corte. El ciprés (*Copaxa multifenestrata*) afecta un 24%, las larvas se alimentan de las hojas. La taltuza (*Geomys hispidus*) afecta un 22% se alimentan de las raíces, ocasionando la muerte gradual de la planta.

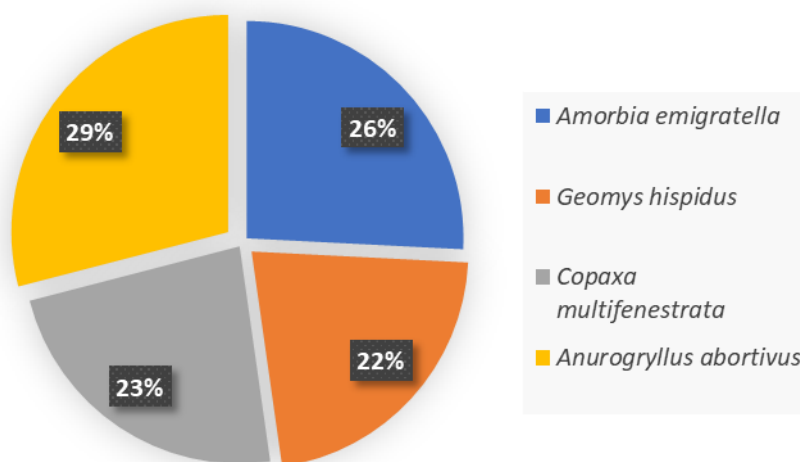


Figura 22. Principales plagas en el cultivo de hoja de maxán.

En la figura 36A, (ANEXOS 1) se puede apreciar que de los productores de hoja de maxán el 36 % utiliza insecticidas químicos para el control de insectos que causan daños e interfieren con las actividades agrícolas. El 64 % de productores no utiliza productos químicos consideran que este genera más costos en la producción y al ser un cultivo que se puede cosechar entre los 60 a 90 días, el corte en la cosecha interrumpe el ciclo del insecto, evitando un incremento exponencial y desarrollando solamente en los cultivos donde el corte de la hoja es más prolongado.

En la figura 23 se observa que el 50% de los productores de la hoja de maxan utilizan 1.14 lt/ha de insecticida piretroide al año, es un insecticida que actúa por acción de contacto e ingestión con efecto residual. Este bloquea el paso de los iones de sodio en las membranas de las células nerviosas de esta manera se afecta la transmisión de estímulos nerviosos y finalmente ocasiona la muerte del insecto, según las recomendaciones en la ficha técnica del insecticida se debe aplicar un litro del insecticida por cada hectárea de terreno. (AgroMundo, México, 2019)

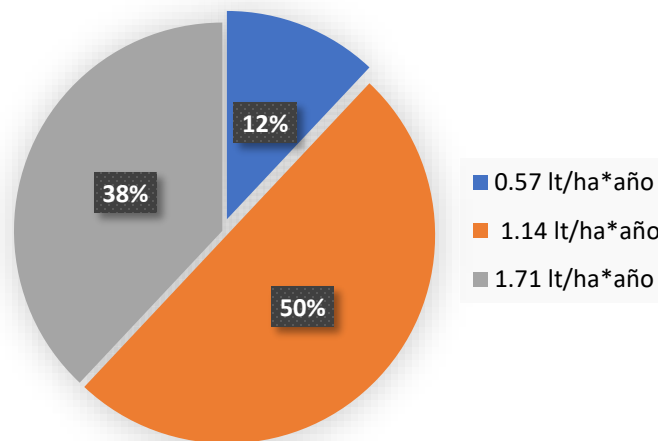


Figura 23. Uso de insecticida piretroide en lt/ha*año

D. Control de malezas

Durante el ciclo del cultivo y según la presencia de plantas indeseadas, pueden realizarse limpiezas que consiste en eliminar de manera cultural la maleza o con herbicidas, al no realizarse el control de malezas se crean condiciones para la proliferación de plagas y enfermedades que terminan afectando el cultivo.

Dentro de las malezas que más afectan el cultivo de hoja de maxán según la figura 24 se encuentra; el (*Cynodon dactylon*) representa un 34%, es una planta perenne, posee un potente sistema de crecimiento vegetativo, que garantizan su expansión y difícil erradicación. La hoja de pintillo (*Hypoestes phyllostachya* Baker) representa un 28%, es una planta anual, las hojas son de color verde intenso con una lámina foliar ruda al tacto y con llamativas manchas de color rosa. El vejuco (*Ipomea purpurea* L) representa un 18%, es una planta anual, trepadora con pubescencia. La hoja ancha representa un 15%, (*Oenothera indecora* Cambessedes) es una planta anual, herbácea. El Xixil (*Dryopteris filix más* L) es un helecho de hojas perennes soporta bien suelos pobres, sequía y excesos de humedad representa el 5%.

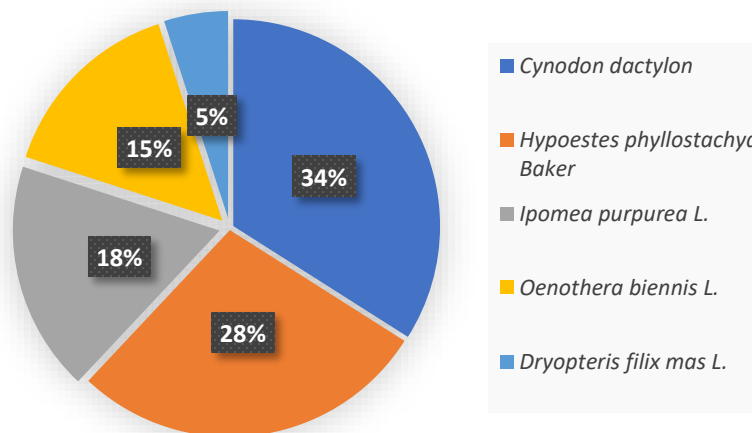


Figura 24. Principales malezas del cultivo de hoja de maxán

En la figura 25, el 13% de los productores de la hoja de maxán realizan control químico, es decir que utilizan herbicidas que son sustancias que interrumpen el desarrollo de las malezas, las cuales crecen y se desarrollan en un lugar no deseado, son de fácil dispersión, ya que suelen hacerlo gracias al viento o arrastradas por el agua y poseen una gran resistencia, debido a su elevada producción de semillas. El 87 % de los productores realizan un control cultural que consiste en la limpia de malezas con machete. Si no se realiza un control de malezas se reduce la producción, al competir las plantas por los recursos, tales como espacio, luz y agua.

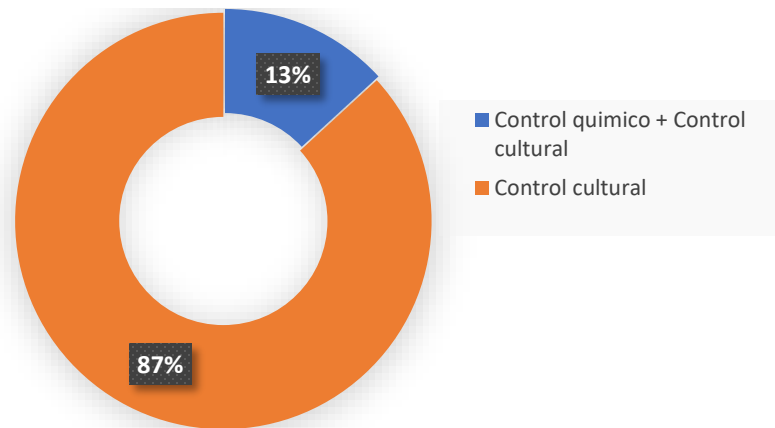


Figura 25. Control de malezas

Según la figura 37A, (ANEXOS 1) el 100% de los productores de la hoja de maxán que usan herbicida, utilizan paraquat debido a que es un herbicida que no es selectivo, actúa al centrarse en la destrucción de hojas y tallos donde se aplica, posee un amplio espectro de control de malezas.

Podemos apreciar que según la figura 26, el 42% de los productores utilizan 2.85 litros por hectárea al año del herbicida post emergente paraquat, este actúa por contacto con las hojas y las partes verdes, la destrucción celular es tan rápida y amplia que impide el transporte de nutrientes. Según la ficha técnica se debe aplicar 3 litros por hectárea de herbicida paraquat en cultivos perennes en dos aplicaciones al año. (NUFARM, Colombia, 2012) El 58 % de los productores aplican 5.7 litros por hectárea por año, los productores del cultivo de hoja de maxan realizan dos o tres aplicaciones al año.

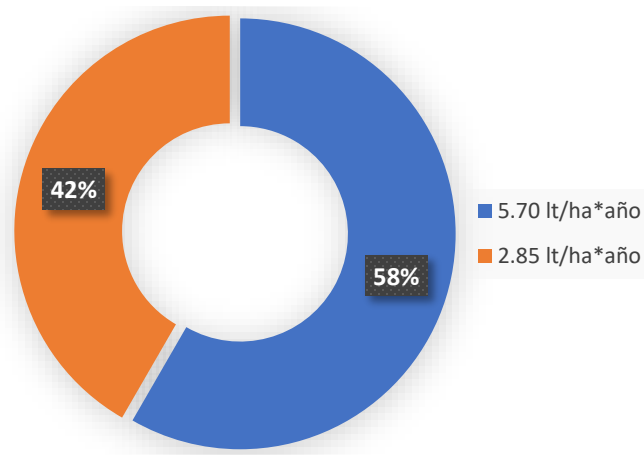


Figura 26. Uso de paraquat en lt/ha*año.

E. Cosecha

La cosecha se realiza cuando las hojas presentan un color verde intenso y alcanzan un ancho de 50 a 70 centímetros, se corta de forma manual al ras del tallo con machetes y se agrupan en manojos de 20 hojas, estos son amarados con hilos resistentes extraídos de hojas de izote (*Yucca elephantipes*) y en bultos conformados por 100 manojos, son amarados con lazos de maguey (*Agave americana*).

El periodo de cosecha varía según los productores de la hoja de maxán, el periodo de corte está relacionado directamente con el rendimiento, al lograr que las hojas presenten las características deseadas en el menor tiempo posible, se aumenta el rendimiento y se disminuye el periodo de corte.

Como se puede observar en la figura 27, el 54% de los productores realizan el corte de hoja a los 90 días después de haber realizado el último corte, es decir a los 3 meses, realizando 4 cortes al año. El 35% realizan el corte a los 60 días después de haber realizado el ultimo corte, es decir a los 2 meses y el 11% realizan el corte a los 120 días después haber realizado el ultimo corte, es decir a los 4 meses.

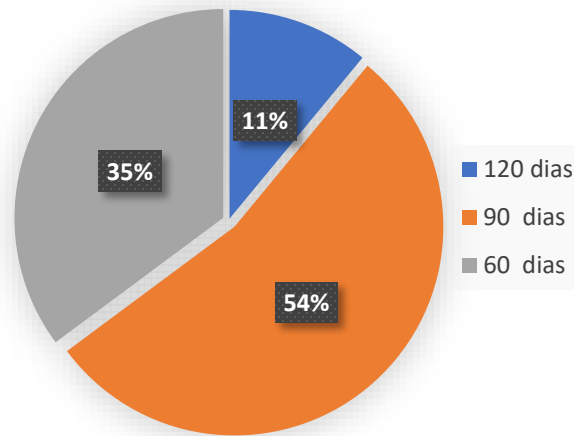


Figura 27. Período de cosecha.

F. Manejo de sombra

El cultivo de hoja de maxán se encuentra adaptado a un ambiente de baja radiación solar y está especialmente diseñado para vivir en esas condiciones, por lo que es muy importante el establecimiento de sombra en el cultivo.

El uso de sombra en verano permite conservar la humedad en el suelo y en invierno debe reducirse para evitar enfermedades. La escasez de sombra puede afectar debido a que puede llegar a reducir la producción del cultivo y en exceso puede ser perjudicial por lo que debe regularse. La sombra también representa un ingreso económico para los productores debido a que también obtienen leña para su consumo o comercialización. Según la figura 28, los principales árboles que se utilizan son chalum (*Gliricidia sepium*) representa un 44 %, el canoj (*Nectandra globosa* (Aubl.) Mez) representa un 34 % y caspirol (*Inga leunina* (sw) Wild) con un 22 %.

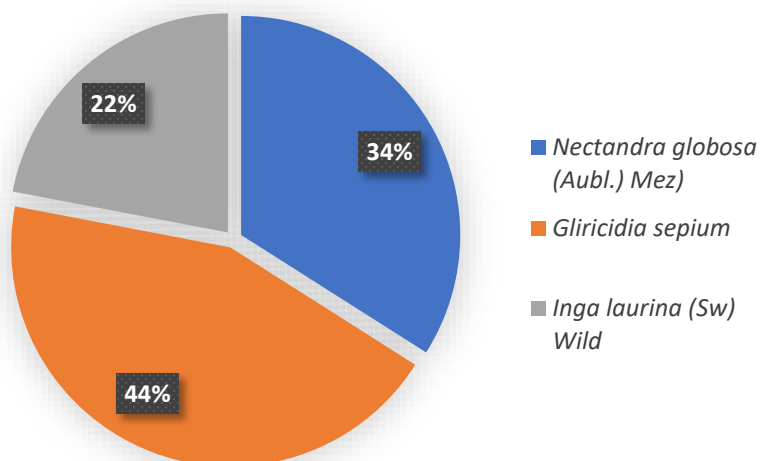


Figura 28. Uso de árboles para sombra.

2.5.2 Rendimiento, ingresos y costos del cultivo de hoja de maxán

A. Rendimiento

Se obtuvo el rendimiento de la hoja de maxan de 19 toneladas por hectárea a través de un promedio ponderado, asignándole la ponderación según cada rendimiento de los productores de la figura 29. De los 91 productores encuestados 32 productores cosechan 16.8 toneladas por hectárea al año y representan el 35 %, 21 productores cosechan 11.2 toneladas por hectárea al año y representan el 23 %, 3 productores cosecha 8.4 toneladas por hectárea al año y representan el 3% y 3 productores obtienen el mayor rendimiento de 28 toneladas por hectárea al año y representa un 3%.

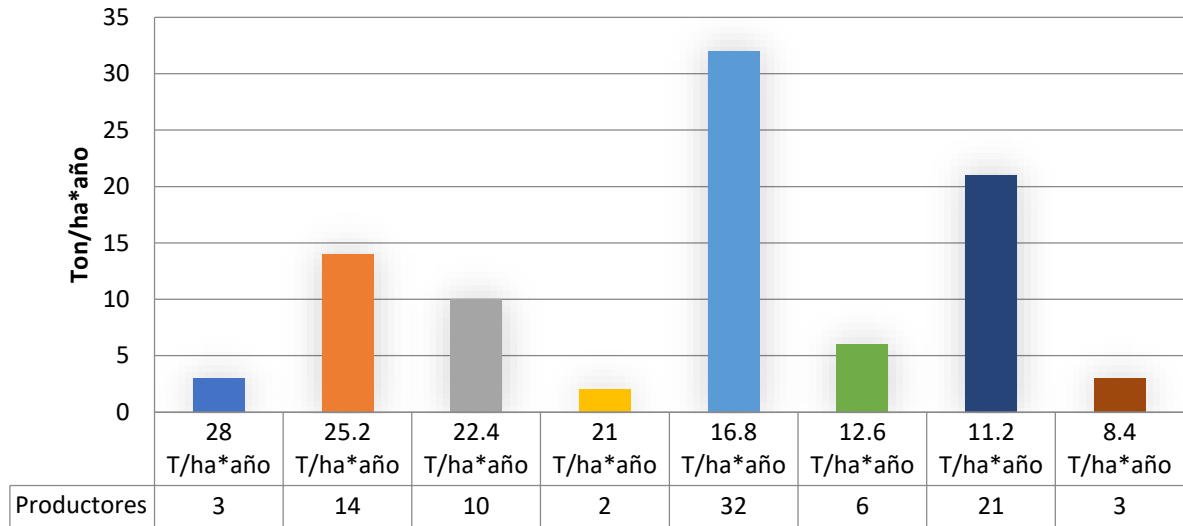


Figura 29. Rendimientos de hoja de maxán en T/ha*año

B. Costos

Según el cuadro 12, se obtuvo el costo variable de Q 21,835, el costo fijo Q4,415.25 y el costo total de Q 26,250.25 quetzales por una hectárea del cultivo de hoja de maxán ya establecida realizando un manejo agronómico adecuado.

Cuadro 12. Costo de producción por hectárea en una plantación establecida.

	Unidad de medida	Costo por cuerda (438 m ²)	Costo por ha (10,000 m ²)
COSTOS VARIABLES			
A. Mano de obra			
Aplicación de Fertilizante	Jornal	Q 50	Q 1,140
Aplicación de Abono Orgánico	Jornal	Q 50	Q 1,140
Aplicación Herbicida	Jornal	Q 50	Q 1,140
Aplicación Insecticida	Jornal	Q 50	Q 1,140
Poda	Jornal	Q 25	Q 570
Corte de bulto	Bulto	Q 600	Q 13,740
B. Insumos			
Fertilizante	Quintal	Q 40	Q 915
Abono Orgánico	Saco	Q 60	Q 1,370
Insecticida	Litro	Q 15	Q 340
Herbicida	Litro	Q 15	Q 340
TOTAL, COSTOS VARIABLES		Q 955.00	Q 21,835.00
COSTOS FIJOS			
Administración (5% S.C.V)		Q 47.75	Q 1,091.75
Renta de tierra		Q 50	Q 1,140
Imprevistos (10% S.C.V)		Q 95.50	Q 2,183.50
TOTAL, COSTOS FIJOS		Q 193.25	Q 4,415.25
TOTAL		Q 1,148.25	Q 26,250.25

C. Ingresos

Según el cuadro 13, se obtiene un ingreso bruto de Q 37,175.01 por la producción del rendimiento promedio de 19.12 toneladas por hectárea al año teniendo un costo unitario de Q1,943.33 por tonelada mientras que en la dimensional “bulto” en que regularmente se comercializa el cultivo de hoja de maxán sería de 312.40 bultos por hectárea al año teniendo un costo unitario de Q 119 quetzales por bulto.

Cuadro 13. Ingresos en la producción de un año por ha en una plantación establecida.

Unidad de medida	Costo Unitario	Área Cuerda (438 m2)	Ingreso bruto por cuerda	Área hectárea (10,000 m2)	Ingreso bruto por hectárea
Bulto (135 lb)	Q119.00	13.66	Q1,626.40	312.40	Q37,175.01
Ton (2,204.62 lb)	Q1,943.33	0.83	Q1,626.38	19.12	Q37,175.01

Cuadro 14. Costos e ingresos del cultivo de hoja de maxán en una hectárea.

Ingreso Bruto	Q37,175.01
Costo Total	Q26,250.25
Ingreso Neto	Q10,924.76

2.5.3 Rentabilidad del proceso productivo del cultivo de hoja de maxán

La rentabilidad es la capacidad del cultivo de generar beneficios con los recursos que se han invertido, mediante el análisis de los costos de insumos, mano de obra, y costos indirectos, así como el volumen de producción y ganancia en la venta del producto, se determinó la rentabilidad de pequeños y medianos productores, expresada en términos porcentuales.

A. Indicadores a corto plazo

Los beneficios económicos sobre la inversión de capital que se utiliza en la producción del cultivo de hojas de maxán, se analizaron con el fin de evaluar el nivel de rentabilidad de los productores y retorno del capital.

a. Rentabilidad simple

Los agricultores del Municipio de Pueblo nuevo, Suchitepéquez obtienen el 41 % de rentabilidad del cultivo de hoja de maxán

$$Rs: \left(\frac{10,924.76}{26,250.25} \right) * 100 = 41\%$$

b. Relación ganancia neta a ingresos de producción

La Relación ganancia neta a Ingresos de producción es de 29% nos indica que este es el grado en que los ingresos de la producción contribuyen para cubrir los costos y gastos, indicando la capacidad que tiene la producción para generar ganancias.

$$RSV: \left(\frac{10,924.76}{37,175.01} \right) * 100 = 29\%$$

c. Punto de equilibrio

i. Punto de equilibrio en valores (PEV)

Las ventas de la producción deben ser de Q 10,700 para cubrir costos totales.

$$PEV: \left(\frac{4,415.25}{1 - \left(\frac{21,835.00}{37,175.01} \right)} \right) = 10,700$$

ii. Punto de equilibrio en unidades (PEU)

Como se puede observar en la figura 30, los productores deben producir 90 bultos de hoja de maxán a un precio promedio de Q 119 quetzales para cubrir sus costos totales, es decir 5.51 ton/ha por año.

$$\text{PEU: } \left(\frac{10,700}{119} \right) = 90$$

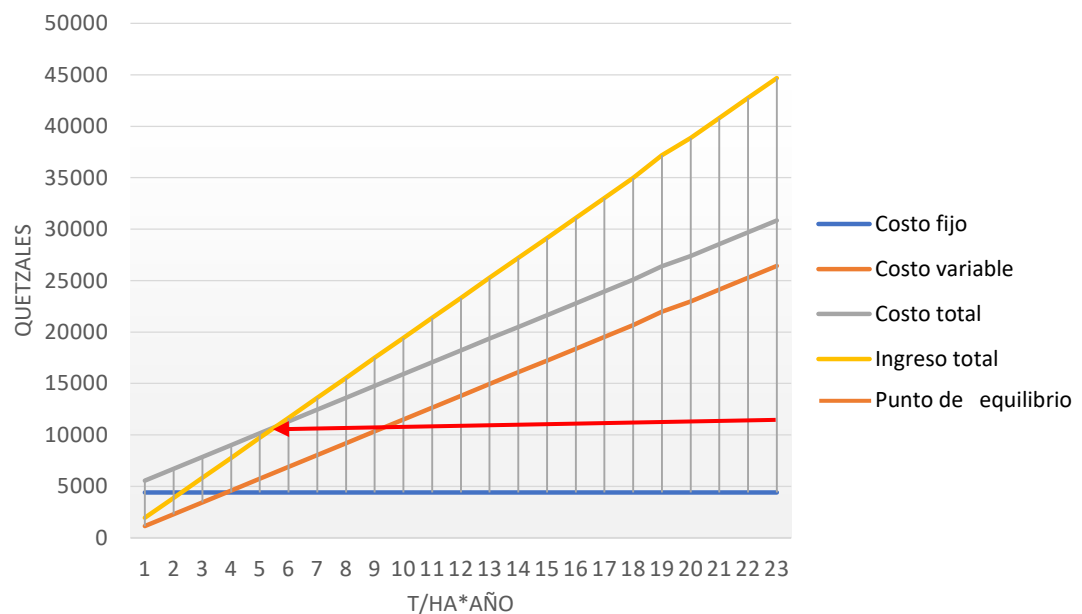


Figura 30. Punto de Equilibrio.

d. Margen de seguridad

En un 71% pueden disminuir las ventas de la producción sin sufrir pérdidas.

$$\% \text{ MS: } \left(\frac{37,175.01 - 10,700}{37,175.01} \right) * 100 = 71\%$$

Cuadro 15. Indicadores a corto plazo.

Rentabilidad	41 %
Relación ganancia neta a Ingresos de producción	29 %
Punto de equilibrio en valores (PEV)	Q 10,700
Punto de equilibrio en ton/ha (PEU)	5.51 T/ha
Margen de seguridad	71%

B. Indicadores económicos a largo plazo

Se realizó un análisis financiero utilizando los siguientes instrumentos financieros: Flujo neto de efectivo, valor actual neto, la tasa interna de retorno, la tasa de beneficio costo.

Cuadro 16. Flujo neto de efectivo por una hectárea (en Quetzales)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5-9
Ingresos por ha						
Venta de hoja de maxan		Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01
Total, de ingresos		Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01
Egresos						
Mano de Obra	Q7,070	Q18,300	Q18,870	Q18,870	Q18,870	Q18,870
Insumos	Q680	Q2,965	Q2,965	Q2,965	Q2,965	Q2,965
Otros	Q31,672					
Costos fijos	Q2,302.50	Q4,329.75	Q4,415.25	Q4,415.25	Q4,415.25	Q4,415.25
Total, de egresos	Q41,724.50	Q25,594.75	Q26,250.25	Q26,250.25	Q26,250.25	Q26,250.25

Se realizó el flujo neto de efectivo para una hectárea del cultivo, utilizando el cuadro 27A; total de costos variables y el cuadro 28A; total de costos fijos. (ANEXOS 2)

Cuadro 17. Flujo de fondos

Año	Ingresos	Egresos
0		Q41,724.50
1	Q37,175.01	Q25,594.75
2	Q37,175.01	Q25,594.75
3	Q37,175.01	Q26,250.25
4	Q37,175.01	Q26,250.25
5	Q37,175.01	Q26,250.25
6	Q37,175.01	Q26,250.25
7	Q37,175.01	Q26,250.25
8	Q37,175.01	Q26,250.25
9	Q37,175.01	Q26,250.25

a. Tasa de retorno mínima atractiva (TREMA)

La trema expresa lo que se desea ganar sobre el capital a invertir en un determinado proyecto. A continuación, se describen las tasas según la página de banguat que se tomaron en cuenta para el TREMA.

Cuadro 18. Tasa de retorno mínima atractiva (TREMA)

Tasa pasiva	5 % (Tasa de interés pasiva 2019 del Banguat)
Riesgo País	6.96 % (Tasa aplicada en bonos del tesoro)
Índice Inflacionario	3.7 % (Tasa de Inflación anual 2019)
Integración del trema	15.66 %

b. Valor actual neto

Teniendo establecidos los ingresos y egresos, se procedió a calcular el valor presente, tanto de los ingresos como de los egresos, utilizando una TREMA.

Cuadro 19. Valor actual neto de una hectárea

Año	Ingresos	Costos	Flujo de efectivo neto	TASA (1+td) ⁱ	Ingresos Actualizados	Egresos Actualizados
0		Q41,724.50	-Q41,724.50	1.0000	Q0.00	Q41,724.50
1	Q37,175.01	Q25,594.75	Q11,580.26	1.1566	Q42,996.62	Q29,602.89
2	Q37,175.01	Q25,594.75	Q11,580.26	1.3377	Q49,729.89	Q34,238.70
3	Q37,175.01	Q26,250.25	Q10,924.76	1.5472	Q57,517.59	Q40,614.68
4	Q37,175.01	Q26,250.25	Q10,924.76	1.7895	Q66,524.84	Q46,974.94
5	Q37,175.01	Q26,250.25	Q10,924.76	2.0697	Q76,942.63	Q54,331.21
6	Q37,175.01	Q26,250.25	Q10,924.76	2.3939	Q88,991.85	Q62,839.48
7	Q37,175.01	Q26,250.25	Q10,924.76	2.7687	Q102,927.97	Q72,680.14
8	Q37,175.01	Q26,250.25	Q10,924.76	3.2023	Q119,046.49	Q84,061.85
9	Q37,175.01	Q26,250.25	Q10,924.76	3.7038	Q137,689.17	Q97,225.94
TOTAL	Q334,575.09	Q276,665.75	Q57,909.34		Q742,367.04	Q564,294.32

$$\text{VAN} = \text{Q}178,072.72$$

Al realizar la evaluación financiera para determinar el rendimiento de la inversión, da como resultado un valor presente neto de 178,072.72 que es mayor que cero, significa que el proyecto tiene un valor actual neto positivo y, por lo tanto, ofrece un retorno aceptable para la inversión.

c. Tasa interna de retorno

La Tasa Interna de Retorno es la tasa de descuento que hace que el valor actual de los flujos de beneficio sea igual al valor actual de los flujos de inversión.

$$\text{TIR} = 22\%$$

Esto quiere decir que con el 22% se obtiene una VAN = 0, En este caso la TIR es mayor que la tasa de retorno mínima aceptable (TREMA) 15.66%, por lo que se considera que es conveniente realizar el proyecto.

d. Relación beneficio / costo

Relaciona el valor actual de los ingresos con el valor actual de los egresos totales que durante su horizonte el proyecto recibirá y desembolsará

$$\text{R-B/C} = 1.32$$

En la relación beneficio costo nos damos cuenta de que los valores actuales de los ingresos son mayores que los costos del proyecto, por lo tanto, se tiene una relación beneficio costo mayor que 1, Indicando que existe un excedente de dinero, se recupera el quetzal invertido y además se obtiene una ganancia 0.32 quetzales.

2.5.4 Canales y márgenes de comercialización del cultivo de hoja de maxán

A. Canales de comercialización

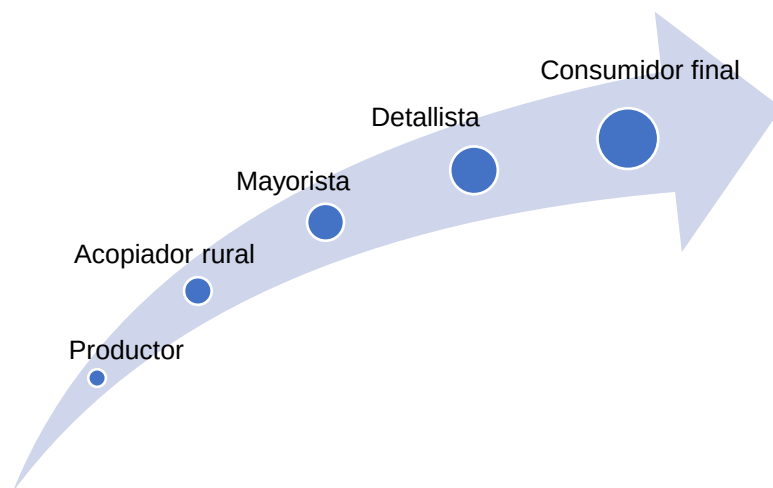


Figura 31. Canales de comercialización en el cultivo de hoja de maxán

Los productores del cultivo de hoja de maxán realizan su cosecha en el transcurso del año los precios más bajos se encuentran en los primeros meses del año mientras que la mayor demanda de producto es entre los meses de noviembre y diciembre.

B. Márgenes de comercialización

Margen bruto de comercialización de toda la intermediación, el precio al que compra el consumidor final es de Q 4.00 quetzales el manojo y el productor vende el manojo a Q 1.19 quetzales.

$$MBC = \left(\frac{4 - 1.19}{4} \right) * 100$$

$$MBC = 70 \%$$

El margen bruto de comercialización del acopiador rural es de 14 %, el adquiere el producto a Q 1.19 quetzales el bulto y lo vende a Q 1.74 quetzales.

$$\text{MBCIR} = \left(\frac{1.74 - 1.19}{1.19} \right) * 100$$

MBC Acopiador Rural = 14 %

El margen bruto de comercialización del mayorista es de 31 %, el adquiere el producto a Q1.74 quetzales el bulto y lo vende a Q 3 quetzales.

$$\text{MBCM} = \left(\frac{3 - 1.74}{1.74} \right) * 100$$

MBC Mayoristas = 31 %

El margen bruto de comercialización del detallista es de 25 %, el adquiere el producto a Q 3 quetzales el bulto y lo vende a Q 4 quetzales.

$$\text{MBCM} = \left(\frac{4 - 3}{3} \right) * 100$$

MBC Detallista = 25 %

Se obtuvieron los márgenes de comercialización que son el intercambio que agrega utilidad a los productos y hacen efectiva la ganancia.

C. Participación del productor

Participación del Acopiador rural		14 %
Participación del mayorista		31 %
Participación del detallista	+	25 %
Margen bruto de toda la intermediación	-	70 %
		100 %
Participación del Productor		30 %

Nos indica la porción del precio pagado por el consumidor final que corresponde al agricultor.

D. Costos de mercadeo

El acopiador rural es originario y residente de la aldea san Francisco Pecúl por lo general también es productor de hoja de maxán debido a que cuenta con terreno para cultivar y cosechar, es el responsable de transportar la hoja de maxan de la comunidad a la central de mayoreo en la ciudad capital, algo importante de mencionar es que algunos acopiadores rurales no cuenta con un vehículo propio por lo que están organizados y un contratan un camión que les cobra Q18 quetzales por bulto llevando cada acopiador rural un promedio de 18 bultos por cada viaje y realizan 2 viajes a la semana.

El acopiador rural compra a los productores el bulto o 0.061 ton de hoja de maxán a un precio promedio de Q119 quetzales y la vende a un precio promedio de Q174 quetzales. El bulto en la época navideña por su utilización en platillos tradicionales puede llegar a duplicar su valor. Los costos son: recepción, amarre, transporte, almacenamiento, carga y descarga de los bultos. Tiene una ganancia de Q19.70 quetzales por bulto. Aproximadamente compra 35 bultos o 2.14 ton de hoja de maxán a la semana.

Cuadro 20. Costos del acopiador rural

Quetzales	Costos por bulto de hoja de maxan (0.0612 t)	Costos por manojo de hoja de maxan (1.35 lb)
Costo de maxan	Q119.00	Q1.19
Costo de transporte	Q18.00	Q0.18
Recepción en centro de acopio	Q5.00	Q0.05
Costo de amarre	Q3.00	Q0.03
Costo por carga	Q1.00	Q0.01
Costo por descarga	Q3.00	Q0.03
Laso de maguey	Q5.00	Q0.05
Almacenamiento	Q0.30	Q0.03
Egresos	Q154.30	Q1.54
Ingresos	Q174.00	Q1.74
Ganancia	Q19.70	Q0.20

El mayorista compra el bulto de hoja de maxán a un precio de Q174 quetzales, el producto es puesto en el punto de venta; por lo general es el quien maneja el alza o la baja de los precios, tanto para el acopiador rural como para el detallista y lo vende a un precio de Q300 quetzales. Almacena en una bodega sin refrigeración un aproximado de 80 bultos o 4.89 ton de hoja de maxán a la semana. Los días que recibe producto son lunes, martes, jueves y domingo.

Cuadro 21. Costos del mayorista

Quetzales	Costos por bulto de hoja de maxan (0.0612 t)	Costos por manojo de hoja de maxan (1.35 lb)
Compra de maxan	Q174	Q1.74
Alquiler de bodega CENMA	Q15.60	Q0.16
Jornales	Q4.70	Q0.05
Servicio de energía eléctrica	Q0.95	Q0.01
Egresos	Q195.25	Q 1.94
Ingresos	Q3. 00	Q 3.00
Ganancia	Q104.75	Q1.04

El detallista se dirige a la central de mayoreo al menos 2 veces por semana, con su vehículo o paga transporte entre las 4:00 y 5:00 am. Realiza la compra de vegetales para el abastecimiento de su comercio, regresa a su local de venta y el resto del día se dedica a la comercialización. Compra un promedio de 9 bultos o 0.55 ton de hoja de maxán a la semana. El bulto tiene un costo Q300 quetzales y lo vende al consumidor final por manojos a Q4.00 (El bulto tiene 100 manojos) teniendo una ganancia de Q0.75 quetzales por manojo.

Cuadro 22: Costos del detallista

Quetzales	Costos por bulto de hoja de maxan (0.0612 t)	Costos por manojo de hoja de maxan (1.35 lb)
Compra de maxan	Q300.00	Q3.00
Costo de transporte	Q10.00	Q0.10
Arbitrio municipal	Q1.67	Q0.02
Renta de local	Q11.11	Q0.11
Energía eléctrica	Q1.67	Q0.02
Egresos	Q324.44	Q3.24
Ingresos	Q400.00	Q4.00
Ganancia	Q75.56	Q0.75

E. Margen neto de comercialización

Margen neto de comercialización de toda la intermediación por manojo es de 49.75% sobre el precio final que percibe la intermediación como beneficio neto, el margen bruto es de Q2.80 quetzales y los costos de mercadeo de toda la intermediación es de Q0.81 quetzales

$$MNC = \left(\frac{2.80 - 0.81}{4} \right) * 100$$

$$MNC = 49.75 \%$$

El margen neto de comercialización del acopiador rural es de 5 %, el margen bruto absoluto es de Q0.55 quetzales por manojo y el costo de mercadeo por manojo es de Q0.35 quetzales.

$$MBCAR = \left(\frac{0.55 - 0.35}{4} \right) * 100$$

$$MBC \text{ Acopiador Rural} = 5 \%$$

El margen neto de comercialización del mayorista es de 26 %, el margen bruto absoluto es de Q1.25 quetzales por manojo y el costo de mercadeo por manojo es de Q0.21 quetzales.

$$MBCM = \left(\frac{1.25 - 0.21}{4} \right) * 100$$

MBC Mayoristas = 26 %

El margen neto de comercialización del detallista es de 18.75 %, el margen bruto absoluto es de Q1 quetzales por manojo y el costo de mercadeo por manojo es de Q0.25 quetzales.

$$MBCD = \left(\frac{1 - 0.25}{4} \right) * 100$$

MBC Detallista = 18.75 %

El margen neto de comercialización nos indica la ganancia de cada uno de los agentes en la cadena de comercialización. El acopiador rural obtiene un margen neto de comercialización de 5% y una ganancia de Q19.70 quetzales por cada bulto vendido; sus costos se elevan debido al transporte, almacenamiento, carga y descarga del producto, mientras que el mayorista tiene un margen neto de comercialización del 26% y está ganando Q104 quetzales por cada bulto vendido, sus costos son relativamente bajos a comparación de los otros agentes, sin embargo su flujo de efectivo es mucho más alto, el detallista tiene un margen neto del 18.75% y una ganancia de Q75 quetzales por cada bulto vendido.

Cuadro 23. Margen de comercialización en el cultivo de hoja de maxán.

AGENTE	Precio de venta por manojo en Q	Margen Bruto de Comercialización		Costo de Mercadeo	Margen Neto de Comercialización		Participación del productor
		Absoluto (Q)	Relativo (%)		Absoluto (Q)	Relativo (%)	
Productor	Q 1.19						30 %
Acopiador Rural	Q 1.74	Q 0.55	14 %	Q 0.35	Q 0.20	5 %	
Mayorista	Q 3.00	Q 1.25	31 %	Q 0.21	Q 1.04	26 %	
Detallista	Q 4.00	Q 1.00	25 %	Q 0.25	Q 0.75	18.75 %	
Total		Q 2.80	70 %	Q 0.81	Q 1.99	49.75 %	

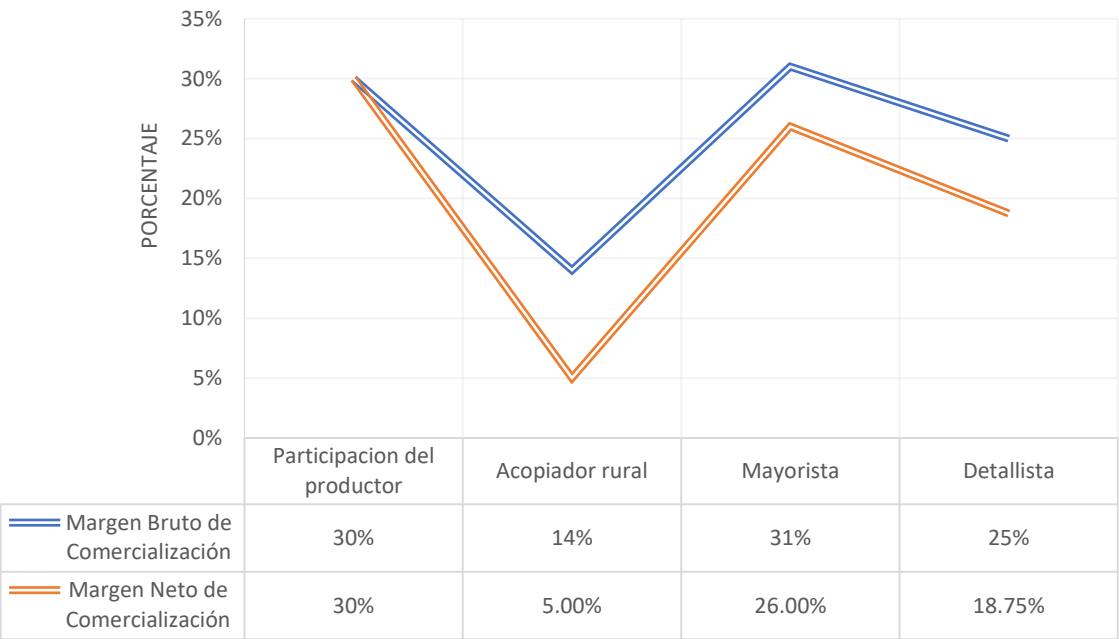


Figura 32. Participación de los agentes en el canal de comercialización

2.6 Conclusiones

1. Los resultados del proceso agronómico muestran una serie de características agrícolas de la hoja de maxán en la aldea san Francisco Pecúl. Los productores de la hoja de maxán propagan el cultivo con semillas vegetativas denominadas macollas, predomina una densidad de siembra de un metro entre planta y un metro entre surco, otra característica del cultivo es la renovación de la plantación que se encuentra ligada más al cuidado, manejo y sanidad del cultivo, que, a la edad propia del cultivo, algunos productores mencionan que su cultivo tiene 15 años y aún mantiene la misma producción.
2. El rendimiento de los productores de la hoja de maxán es de 19 toneladas por hectárea al año, presentan costos variables de Q21,835 quetzales, incluyen mano de obra e insumos, por hectárea al año y costos fijos incluyen gastos administrativos, renta de tierra e imprevistos de Q4,415 quetzales por hectárea al año, sus costos totales son de Q26,250 quetzales por hectárea al año y tienen ingresos de Q 37, 175 quetzales por hectárea al año.
3. Se determino la rentabilidad simple a corto plazo del proceso productivo del cultivo de la hoja de maxán en la aldea san Francisco Pecúl de un 41%, el punto de equilibrio en valores monetarios de Q10,700 quetzales y el punto de equilibrio en unidades de 5.51 toneladas por hectárea al año. Los indicadores a largo plazo presentan un valor actual neto positivo de Q178,072 quetzales, una tasa interna de retorno de 22% mayor que la tasa de retorno mínima atractiva y la relación beneficio costo es de 1.32.

4. Se identificó y caracterizó la cadena de comercialización de la hoja de maxán y la participación de cada uno de los agentes. Iniciando con el productor quien tiene una participación del 30%, luego interviene el acopiador rural, tiene un margen neto de comercialización del 5%, se encarga de transportar el producto a la ciudad capital y se lo entrega al mayorista, quien fija el precio de compra y obtiene un margen neto de comercialización de 26%, el detallista adquiere el producto del mayorista para distribuirlo al menudeo, obtiene un margen neto de comercialización de 18.75%.

2.7 Recomendaciones

1. Debe continuarse la realización de investigaciones sobre el cultivo de hoja de maxán para construir y diseñar, programas y proyectos, tomando como base el presente documento para desarrollar, recopilar y actualizar la información de acuerdo a las variables que puedan beneficiar el mejoramiento en diferentes fases del cultivo y las capacidades de los productores en el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.
2. Es conveniente que los productores puedan mejorar sus egresos e ingresos debido a que económicamente dependen del cultivo, se debe mejorar rentabilidad a través de un manejo agronómico adecuado con un buen control de malezas, buen control de insectos, buen manejo de sombra y planes de fertilización precisos para aprovechar realmente las potencialidades que ofrece el cultivo de hoja de maxán.

2.8 Bibliografía

1. AgroMundo, México. (2019). *Carex Plus; Insecticida agrícola piretroide, concentrado emulsionable*. Obtenido de AgroMundo: http://www.tacsa.mx/DEAQ/src/productos/426_11.htm
2. Ayala, C. (2010). Mapa del municipio de Pueblo Nuevo. *Planos Urbanos*. Suchitepéquez, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura.
3. Banco de Guatemala, Guatemala (BANGUAT). (2019). *Tasa de interés pasiva*. Obtenido de Guatemala: <http://www.banguat.gob.gt/default.asp>
4. Barragán, R. (1966). *La comercialización produce beneficios*. Mexico: Herrero.
5. Burgeois, R., & Herrera, D. (1995). *El enfoque participativo para la transformación de los sistemas agroalimentarios: Cadenas y dialogo para la acción*. San José, Costa rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
6. Castellanos, J., & Pratt, P. (1981). *Mineralization of manure nitrogen-correlation with laboratory indexes*. Obtenido de Soil Science Society of America, 45(2), 354-357: <https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2136/sssaj1981.03615995004500020025x>
7. Cogollo, Á., & Suarez, L. (2007). *Identificación, caracterización del habitat, conservación y uso de plantas de la familia Marantaceae en la jurisdicción de Corantioquia*. Medellín, Colombia: Fundación Jardín Botánico de Medellín "Joaquín Antonio Uribe".
8. Cronan, C., & Grigal, D. (1995). *Use of calcium/aluminium ratios as indicators of stress in forest ecosystems*. Obtenido de Journal Environment Quality, 24(2): <https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2134/jeq1995.00472425002400020002x>
9. Elías Velásquez, F. R. (2008). *Caracterización del sistema de producción agrícola de las comunidades de Llano grande, Agua Zarca y Tamarindo, El Quiché*. Obtenido de (Tesis Ing. Agr., Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía: Guatemala): http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2384.pdf

10. Escobar, M. (2018). *Plan de negocios para la hoja de maxán, para la cooperativa agricola cafetalera y de servicios varios nahuala*. Guatemala: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
11. FAO, Guatemala. (2012). *Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de la Economía Campesina (PAFFEC)*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Guatemala: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
12. Girón, E. (2012). *La tasa interna de retorno y el valor actual neto como herramientas de evaluación financiera, en proyectos para plantaciones de madera teca*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas.
13. Gobierno de Guatemala. (2009). *Política nacional de desarrollo rural integral, PNDRI*. Obtenido de Guatemala: Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN): http://www.segeplan.gob.gt/downloads/clearinghouse/politicas_publicas/Desarrollo%20Rural/Pol%C3%ADtica%20Desarrollo%20Rural%20Integral.pdf
14. González, B., & López, E. (2017). *Principios de muestreo estadístico*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Centro de Telemática.
15. Haag, H., & Soto, J. (1981). *El mercadeo de los productos agropecuarios*. (pp. 167-173). Mexico: Limusa.
16. Hernández, F. (2006). *Curso de finanzas III*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Editorial Universitaria.
17. Instituto Geografico Nacional, Guatemala (IGN). (1999). *Diccionario geografico nacional*. Guatemala: IGN.
18. Korpilahti, A., Moilanen, M., & Finér, L. (1998). *Biomass ash utilization in Finland. International Biomass Ash Workshop*. Austria: Graz.
19. Mendoza, G. (1987). *Compendio de mercadeo de productos agropecuarios*. San José, Costa Rica: Instituto Inteamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
20. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala (MARN); Adaptation Fund, Guatemala; PNUD, Guatemala. (2016). *Informe: Estudio de mercado de la hoja de*

maxán para la Cooperativa Agrícola Cafetalera y de Servicios Varios Nahualá R. L.
Obtenido de Guatemala: MARN: <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/9269.pdf>

21. Monitoreo y Evaluación de Proyectos de Capacitación y Asistencia Técnica, Guatemala (PROMOCAP). (2000). *guatemala, (Proyecto de promoción ocupacional y capacitación profesional en el sector formal e informal de*. Guatemala: PROMOCAP.

22. Morillas, A. (2012). *Muestreo en poblaciones finitas*. Recuperado el 1 de Abril de 2019, de España: Universidad de Málaga: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54093229/muestreo.pdf?1502245540=&responseinline%3B+filename%3DMUESTREO_EN_POBLACIONES_FINITAS.pdf&Expires=1599705590&Signature=IL5TabzaYjacBwZZp00ElxbBowNv9tw02K9nuJZ3gwcdj~yEnhEjIUuH1QNz~85SWO0s

23. Mullo, I. (2012). *Manejo y procesamiento de la gallinaza*. Riobamba, Ecuador, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

24. Municipalidad de Pueblo Nuevo. (2012). *Monografía Pueblo Nuevo*. Pueblo Nuevo, Suchitepeque, Guatemala: Municipalidad de Pueblo Nuevo.

25. Naylor, L. M., & Schmidt, E. J. (1986). *Agricultural use of wood ash as a fertilizer and liming material*. Obtenido de Tappi Journal, 69, 10: <https://www.osti.gov/biblio/6379258>

26. NUFARM, Colombia. (2012). *Paraquat Nufarm x 20 lts*. Obtenido de Colombia: Nufarm: <https://coinsasa.com.ar/producto/paraquat-nufarm-x-20-lts/>

27. Paredes, P. (1999). *EL método de la observación (manual de trabajo de campo)* (Segunda ed.). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía.

28. Portugal, J., & Torres, F. (2018). *Evaluación de la eficiencia de fertilización nitrogenada con la aplicación de inhibidor de la ureasa (NBPT) sobre el rendimiento en grano de maíz*. Obtenido de (Tesis Ing. Agr., Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales: Buenos Aires, Argentina): http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/67924/Documento_completo__._PDF.pdf-PDFA1b.pdf?sequence=1&isAllowed=y

29. Secretaría General de Planificación de la Presidencia, Guatemala (SEGEPLAN). (2010). *Plan de desarrollo Pueblo Nuevo, Suchitepéquez*. Guatemala: SEGEPLAN.

30. Serrano Lemus, R. A. (2010). *Diagnostico socio economico, potencialidades productivas y propuestas de inversion: Comercialización (producción de hoja de maxán) y proyecto producción de papaya*. Obtenido de (Tesis Lic. Admon. Emp., Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas: Guatemala): http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0797_v.9.pdf
31. Simmons, C., Tarano, J. M., & Pinto, J. H. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala*. (pp. 739-741, 901). (P. T. Sulsona, Trad.) Guatemala: José De Pineda Ibarra.
32. Tamames, R., & Gallego, S. (1994). *Diccionario de economía y finanzas*. Madrid, España: Alianza Editorial.

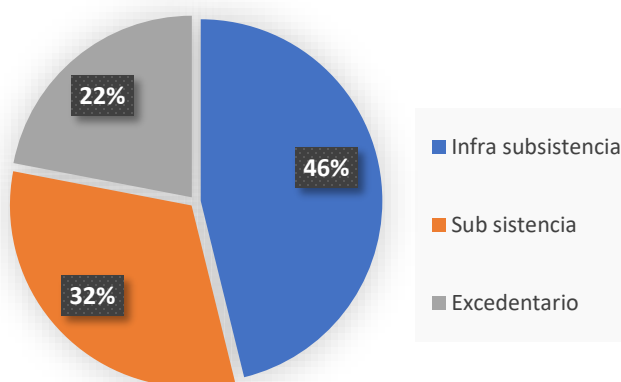


Rolando Barrios

2.9 Apéndice

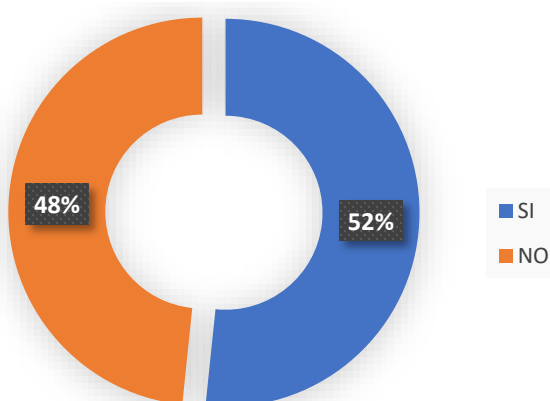
2.9.1 Anexo 1

Resultados del Proceso Agronómico.



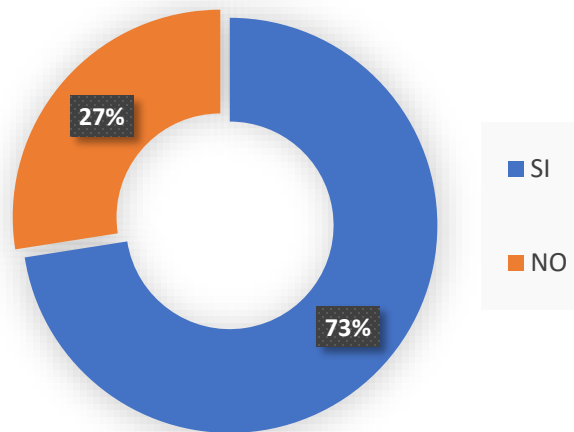
Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 33A. Tipos de agricultura familiar.



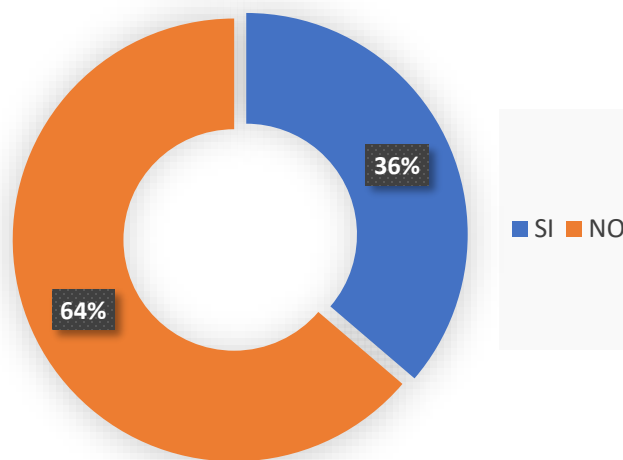
Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 34A. Uso fertilizante químico.



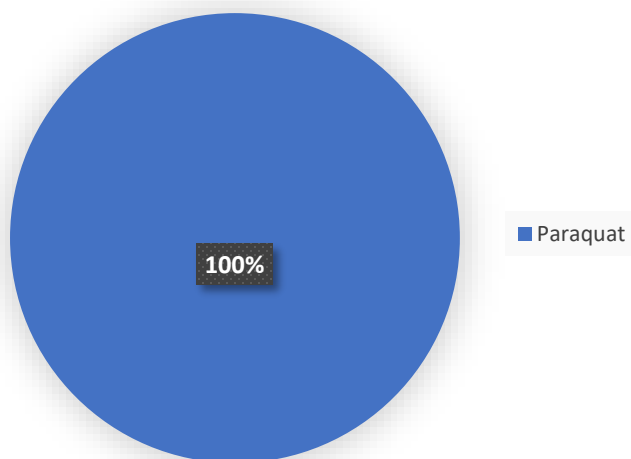
Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 35A. Utilizan abono orgánico.



Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 36A. Uso de insecticidas.



Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 37A. Uso de Herbicidas.



Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 38A. Obtención de macollas de maxán para nueva plantación



Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 39A. Fertilización del cultivo de hoja de maxán.



Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 40A. Cosecha del cultivo de hoja de maxán.



Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 41A. Transporte del bulto de maxán al centro de acopio.



Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 42A. Recepción de bultos de hoja de maxán por el acopiador rural.



Fuente: elaboración propia 2019.

Figura 43A. Camión descargando bultos de hoja de maxán para su comercialización

2.9.2 Anexo 2

Cuadro 24A. Costos de mano de obra por hectárea (en Quetzales)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5-9
Descripción						
Mano de obra por ha						
Limpia del terreno	Q1,140					
Siembra						
Trazado ahoyado	Q1,140					
Plantado	Q1,140					
Resiembra	Q570					
Prácticas Agrícolas						
Siembra de Sombra	Q570					
Poda			Q570	Q570	Q570	Q570
Aplicación de Fertilizante		Q1,140	Q1,140	Q1,140	Q1,140	Q1,140
Aplicación de Abono Orgánico		Q1,140	Q1,140	Q1,140	Q1,140	Q1,140
Aplicación de Herbicida	Q1,370	Q1,140	Q1,140	Q1,140	Q1,140	Q1,140
Aplicación de Insecticida	Q1,140	Q1,140	Q1,140	Q1,140	Q1,140	Q1,140
Cosecha						
Corte de Bulto		Q13,740	Q13,740	Q13,740	Q13,740	Q13,740
Total	Q7,070	Q18,300	Q18,870	Q18,870	Q18,870	Q18,870

Fuente: elaboración propia 2019.

Cuadro 25A. Total de costos de insumos por hectárea (en Quetzales)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5-9
Descripción						
Insumos por ha						
Fertilizante		Q915	Q915	Q915	Q915	Q915
Abono Orgánico		Q1,370	Q1,370	Q1,370	Q1,370	Q1,370
Insecticida	Q340	Q340	Q340	Q340	Q340	Q340
Herbicida	Q340	Q340	Q340	Q340	Q340	Q340
Total	Q680	Q2,965	Q2,965	Q2,965	Q2,965	Q3,125

Fuente: elaboración propia 2019.

Costos de inversión

Los costos de inversión son las actividades que producen gastos solo el año cero como lo son la preparación del terreno, la siembra, el ahoyado, el trazo, estaquillado y los insumos necesarios para el cultivo; la semilla vegetativa, semilla de sombra, insecticidas y herbicidas.

Cuadro 26A. Total de inversión por hectárea (en Quetzales)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5-9
Insumos por ha						
Semilla hoja de maxán	Q30,000					
Semilla sombra	Q972					
Transporte	Q700					
Total	Q31,672					

Fuente: elaboración propia 2019.

Costos variables

Se obtuvieron los gastos de mano de obra: la fertilización, el control de plagas, el control de malezas, las podas y cosecha. Entre los costos variables también se encuentran los insumos que son los fertilizantes, los insecticidas y herbicidas necesarios para optimizar la producción de hoja de maxán.

Cuadro 27A. Total de costos variables por hectárea (en Quetzales)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5-9
Descripción						
Mano de obra por ha	Q7,070	Q18,300	Q18,870	Q18,870	Q18,870	Q18,870
Insumos	Q680	Q2,965	Q2,965	Q2,965	Q2,965	Q2,965
Otros	Q31,672					
Total	Q39,422	Q21,265	Q21,835	Q21,835	Q21,835	Q21,835

Fuente: elaboración propia 2019.

Costos fijos

Se obtuvieron los gastos fijos: El costo administrativo del 5% sobre los costos variables, la renta de tierra e imprevistos del 10% sobre los costos variables.

Cuadro 28A. Total de costos fijos por hectárea (en Quetzales)

Costos Fijos por ha	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5-9
Administración (5% S.C.V)	Q387.50	Q1,063.25	Q1,091.75	Q1,091.75	Q1,091.75	Q1,091.75
Renta de tierra	Q1140	Q1140	Q1140	Q1140	Q1140	Q1140
Imprevistos (10% S.C.V)	Q775	Q2,126.50	Q2,183.50	Q2,183.50	Q2,183.50	Q2,183.50
Total, costos fijos	Q2,302.50	Q4,329.75	Q4,415.25	Q4,415.25	Q4,415.25	Q4,415.25

Fuente: elaboración propia 2019.

Ingresos a largo plazo

Cuadro 29A. Ingresos correspondiente a la venta de hoja de maxán por hectárea

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5-9
Ingreso por ha		Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01
Total		Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01	Q37,175.01

Fuente: elaboración propia 2019.

2.9.3 Anexo 3

BOLETA PARA PRODUCTORES DEL CULTIVO DE HOJA DE MAXÁN.

1 cuerda del área del Pueblo Nuevo equivale a 437.5 m2.

Rendimiento

¿Tiene finca propia? SI ____ NO ____

¿Extensión de tierra/cuerdas?

Mas de 40 ____ 39-20 ____ 19-10 ____ 9-5 ____ 4-1 ____

¿Área sembrada/cuerda?

Mas de 40 ____ 39-20 ____ 19-10 ____ 9-5 ____ 4-1 ____

¿Edad del Cultivo/cuerda?

Mas de 30 ____ 29-20 ____ 19-15 ____ 14-10 ____ 9-5 ____ 4-1 ____

¿Cuántos bultos produce por cuerda?

1. ____ 2. ____ 3. ____ 4. ____ 5. ____

¿Cada cuanto realiza el corte de hoja de Maxan?

Dos meses. ____ Tres meses. ____ Cuatro meses. ____ Otro. ____

¿Cuánto paga por el corte de un bulto?

Q. 50.00 ____ Q45.00 ____ Q 40.00 ____ Otro. ____

¿Cuántas personas Emplea para el corte de Hoja de Maxan?

1. Persona. ____ 2. Personas. ____ 3. Personas. ____ Otro. ____

Proceso agronómico

Tecnología utilizada

Preparación del terreno

¿Costo de preparación del terreno?

Q 50.00 ____ Q 45.00 ____ Q40.00 ____ Q30.00 ____ Otro. ____

¿Tiempo de preparación del terreno?

Medio día. ____ 1 día. ____ 2 días. ____ Otro. ____

¿Cuánto paga por jornal?

Q 50.00 ____ Q 45.00 ____ Q40.00 ____ Q30.00 ____ Otro. ____

¿Jornales utilizados para preparar el terreno/cuerda?

1. Persona. ____ 2. Personas. ____ 3. Personas. ____ Otro. ____

¿Densidad de siembra?

1 m² ____ 1 vara² ____ 1 ½ vara² ____ 2 vara² ____ Otro. ____

¿A los cuantos años renueva la plantación?

Mas de 30 ____ 29-10 ____ 9-5 ____ 4-1 ____

¿Costo de la semilla?

Q 2.50 ____ Q 3.00 ____ Q4.00 ____ Otro. ____

¿Cuántos jornales utiliza en la siembra de una cuerda?

1. Persona. _____ 2. Personas. _____ 3. Personas. _____ Otro. _____

¿Costo del transporte de la semilla?

Q 60.00 _____ Q 50.00 _____ Q40.00 _____ Otro. _____

Fertilización

Uso de Fertilización Química: Sí _____ No _____

¿Cuál?

UREA _____ 20-20-0 _____ Otro. _____

¿Qué Cantidad por cuerda?

10 lb _____ 15 lb _____ 20 lb _____ Otro. _____

¿Cuál es el costo?

Q 1.50 lb _____ Q2.00 lb _____ Q2.50 lb _____ Q3.00 lb _____ Otro. _____

Abono Orgánico: Sí _____ No _____

¿Cuál?

Ceniza. _____ Gallinaza. _____ Otro. _____

¿Costo del saco?

Q15.00 _____ Q20.00 _____ Q25.00 _____ Otro. _____

¿Qué Cantidad por cuerda?

1 saco _____ 2 sacos _____ 3 sacos _____ 4 sacos _____ 5 sacos _____

¿A Cada cuanto Fertiliza?

Anual _____ Semestral _____ Otro. _____

¿Cuántos jornales emplea para la aplicación de fertilizantes/cuerda?

1. Persona. _____ 2. Personas. _____ 3. Personas. _____ Otro. _____

¿Realiza análisis de suelo? Sí _____ No _____

¿Qué plaga es la que más afecta su cultivo?

Ciprés. _____ Taltuza. _____ Lorito. _____ Grillo. _____ Otro. _____

¿Utiliza para el control Químico contra plagas? Sí _____ No _____

¿Qué producto?

Silvacur. _____ Kun Fu. _____ Otro. _____

¿Qué cantidad de producto por cuerda?

25 ml _____ 50 ml _____ 75 ml _____ 100ml _____ 125ml _____

¿Cuál es el costo? _____

Control Orgánico: Sí _____ No _____

¿Cuál? _____

¿Qué Cantidad por cuerda? _____

¿A Cada cuanto lo aplica? _____

¿Costo de aplicación? _____

¿Cuántos Jornales utiliza por cuerda? _____

Manejo de malezas

¿Realiza manejo de malezas? SI ____ NO ____

Manual. ____ Químico. ____ Ambos. ____

Nombre del producto químico:

Gramoxone o Paraquat. ____ Otro. ____

¿Qué Cantidad por cuerda?

75 ml ____ 100ml ____ 125ml ____ 250ml ____ Otro. ____

¿Cuál es el costo? ____

¿Qué maleza es la que más le afecta?

Gram. ____ Hoja de Pintillo. ____ Vejuc. ____ Xixil. ____ Hoja Ancha. ____ Otro. ____

¿Cuántos Jornales utiliza por cuerda?

1. Persona. ____ 2. Personas. ____ 3. Personas. ____ Otro. ____

Conservación de suelos

¿Realiza conservación de suelos? SI ____ NO ____

¿Qué tipo de práctica realiza? ____

¿Cuántos jornales usa por cuerda?

1. Persona. ____ 2. Personas. ____ 3. Personas. ____ Otro. ____

¿Utiliza árboles para sombra? SI ____ NO ____

¿Qué clase de árboles?

Canoj. ____ Chalum. ____ Caspirol. ____ Otro. ____

¿Qué otro uso les da a los árboles?

Leña. ____ Otro. ____

Comercialización

¿A qué precio vende el Bulto de Hoja de Maxan?

Q 90.00 ____ Q100.00 ____ Q 110.00. ____ Q 120.00 ____ Otro. ____

¿A quién vende su producto?

German Mejía. ____ Cesar García ____ Antonio Pos ____ Miguel Lopez Ac ____

Sebastián Pérez de León ____ Arnoldo Saquila Ramos ____ Otro. ____

¿Lugar de entrega?

Pueblo Nuevo. ____ Aldea san Francisco Pecul. ____ Otro. ____

¿Cómo transporta el Producto que vende?

a. ¿Fuerza Humana? ____ b. ¿Vehículos? ____

¿Distancia en kilómetros del cultivo al punto de entrega?

1 km. ____ 2 km. ____ 3 km. ____ Otro. ____

2.9.4 Anexo 4

BOLETA PARA INTERMEDIARIOS DEL CULTIVO DE HOJA DE MAXÁN

A. Comercialización

¿A quién le compra? _____

¿Dónde Compra? _____

¿Qué tipo de vehículo utiliza? _____

¿Qué capacidad de carga tiene su vehículo? _____

¿El vehículo es de su propiedad? SI _____ NO _____

¿Cuáles son los meses en que existe mayor comercialización de producto? _____

¿A cuántos agricultores les compra el producto? _____

¿Qué cantidad de producto compra semanalmente? _____

¿Con qué frecuencia compra producto?

¿Diario? _____ ¿Cada 3 días? _____ ¿Semanal? _____

¿Quincenal? _____ ¿Mensual? _____

¿A qué precio compra el producto? _____

¿Cuántos bultos transporta por viaje? _____

¿Distancia que transporta el producto el vehículo? _____

¿Cuáles son los gastos más frecuentes? _____

¿Cuál es su lugar de destino y cuánto gasta por viaje? _____

¿Almacena producto? SI _____ NO _____ ¿Cuánto tiempo? _____

¿Costo por almacenar el producto? _____

¿Tiempo antes de la degradación del producto? _____

¿A quién vende el producto? _____

¿A cuánto vende el producto? _____

¿El capital de trabajo que utiliza es?

¿Propio? _____ ¿Prestado? _____ ¿Crédito? _____

¿Cuántas personas trabajan para usted? _____

¿Cuál es el costo del jornal? _____

¿Costo por almacenamiento? _____

2.9.5 Anexo 5

BOLETA PARA DETALLISTAS DEL CULTIVO DE HOJA DE MAXÁN

A. Comercialización

¿A quién le compra? _____

¿Cuáles son los meses en que existe mayor comercialización de producto? _____

¿A cuántos intermediarios les compra el producto? _____

¿Qué cantidad de producto compra semanalmente? _____

¿Con que frecuencia compra producto? _____

¿Diario? _____ ¿Cada 3 días? _____ ¿Semanal? _____

¿A qué precio compra el producto? _____

¿Cuántos bultos compra? _____

¿Tiempo que tarda en vender el producto? _____

¿Cuáles son los gastos más frecuentes? _____

¿Cuántos son los gastos más frecuentes? _____

¿Almacena producto? SI _____ NO _____ ¿Cuánto tiempo? _____

¿A quién vende el producto? _____

¿A cuánto vende el producto quetzales/bulto? _____

¿Tiempo de vida del producto? _____

¿El capital de trabajo que utiliza es? _____

¿Propio? _____ ¿Prestado? _____ ¿Crédito? _____

¿Costos por la recepción del producto? _____

¿Cuántas personas trabajan para usted? _____

¿Cuál es el costo del jornal? _____

¿Costo por almacenamiento? _____

2.9.6 Anexo 6**BOLETA PARA CONSUMIDOR FINAL DEL CULTIVO DE HOJA DE MAXÁN**

¿A cada cuanto tiempo compra el producto de hoja de maxán?

¿Diario? _____ ¿Cada 3 días? _____ ¿Semanal? _____

¿A como compra el producto de hoja de maxán?

¿Manejo? _____

¿En qué cantidad compra el cultivo de hoja de maxán? _____

**CAPÍTULO III: SERVICIOS REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO,
SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA.**



3.1 Presentación

Los servicios realizados en el municipio de Pueblo Nuevo, departamento de Suchitepéquez fueron determinados y priorizados de acuerdo con el diagnóstico realizado en el mes de febrero del año 2,019. Lo que permitió hacer una referencia de las principales necesidades del municipio con relación a los productores, cultivos y la seguridad alimentaria.

Dentro de los principales problemas que afectan la agricultura en el área rural, se encuentra una baja organización productiva, poco conocimiento en la fertilidad de los suelos, bajos precios al comercializar su producto, una de las mayores dificultades es la limitación en materia de disponibilidad de efectivo para atender sus variadas necesidades de gasto y que, la decisión de invertir en la adquisición de tecnología generalmente es superada por una necesidad de sobrevivencia, como pueda ser un gasto en alimentos o atender una emergencia de salud. Existen familias de Infra subsistencia y subsistencia con poco acceso a tierras, en la cual no contratan mano de obra y la producción no alcanza a satisfacer las demandas alimentarias del hogar, por lo que estas familias son compradoras de granos. Los agricultores han encontrado en el cultivo de hoja de maxán una mejor calidad de vida, aunque el ingreso que se percibe de este cultivo es un apoyo significativo, no sufre en su totalidad las necesidades.

Se realizaron servicios al Municipio: El fortalecimiento a la seguridad alimentaria y nutricional tuvo como objetivo la implementación de un huerto comunal, así como capacitaciones a familias con niños en riesgo de desnutrición, con el acompañamiento de la Comisión Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional -COMUSAN-

Fortalecimiento a la Organización de Productores del cultivo de hoja de maxán (*Calathea crotalifera*, S Watson) de la aldea de san Francisco Pecul del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez, Guatemala. Se realizaron capacitaciones a los productores dando a conocer los múltiples beneficios de organizarse en una cooperativa, para lograr objetivos comunes a través de poseer personería jurídica.

Fortalecimiento a la nutrición del cultivo de hoja de maxán (*Calathea crotalifera*, S Watson) en la aldea san Francisco Pecul del municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez, Guatemala. Considerando que el cultivo no es lo suficientemente rentable, se ve en una debilidad la oportunidad de generar mejores ingresos aumentando el rendimiento del cultivo de hoja de maxán, a través de un manejo adecuado en la fertilidad de los suelos. La fertilización representa una de las partes más importantes del proceso productivo de los agricultores. Se realizaron parcelas demostrativas para evaluar los rendimientos de fertilizantes orgánicos e inorgánicos, se capacito sobre la importancia y el manejo adecuado de la fertilidad de los suelos para la mejora continua de la producción del cultivo de hoja de maxán.

3.2 Servicio 1: Fortalecimiento a la seguridad alimentaria y nutricional

3.2.1 Objetivos

A. Objetivo general

Fortalecer la alimentación de las familias con niños en riesgo de desnutrición en el municipio de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez

B. Objetivos específicos

1. Realizar capacitaciones a madres con niños en riesgo de desnutrición, sobre el establecimiento de huertos bio intensivos y una alimentación adecuada.
2. Establecer un Huerto Comunal de hortalizas con familias con niños en riesgo de desnutrición.

3.2.2 Metodología

Se utilizó la metodología que actualmente se usa en el Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de la Economía Campesina (PAFFEC) del ministerio de agricultura, el aprender haciendo y del efecto multiplicador.

A. Planteamiento del proyecto a COMUSAN

Se dio a conocer el proyecto ante el Consejo Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional -COMUSAN- donde fue aceptado por todos los participantes donde abiertamente brindaron su apoyo

B. Gestión de terreno municipal

Se realizó la gestión ante la municipalidad para que proveerán un terreno donde se pueda establecer el Huerto Comunal de COMUSAN.

C. Convocatoria de madres con niños en riesgo de desnutrición

Se inició con la convocatoria de madres con niños en riesgo de desnutrición en base a un listado proporcionado por el centro de salud, en una reunión del Consejo Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional -COMUSAN-

a. Elección de promotora

Se eligió de manera democrática a una promotora por su liderazgo, carisma, aceptación del grupo y sobre todo el deseo de aprender para después transmitir esa información.

D. Creación de agenda de trabajo

Se estableció una base de datos donde se agendaron fechas, para iniciar el proceso de capacitaciones, el grupo tuvo un intervalo de integrantes de 10 – 15.

E. Capacitaciones impartidas

Las capacitaciones que se les brindaron a las madres son las siguientes:

a. Capacitación sobre el consumo y propiedades nutricionales de plantas



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 44. Capacitación con madres de niños en riesgo de desnutrición

b. Capacitación en transformación de los alimentos



Fuente: elaboración propia, 2019

Figura 45. Capacitación sobre transformación de los alimentos

c. Capacitación en la alimentación nutritiva durante el embarazo y lactancia



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 46. Capacitación con madres en etapa de gestación

d. Capacitación en la importancia de un huerto bio intensivo



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 47. Capacitación en la importancia de un huerto bio intensivo

F. Implementación de Huerto Comunal de COMUSA

Implementación del Huerto Comunal de COMUSAN, a 13 madres quienes tuvieron a su cargo un tablón de 1.54 metros de ancho * 7 metros de largo, los Pilonos de Hortalizas se donaron por la agencia municipal de extensión rural AMER de Pueblo Nuevo, Suchitepéquez.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 48. Huerto bio intensivo.

a. Limpia de terreno

Antes de establecer las camas de cultivo se quitó la maleza de forma cultural con el acompañamiento de las madres.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 49. Eliminación de malezas

b. Preparación de la cama de cultivo

Se prepararon camas de 7 metros de largo, 1.5 metros de ancho y 60 centímetros de profundidad.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 50. Preparación de camas de cultivo

c. Doble excavación

Se aflojo el suelo a unos 60 cm de profundidad permitiendo la entrada de aire al suelo, con lo que ayudamos a que la vida se desarrolle mejor y se retenga más agua para las plantas.

d. Uso de composta y otros abonos

Se incorporo 1 saco de gallinaza por cama mejorando la calidad de nuestro suelo, agregando minerales y nutrientes.

e. Siembra cercana

Se realizó la siembra a “tresbolillo” de manera que la distancia entre planta y planta sea siempre la misma al alcance de los nutrientes, las hortalizas sembradas fueron lechuga, repollo, apio, perejil, cilantro, remolacha y rábano.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 51. Siembra de pilones

f. Cuidado integral

Se implementó el ahorro de agua, energía y fertilizantes; uso de abono orgánico, repelentes y fungicidas orgánicos.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 52. Aplicación de repelentes orgánicos



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 53. Eliminación de malezas

g. Monitoreos

Se realizaron monitoreos cada semana al huerto, para brindarle el asesoramiento según lo requiera el cultivo, hasta el momento de la cosecha.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 54. Supervisión de huerto comunal con integrantes de COMUSAN

h. Cosecha

La cosecha fue de beneficio para cada madre.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 55. Cosecha de hortalizas con el apoyo de COMUSAN

3.2.3 Resultados

A. Capacitaciones a madres con niños en riesgo de desnutrición

Cuadro 30. Capacitaciones a madres con niños en riesgo de desnutrición.

Fecha	Temas abordados	Participantes.
12/06/2019	-Capacitación sobre el consumo y propiedades nutricionales de plantas nativas y transformación de los alimentos (Ver Fotografías)	15
13/06/2019	Capacitación sobre la alimentación nutritiva durante la etapa de embarazo y lactancia. (Ver Fotografías)	11
10/07/2019	Capacitación en la Importancia de un Huerto Bio Intensivo. (Ver Fotografías)	13

Como se observa en el cuadro 31, se tuvo la participación de 13 mujeres con niños en riesgo de desnutrición, tuvieron a su cargo un huerto bio-intensivo donde cada madre tuvo en promedio de cosecha de 0.90 Kg de Chile pimienta, 21 Kg de Repollo, 3 Kg de Remolacha, 3.53 Kg de Apio, 6.8 Kg de Lechuga, 2.26 Kg de Rábano y 0.91 Kg de Cilantro. Se aportó alimento sano y nutritivo a los hogares de las familias e incentivando el hábito de cultivar su propio alimento. Favoreciendo la economía familiar. Las madres tuvieron buena aceptación en la producción de hortalizas por lo que se sintieron recompensadas por el arduo trabajo con el resultado obtenido y se comprometieron a transmitir su experiencia a otras madres.

Cuadro 31. Producción huertos bio intensivos.

No de Huertos	Producción	Uso
13	11.70 Kg de Chile Pimiento. 273 Kg de Repollo 39 Kg de Remolacha 45.89 Kg de apio 88.40 Kg de Lechuga 29.38 Kg de Rábano 11.90 Kg de Cilantro.	Consumo Familiar.

3.2.4 Evaluación

Por medio de la implementación de huertos bio intensivos se dio a conocer la importancia en la utilización de este tipo de huertos a través del método de doble excavación, se brindó asistencia a 13 mujeres con niños en riesgo de desnutrición en asociación con la agencia municipal de extensión rural de Pueblo Nuevo y la comisión municipal de seguridad alimentaria COMUSAN, sobre la forma de producir sus propios alimentos de forma intensiva, cosechando los y preparando los de manera saludable y alimentación adecuada. Las mujeres estuvieron muy motivadas, tuvieron muy buena aceptación en la producción debido a que cosecharon las hortalizas. El huerto comunal tuvo un manejo sin químicos, mejorando la calidad de la producción por lo que quedaron satisfechas con el resultado y se comprometieron a compartir su experiencia a muchas otras madres.

3.3 Servicio 2: Fortalecimiento en la organización de productores

3.3.1 Objetivos

A. Objetivo general

Fortalecer a nivel organizativo los productores del cultivo de hoja de maxán (*Calathea crotalifera*, S Watson).

B. Objetivos específicos

1. Capacitar sobre la importancia de una estructura organizativa de productores y acopiadores rurales del cultivo de hoja de maxán (*Calathea crotalifera*, S Watson).
2. Capacitar sobre los tipos de organizaciones sociales y el proceso de registro a los productores y acopiadores rurales del cultivo de hoja de maxán (*Calathea crotalifera*, S Watson).

3.3.2 Metodología

A. Acercamiento con los líderes y productores

Se hizo el acercamiento con los líderes y productores del cultivo de hoja de maxán de la aldea San Francisco Pecul, donde se habló sobre la organización social.



Figura 56. Primer acercamiento con líderes y productores

B. Convocatoria a los productores del cultivo de hoja de maxán

Se realizó la convocatoria a los productores del cultivo de hoja de maxán de la aldea San Francisco Pecúl a participar en capacitaciones.

a. Establecimiento de bases de datos

Se estableció una base de datos donde se agendaron fechas, para iniciar el proceso de capacitaciones, el grupo tuvo un intervalo de integrantes de 15 – 20 productores.

C. Capacitaciones

Las capacitaciones que se les brindaron a los productores del cultivo de hoja de maxán son las siguientes:

- Capacitación sobre liderazgo y los beneficios de la organización social.
- Capacitación sobre los tipos de organizaciones que existen y las bases principales en el proceso de registro de organizaciones con personería jurídica.
- Capacitación sobre los beneficios de una cooperativa y elección de Junta directiva provisional para el establecimiento de la cooperativa de Productores del cultivo de hoja de maxán de la aldea san Francisco Pecúl.

D. Acercamiento con la empresa ECOPLATOS

Se tuvo un acercamiento con la empresa ECOPLATOS que elabora platos a base de hoja de maxán, donde se habló de planes de comercialización a futuro.



Figura 57. Visita empresa ECOPLATOS al cultivo de Hoja de Maxán



Figura 58. Reunión de Empresa ECOPLATOS



Figura 59. Platos de Hoja de Maxán

3.3.3 Resultados

Se realizaron capacitaciones y se estableció una Junta directiva provisional para el establecimiento de una cooperativa de productores del cultivo de hoja de maxán de la aldea san Francisco Pecúl, esta Junta directiva provisional iniciara el proceso de conformación de la cooperativa, siendo una herramienta de consulta sobre aspectos formales, legales y de gestión, desde el proceso de la constitución como en etapas posteriores. La importancia de una cooperativa radica en la voluntad de las personas que se han unido para lograr objetivos económicos, sociales y culturales comunes con personería jurídica.

En el municipio es de suma importancia la asociatividad para el cumplimiento de las exigencias del mercado, no solo en tecnificación y en cantidad de producción sino también en productividad, al existir una asociación bien constituida y eficiente, las posibilidades de alcanzar el mercado extranjero son mayores, ayudando así al crecimiento de los pequeños productores y al reconocimiento tanto interno como externo del cultivo, su producción y productores.

Cuadro 32. Capacitaciones a madres con niños en riesgo de desnutrición.

Fecha	Temas abordados	Participantes
07/06/2019	Capacitación sobre liderazgo y los beneficios de la organización social.	14
04/09/2019	Capacitación sobre los tipos de organizaciones que existen y las bases principales en el proceso de registro de organizaciones con personería jurídica.	17
23/10/2019	Capacitación sobre el establecimiento de cooperativa y elección de junta directiva provisional.	22
17/10/2019	Visita ECOPLATOS.	8



Figura 60. Capacitación sobre liderazgo y los beneficios de la organización social.



Figura 61. Capacitación sobre los tipos de organizaciones sociales y asesor jurídico



Figura 62. Elección de Junta directiva provisional.

3.3.4 Evaluación

Se tuvo muy buena aceptación en las capacitaciones por la importancia en el liderazgo, tipos de organizaciones sociales y el proceso de registro de una cooperativa debido que anteriormente no se le había dado la importancia que merece este tema. Se creó una Junta directiva provisional para acompañar todo el proceso de conformación de una cooperativa, el sentido de cooperativismo es esencial para los productores porque les permitirá tener representatividad jurídica y buscar nuevas oportunidades de comercialización. El 100% de los productores están comprometidos en participar activamente en el establecimiento de la cooperativa.

3.4 Servicio 3: Fortalecimiento a la nutrición del cultivo de hoja de maxán

3.4.1 Objetivos

A. Objetivo general

Diseñar una propuesta para potencializar la producción del cultivo de hoja de Maxán (*Calathea crotalifera*, *S Watson*) a través de evaluar diferentes fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

B. Objetivos específicos

1. Capacitar a productores del cultivo de hoja de maxán sobre los beneficios y la importancia del manejo adecuado de la nutrición en sus cultivos.
2. Establecer parcelas demostrativas para evaluar el rendimiento de diferentes fertilizantes orgánicos e inorgánicos en cultivo de hoja de maxán

3.4.2 Metodología

A. Capacitación sobre la importancia de la fertilidad de los suelos

Se realizó la capacitación sobre la importancia de la fertilidad de suelos con productores del cultivo de hoja de maxán de la aldea san Francisco Pecúl.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 63. Capacitación sobre fertilidad de suelos

B. Toma de muestras de suelos

Se hizo toma de muestra de suelos para su análisis, las muestras recogidas fueron representativas de un punto y un horizonte concreto del suelo por lo que se tomaron 15 submuestras a una profundidad de 30 centímetros.

a. Identificación de bolsas de muestra de suelo

Las muestras se recogieron en bolsas de plástico limpias y fueron etiquetadas convenientemente. Los datos se anotaron en cada bolsa sobre el lugar de donde fueron tomadas, el cultivo y el nombre del propietario.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 64. Toma de muestras de análisis de suelo

b. Envío de muestras de suelo a laboratorio

Se enviaron las muestras al laboratorio de suelo-planta-agua “Salvador castillo orellana” de la facultad de agronomía de la USAC para conocer la fertilidad del suelo.

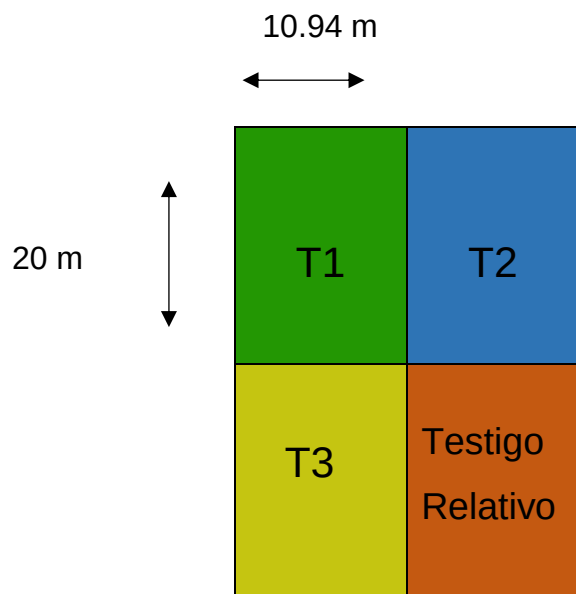
c. Interpretación de análisis de suelo

Se realizó la interpretación y de acuerdo con el análisis de suelo.

C. Etapa de campo

a. Área experimental

El área experimental donde se llevó a cabo la investigación cuenta con un área de 875 m², donde se dividieron en cuatro parcelas más pequeñas las cuales se establecieron de la siguiente manera.



b. Tamaño de parcela

El Tamaño de las parcelas o las unidades experimentales fue de 218.75 m^2 y consta de una densidad de siembra de 0.9 m entre surco y 0.5 m entre planta con un estimado de 380 plantas por tratamiento.

c. Tratamientos

Los tratamientos evaluados están constituidos por niveles de N, P_2O_5 , K_2O los cuales se definieron en base a la revisión de literatura y al análisis químico de suelos. Además, se aplicará un fertilizante foliar y material orgánico (gallinaza). En el cuadro 33 se detallan las cantidades de N, P_2O_5 y K_2O , gallinaza, ceniza y fertilizante foliar que se aportaran con el fertilizante químico.

Cuadro 33. Descripción de los programas evaluados.

Tratamientos	Cantidad aplicada en un area de 218.75 m	Costo	Cantidad en una ha.
Tratamiento 1 Gallinaza Abono Foliar	31.75 Kg 50 ml	Q 20.00 Q 05.00	1440 Kg/ha 5 L/ha
Tratamiento 2 Triple 15-15-15 Abono Foliar	5.66 Kg 50 ml	Q 38.00 Q 05.00	300 Kg/ha 5 L/ha
Tratamiento 3 Gallinaza - Triple 15-15-15 - Abono Foliar	15.75 Kg 2.83 Kg 50 ml	Q 11.00 Q 19.00 Q 05.00	720 Kg/ha 150 Kg/ha 5 L/ha
Testigo. Ceniza Abono Foliar	31.75 Kg 50 ml	Q 15.00 Q 05.00	1451.14 Kg/ha 5 L/ha

Fuente: elaboración propia, 2019.

Cuadro 34. Costos de los productos utilizados en el experimento

Costo de los productos utilizados	Unidad	Precio en Q
Fertilizante 15-15-15	qq	Q 300.00
Fertilizante Foliar	L	Q 55.00
Materia Orgánica (Gallinaza)	qq	Q 20.00
Ceniza	qq	Q 15.00

Fuente: elaboración propia, 2019.

d. Aplicación de tratamientos

- Aplicación de gallinaza, se incorporó al suelo, esta aplicación se realizó una vez.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 65. Incorporación de gallinaza

- Aplicación de NPK, El (15-15-15) se aplicó luego del corte de hoja en una sola aplicación, el fertilizante se colocó a 10 cm de la planta.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 66. Incorporación de fertilizante triple 15

- Aplicación de NPK y Gallinaza, La gallinaza se incorporó al suelo junto al (15-15-15) se aplicó luego del corte de hoja en una sola aplicación, esta aplicación se realizó una vez.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 67. Incorporación de gallinaza y fertilizante triple 15

- Aplicación de fertilizante foliar bayfolan forte, se aplicó utilizando mochila de aspersión.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 68. Aplicación de fertilizante foliar

D. Análisis económico

El análisis económico, se realizó a través del rendimiento y la rentabilidad que se obtuvo por cada tratamiento empleado en el cultivo de hoja de maxán, se determinó en base a las siguientes fórmulas:

$$\text{Ingreso bruto} = \text{Produccion} * \text{Precio}$$

$$B/C = \frac{\text{Ingreso bruto}}{\text{Costo total}}$$

3.4.3 Resultados

A. Capacitaciones

Cuadro 35. Capacitaciones a productores del cultivo de hoja de maxán.

Fecha	Temas abordados	Participantes
28/06/2019	Capacitación sobre la importancia de la fertilidad de suelos con productores del cultivo de hoja de maxán.	12



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 69. Grupo de agricultores capacitados

B. Resultados de las parcelas establecida

a. Análisis químico de suelos

Según el análisis químico de suelos que se realizó a través del laboratorio de suelo, planta y agua de la FAUSAC, se obtuvieron los siguientes datos: el pH es de 6.2 es ligeramente ácido, es un suelo arcilloso de 0.002 milímetros, el suelo arcilloso retienen más agua y nutrientes, las pérdidas por lavado pueden llegar a minimizarse, las aplicaciones de fertilizante pueden hacerse con intervalos más largos entre días, el fósforo: (p) 0-7 ppm tiene un nivel bajo, para fósforo asimilable, el suelo presenta limitaciones, cuando existe deficiencia de fósforo las plantas presentan síntomas; que puede ser retraso de crecimiento, daño o pérdida de hojas y en casos mayores amarillamiento de hojas, el potasio: 0.15 meq/100gr se encuentra en el rango medio por lo que aún se debe aplicar potasio.

La capacidad de intercambio catiónico es de 42.82 meq/100gr, la CIC permite retener los elementos necesarios para nutrir las plantas; el nivel es un medio alto, el análisis indica que es un suelo rico, capaz de adsorber gran cantidad de cationes además de moléculas de agua entre sus láminas. Se tiene gran cantidad de arcillas y materia orgánica, favoreciendo al estado nutricional del suelo.

La saturación de bases: según el análisis de suelo es muy ácido; este presenta dificultades en la nutrición de los cultivos; se aconseja añadir una enmienda caliza. El nitrógeno se encuentra en un rango aceptable, pero es esencial agregarle, dosis bajas de fertilizante, los niveles de Mn se consideran adecuados no así para el Zn, Fe, Mg, Na y Ca los cuales se encuentran debajo de los rangos de suficiencia establecidos.

b. Análisis económico

Cuadro 36. Ingresos y costos totales para cada tratamiento por cuerda (438 m2)

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
INGRESOS				
Rendimiento (Bulto por cuerda)	3.40	3.70	3.50	2.70
Precio por bulto en Quetzales	Q 404.00	Q 440.00	Q 416.00	Q 321.00
COSTOS VARIABLES				
A. Mano de obra				
Aplicación de Fertilizante	Q 12.50	Q 12.50	Q 12.50	Q 12.50
Aplicación Herbicida	Q 12.50	Q 12.50	Q 12.50	Q 12.50
Aplicación Insecticida	Q 12.50	Q 12.50	Q 12.50	Q 12.50
Poda	Q 6.50	Q 6.50	Q 6.50	Q 6.50
Corte de bulto	Q 85.00	Q 92.00	Q 87.00	Q 67.00
B. Insumos				
Fertilizante		Q 76.00	Q 38.00	
Fertilizante foliar	Q 10.00	Q 10.00	Q 10.00	Q 10.00
Abono Orgánico	Q 40.00		Q 22.00	Q 30.00
Insecticida	Q 10.00	Q 10.00	Q 10.00	Q 10.00
Herbicida	Q 10.00	Q 10.00	Q 10.00	Q 10.00
TOTAL, COSTOS VARIABLES	Q 199.00	Q 242.00	Q 221.00	Q 171.00
COSTOS FIJOS				
Administración (5% S.C.V)	Q 12.00	Q 12.00	Q 12.00	Q 12.00
Renta de tierra	Q 12.50	Q 12.50	Q 12.50	Q 12.50
Imprevistos (10% S.C.V)	Q 24.50	Q 24.50	Q 24.50	Q 24.50
TOTAL, COSTOS FIJOS	Q 49.00	Q 49.00	Q 49.00	Q 49.00
TOTAL	Q 248.00	Q 291.00	Q 270.00	Q 220.00

Un agricultor promedio es aquel que produce 165.20 kg/cuerda o lo que equivale a 2.70 bultos/cuerda en la aldea san Francisco Pecúl, como se demuestra en el cuadro 36. Con el análisis económico se pudo determinar que el tratamiento T1 se obtiene más ganancia ya que por cada quetzal invertido se obtiene una ganancia de 1.60 quetzales. (Cuadro 37)

Cuadro 37. Beneficio obtenido en quetzales por el rendimiento kg/cuerda

Tratamiento	Rendimiento en Kg en un area de 218.7 m	Rendimiento en Kg en un area de 438 m	Costo de cada tratamiento	Ingreso Bruto	Costo/ Beneficio
Tratamiento 1 Gallinaza Abono Foliar	Kg 104.0	Kg 208.0	Q 248.00	Q 404.00	1.60
Tratamiento 2 Triple 15-15-15 Abono Foliar	Kg 113.2	Kg 226.4	Q 291.00	Q 440.00	1.51
Tratamiento 3 Gallinaza - Triple 15-15-15 - Abono Foliar	Kg 107.1	Kg 214.2	Q 270.00	Q 416.00	1.54
Testigo. Ceniza Abono Foliar	Kg 82.6	Kg 165.20	Q 220.00	Q 321.00	1.45



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 70. Cosecha de tratamientos

3.4.4 Evaluación

Se pudo capacitar a los productores del cultivo de hoja de maxán sobre los beneficios y la importancia del manejo adecuado de la nutrición en sus cultivos y se establecieron parcelas demostrativas para evaluar el rendimiento de diferentes fertilizantes orgánicos e inorgánicos en el cultivo de hoja de maxán.

Los rendimientos más altos se obtuvieron con los tratamientos T2 Y T3 los cuales fueron de 226.40 kg/cuerda y 214.20 kg/cuerda respectivamente y el rendimiento más bajo se obtuvo con el tratamiento relativo de 165.20 kg/cuerda. Con el análisis económico se determinó que el tratamiento 1 en la relación costo/beneficio es más rentable que los otros tratamientos evaluados ya que por cada quetzal invertido se obtiene 1.60 quetzales de ganancia por lo cual se considera que el T1 consistente en Gallinaza 1440 Kg/ha y Bayfolan forte 5 L/ha es mejor desde el punto de vista económico.

Bajo estas condiciones edáficas se recomienda el tratamiento T1 consistente en Gallinaza 1440 Kg/ha y Bayfolan forte 5 L/ha por tener mejor rentabilidad en comparación a los otros tratamientos que su costo de producción más caro como el de los tratamientos T2, T3 y Tratamiento relativo.

3.4.5 Bibliografía

1. Garrido Valero, M. S. (2000). *Interpretacion de analisis de suelos*. Hojas Divulgadoras, no. 5, 1-40.
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1993_05.pdf
2. Guzmán, P. M. (2018). *Efecto de la gallinaza y la ceniza de madera sobre las características agronomicas y rendimiento del cultivo de Brassica oleracea L.* Perú: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Agronomía.
3. Hernández, F. (2006). *Curso de finanzas III*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Editorial Universitaria.
4. Pérez Lara, C. N. (2015). *Evaluación de la respuesta del cultivo de maíz (Zea mays) a tres programas de fertilización química, diagnostico y servicios realizados en La Aldea lo de Silva, Palencia, Guatemala, C.A.* (Tesis Ing. Agr., Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía: Guatemala).
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/6054/1/INTEGRADO%2C%20CRISTIAN%20P%20C3%89REZ.pdf>

 Rolando Barrios

3.4.6 Apéndice



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
LABORATORIO DE SUELO-PLANTA-AGUA "SALVADOR CASTILLO ORELLANA"



FACULTAD DE AGRONOMÍA

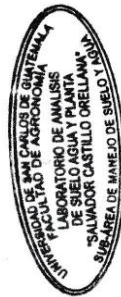
INTERESADO: FRANCISCO DE LEON
PROCEDENCIA: ALDEA SAN FRANCISCO PECOL, PUEBLO NUEVO, SUCHITEPEQUEZ
FECHA DE INGRESO: 4/7/2019

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

IDENTIFICACION	pH	Ppm						Meq/100 gr				%		
		P	Cu	Zn	Fe	Mn	CIC	Ca	Mg	Na	K	SB	M.O	N
RANGO MEDIO	6-6.5	12-16	2-4	4-6	10-15	10-15	20-25	4-8	1.5-2	-----	0.27-0.38	75-90	4-5	0.3-0.4
M-1	6.2	2.42	2.50	3.00	6.50	11.00	42.82	3.24	0.58	0.19	0.15	9.71	8.47	0.49

ANÁLISIS FÍSICO DE SUELOS

IDENTIFICACION	%			CLASE TEXTURAL
	Arcilla	Limo	Arena	
M-1	49.98	23.10	26.92	ARCILLOSO



CAMPUS CENTRAL, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
EDIFICIO UNIGER, TERCER NIVEL, CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12, GUATEMALA
CÓDIGO POSTAL 01012, APARTADO POSTAL 1545, TEL.: (502)24189306, (502)24188000 EXT 1562 Ó 1769

Fuente: Laboratorio de suelo-planta-agua “Salvador castillo orellana” FAUSAC, 2019.

Figura 71. Análisis de Suelo



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



REF. Sem. 44/2020

EL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO:

**“CARACTERIZACIÓN AGROECONÓMICA DE
LA PRODUCCIÓN DE HOJA DE MAXÁN
(Calathea crotalifera S. Watson) EN LA
ALDEA SAN FRANCISCO PECÚL DEL
MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO,
SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A”**

DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE:

LUIS FRANCISCO DE LEÓN HERRERA

CARNE:

201400526

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Inga. Agr. Mirna Ayala Lemus

Dr. Hugo Cardona

Ing. Agr. Ernesto Yac Juárez

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

**Dr. Hugo Cardona
ASESOR ESPECIFICO**

**Ing. Agr. Ernesto Yac Juárez
DOCENTE-ASESOREPS**

**Ing. Agr. Carlos Fernando López Búcaro
DIRECTOR DEL IIA**

**Ing. Agr. Carlos Fernando López Búcaro
DIRECTOR DEL IIA**

**CFLB/nm
c.c. Archivo**

Ref. SAIEPSA.34.2021

Guatemala, 22 de abril de 2021

TRABAJO DE GRADUACIÓN: CARACTERIZACIÓN AGROECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE HOJA DE MAXÁN (*Calathea crotalifera* S. Watson), DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA SAN FRANCISCO PECÚL DEL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, SUCHITEPÉQUEZ GUATEMALA, C.A.

ESTUDIANTE: LUIS FRANCISCO DE LEÓN HERRERA

No. CARNÉ 201400526

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

“CARACTERIZACIÓN AGROECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE HOJA DE MAXÁN (*Calathea crotalifera* S. Watson) EN LA ALDEA SAN FRANCISCO PECÚL DEL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, SUCHITEPÉQUEZ GUATEMALA, C.A.”

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Inga. Agr. Mirna Ayala Lemus
Dr. Hugo Cardona
Ing. Agr. Ernesto Yac Juárez

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

“Id y Enseñad a Todos”

Vo. Bo. Ing. Agr. M.A. Pedro Peláez Reyes

Coordinador Area Integrada – EPS





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



No. 29.2021

Trabajo de Graduación: "CARACTERIZACIÓN AGROECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE HOJA DE MAXÁN (*Calathea crotalifera* S. Watson), DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA SAN FRANCISCO PECÚL DEL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A."

Estudiante: Luis Francisco de León Herrera

Carné: 201400526

IMPRÍMASE

Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
DECANO

