

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Diagnóstico de la situación actual del Sistema Milpa
en Sololá

Trabajo de Graduación presentado por Ana Cristina
Sierra Ponce para optar al grado académico de
Licenciada en Ingeniería Agroforestal

Guatemala

2012

Diagnóstico de la situación actual del Sistema Milpa
en Sololá

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Diagnóstico de la situación actual del Sistema Milpa
en Sololá

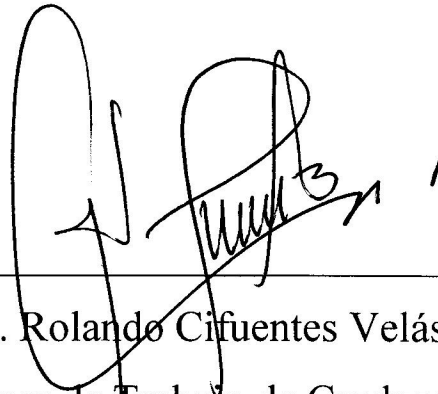
Trabajo de Graduación presentado por Ana Cristina
Sierra Ponce para optar al grado académico de
Licenciada en Ingeniería Agroforestal

Guatemala

2012

Vo. Bo.:

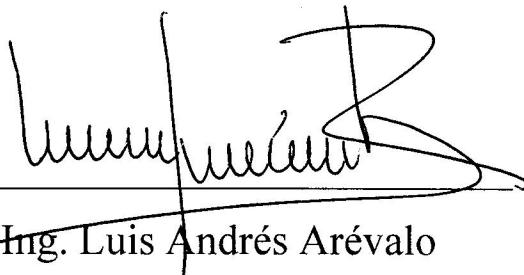
(f)



Ph.D. Rolando Cifuentes Velásquez
Asesor de Trabajo de Graduación

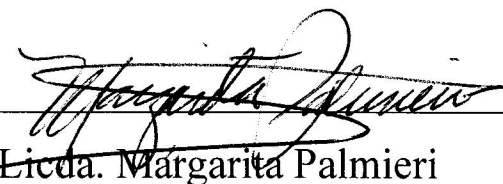
Tribunal Examinador:

(f)



Ing. Luis Andrés Arévalo

(f)



Licda. Margarita Palmieri

Fecha de aprobación: Guatemala, 13 de enero de 2012

PREFACIO

La elaboración de este Trabajo de Graduación surgió de la necesidad de profundizar en la seguridad alimentaria de los habitantes del departamento de Sololá, quienes, como muchos otros guatemaltecos, su vida depende estrechamente de su producción agrícola, que es con lo que se alimentan principalmente. De esta forma, al obtener información que diagnostique la situación y métodos de cultivo, junto con la ayuda de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Agroforestal y ayuda económica, se puede contribuir a mejorar la calidad de vida y asegurar la alimentación de los agricultores de la región.

Esta investigación fue posible gracias al apoyo constante del Proyecto UVG-USDA-FFP10 y de varias personas a las que debo mi agradecimiento. Primero debo agradecer a los técnicos del proyecto, los Ingenieros Luis Andrés Arévalo y Carlos Beteta por la ayuda brindada en la obtención de los resultados. A su vez, al Dr. Rolando Cifuentes por haber aceptado asesorar este Trabajo de Graduación y por sus consejos y lecturas críticas del borrador de este trabajo.

Por último quisiera agradecer a la Dra. Elfriede Pöll y a los Ingenieros Óscar Núñez y Claudio Cabrera porque su pasión por la docencia hizo de ellos los mejores catedráticos que tuve a lo largo de mi carrera. Así mismo, a mis papás por la oportunidad que me dieron de estudiar en esta casa de estudios, a mis hermanas, hermano y a Julio Chicas por su constante apoyo y comprensión. Dedico este Trabajo de Graduación a mi apreciado compañero de estudios Edgar Arriaza, con quien compartí toda la carrera universitaria y quien descansa ya en el cielo.

CONTENIDO

PÁGINA

PREFACIO.....	vi
CONTENIDO.....	vii
LISTA DE CUADROS	ix
LISTA DE CUADROS DEL APÉNDICE	vii
LISTA DE GRÁFICOS	xii
LISTA DE GRÁFICOS DEL APÉNDICE	xiv
RESUMEN.....	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
A. General.....	2
B. Específicos	2
III. ANTECEDENTES	3
A. Departamento de Sololá	3
1. Geografía.....	3
2. Población	3
3. Economía.....	4
B. Sistema milpa.....	5
1. Descripción	5
2. Importancia nacional	5
3. Estudios previos	7
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
A. Pre muestreo	11
B. Muestreo	13
C. Post muestreo	14
V. RESULTADOS.....	15

A.	Características de los encuestados	15
B.	Sistema de cultivo.....	19
C.	Variedades y densidad de siembra.....	21
D.	Preparación del suelo.....	29
E.	Estado nutricional del suelo	33
F.	Fertilización.....	54
G.	Plagas y enfermedades.....	64
H.	Control de plagas y enfermedades	68
I.	Uso y manejo de pesticidas	70
J.	Rendimientos	76
K.	Selección y almacenamiento de semilla.....	78
L.	Ciclo de los cultivos.....	85
M.	Manejo de los cultivos	91
N.	Manejo post cosecha.....	94
O.	Comercialización de la cosecha.....	97
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	100
VII.	CONCLUSIONES	108
VIII.	RECOMENDACIONES	110
IX.	BIBLIOGRAFÍA	111
X.	APÉNDICE	113

LISTA DE CUADROS

PÁGINA

Cuadro 1. Cantidad de personas según población en el departamento de Sololá.....	3
Cuadro 2. Cantidad de personas según género en el departamento de Sololá.....	4
Cuadro 3. Datos del año agrícola 2002/2003 a nivel nacional	6
Cuadro 4. Datos del año agrícola 2002/2003 a nivel departamental	6
Cuadro 5. Características de las áreas aptas para el establecimiento del cultivo de maíz en Guatemala	8
Cuadro 6. Áreas aptas para el establecimiento del cultivo de maíz a nivel nacional	8
Cuadro 7. Áreas aptas para establecimiento del cultivo de maíz a nivel departamental	8
Cuadro 8. Distribución de personas encuestadas (n=160).....	13
Cuadro 9. Número de aldeas incluidas en el estudio según municipio	15
Cuadro 10. Lenguas maya habladas por los encuestados según etnia (Datos en %).....	17
Cuadro 11. Nivel de estudios de los encuestados según etnia (Datos en %).....	19
Cuadro 12. Ocupación de los encuestados según género y etnia (Datos en %)	19
Cuadro 13. Varas ¹ por cuerda utilizadas según etnia (Datos en %)	20
Cuadro 14. Encuestados que reportan contar con riego según etnia (Datos en %)	21
Cuadro 15. Cultivos que forman parte del sistema milpa según etnia (Datos en %)	21
Cuadro 16. Cultivos manejados anualmente en sistema milpa según etnia (Datos en %).....	22
Cuadro 17. Tipo de semilla de maíz utilizada según etnia (Datos en %).....	23
Cuadro 18. Color de grano en la mazorca de maíz cultivado en el sistema milpa según etnia (Datos en %)	24
Cuadro 19. Origen de la semilla de maíz utilizada según etnia (Datos en %).....	25

Cuadro 20. Tiempo de tener la semilla de maíz utilizada según etnia (Datos en %)	26
Cuadro 21. Forma y lugar de almacenamiento de la semilla de maíz utilizada según etnia (Datos en %)	27
Cuadro 22. Densidad de siembra (semillas/ha) del maíz según etnia (Datos en %)	28
Cuadro 23. Densidad de siembra (semillas/ha) del frijol de enredo según etnia (Datos en %).....	28
Cuadro 24. Densidad de siembra (semillas/ha) del frijol de suelo según etnia (Datos en %).....	29
Cuadro 25. Fecha de preparación del suelo según etnia (Datos en %).....	29
Cuadro 26. Labores realizadas durante la preparación del suelo según etnia (Datos en %).....	30
Cuadro 27. Destino que se le da al rastrojo del maíz del cultivo anterior según etnia (Datos en %).....	31
Cuadro 28. Destino que se la da a la tuza de maíz del cultivo anterior según etnia (Datos en %).....	32
Cuadro 29. Tratamiento previo a la siembra para combatir las plagas del suelo según etnia (Datos en %)	32
Cuadro 30. Tiempo (en años) de haber realizado el último análisis de suelos según etnia	33
Cuadro 31. Tipo de abono utilizado según etnia (Datos en %)	54
Cuadro 32. Número de fertilizaciones que realizan al sistema según etnia (Datos en %).....	55
Cuadro 33. Tipo de abono aplicado en la fertilización junto a la preparación del suelo según etnia (Datos en %).....	56
Cuadro 34. Mes para aplicación de abono junto a la preparación del suelo según etnia (Datos en %).....	57
Cuadro 35. Tipo de abono aplicado en la primera fertilización según etnia (Datos en %).....	57

Cuadro 36. Mes para aplicación de abono en la primera fertilización según etnia (Datos en %)	59
Cuadro 37. Cantidad de abono (en kg/ha) aplicado en la primera fertilización según etnia (Datos en %)	59
Cuadro 38. Tipo de abono aplicado en la segunda fertilización según etnia (Datos en %).....	60
Cuadro 39. Mes para aplicación de abono en la segunda fertilización según etnia (Datos en %)	61
Cuadro 40. Cantidad de abono (en kg/ha) aplicado en la segunda fertilización según etnia (Datos en %)	61
Cuadro 41. Tipo de abono aplicado en la tercera fertilización según etnia (Datos en %).....	62
Cuadro 42. Mes para aplicación de la tercera fertilización según etnia (Datos en %)	63
Cuadro 43. Cantidad de abono (en kg/ha) aplicado en la tercera fertilización según etnia (Datos en %)	64
Cuadro 44. Conocimiento de plagas y enfermedades (Datos en %)	64
Cuadro 45. Plagas en maíz según etnia (Datos en %)	65
Cuadro 46. Plagas en frijol según etnia (Datos en %)	66
Cuadro 47. Enfermedades en maíz según etnia (Datos en %).....	66
Cuadro 48. Enfermedades en frijol según etnia (Datos en %).....	67
Cuadro 49. Control de plagas realizado según etnia (Datos en %)	69
Cuadro 50. Fuente de recomendación de productos según etnia (Datos en %).....	70
Cuadro 51. Equipo de protección utilizado al momento de aplicar pesticidas según etnia (Datos en %)	71
Cuadro 52. Casos de intoxicación conocidos debido a pesticidas según etnia (Datos en %).....	72
Cuadro 53. Lugar de almacenamiento de los pesticidas según etnia (Datos en %)	73

Cuadro 54. Forma de desechar los pesticidas según etnia (Datos en %)	74
Cuadro 55. Forma de lavar el equipo de aplicación de pesticidas según etnia (Datos en %)	75
Cuadro 56. Intoxicaciones sufridas debido a pesticidas según etnia (Datos en %)	75
Cuadro 57. Capacitación recibida en el tema de pesticidas según etnia (Datos en %)	76
Cuadro 58. Rendimiento (en toneladas/ha) de maíz según etnia (Datos en %)	76
Cuadro 59. Rendimiento (en toneladas/ha) de frijol de enredo según etnia (Datos en %)	77
Cuadro 60. Rendimiento (en toneladas/ha) de maíz según etnia (Datos en %)	77
Cuadro 61. Criterios de selección de semilla según etnia (Datos en %)	78
Cuadro 62. Interés en semilla mejorada de maíz según etnia (Datos en %)	79
Cuadro 63. Semilla mejorada deseada según etnia (Datos en %)	80
Cuadro 64. Forma de almacenamiento del maíz según etnia (Datos en %)	81
Cuadro 65. Forma de almacenamiento del frijol de enredo según etnia (Datos en %)	81
Cuadro 66. Forma de almacenamiento del frijol de suelo según etnia (Datos en %)	82
Cuadro 67. Forma de almacenamiento de las cucúrbitas según etnia (Datos en %)	82
Cuadro 68. Forma de almacenamiento del haba según etnia (Datos en %)	83
Cuadro 69. Forma de almacenamiento de la yuca según etnia (Datos en %)	83
Cuadro 70. Tiempo (en meses) de almacenamiento de la cosecha según etnia (Datos en %)	84
Cuadro 71. Producto aplicado para el almacenamiento de la cosecha según etnia (Datos en %)	85
Cuadro 72. Fecha de siembra del maíz según etnia (Datos en %)	86
Cuadro 73. Fecha de cosecha del maíz según etnia (Datos en %)	86
Cuadro 74. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de maíz según etnia (Datos en %)	87

Cuadro 75. Fecha de siembra del frijol de enredo según etnia (Datos en %)	87
Cuadro 76. Fecha de cosecha del frijol de enredo según etnia (Datos en %)	88
Cuadro 77. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de frijol de enredo según etnia (Datos en %)	88
Cuadro 78. Fecha de siembra del frijol de suelo según etnia (Datos en %)	89
Cuadro 79. Fecha de cosecha del frijol de suelo según etnia (Datos en %)	89
Cuadro 80. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de frijol de suelo según etnia (Datos en %)	90
Cuadro 81. Cantidad de limpieas realizadas según etnia (Datos en %)	91
Cuadro 82. Mes de realización de la primera limpia según etnia (Datos en %)	91
Cuadro 83. Mes de realización de la segunda limpia según etnia (Datos en %)	92
Cuadro 84. Mes de realización de la tercera limpia según etnia (Datos en %)	93
Cuadro 85. Mes de realización de la cuarta limpia según etnia (Datos en %)	93
Cuadro 86. Mes de realización de la calza según etnia (Datos en %)	94
Cuadro 87. Destino del maíz del sistema según etnia (Datos en %)	94
Cuadro 88. Destino del frijol de enredo del sistema según etnia (Datos en %)	95
Cuadro 89. Destino del frijol de suelo del sistema según etnia (Datos en %)	95
Cuadro 90. Destino de las cucúrbitas del sistema según etnia (Datos en %)	96
Cuadro 91. Destino del haba del sistema según etnia (Datos en %)	96
Cuadro 92. Destino de la yuca del sistema según etnia (Datos en %)	96
Cuadro 93. Venta de producto según etnia (Datos en %)	97
Cuadro 94. Problemas en la comercialización de los productos según etnia (Datos en %)	98
Cuadro 95. Establecimiento del precio de venta según etnia (Datos en %)	98
Cuadro 96. Registro de ventas según etnia (Datos en %)	98

Cuadro 97. Tratamiento aplicado a los productos previo a su venta según etnia (Datos en %).....99

LISTA DE CUADROS DEL APÉNDICE

	PÁGINA
Apéndice 1. Aldeas y comunidades incluidas en el estudio según municipio (Datos en %)	113
Apéndice 3. Personas encuestadas según etnia y municipio (Datos en %)	114
Apéndice 4. Personas encuestadas según género y municipio (Datos en %)	115
Apéndice 5. Nivel de educación de los encuestados según etnia (Datos en %)	115
Apéndice 6. Nivel de educación de los encuestados según municipio (Datos en %)	116
Apéndice 7. Detalle del nivel de estudios de los encuestados según etnia (Datos en %)	118
Apéndice 8. Detalle de la ocupación de los encuestados según género y etnia (Datos en %)	119
Apéndice 9. Ocupación de los encuestados según municipio (Datos en %)	120
Apéndice 10. Varas por cuerda utilizadas según municipio (Datos en %)	123
Apéndice 11. Cultivos que forman parte del sistema milpa según municipio (Datos en %)	124
Apéndice 12. Cultivos manejados anualmente en el sistema milpa según municipio (Datos en %)	131
Apéndice 13. Tipo de semilla de maíz utilizada según municipio (Datos en %)	132
Apéndice 14. Color de grano en la mazorca de maíz cultivado en el sistema milpa según municipio (Datos en %)	134
Apéndice 15. Origen de la semilla de maíz utilizada según municipio (Datos en %)	135
Apéndice 16. Tiempo de tener la semilla de maíz utilizada según municipio (Datos en %)	137

Apéndice 17. Forma y lugar de almacenamiento de la semilla de maíz utilizada según municipio (Datos en %)	138
Apéndice 18. Fecha de preparación del suelo según municipio (Datos en %)	140
Apéndice 19. Labores realizadas durante la preparación del suelo según municipio (Datos en %)	142
Apéndice 20. Destino que se le da al rastrojo del maíz del cultivo anterior según municipio (Datos en %)	143
Apéndice 21. Destino que se la da a la tuza de maíz del cultivo anterior según municipio (Datos en %)	144
Apéndice 22. Tratamiento previo a la siembra para combatir las plagas del suelo según municipio (Datos en %)	145
Apéndice 23. Tiempo (en años) de haber realizado el último análisis de suelos según municipio (Datos en %)	146
Apéndice 24. Tipo de abono utilizado según municipio (Datos en %)	147
Apéndice 25. Número de fertilizaciones que realizan al sistema según municipio (Datos en %)	148
Apéndice 26. Tipo de abono aplicado en la fertilización junto a la preparación del suelo según municipio (Datos en %)	149
Apéndice 27. Mes para aplicación de abono junto a la preparación del suelo según municipio (Datos en %)	150
Apéndice 28. Tipo de abono aplicado en la primera fertilización según municipio (Datos en %)	151
Apéndice 29. Detalle del tipo de abono aplicado en la primera fertilización según municipio (Datos en %)	152
Apéndice 30. Mes para aplicación de abono en la primera fertilización según municipio (Datos en %)	153
Apéndice 31. Tipo de abono aplicado en la segunda fertilización según municipio (Datos en %)	154

Apéndice 32. Detalle del tipo de abono aplicado en la segunda fertilización según municipio (Datos en %)	155
Apéndice 33. Mes para aplicación de abono en la segunda fertilización según municipio (Datos en %)	156
Apéndice 34. Detalle del tipo de abono aplicado en la tercera fertilización según municipio (Datos en %)	157
Apéndice 35. Mes para aplicación de la tercera fertilización según municipio (Datos en %)	158
Apéndice 36. Plagas en maíz según municipio (Datos en %)	160
Apéndice 37. Plagas en frijol según municipio (Datos en %)	161
Apéndice 38. Enfermedades en maíz según municipio (Datos en %)	162
Apéndice 39. Enfermedades en frijol según municipio (Datos en %)	163
Apéndice 40. Control de plagas realizado según municipio (Datos en %)	164
Apéndice 41. Fuente de recomendación de productos según municipio (Datos en %)	165
Apéndice 42. Equipo de protección utilizado al momento de aplicar pesticidas según municipio (Datos en %)	166
Apéndice 43. Casos de intoxicación conocidos debido a pesticidas según municipio (Datos en %)	167
Apéndice 44. Lugar de almacenamiento de los pesticidas según municipio (Datos en %)	168
Apéndice 45. Forma de desechar los pesticidas según municipio (Datos en %)	169
Apéndice 46. Forma de lavar el equipo de aplicación de pesticidas según municipio (Datos en %)	170
Apéndice 47. Intoxicaciones sufridas debido a pesticidas según municipio (Datos en %)	171
Apéndice 48. Capacitación recibida en el tema de pesticidas según municipio (Datos en %)	173

Apéndice 49. Rendimiento (en toneladas/ha) de maíz según municipio (Datos en %)	176
Apéndice 50. Rendimiento (en toneladas/ha) de frijol de enredo según municipio (Datos en %)	177
Apéndice 51. Rendimiento (en toneladas/ha) de frijol de suelo según municipio (Datos en %)	178
Apéndice 52. Capacitación en el tema de pesticidas según municipio	179
Apéndice 53. Criterios de selección de semilla según municipio (Datos en %)	181
Apéndice 54. Interés en semilla mejorada de maíz según municipio (Datos en %)	182
Apéndice 55. Forma de almacenamiento del maíz según municipio (Datos en %)	183
Apéndice 56. Forma de almacenamiento del frijol de enredo según municipio (Datos en %)	184
Apéndice 57. Forma de almacenamiento del frijol de suelo según municipio (Datos en %)	185
Apéndice 58. Forma de almacenamiento de las cucúrbitas según municipio (Datos en %)	186
Apéndice 59. Forma de almacenamiento del haba según municipio (Datos en %)	187
Apéndice 60. Forma de almacenamiento de la yuca según municipio (Datos en %)	188
Apéndice 61. Tiempo (en meses) de almacenamiento de la cosecha según municipio (Datos en %)	190
Apéndice 62. Producto aplicado para el almacenamiento de la cosecha según municipio (Datos en %)	191
Apéndice 63. Fecha de siembra del maíz según municipio (Datos en %)	192
Apéndice 64. Fecha de cosecha del maíz según municipio (Datos en %)	193
Apéndice 65. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de maíz según municipio (Datos en %)	194
Apéndice 66. Fecha de siembra del frijol de enredo según municipio (Datos en %)	195
Apéndice 67. Fecha de cosecha del frijol de enredo según municipio (Datos en %)	196

Apéndice 68. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de frijol de enredo según municipio (Datos en %)	197
Apéndice 69. Fecha de siembra del frijol de suelo según municipio (Datos en %)	198
Apéndice 70. Fecha de cosecha del frijol de suelo según municipio (Datos en %)	199
Apéndice 71. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de frijol de suelo según municipio (Datos en %)	200
Apéndice 72. Cantidad de limpieas realizadas según municipio (Datos en %)	201
Apéndice 73. Mes de realización de la primera limpia según municipio (Datos en %)	202
Apéndice 74. Mes de realización de la segunda limpia según municipio (Datos en %)	203
Apéndice 75. Mes de realización de la tercera limpia según municipio (Datos en %)	204
Apéndice 76. Mes de realización de la cuarta limpia según municipio (Datos en %)	205
Apéndice 77. Mes de realización de la calza según municipio (Datos en %)	206
Apéndice 78. Destino del maíz del sistema según municipio (Datos en %)	207
Apéndice 79. Destino del frijol de enredo del sistema según municipio (Datos en %)	208
Apéndice 80. Destino del frijol de suelo del sistema según municipio (Datos en %)	209
Apéndice 81. Destino de las cucúrbitas del sistema según municipio (Datos en %)	210
Apéndice 82. Destino del haba del sistema según municipio (Datos en %)	211
Apéndice 83. Destino de la yuca del sistema según municipio (Datos en %)	212
Apéndice 84. Venta de producto según municipio (Datos en %)	213
Apéndice 85. Problemas en la comercialización de los productos según municipio (Datos en %)	214
Apéndice 86. Establecimiento del precio de venta según municipio (Datos en %)	215
Apéndice 87. Registro de ventas según municipio (Datos en %)	216
Apéndice 88. Tratamiento aplicado a los productos previo a su venta según municipio (Datos en %)	217

LISTA DE GRÁFICOS

	PÁGINA
Gráfica 1. Comparación de actividades económicas entre la República de Guatemala y el departamento de Sololá.....	5
Gráfica 2. Calendario estacional y de eventos críticos en Guatemala.....	8
Gráfica 3. Mapa de las áreas aptas para el establecimiento del cultivo de milpa en Guatemala.....	9
Gráfica 4. Mapa de la ubicación del departamento de Sololá y los dieciséis municipios tomados en cuenta para el estudio	12
Gráfica 5. Porcentaje de personas encuestadas según etnia y municipio	16
Gráfica 6. Analfabetas y alfabetos según etnia	18
Gráfica 7. pH de los suelos muestreados.....	34
Gráfica 8. Concentración de sales.....	35
Gráfica 9. Contenido de materia orgánica en el suelo.....	36
Gráfica 10. Capacidad de intercambio catiónico.....	37
Gráfica 11. Saturación de Potasio intercambiable.....	38
Gráfica 12. Saturación de Calcio intercambiable.....	39
Gráfica 13. Saturación de Magnesio intercambiable.....	40
Gráfica 14. Saturación de acidez intercambiable.....	41
Gráfica 15. Nitrato disponible	42
Gráfica 16. Fósforo disponible.....	43
Gráfica 17. Potasio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es inferior a 15 meq/L de suelo.....	44

Gráfica 18. Potasio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es superior a 15 meq/L de suelo	45
Gráfica 19. Calcio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es inferior a 15 meq/L de suelo.....	46
Gráfica 20. Calcio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es superior a 15 meq/L de suelo	47
Gráfica 21. Magnesio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es inferior a 15 meq/L de suelo.....	48
Gráfica 22. Magnesio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es superior a 15 meq/L de suelo	49
Gráfica 23. Azufre disponible.....	50
Gráfica 24. Cobre disponible	51
Gráfica 25. Hierro disponible.....	52
Gráfica 26. Manganeso disponible.....	53
Gráfica 27. Zinc disponible	54

LISTA DE GRÁFICOS DEL APÉNDICE

	PÁGINA
Gráfica 28. Personas encuestadas según género y etnia.....	114
Gráfica 29. Nivel de educación de los encuestados según municipio.....	117
Gráfica 30. Ocupación de los encuestados según municipio.....	121
Gráfica 31. Varas por cuerda utilizadas según etnia	122
Gráfica 32. Cultivos manejados anualmente en el sistema milpa según etnia	130
Gráfica 33. Color de grano en la mazorca de maíz cultivado en el sistema milpa según etnia	133
Gráfica 34. Origen de la semilla de maíz utilizada según municipio.....	136
Gráfica 35. Fecha de preparación del suelo según etnia.....	139
Gráfica 36. Labores realizadas durante la preparación del suelo según etnia	141
Gráfica 37. Conocimiento de plagas y enfermedades	159
Gráfica 38. Capacitación recibida en el tema de pesticidas según etnia	172
Gráfica 39. Capacitación recibida en el tema de pesticidas según municipio.....	174
Gráfica 40. Rendimiento (en toneladas/ha) de maíz según etnia	175
Gráfica 41. Rendimiento (en toneladas/ha) de frijol de enredo según etnia.....	176
Gráfica 42. Rendimiento (en toneladas/ha) de frijol de suelo según etnia.....	177
Gráfica 43. Capacitación en el tema de pesticidas según municipio.....	180
Gráfica 44. Tiempo (en meses) de almacenamiento de la cosecha según etnia.....	189

RESUMEN

En Guatemala, la seguridad alimentaria es un problema que toca a muchos habitantes, sobre todo aquellos de escasos recursos, quienes, en su mayoría, dependen de su propia producción agrícola para alimentarse. Además, es un problema que se encuentra evidentemente relacionado con la cultura de quienes lo sufren, sobre todo indígenas, los cuales realizan prácticas agrícolas ancestrales rehusándose a tecnificarse debido a que su cultura no se los permite. Frente a esto, grupos de agricultores han ido restando importancia a sus tradiciones, permitiéndose mejorar sus prácticas agrícolas por medio de aplicación de fertilizantes químicos y pesticidas, por ejemplo, así como manejando sistemas agroforestales que aprovechan de mejor manera los recursos de tierra y agua, y proveen mayor diversificación de la cosecha.

En dieciséis de los diecinueve municipios del departamento de Sololá -los cuales fueron la población estudiada en esta investigación- se siembra maíz como cultivo de subsistencia, siendo éste el componente básico del denominado sistema milpa, el cual además cuenta con cultivos como el frijol y en menor proporción cucúrbitas, haba y yuca los cuales se destinan tanto a la alimentación como a la venta.

El problema principal determinado en el estudio es el bajo rendimiento en el sistema milpa en el departamento de Sololá, el cual se encuentran relacionado con la falta de conocimiento de prácticas agrícolas tecnificadas así como con la falta de semilla mejorada debido al bloqueo que la cultura indígena causa en sus agricultores. A pesar de esto, sí se cuenta con prácticas que se tornan en contra de sus principios étnicos, tales como la aplicación de químicos, sin mencionar que un gran número de agricultores, con el fin de mejorar su calidad de vida y seguridad alimentaria, están dispuestos a dejar de lado sus creencias y poner en práctica nuevos métodos de cultivo, mejorando y diversificando así sus cosechas. Es evidente además, la falta de conocimiento por parte de los agricultores estando estos en la incapacidad de reconocer los problemas de plagas y enfermedades en el campo. Además, utilizan espacios precarios para el almacenamiento tanto de su semilla como de las cosechas. Las fertilizaciones realizadas no son justificadas con base en las necesidades del suelo, sino más bien son realizadas con los fertilizantes más populares como lo es el 20-20-0.

I. INTRODUCCIÓN

El maíz en Guatemala, más allá de su condición de cultivo más extendido en el país, es uno de los símbolos más valiosos y arraigados de su cultura, partiendo de una perspectiva histórica en la que el cereal ha dejado huellas en las costumbres alimentarias de su población que perduran hasta nuestros días, (Fuentes *et al.*, 2005). El maíz, además, forma parte de la dieta básica de muchos guatemaltecos al igual que el frijol. El sistema milpa consiste en la producción de maíz en asocio con cultivos como el frijol, las cucúrbitas, el haba y la yuca los cuales son el alimento de muchos agricultores y representan, para algunos, ingresos económicos cuando una parte de las cosechas son vendidas.

En países con poblaciones indígenas como lo es Guatemala, las costumbres transmitidas de generación en generación valen más que el deseo de superarse por parte de los mismos agricultores, lo cual es un freno para la utilización de nuevas tecnologías que, con la ampliación del conocimiento en las áreas de la ingeniería genética, ADN y mapeo cromosómico permiten un mejor desarrollo y rendimiento de los cultivos, (Fuentes *et al.*, 2005). Actualmente el sistema milpa posee rendimientos de producción muy bajos en comparación con países desarrollados. El cambio climático, por su parte, afecta los cultivos y en un contexto como el actual de inseguridad alimentaria y nutricional, las cifras de personas que pasan hambre en el país siguen aumentando (Fuentes *et al.*, 2005).

Este estudio consiste en el muestreo de la producción dentro del sistema milpa para definir el status del mismo. Para lograr esto, y por conveniencia, se citó y entrevistó a los campesinos que llegaron. Entre los factores que se toman en cuenta en el estudio son las características de las personas encuestadas como etnia, género y nivel de estudios; el sistema de cultivo, así como las variedades y densidades utilizadas, las prácticas realizadas en el campo tanto para la preparación del suelo previo a la siembra como aquellas que se realizan durante el ciclo del cultivo. La fertilización y el control de plagas y enfermedades son también temas tratados, así como el manejo post-cosecha.

II. OBJETIVOS

A. GENERAL

- Conocer el sistema milpa en Sololá a fin de poder realizar acciones futuras tendientes a incrementar la productividad del sistema.

B. ESPECÍFICOS

- Definir en qué consiste el sistema milpa.
- Conocer el nivel tecnológico utilizado dentro del sistema milpa.
- Determinar el manejo que se realiza en el sistema milpa.
- Evaluar la posibilidad de incluir nuevas prácticas dentro del sistema milpa.

III. ANTECEDENTES

A. DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ

1. *GEOGRAFÍA.* El departamento de Sololá cuenta con diecinueve municipios: Concepción, Nahualá, Panajachel, San Andrés Semetabaj, San Antonio Palopó, San José Chacayá, San Juan La Laguna, San Lucas Tolimán, San Marcos La Laguna, San Pablo La Laguna, San Pedro La Laguna, Santa Catarina Ixtahuacán, Santa Catarina Palopó, Santa Clara La Laguna, Santa Cruz La Laguna, Santa Lucía Utatlán, Santa María Visitación, Santiago Atitlán y Sololá, en este último municipio tiene su asentamiento la cabecera nacional a 140 km de la Ciudad Capital de Guatemala, (PNUD 2007). El departamento tiene una extensión de 1,061 kilómetros cuadrados y está situado en la región VI sur occidental de la República de Guatemala, de acuerdo a la Ley Preliminar de Regionalización. Limita al norte con los departamentos de Totonicapán y Quiché, al este con Chimaltenango, al sur con Suchitepéquez y al oeste con Suchitepéquez y Quetzaltenango, (SEGEPLAN 2006).

2. *POBLACIÓN.* En este departamento convienen tres pueblos indígenas, tzutuhiles, quichés y cakchiqueles y en menos cantidad poblaciones no mayas (Cuadro 1). La densidad de población es de 290 habitantes por km², caracterizándose por un minifundio muy acentuado y un crecimiento poblacional acelerado, aproximadamente del 3.0% anual, lo que de continuar la misma tendencia duplicaría la población en 20 años, (SEGEPLAN 2006).

Cuadro 1. Cantidad de personas según población en el departamento de Sololá

	Personas
Maya	295,899
Ladina	11,507
Xinka	12
Garífuna	8
Total personas censadas	307,426

(Fuente: INE 2004)

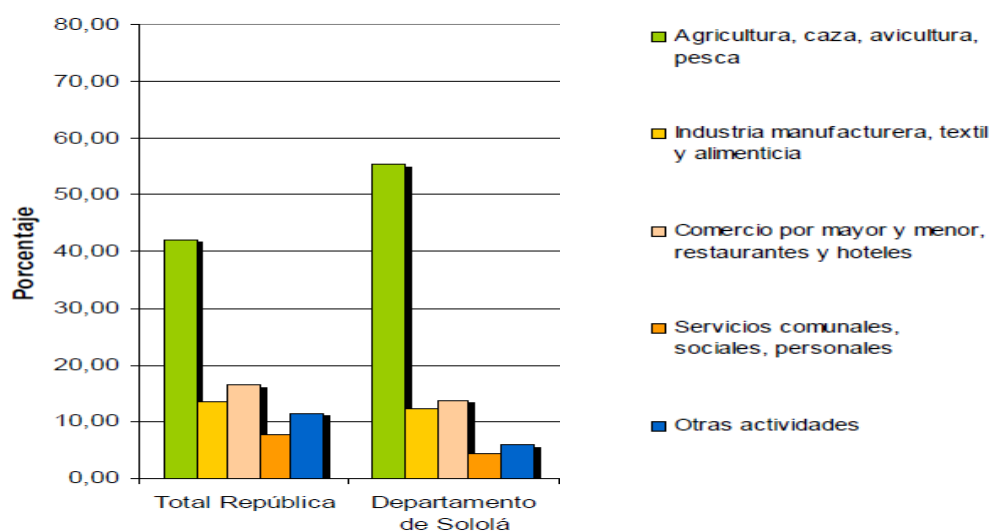
Cuadro 2. Cantidad de personas según género en el departamento de Sololá

	Personas
Hombres	215,791
Mujeres	221,354
Total personas censadas	437,145

(Fuente: INE 2004)

3. *ECONOMÍA*. Las actividades económicas principales (Gráfica 1) han sido desde la época precolombina actividades de subsistencia, siendo el maíz y el frijol la verdadera seguridad alimentaria de estas comunidades, (PNUD 2006). Por otra parte, el turismo es una de las actividades principales que trae más divisas al departamento. De igual forma, la artesanía ha sido una importante actividad económica que genera una gran cantidad de empleo y mano de obra, especialmente en la década de los '90; sin embargo la competencia global, la falta de apoyo técnico-financiero y el poco desarrollo de estrategias de comercialización ha incidido fuertemente en el crecimiento de este sector en la economía local. En menor medida existen otras actividades económicas como la producción de hortalizas, que en los últimos años ha tenido más apoyo en infraestructura y comercialización, pero que no tiene una cobertura significativa en el territorio. La pesca, el comercio y otros servicios han contribuido también a la sostenibilidad de las familias del territorio, (SEGEPLAN 2006).

Gráfica 1. Comparación de actividades económicas entre la República de Guatemala y el departamento de Sololá



(Fuente: Fuentes 2009)

B. SISTEMA MILPA

1. *DESCRIPCIÓN.* El maíz, asociado con cultivos como el frijol, haba, las cucurbitáceas, árboles forestales o frutales, plantas alimenticias y medicinales nativas, forma lo que, en conjunto, se denomina “sistema milpa”, que en lengua náhuatl significa “campo recién limpiado”, (FAO 2007).

2. *IMPORTANCIA NACIONAL.* El censo agropecuario (INE 2004) no es la única fuente de información estadística sobre el sector, pero sin duda es de las más importantes. La importancia del censo agropecuario radica en la oportunidad de contar con información estadística, básica, de amplia cobertura geográfica, confiable y pertinente, del sector agropecuario del país. El cuadro que se presenta a continuación (Cuadro 3) corresponde a la integración nacional de datos del año agrícola 2002/2003 para los doce cultivos de importancia en el sistema milpa en el departamento de Sololá.

Cuadro 3. Datos del año agrícola 2002/2003 a nivel nacional

Cultivo	Número de fincas	Superficie cosechada (en hectáreas)	Producción obtenida (en toneladas)	Rendimiento (en toneladas/ha)
Ayote	14,659	7,183	5,987	0.83
Chilacayote	4,332	1,621	1,485	0.92
Güicoy	3,542	1,163	1,943	1.67
Haba	19,052	6,705	2,266	0.34
Frijol de otros colores	13,162	7,517	1,582	0.21
Frijol negro	292,961	125,205	41,520	0.33
Maíz amarillo	190,622	87,656	126,594	1.44
Maíz blanco	589,377	560,623	924,441	1.65
Maíz de otros colores	18,495	5,028	6,975	1.39
Maíz dulce	19	47	377	8.04
Maíz para ensilaje	21	46	474	10.41
Yuca	856	396	3,221	8.14

(Fuente: INE 2004)

A nivel departamental, el siguiente cuadro (Cuadro 4) presenta la producción obtenida en Sololá en el año agrícola 2002/2003 de los doce cultivos más relevantes en dicho departamento.

Cuadro 4. Datos del año agrícola 2002/2003 a nivel departamental

Cultivo	Número de fincas	Superficie cosechada (en hectáreas)	Producción obtenida (en toneladas)	Rendimiento (en toneladas/ha)
Ayote	10	2.10	3.41	1.62
Chilacayote	6	1.40	1.59	1.14
Güicoy	31	5.60	14.82	2.65
Haba	307	77.00	41.59	0.54
Frijol de otros colores	899	319.20	70.32	0.22
Frijol negro	6,595	2657.90	569.59	0.21
Maíz amarillo	10,543	2828.70	4942.82	1.75
Maíz blanco	19,932	6402.90	11345.18	1.77
Maíz de otros colores	699	140.00	216.41	1.55
Maíz dulce	--	--	--	--
Maíz para ensilaje	--	--	--	--
Yuca	2	0.70	3.55	5.06

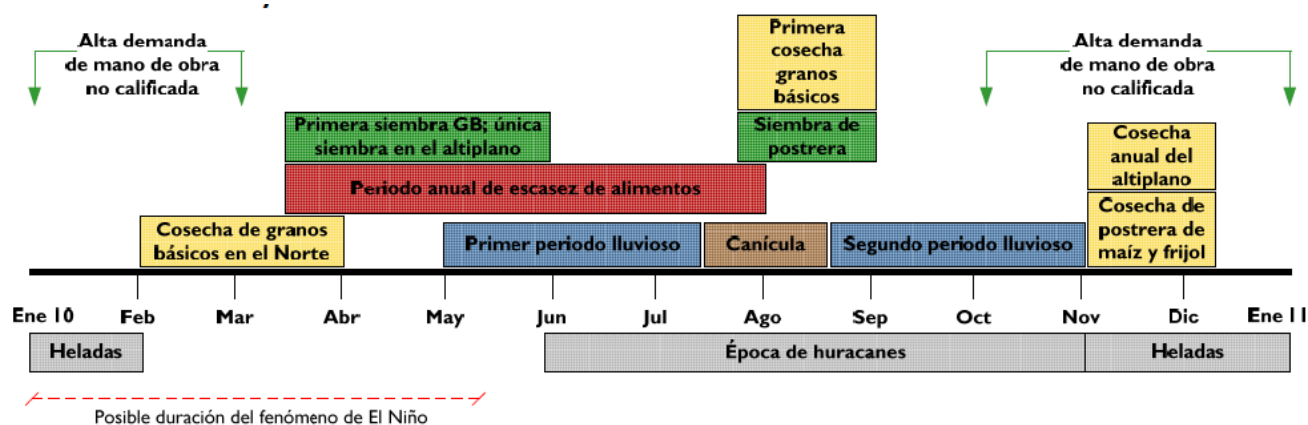
(Fuente: INE 2004)

3. *ESTUDIOS PREVIOS*. Estudios comprueban el hecho de que Guatemala sea uno de los centros más importantes de diversificación del maíz, siendo éste un cultivo importante para la población en general. Steinberg y Taylor (2008) hacen evidente que los agricultores saben perfectamente bien que sus cultivos están estrechamente relacionados con factores edáficos pero falta que éstos comprendan que estos factores pueden, hasta cierto punto, ser controlados al momento de mejorar no sólo las prácticas en el campo, sino que también por medio de la selección de variedades de semilla mejoradas. Los rendimientos que se obtienen en el campo, en general, no son sustentables para los agricultores cuya seguridad alimentaria depende de sus propias cosechas. Se piensa que la integración de una agricultura moderna garantiza temporalmente el alto rendimiento al involucrar el uso de fertilizantes químicos, pesticidas, variedades mejoradas y riego, pero en realidad al considerar los costos para adquisición de los insumos requeridos por la agricultura moderna, ésta no garantiza plenamente la rentabilidad ni la sostenibilidad de las actividades agrícolas sobre todo si se trata de pequeños agricultores, (Juárez y Ruano 2008).

Si bien el sistema milpa permite mejorar la calidad de vida de las familias por medio de la estabilización de agricultores en la unidad productiva que son sus parcelas, permitiendo dedicar parte del terreno a actividades de diversificación para alimentación y venta de excedentes, sobre todo en los casos en que el sistema está compuesto más que por maíz y frijol únicamente, por cucúrbitas, haba y yuca. Es necesario que los agricultores mejoren sus niveles de producción, ya que de esta forma se lograrían mejores niveles de seguridad alimentaria nutricional, así como ingresos económicos, permitiendo a las familias invertir en la educación de sus hijos, por ejemplo, y no digamos mejorar las condiciones de vida en sus viviendas, (PESA 2008).

La agencia estadounidense para el desarrollo internacional (USAID) en conjunto con el sistema mesoamericano de alerta temprana para la seguridad alimentaria (MFEWS) trabaja sobre un calendario estacional y de eventos críticos en Guatemala (Gráfica 2) con el fin de evaluar la situación de seguridad alimentaria del país.

Gráfica 2. Calendario estacional y de eventos críticos en Guatemala



(Fuente: USAID y MFEWS 2010)

Además existen estudios (Monzón y Winkler 2008) que presentan las áreas aptas (Cuadros 5, 6 y 7) para el establecimiento del cultivo de maíz en Guatemala.

Cuadro 5. Características de las áreas aptas para el establecimiento del cultivo de maíz en Guatemala

Clima	Relieve	Suelos
Precipitación 850 a 3,000 mm	Altura de 0 a 2,700 msnm	Moderado a buen drenaje
Temperatura 11 a 28 °C	Pendiente menos de 32%	Delgado a muy profundo
		Textura media
		pH de 5.5 a 7.5

(Fuente: Winkler y Monzón 2008)

Cuadro 6. Áreas aptas para el establecimiento del cultivo de maíz a nivel nacional

Área total (km ²)	Área apta (km ²)	% de área apta
104,882.14	18,936.88	18.1

(Fuente: Monzón y Winkler 2008)

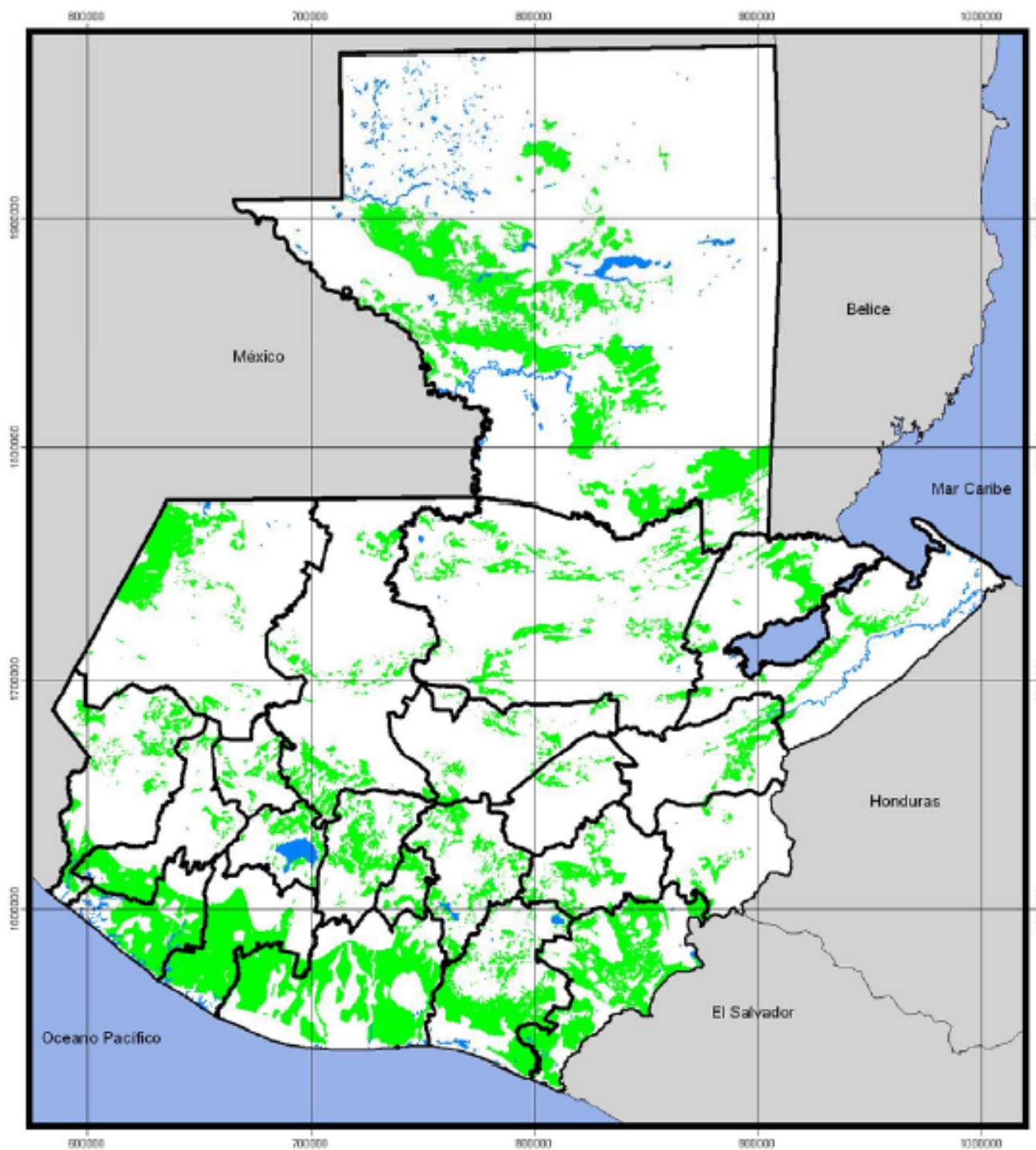
Cuadro 7. Áreas aptas para el establecimiento del cultivo de maíz a nivel departamental

Área total (km ²)	Área apta (km ²)	% de área apta
1,187.13	229.19	19.6

(Fuente: Monzón y Winkler 2008)

El mapa que se presenta a continuación (Gráfica 3) muestra en verde las áreas aptas para el cultivo de maíz en Guatemala:

Gráfica 3. Mapa de las áreas aptas para el establecimiento de la milpa en Guatemala



(Fuente: Winkler y Monzón 2008)

Con el fin de investigar y evaluar la agricultura tradicional y los recursos naturales y definir una agricultura más apropiada para el desarrollo de las comunidades rurales, Juárez y Ruano (2008) realizan un estudio en seis comunidades de Sololá por medio del sondeo de 120 familias realizado por los líderes, previamente capacitados, de cada comunidad. Los resultados del estudio se presentan según tres pisos altitudinales siendo estos los pisos alto, medio y bajo y separando entre tipos de productores excedentario o de subsistencia.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio consistió en el levantamiento, procesamiento, estandarización y análisis de la información obtenida a través de las encuestas realizadas en dieciséis municipios del departamento de Sololá.

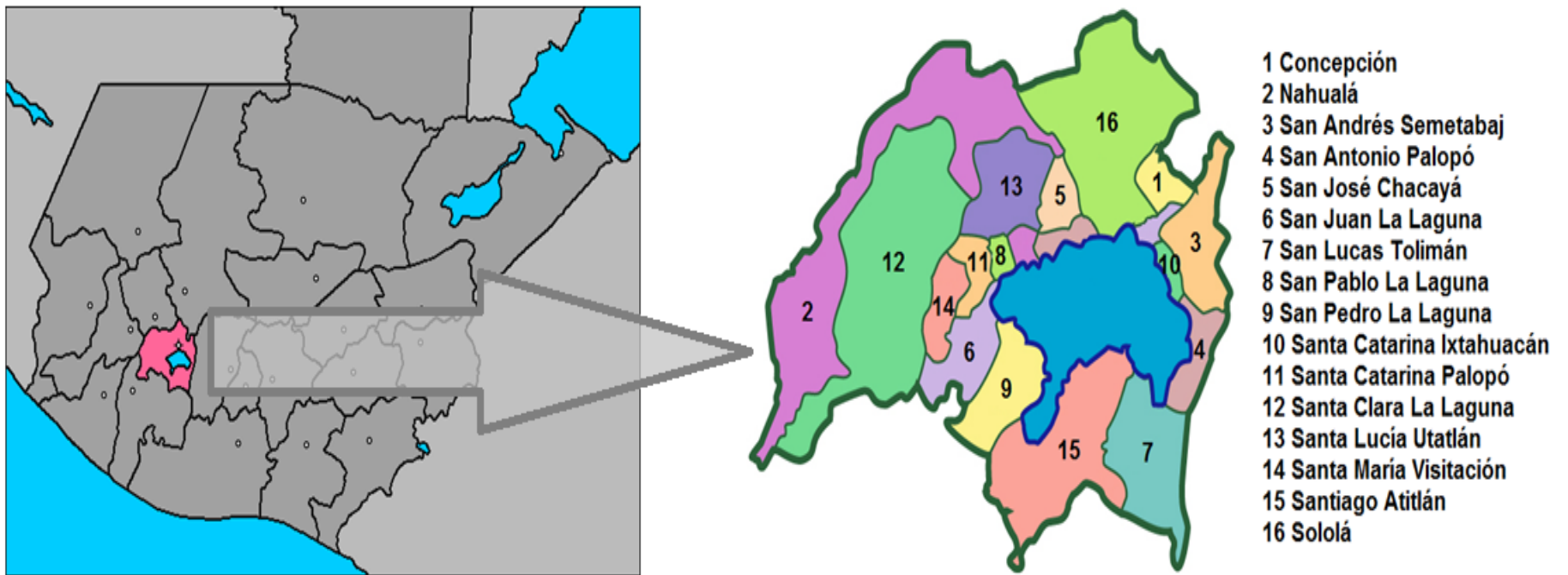
A. PRE MUESTREO

Para la elaboración de las boletas se partió del conocimientos de las prácticas agrícolas y del conocimiento general del sistema milpa en el país. La información recopilada incluyó: Estudios y Profesión, Datos del Lugar, Semilla, Preparación del suelo, Siembra y Cosecha, Fertilización, Plagas y Enfermedades, Control, Productos, Manejo, Rendimientos, Selección de Semilla, Post-Cosecha y Venta. Para conocer las necesidades de capacitación de los encuestados, también se incluyó dentro de las encuestas el tema de Capacitación.

Una vez elaborada la boleta se procedió a validarla. Para ello se encuestaron tres agricultores y con base en sus aportes se procedió a modificar la boleta de encuesta.

Posteriormente, se procedió a identificar el área de estudio (Gráfica 4), así como seleccionar las comunidades con quienes se tuvo contacto y quienes proveyeron información por medio de las encuestas. Se realizó un monitoreo sobre la actividad agrícola de los diecinueve municipios del departamento de Sololá y con base en la importancia de la misma se decidió incluir en el estudio únicamente dieciséis municipios. Fue necesario, además, entablar contacto con los líderes de cada una de las comunidades ya que ellos son una herramienta necesaria para que los campesinos se reunieran y brindaran la información solicitada en las encuestas. Para ello, se contó con la ayuda del personal del Campus Altiplano de la Universidad del Valle de Guatemala y la sede del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), quienes apoyaron a contactar a algunos líderes de las comunidades de los diferentes municipios.

Gráfica 4. Mapa de la ubicación del departamento de Sololá y los dieciséis municipios tomados en cuenta para el estudio



B. MUESTREO

Se contó con una muestra de 160 agricultores cuya distribución porcentual se presenta en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Distribución de personas encuestadas (n=160)

	%
Concepción	6.3
Nahualá	6.3
San Andrés Semetabaj	8.8
San Antonio Palopó	2.5
San José Chacayá	1.9
San Juan La Laguna	5.0
San Lucas Tolimán	8.1
San Pablo La Laguna	6.3
San Pedro La Laguna	10.0
Santa Catarina Ixtahuacán	7.5
Santa Catarina Palopó	1.9
Santa Clara La Laguna	4.4
Santa Lucía Utatlán	9.4
Santa María Visitación	5.6
Santiago Atitlán	11.9
Sololá	4.4
TOTAL	100.0

El muestreo se hizo en forma dirigida y el mismo fue realizado por personal del proyecto UVG-USDA.

Por otra parte, en campo, aparte de pasar las encuestas, se dio asistencia técnica a los agricultores encuestados para que éstos aprendieran a obtener muestras de suelo de su terreno. Dichas muestras fueron recogidas y enviadas a analizar a un laboratorio de suelos el cual proveyó los resultados en hojas de análisis de suelos los cuales, a su vez, fueron

digitalizados e interpretados como un complemento al estudio en cuanto a la fertilidad de los suelos. Se cuenta con únicamente 43.1% de análisis de suelos de la muestra de 160 personas puesto que al momento de realizar la capacitación y la toma de datos, muchos agricultores ya habían fertilizado sus parcelas por lo que los resultados del análisis de suelos no serían de aporte al estudio.

Las variables que se evaluaron en los análisis de suelos fueron el pH del suelo, la concentración de sales, la materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico, la saturación de potasio, calcio, magnesio y aluminio con hidrógeno, así como los nitratos, el fósforo, el potasio, el calcio, el magnesio, el azufre, el cobre, el hierro, el manganeso, el zinc y por último el aluminio. Toda la información provista por el laboratorio de suelos quien realizó el trabajo del análisis fue clasificada en rangos con el fin de conocer en dónde se encuentran, en promedio, los suelos de quienes dieron muestras de suelo.

C. POST MUESTREO

En cuanto a la captación de resultados, en un primer lugar se usaron herramientas en línea de GoogleDocs para ingresar las encuestas en forma de encuestas en línea con GoogleForms. Una vez teniendo toda la información digitalizada, la base de datos se exportó a un documento de Excel en donde se depuraron las respuestas puesto que las variables de respuesta, por ser muchas de las preguntas de la encuesta abierta, eran demasiadas. En los casos en que era posible, se agruparon respuestas por pregunta para contar con no más de diez variables de respuesta; en otros casos, las variables de respuesta se redujeron a unas seis o menos lo cual hizo mucho más fácil la interpretación de los resultados. La misma base de datos ya filtrada, y con la ayuda de tablas dinámicas y creación de frecuencias en algunos casos, permitió crear los cuadros de resultados y gráficas que se presentan en el informe como parte de los resultados del estudio.

V. RESULTADOS

A. CARACTERÍSTICAS DE LOS ENCUESTADOS

El número de aldeas de procedencia de los encuestados varió de 1 a 12 aldeas (Cuadro 9). En cinco municipios se incluyó una sola aldea. El municipio con mayor número de aldeas incluidas (12) fue San Pedro La Laguna. En el Apéndice 1 se detalla el nombre de cada una de las aldeas incluidas en el estudio.

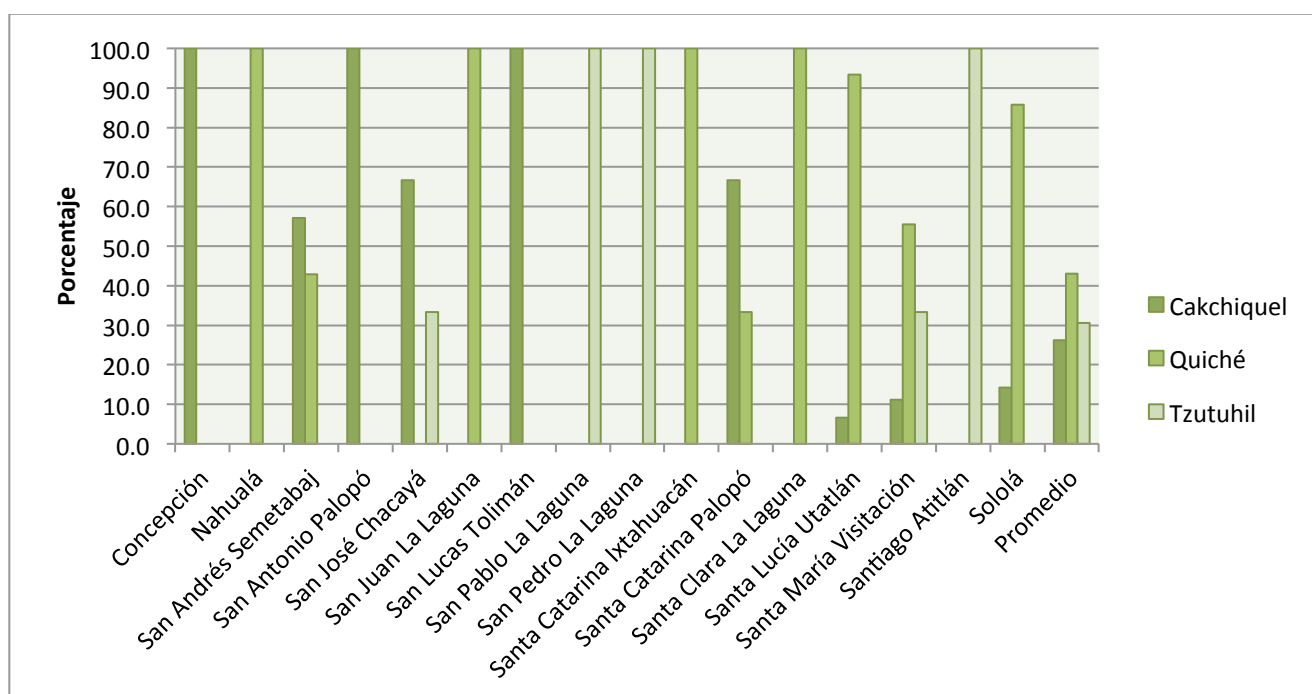
Cuadro 9. Número de aldeas incluidas en el estudio según municipio

	1	2	3	4	5	7	10	12
Concepción	--	--	--	✓	--	--	--	--
Nahualá	--	--	--	--	✓	--	--	--
San Andrés Semetabaj	--	--	--	✓	--	--	--	--
San Antonio Palopó	--	✓	--	--	--	--	--	--
San José Chacayá	✓	--	--	--	--	--	--	--
San Juan La Laguna	✓	--	--	--	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	--	--	--	--	--	--	✓	--
San Pablo La Laguna	--	--	--	--	--	✓	--	--
San Pedro La Laguna	--	--	--	--	--	--	--	✓
Santa Catarina Ixtahuacán	✓	--	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	✓	--	--	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	--	--	✓	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	--	--	✓	--	--	--	--
Santa María Visitación	--	--	✓	--	--	--	--	--
Santiago Atitlán	✓	--	--	--	--	--	--	--
Sololá	--	✓	--	--	--	--	--	--
%	28.1	6.9	5.6	28.8	6.3	6.3	8.1	10.0

La Gráfica 5 muestra la distribución en porcentajes de las etnias de los encuestados según municipio. Así mismo y de forma más detallados en el Apéndice 2 se puede notar

que los dos municipios puramente cakchiqueles son Concepción y San Lucas Tolimán; los cuatro municipios puramente quichés son Nahualá, San Juan La Laguna, Santa Catarina Ixtahuacán y Santa Clara La Laguna; y los tres municipios puramente Tzutuhil son San Pablo La Laguna, San Pedro La Laguna y Santiago Atitlán. De los dieciséis municipios encuestados, diez no poseen mezclas de etnias, mientras que el resto sí. En promedio, del total de las personas encuestadas, la mayoría con un 43.1% eran quichés, seguidas por el 30.6% representante de la etnia Tzutuhil y finalmente el 26.3% eran cakchiqueles.

Gráfica 5. Porcentaje de personas encuestadas según etnia y municipio



Los seis municipios que poseen diversas etnias dentro del mismo municipio, a saber, San Andrés Semetabaj, San José Chacayá, Santa Catarina Palopó, Santa Lucía Utatlán, Santa María Visitación y Sololá, pueden deber su diversidad étnica a la unión con personas de un municipio cercano o bien al hecho de cambiar de municipio con fines de buscar la cercanía del área ya sea comercial o productiva.

Puesto que existen en seis municipios mezclas de etnias, es evidente, como se puede notar en el Cuadro 10 que el 3.1% de las personas encuestadas puedan hablar dos idiomas maya, siendo los tzhutuhiles quienes, con 4.1%, hablan con mayor frecuencia dos lenguas

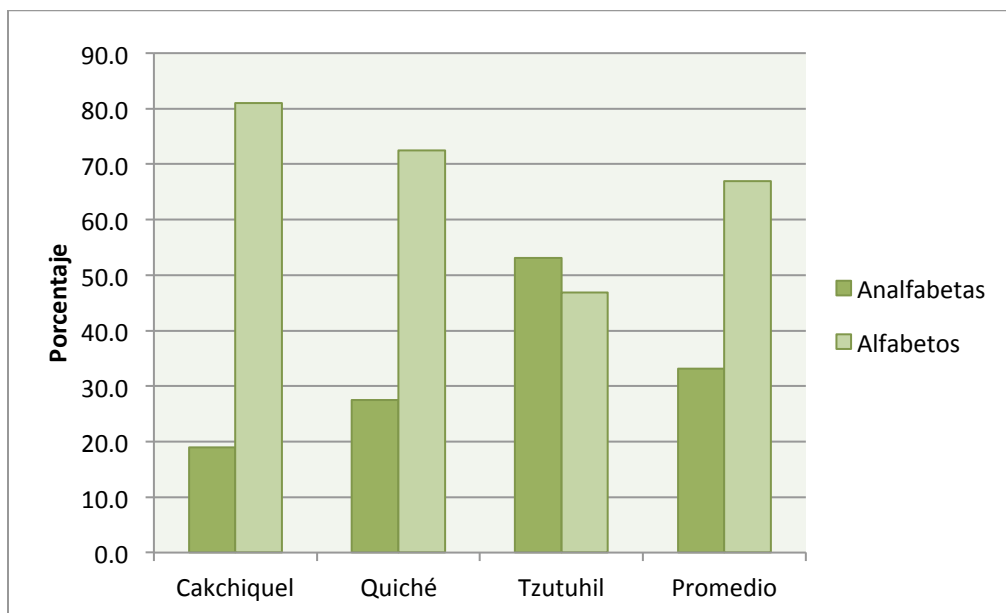
maya como Cakchiquel y Quiché y obviamente su natal lengua Tzutuhil. En cambio sólo el 2.4% y 2.9% de cakchiqueles y quichés respectivamente saben hablar dos lenguas maya las cuales son, para ambas etnias, Cakchiquel y Quiché. En promedio, el 96.9% del total de encuestados habla una sola lengua.

Cuadro 10. Lenguas maya habladas por los encuestados según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Habla un idioma maya	97.6	97.1	95.9	96.9
Cakchiquel	97.6	--	--	25.6
Quiché	--	97.1	--	41.9
Tzutuhil	--	--	95.9	29.4
Habla dos idiomas maya	2.4	2.9	4.1	3.1
Cakchiquel + Quiché	2.4	2.9	--	1.9
Cakchiquel + Tzutuhil	--	--	2.0	0.6
Quiché + Tzutuhil	--	--	2.0	0.6

En promedio 33.1% de la población encuestada es analfabeta y el 66.9% es alfabeto; siendo los cakchiqueles con 81.0% los más alfabetizados seguidos por un 72.5% de los quichés quienes también son alfabetos. En cambio, en la etnia Tzutuhil predomina el analfabetismo con un 53.1% versus un 46.9% de alfabetos, lo cual se puede observar con detalle en el Apéndice 4.

Gráfica 6. Analfabetas y alfabetos según etnia



En cuanto al nivel de alfabetos según municipio, lo cual se aprecia en el Apéndice 5, los tres únicos municipios con el 100% de encuestados alfabetos son San José Chacayá, San Juan La Laguna y Santa Catarina Palopó; el resto de municipios tiene un porcentaje superior de alfabetos pero sí cuenta con analfabetas excepto Santiago Atitlán que presenta más analfabetas que alfabetos.

Partiendo del grado de alfabetismo reportado en las encuestas, el 51.3% de los encuestados, en promedio, posee un nivel de estudios de primaria; mientras que el resto, el 6.9% y 8.8%, han llegado a un nivel de estudios (completo o incompleto) de básico y diversificado respectivamente. Tanto cakchiqueles como quichés reportan mayor número de pobladores con grado de diversificado; 14.3% para la etnia Cakchiquel y 7.2% para la etnia Quiché, mientras que la etnia Tzutuhil reporta más casos de estudios de niveles básicos. Para las tres etnias, el mayor porcentaje de encuestados alfabetos estudiaron por lo menos un grado de primaria.

Cuadro 11. Nivel de estudios de los encuestados según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Analfabetas	19.0	27.5	53.1	33.1
Alfabetos	81.0	72.5	46.9	66.9
Primaria	57.1	62.3	30.6	51.3
Básico	9.5	2.9	10.2	6.9
Diversificado	14.3	7.2	6.1	8.8

Aparte de conocer el nivel de estudios de los encuestados, es de vital importancia dar a conocer las ocupaciones, o profesión principal de los encuestados en este estudio. Un patrón de profesión por género puede ser identificado, el cual otorga únicamente la profesión de agricultor con un promedio de 39.4% a los hombres, mientras que el 53.8% del total de encuestados son amas de casa, actividad propia de las mujeres. Ambos géneros poseen otras ocupaciones principales las cuales se pueden observar en el Apéndice 7 y se mencionan para el género masculino la de artesano, contador, guía turístico, maestro, pescador y sastre; y comerciante y enfermera las para el género femenino.

Cuadro 12. Ocupación de los encuestados según género y etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Hombre	33.3	59.4	34.7	45.0
Agricultor	23.8	53.6	32.7	39.4
Otra	9.5	5.8	2.0	5.6
Mujer	66.7	40.6	65.3	55.0
Ama de casa	61.9	40.6	65.3	53.8
Otra	4.8	--	--	1.3

B. SISTEMA DE CULTIVO

Existe entre etnias gran diferencia en cuanto a las varas utilizadas por cuerda para medir la superficie de sus terrenos. La más frecuente con 55.6% es la medida de 32x32 varas, seguida por la de 25x25 varas y 28x28 varas con 16.3% y 12.5% respectivamente. Es

notable que los quichés son quienes más difieren entre ellos mismos, de las medidas de sus cuerdas utilizando diez medidas distintas, mientras que los tzutuhiles miden sus cuerdas únicamente con varas de 28x28 o de 32x32.

Cuadro 13. Varas¹ por cuerda utilizadas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
18 x 18	4.8	--	--	1.3
20 x 20	9.5	2.9	--	3.8
24 x 24	--	2.9	--	1.3
25 x 25	--	37.7	--	16.3
28 x 28	--	1.4	38.8	12.5
30 x 30	2.4	1.4	--	1.3
32 x 32	66.7	44.9	61.2	55.6
33 x 33	--	1.4	--	0.6
34 x 34	--	2.9	--	1.3
36 x 36	14.3	1.4	--	4.4
40 x 40	2.4	2.9	--	1.9

¹ 1 vara = 0.83 m

Municipalmente, en el Apéndice 9, se puede notar que los municipios en los cuales se utiliza únicamente la medida de 32x32 varas por cuerda son Concepción, San José Chacayá, San Juan La Laguna, San Lucas Tolimán, San Pablo La Laguna, San Pedro La Laguna, Santa María Visitación, aunque también en Santa Clara La Laguna, Santa Lucía Utatlán y Sololá utilizan dicha medida en combinación con otras medidas.

Únicamente el 2.5% de los encuestados posee sistema de riego (Cuadro 14), los cuales son de la etnia Quiché y del municipio de Sololá.

Cuadro 14. Encuestados que reportan contar con riego según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Sistema sin riego	100.0	94.2	100.0	97.5
Sistema con riego en:				
Sololá	--	5.8	--	2.5

C. VARIEDADES Y DENSIDAD DE SIEMBRA

Dentro del sistema milpa en Sololá, los cultivos manejados anualmente son, según el Cuadro 15, el maíz el cual es sembrado por la totalidad de encuestados; el frijol de enredo el cual es sembrado por un 57.5% de los encuestados; el frijol de suelo el cual es sembrado, en promedio, por 16.3% de los encuestados; las cucúrbitas que abarcan desde güicoy, ayotes y chilacayotes, las cuales son sembradas únicamente por el 5.6% de los encuestados; el haba la cual es sembrada por el 2.5% de los encuestados y por último la yuca la cual es sembrada por el 1.3% de los encuestados. El detalle del porcentaje de siembra de los cultivos del sistema según municipio se presenta en el Apéndice 10. Este apéndice muestra que entre los cultivos menos asociados con el sistema, las cucúrbitas por ejemplo, son cultivadas en San Lucas Tolimán, Santa Clara La Laguna y Sololá, mientras que el haba es cultivada únicamente en Santa Catarina Palopó y Sololá y la yuca es propia de San Pablo La Laguna.

Cuadro 15. Cultivos que forman parte del sistema milpa según etnia (Datos en %)

Maíz	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	
Sí siembra	100.0	100.0	100.0	
Frijol de enredo				
No siembra	35.7	34.8	59.2	42.5
Sí siembra	64.3	65.2	40.8	57.5
Frijol de suelo				
No siembra	76.2	92.8	77.6	83.8
Sí siembra	23.8	7.2	22.4	16.3

Continuación Cuadro 15. Cultivos que forman parte del sistema milpa según etnia (Datos en %)

Cucúrbitas	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra	85.7	95.7	100.0	94.4
Sí siembra	14.3	4.3	--	5.6

Haba	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra	97.6	95.7	100.0	97.5
Sí siembra	2.4	4.3	--	2.5

Yuca	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra	100.0	100.0	95.9	98.8
Sí siembra	--	--	4.1	1.3

Con base en la información anterior y puesto que se trata de un sistema en donde existen combinaciones de cultivos a lo largo del ciclo de los mismos, en el Cuadro 9 se presentan las tres diferentes etnias en estudio. Es notable que el 26.3% de la población encuestada siembra únicamente maíz como monocultivo, mientras que el resto lo hace sembrando el maíz en asociación. El 46.9% basa su sistema milpa en una asociación de maíz y frijol de enredo, mientras que el 2.5% siembra maíz, frijol de enredo y de suelo; el 1.3% agrega a lo anterior otro cultivo entre los cuales se mencionan las cucúrbitas y el haba. Además, el 6.9% siembra maíz con frijol de enredo y otro cultivo entre los cuales están las cucúrbitas, el haba y la yuca. El 11.3% siembra únicamente maíz en asociación con frijol de suelo; el 1.3% lo hace sembrando maíz con frijol de suelo y cucúrbitas y finalmente, el 3.8% de la población encuestada siembra maíz en asocio con otro cultivo el cual puede ser haba y/o cucúrbitas.

Cuadro 16. Cultivos manejados anualmente en el sistema milpa según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Maíz (monocultivo)	23.8	20.3	36.7	26.3
Maíz + Frijol de enredo	42.9	56.5	36.7	46.9

Continuación Cuadro 16. Cultivos manejados anualmente en el sistema milpa según etnia (Datos en %)

Maíz + Frijol de enredo + Frijol de suelo	7.1	1.4	--	2.5
Maíz + Frijol de enredo + Frijol de suelo + Otro cultivo	4.8	--	--	1.3
Maíz + Frijol + Cucúrbita	2.4	--	--	0.6
Maíz + Frijol + Haba	2.4	--	--	0.6
Maíz + Frijol de enredo + Otro cultivo	9.5	7.2	4.1	6.9
Maíz + Frijol + Cucúrbita	7.1	2.9	--	3.1
Maíz + Frijol + Haba	2.4	4.3	--	2.5
Maíz + Frijol + Yuca	--	--	4.1	1.3
Maíz + Frijol de suelo	7.1	5.8	22.4	11.3
Maíz + Frijol de suelo + Otro cultivo	4.8	--	--	1.3
Maíz + Frijol + Cucúrbita	4.8	--	--	1.3
Maíz + Otro cultivo	--	8.7	--	3.8
Maíz + Haba	--	7.2	--	3.1
Maíz + Haba + Cucúrbita	--	1.4	--	0.6

De lo anterior se desprende que los sistemas más importantes relativamente son maíz monocultivo y maíz con frijol de enredo.

Municipalmente, en el Apéndice 11, se puede ver que los únicos dos municipios en donde no siembran maíz como monocultivo son Nahualá y Santa Catarina Palopó y que el municipio más diverso en cuando a cultivos manejados en el sistema es San Lucas Tolimán con seis combinaciones.

Con relación al tipo de maíz, en el Cuadro 17 se observa que el 97.5% de la población utiliza una variedad criolla de maíz, y el 2.5% restante utiliza semilla mejorada.

Cuadro 17. Tipo de semilla de maíz utilizada según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Criollo	97.6	97.1	98.0	97.5
Mejorado	2.4	2.9	2.0	2.5
H3	--	--	2.0	0.6

Continuación Cuadro 18. Tipo de semilla de maíz utilizada según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
ICTA	2.4	2.9	--	1.9

Municipalmente, en el Apéndice 12 se resalta que los municipios de San José Chacayá, Santa Lucía Utatlán, Santiago Atitlán y Sololá, son los únicos, en donde se utiliza semilla mejorada aunque también utilizan, en su mayoría, semilla criolla. Los municipios restantes utilizan únicamente semilla de maíz de variedades criollas.

Aparte de existir diferencias en las variedades de maíz que los agricultores cultivan, también existen diferencias en cuanto al color del grano (Cuadro 18). En su mayoría, 36.9% de los encuestados siembra una mezcla de maíz amarillo y blanco, mientras que el 21.3% siembra maíz únicamente blanco. 18.1% de los encuestados siembran únicamente maíz de color amarillo y 16.3% siembran una mezcla de maíz de color amarillo, blanco y negro. Entre las combinaciones de colores de maíz menos sembrado se encuentran con un porcentaje de 3.1% las mezclas de maíz amarillo y negro y la de maíz blanco y negro. Finalmente, el maíz negro como único color de maíz sembrado es el menos sembrado con un 1.3% de la población, estando éstos representados únicamente por la etnia Tzutuhil de la cual, el 4.1% es quien siembra el maíz negro.

Además, se puede decir que la etnia Tzutuhil es la que más mezclas de colores de maíz siembra con siete combinaciones, seguida por la etnia Cakchiquel con seis combinaciones y finalmente la etnia Quiché con cinco combinaciones.

Cuadro 19. Color de grano en la mazorca de maíz cultivado en el sistema milpa según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Amarillo	16.7	15.9	22.4	18.1
Amarillo + Blanco	38.1	46.4	22.4	36.9
Amarillo + Blanco + Negro	14.3	24.6	6.1	16.3
Amarillo + Negro	7.1	--	4.1	3.1
Blanco	19.0	11.6	36.7	21.3
Blanco + Negro	4.8	1.4	4.1	3.1

Continuación Cuadro 20. Color de grano en la mazorca de maíz cultivado en el sistema milpa según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Negro	--	--	4.1	1.3

Municipalmente, en el Apéndice 13, se puede apreciar que en todos los municipios existen variaciones en el color del grano siendo el municipio con más combinaciones San Lucas Tolimán. Además, se puede decir que el 36.9% de maíz amarillo y blanco sembrados en el mismo sistema, el cual es sembrado en los dieciséis municipios del estudio. Los municipios de Nahualá, San Antonio Palopó, Santa Catarina Ixtahuacán y Santa Catarina Palopó son los únicos cuatro municipios en donde se siembran únicamente dos combinaciones de colores de maíz.

El 90.6% de los encuestados dice utilizar semilla propia, de los cuales el 83.8% obtienen la semilla de la cosecha anterior y el otro 6.9% lo hace trayendo la semilla de otros lugares. El resto de encuestados compra la semilla a un amigo (6.3%) o al comercio (3.1%). (Cuadro 19).

Cuadro 21. Origen de la semilla de maíz utilizada según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Compra a un vecino o amigo	2.4	8.7	6.1	6.3
Compra al comercio	4.8	2.9	2.0	3.1
Semilla propia	92.9	88.4	91.8	90.6
Cosecha anterior	90.5	75.4	89.8	83.8
Traída de otro lugar	2.4	13.0	2.0	6.9

Municipalmente se puede ver en el Apéndice 14 que en todos los municipios hay casos en que se obtiene la semilla de la cosecha anterior, y en algunos como Concepción, Nahualá, San Antonio Palopó, San Pedro La Laguna, Santa Catarina Ixtahuacán, Santa Catarina Palopó y Santa Clara La Laguna es la única forma de obtener la semilla de maíz. Los demás municipios como San José Chacayá, Santa Lucía Uatlán, Santa María

Visitación y Sololá obtienen su semilla de las tres formas posibles, a saber, comprada, de la cosecha anterior o bien traída de otro lugar.

Entre aquellos que utilizan la semilla propia para los próximos cultivos, se clasifica en el Cuadro 20 y el Apéndice 15 en rangos los tiempos de tener la semilla que utilizan. Las tres etnias reportan tener la semilla hasta por más de 50 años, y en algunos casos como la etnia Cakchiquel la mayor parte tiene menos de 10 años de tener su semilla. La mayor parte de los que han llevado la semilla de otro lugar, tienen menos de 10 años de tenerla.

Cuadro 22. Tiempo de tener la semilla de maíz utilizada según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Compra	7.1	11.6	8.2	9.4
Cosecha anterior	90.5	75.4	89.8	83.8
1 a 10 años	42.9	13.0	30.6	26.3
11 a 20 años	14.3	13.0	22.4	16.3
21 a 30 años	4.8	17.4	6.1	10.6
31 a 40 años	--	11.6	2.0	5.6
41 a 50 años	--	2.9	6.1	3.1
51 a más años	28.6	17.4	22.4	21.9
Traída de otro lugar	2.4	13.0	2.0	6.9
1 a 10 años	2.4	8.7	2.0	5.0
21 a 30 años	--	1.4	--	0.6
31 a 40 años	--	1.4	--	0.6
41 a 50 años	--	1.4	--	0.6

Los resultados a nivel municipal se presentan en el Cuadro 15 del Apéndice. Sobresale el hecho de que todos los encuestados de San Andrés Semetabaj tienen más de 50 años de tener su semilla y que el 100.0% de los encuestados en Santa Catarina Palopó tiene menos de 10 años de tener su semilla.

Con relación a la forma de almacenar su semilla, en el Cuadro 21 se observa que el 21.3% almacena su semilla de maíz en grano, mientras que el 78.8% lo hace en mazorca.

La semilla en grano la almacenan principalmente en recipientes mientras que la semilla en mazorca la almacenan colgada.

En cuanto a los lugares de almacenamiento, las tres etnias en estudio utilizan todas las formas y lugares mencionados a excepción de la etnia Tzutuhil quienes no almacenan su grano en troja.

Cuadro 23. Forma y lugar de almacenamiento de la semilla de maíz utilizada según etnia
(Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
En grano	19.0	18.8	26.5	21.3
Recipiente	9.5	7.2	24.5	13.1
Silo	4.8	4.3	2.0	3.8
Troja	4.8	7.2	--	4.4
En mazorca	81.0	81.2	73.5	78.8
Colgada	52.4	26.1	38.8	36.9
Recipiente	7.1	17.4	12.2	13.1
Tapesco	7.1	10.1	16.3	11.3
Troja	14.3	27.5	6.1	17.5

Municipalmente tampoco existe ningún patrón en cuanto a la forma y lugar en que los encuestados almacenan su semilla (Apéndice 16), pero sí se puede mencionar que los municipios de Nahualá, San José Chacayá, San Juan La Laguna y Santa Clara La Laguna únicamente almacenan la semilla en mazorca y no hay ni un solo municipio en donde almacenan únicamente la semilla en forma de grano.

Más o menos la mitad de los encuestados (53.9%) utiliza entre 50000 y 75000 semillas por hectárea, mientras que el 28.6% utiliza entre 25000 y 50000 semillas por hectárea. El 1.5% de los quichés son los únicos del 0.6% de la población muestreada que utiliza menos de 25000 semillas por hectárea (Cuadro 22).

Cuadro 24. Densidad de siembra (semillas/ha) del maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
< 25000	--	1.5	--	0.6
[25000 - 50000)	25.0	13.8	51.0	28.6
[50000 - 75000)	60.0	53.8	49.0	53.9
[75000 - 100000)	5.0	21.5	--	10.4
≥ 100000	10.0	9.2	--	6.5

Del 56.4% de la población que siembra frijol de enredo, el 43.6% siembran entre 12000 y 36000 semillas de frijol de enredo por hectárea. El resto está arriba o debajo de ese rango (Cuadro 23).

Cuadro 25. Densidad de siembra (semillas/ha) del frijol de enredo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de enredo	22.4	22.2	42.0	43.6
Sí siembra frijol de enredo	38.8	38.9	29.0	56.4
< 12000	4.5	0.9	--	2.6
[12000 - 24000)	6.0	24.1	7.2	22.4
[24000 - 36000)	17.9	5.6	21.7	21.2
[36000 - 48000)	7.5	7.4	--	8.3
≥ 48000	3.0	0.9	--	1.9

En cuanto a la densidad de siembra del frijol de suelo, el 6.9% utiliza una densidad de entre 50000 y 75000 semillas por hectárea, rango que es representado por el 7.7% y el 11.7% de los encuestados de las etnias Cakchiquel y Tzutuhil respectivamente. El 6.3% de la población siembra menos de 50000 semillas por hectárea. El 0.6% de la población, representado por el 1.9% de los cakchiqueles son los únicos que utilizan entre 75000 y 100000 semillas por hectárea (Cuadro 24).

Cuadro 26. Densidad de siembra (semillas/ha) del frijol de suelo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de suelo	61.5	86.5	63.3	83.8
Sí siembra frijol de suelo	19.2	6.8	18.3	16.3
< 50000	3.8	5.4	6.7	6.3
[50000 - 75000)	7.7	--	11.7	6.9
[75000 - 100000)	1.9	--	--	0.6
≥ 100000	5.8	1.4	--	2.5

D. PREPARACIÓN DEL SUELO

Con relación a la fecha de preparación del suelo, el 87.6% de los encuestados indicó que realizan la preparación del suelo de enero a abril. Muy pocos lo hacen en el mes de mayo o entre noviembre y diciembre. En el Cuadro 25 se encontró que los cakchiqueles no preparan el suelo antes de enero o después de abril. En los dos grupos étnicos restantes las ventanas de preparación del suelo es más amplia (noviembre – marzo).

Cuadro 27. Fecha de preparación del suelo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Noviembre	--	2.9	4.1	2.5
Diciembre	--	17.4	2.0	8.1
Enero	7.1	34.8	22.4	23.8
Febrero	40.5	20.3	14.3	23.8
Marzo	16.7	17.4	10.2	15.0
Abril	35.7	5.8	42.9	25.0
Mayo	--	1.4	4.1	1.9

Únicamente en Concepción y San Antonio Palopó (Apéndice 17) realizan las prácticas de preparación del suelo en un solo mes, a saber, febrero y abril respectivamente. El resto lo hace en diferentes momentos aunque se concentran en los meses de enero a abril.

Entre las labores que los campesinos realizan cuando preparan el suelo para el próximo ciclo de cultivo, se pueden mencionar el picado, surqueado y el raspado. Además, algunos

campesinos realizan combinaciones de dos prácticas en las cuales involucran el surqueado y una práctica de preparación ya sea de picado o de raspado del suelo. En su mayoría, 58.1% los agricultores, realizan únicamente un picado del suelo antes de sembrar, mientras que el 19.4% de la población hace un surqueado. El 13.1% utiliza el raspado como práctica previa a la siembra y el resto son quienes combinan ya sea el picado (8.8%) o raspado (0.6%) con el surqueado. En cuanto a las etnias, la mayor parte de quichés realizan únicamente un picado o picado y surqueado; en tanto que los cakchiqueles y tzutuhiles realizan sólo picado o sólo surqueado (Cuadro 26).

Cuadro 28. Labores realizadas durante la preparación del suelo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Picado	52.4	69.6	46.9	58.1
Picado + Surqueado	7.1	15.9	--	8.8
Raspado	7.1	7.2	26.5	13.1
Raspado + Surqueado	--	--	2.0	0.6
Surqueado	33.3	7.2	24.5	19.4

Siendo el raspado y surqueado con un 0.6% de la población el menos representado, en el Apéndice 18 se puede ver que dicha práctica es propia del municipio de San Pablo La Laguna en donde el 10.0% de los tzutuhiles la realizan. En general, cada municipio cuenta con dos o tres prácticas distintas para la preparación de los suelos; el único municipio que se caracteriza por utilizar una única práctica de preparación de suelo, el picado, es Santa Catarina Ixtahuacán.

A la hora de preparar el suelo, el agricultor debe hacer algo con los restos del cultivo anterior, a saber, el rastrojo y la tuza del maíz. Para saber qué hacen con ellos, en los Cuadros 27 y 28 se detalla el destino que estos le dan tanto al rastrojo como a la tuza del maíz. En primer lugar se puede ver que los tzutuhiles son quienes más diversidad de destinos le dan al rastrojo del maíz. En promedio, el 55.6% de la población realiza la misma práctica de incorporar el rastrojo al suelo, mientras que apenas el 0.6% de la población, que es representada únicamente por la etnia Tzutuhil, saca el rastrojo del suelo. Este grupo de

tzutuhiles se encuentra, como se puede ver en el Apéndice 19 en el municipio de Santiago Atitlán y es representado por apenas el 5.3% de la etnia.

Por otra parte, el 100.0% de los encuestados de los municipios de San Antonio Palopó y Santa Clara la Laguna le dan un único destino al rastrojo del maíz del cultivo anterior, siendo éste la incorporación de dicho material al suelo.

Cuadro 29. Destino que se le da al rastrojo del maíz del cultivo anterior según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Construcción	--	--	14.3	4.4
Lo deja sobre la superficie sin incorporar	7.1	--	16.3	6.9
Lo incorpora al suelo	57.1	65.2	40.8	55.6
Lo quema	11.9	11.6	4.1	9.4
Lo quema + Lo incorpora al suelo	4.8	10.1	18.4	11.3
Lo saca del terreno	--	--	2.0	0.6
Parte lo usa para alimentación de animales y el resto lo incorpora al suelo	19.0	13.0	4.1	11.9

A diferencia del destino que se le da al rastrojo para el cual hay siete opciones, para la tuza hay ocho opciones ya que se usa la tuza para hacer tamales. El 31.3% de los agricultores utiliza la tuza para hacer tamales, en tanto que el 35.0% de agricultores incorporan la tuza al suelo al momento de la preparación del mismo. Aquí, los tzutuhiles son otra vez quienes más destinos le dan a la tuza; son los únicos en un 2.0% y 4.1% que sus encuestados reportan sacar la tuza del terreno o bien la queman e incorporan al suelo respectivamente (Cuadro 28).

A diferencia del rastrojo, a nivel municipal no hay un municipio en donde se le dé una sola aplicación a la tuza, y además, en su mayoría, los municipios asocian de tres a cuatro destinos para la tuza en lugar de los dos a tres destinos que se le daba al rastrojo. Aquí, de nuevo, la incorporación de la tuza de maíz al suelo es una actividad que se realiza en los dieciséis municipios que se estudiaron.

Cuadro 30. Destino que se le da a la tuza de maíz del cultivo anterior según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
La deja sobre la superficie sin incorporar	2.4	1.4	18.4	6.9
La incorpora al suelo	31.0	46.4	22.4	35.0
La quema	--	1.4	8.2	3.1

Continuación Cuadro 31. Destino que se le da a la tuza de maíz del cultivo anterior según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
La saca del terreno	--	--	2.0	0.6
La vende o utiliza toda para alimentación de animales	23.8	13.0	4.1	13.1
Lo quema + Lo incorpora al suelo	--	--	4.1	1.3
Parte la usa para alimentación de animales y el resto lo incorpora al suelo	11.9	7.2	8.2	8.8
Tamales	31.0	30.4	32.7	31.3

Al momento de preparar el suelo, un 3.1% de los agricultores aplican dos libras de Volatón por cuerda, un químico que permite el control de las plagas del suelo. El otro 96.9% no realiza ningún tratamiento para el control de plagas del suelo. Entre los que sí realizan tratamiento para el control de las plagas del suelo, se encuentran únicamente San Lucas Tolimán, San Pedro La Laguna, Santa María Visitación y Sololá.

Cuadro 32. Tratamiento previo a la siembra para combatir las plagas del suelo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No realiza tratamiento	97.6	98.6	93.9	96.9
Sí realiza tratamiento	2.4	1.4	6.1	3.1
Químico	2.4	1.4	6.1	3.1
Volatón (2 lbs/cuerda)	2.4	1.4	6.1	3.1

E. ESTADO NUTRICIONAL DEL SUELO

Con base en la encuesta realizada, 95.6% de la población dijo nunca haber realizado un análisis de suelos, y de los que sí han hecho al menos un análisis de suelos, el 2.6% lo hizo hace veinte años, el resto hizo su análisis de suelos entre veintiún años y cincuenta años. Sin embargo, todos coinciden en que nunca obtuvieron los resultados del análisis (Cuadro 30).

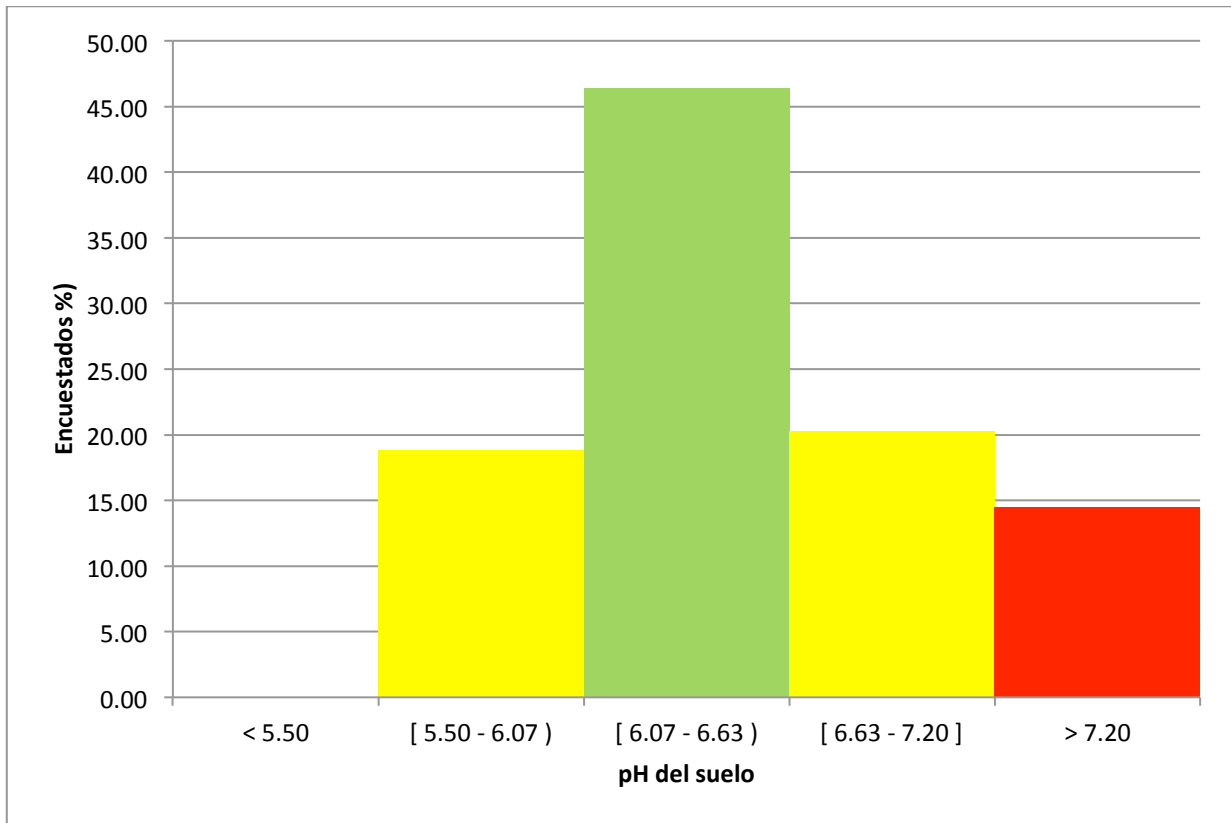
Cuadro 33. Tiempo (en años) de haber realizado el último análisis de suelos según etnia

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No ha realizado análisis de suelos	97.6	92.8	98.0	95.6
Sí ha realizado análisis de suelos	2.4	7.2	2.0	4.4
< 10 años	--	1.4	2.0	1.3
11 - 20 años	--	2.9	--	1.3
21 - 30 años	--	1.4	--	0.6
31 - 40 años	2.4	--	--	0.6
41 - 50 años	--	1.4	--	0.6

Las gráficas que se presentan a continuación, obtenidas de los sesenta y nueve análisis de suelos realizados, se dividen cada una en cinco rangos, excepto la del porcentaje de saturación de aluminio y hierro la cual posee únicamente cuatro rangos. El color rojo representan las frecuencias completamente fuera de rango, el amarillo representa las frecuencias que se encuentran dentro del rango aceptado para cada variable pero en riesgo de poder salirse del rango, y el color verde representa las frecuencias que se encuentran dentro del rango y en óptimo estado, sin riesgo notable de salirse del rango.

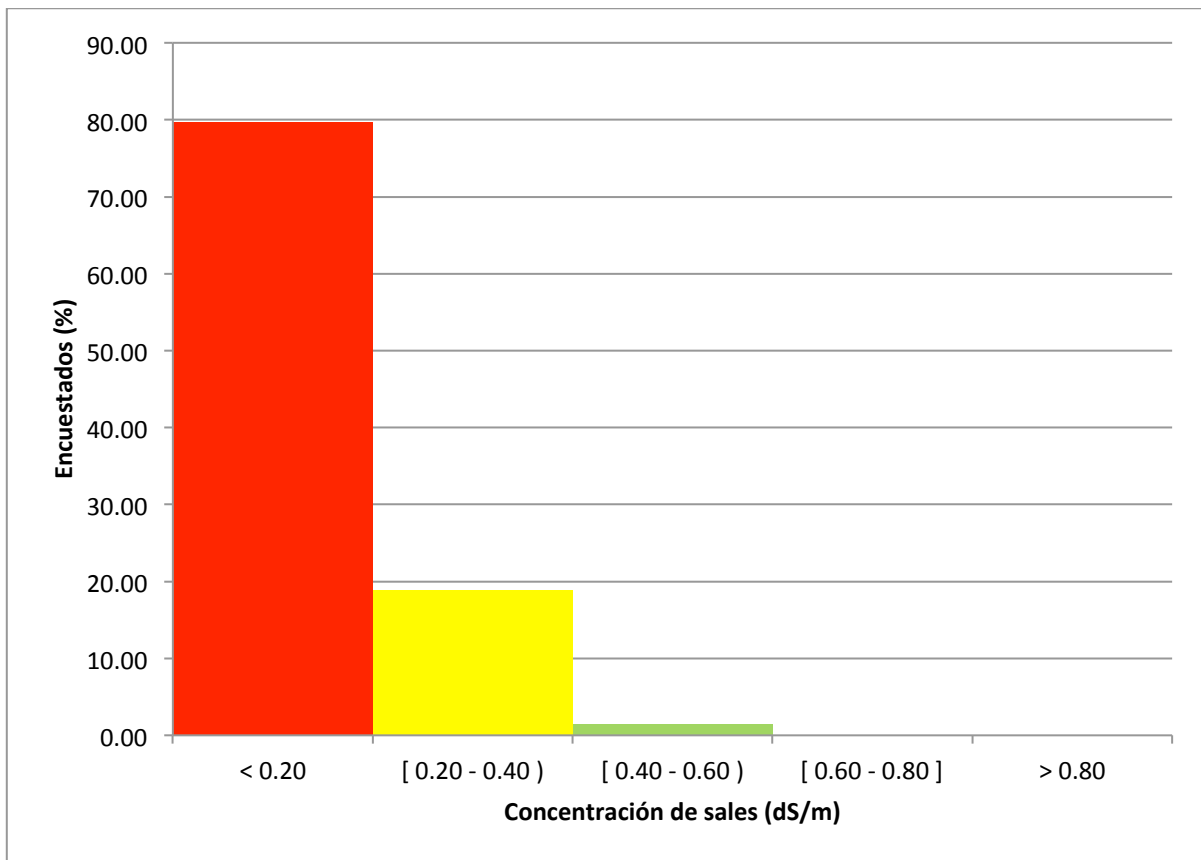
El 14.4% de las muestras de análisis de suelos se encuentran fuera del rango adecuado de pH (Gráfica 7). El resto se encuentra en un rango aceptable.

Gráfica 7. pH de los suelos muestreados



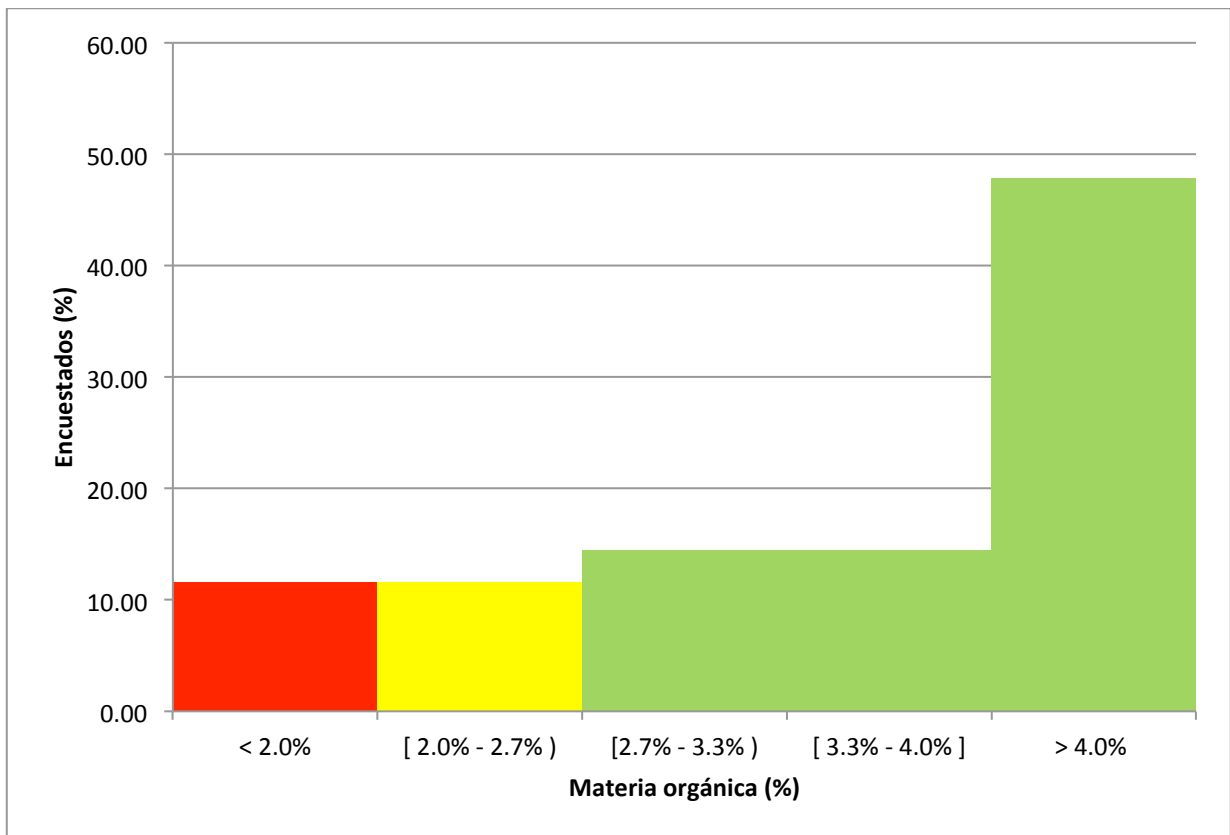
Con relación a la presencia de sales, el 100.0% de los suelos se consideran no salinos; sin embargo, aproximadamente del 80.0% de los suelos analizados presenta un nivel sumamente bajo de sales, lo cual es una indicación del nivel de fertilidad del suelo (Gráfica 8).

Gráfica 8. Concentración de sales



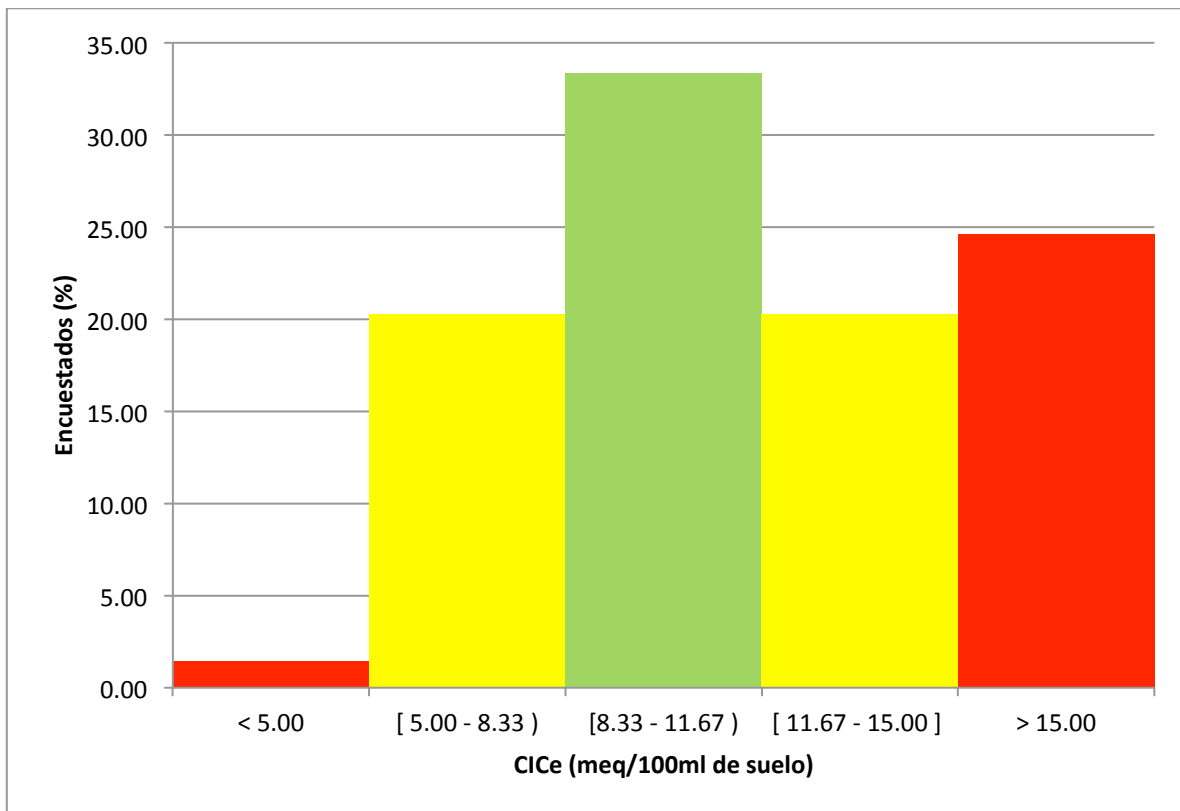
En cuanto al porcentaje de materia orgánica el 11.0% de los suelos están fuera del rango aceptable. El resto de suelos presentan un adecuado nivel de materia orgánica (Gráfica 9).

Gráfica 9. Contenido de materia orgánica en el suelo



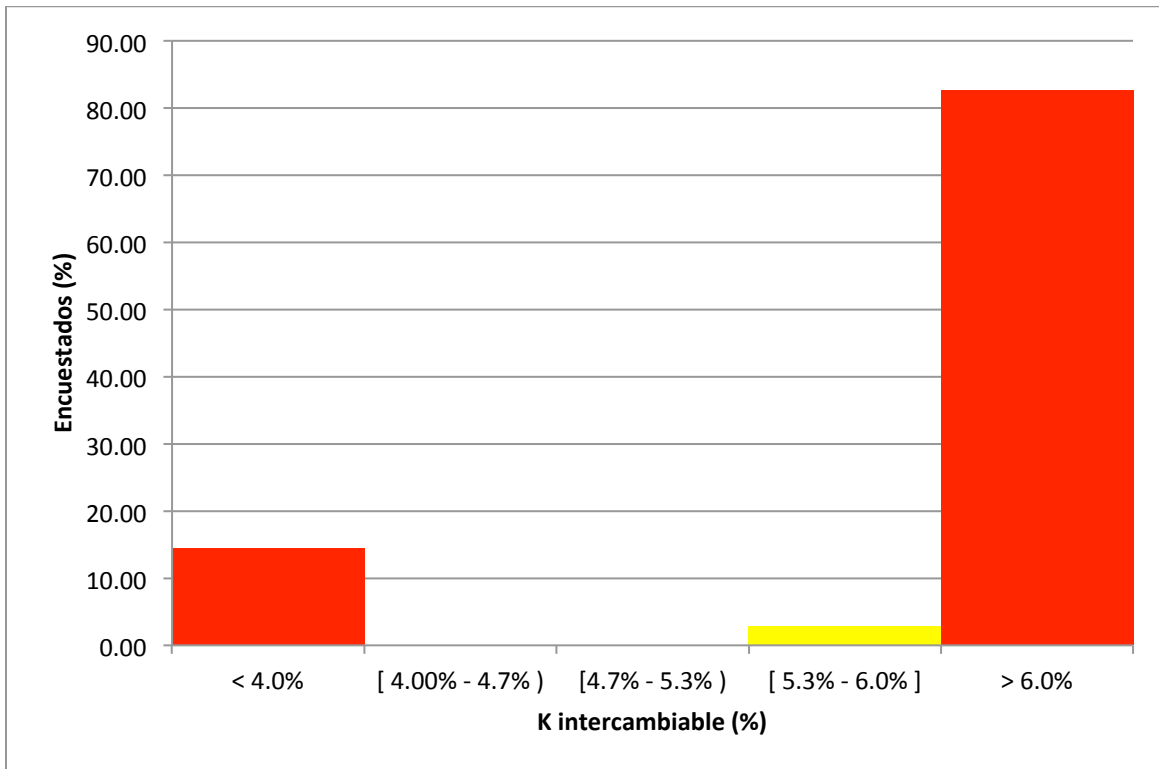
Únicamente alrededor del 2.0% de los suelos presentó una capacidad de intercambio catiónica efectiva (CICE) baja (<5 meq/100 ml suelo). La CICE del resto de suelos está bien. El alto valor de CICE de aproximadamente el 25.0% de las muestras puede estar asociado con la materia orgánica del suelo (Gráfica 10).

Gráfica 10. Capacidad de intercambio catiónico efectiva



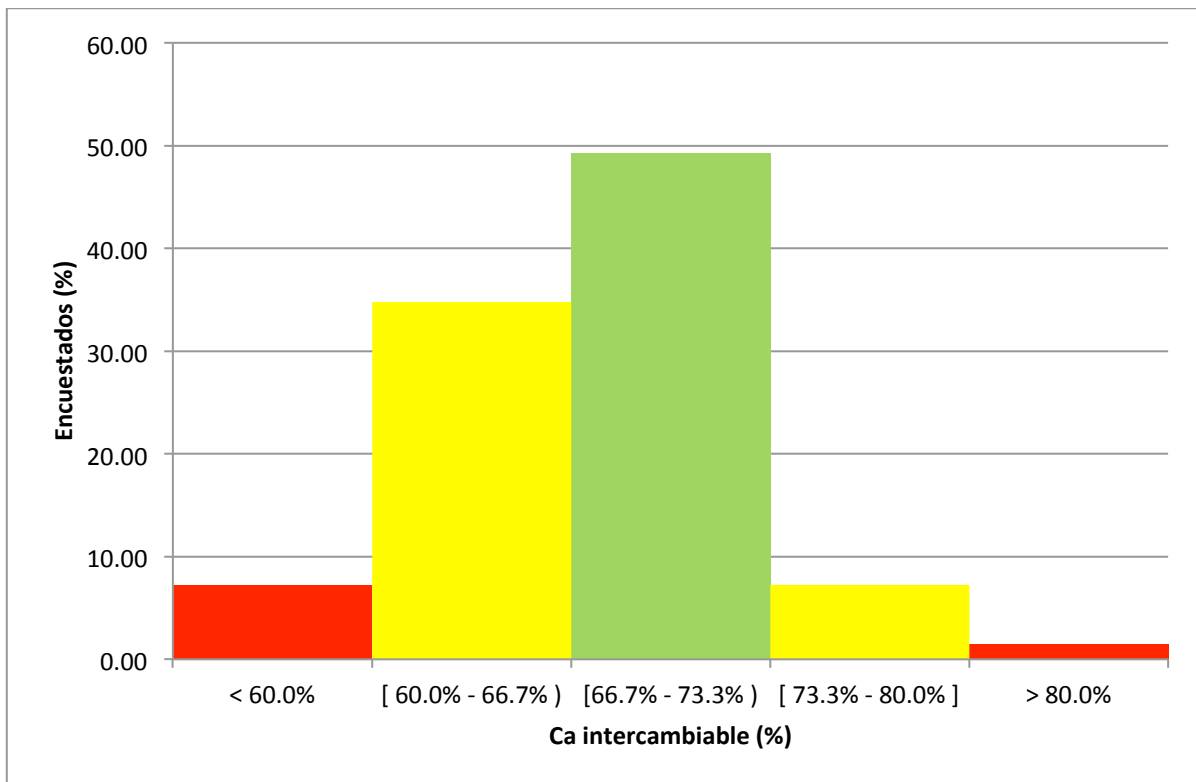
El 97.1% de la población posee suelos cuyo potasio intercambiable se encuentra fuera del rango aceptable, tanto por debajo como por encima del mismo. Únicamente un 2.9% de la población se encuentra dentro de un rango aceptable (4.0%-6.0%). El alto valor de potasio intercambiable está asociado al nivel de potasio de dichos suelos (Gráfica 11).

Gráfica 11. Saturación de potasio intercambiable



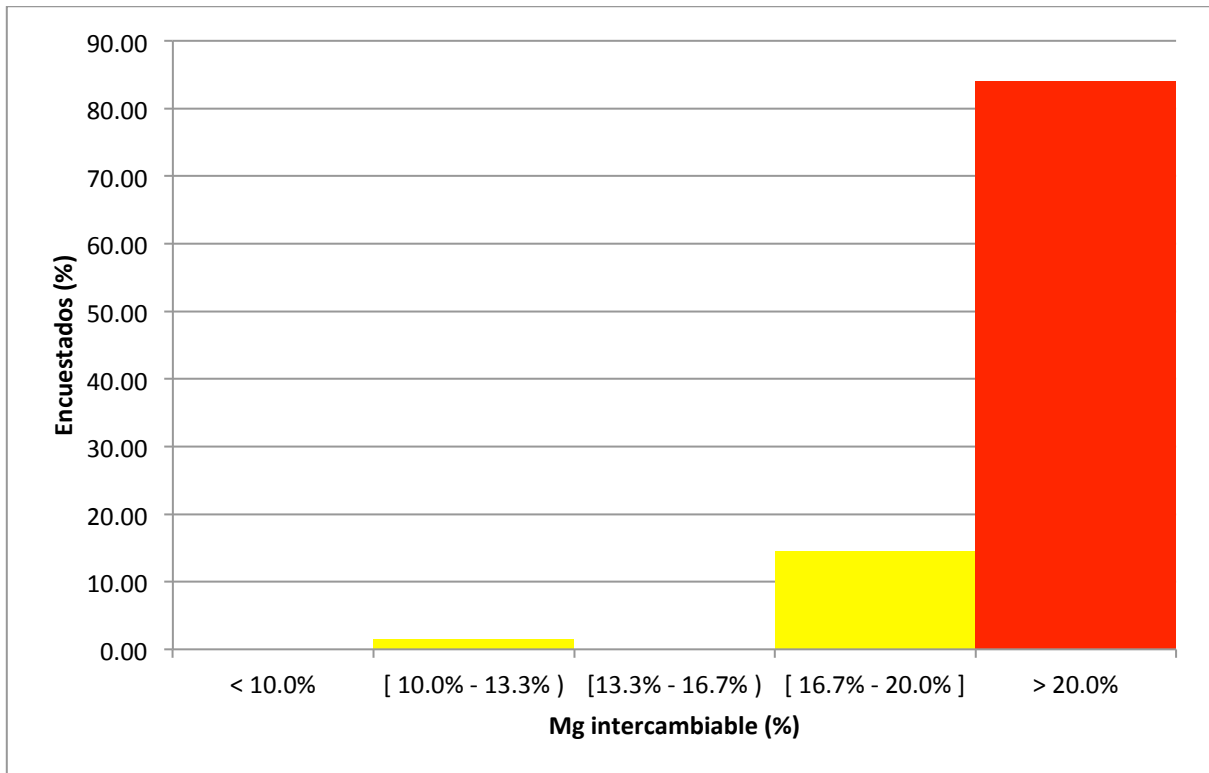
Respecto al porcentaje de calcio intercambiable en las muestras de suelo procesadas, únicamente el 8.6% se encuentran en un rango definitivamente no aceptable siendo éste un porcentaje inferior a 60.0% y superior al 80.0%. El resto sí está en un rango aceptable (Gráfica 12).

Gráfica 12. Saturación de calcio intercambiable



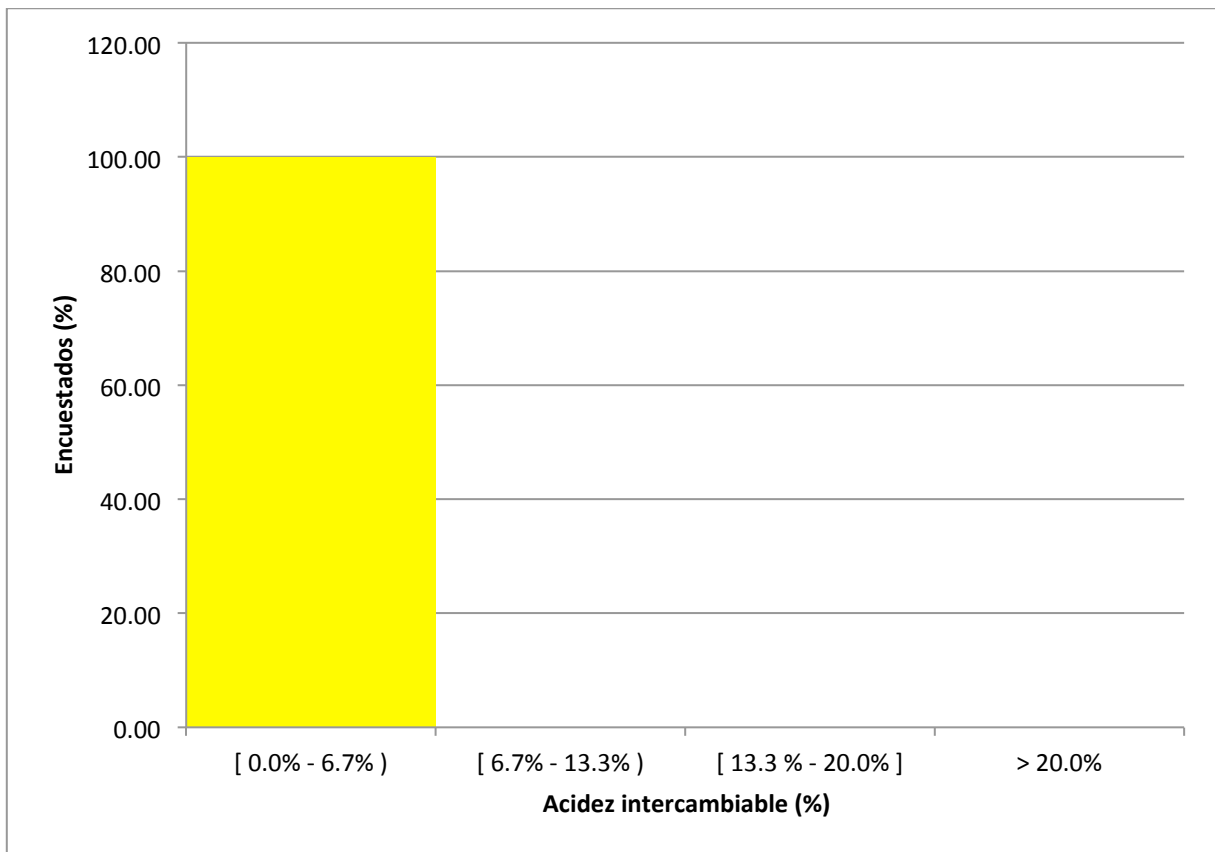
El 84.1% de las muestras de suelo mostraron tener un porcentaje de magnesio intercambiable arriba del rango adecuado (10.0%-20.0%) (Gráfica 13).

Gráfica 13. Saturación de magnesio intercambiable



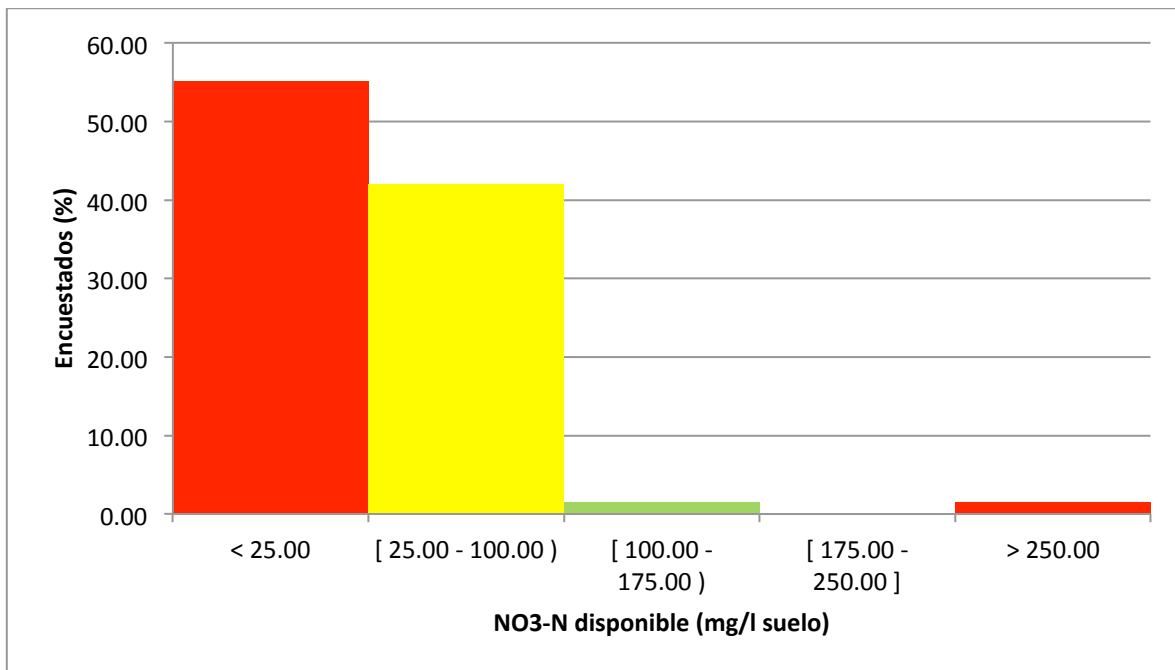
El 100.0% de las muestras se encuentran en un rango bajo de acidez intercambiable ($\text{Al}^{3+} + \text{H}$) aceptable. Valores arriba del 20.0% conllevan a considerar la aplicación de cal (Gráfica 14).

Gráfica 14. Saturación de acidez intercambiable



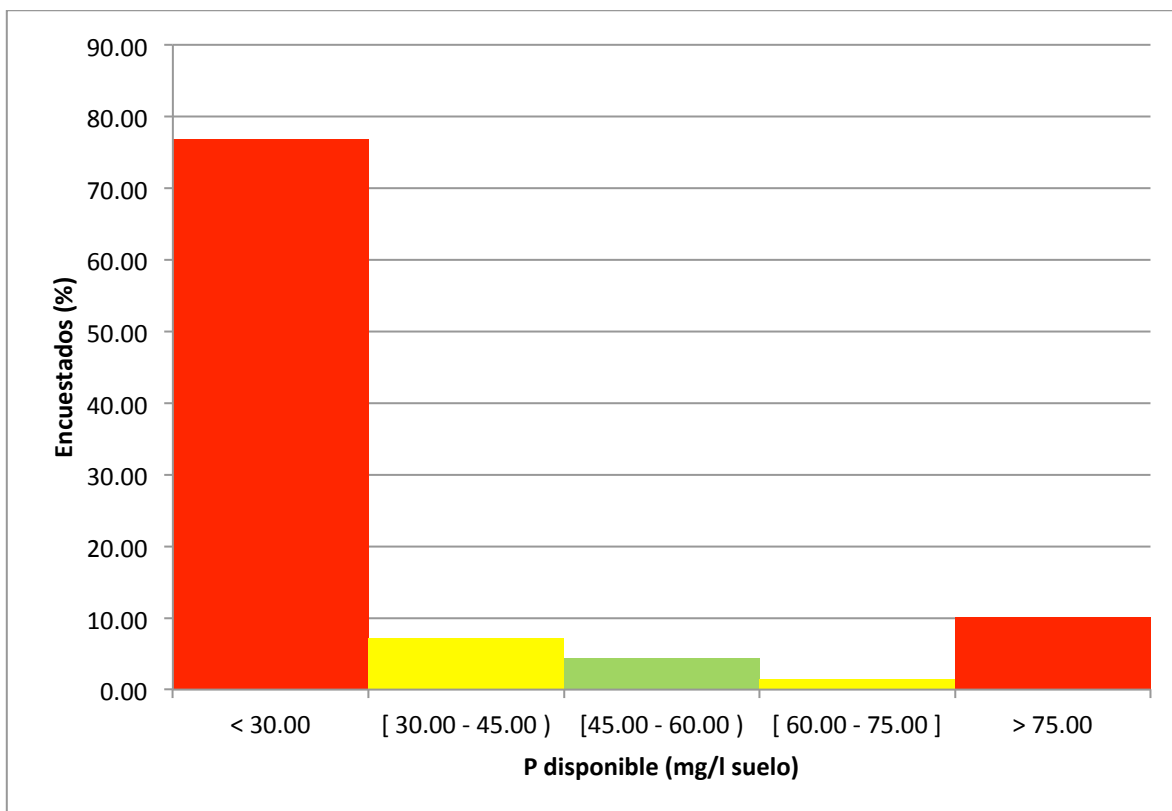
Aproximadamente el 55.0% de las muestras analizadas reportan un bajo valor de nitrógeno. Éste es uno de los elementos con mayor demanda por los cultivos. Alrededor del 1.0% reporta valores sumamente altos, posiblemente a causa de residuos de cosechas anteriores (Gráfica 15).

Gráfica 15. Nitrato disponible



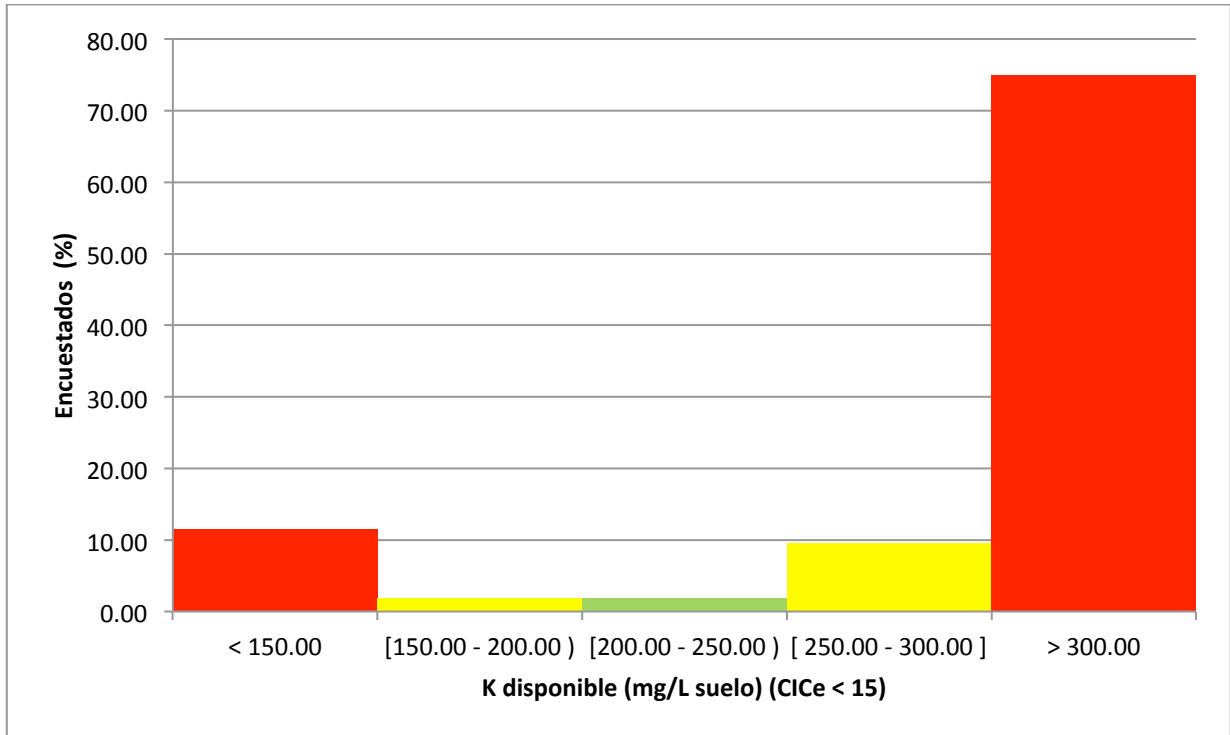
En el caso del fósforo disponible en las muestras de suelo que se procesaron, el 86.9% se encuentra en rangos fuera de lo aceptable, siendo estos inferiores a 30.0 mg de fósforo por litro de suelo (aproximadamente 76.0% de muestras) o superior a los 75.0 mg de fósforo por litro de suelo (aproximadamente 10.0% de las muestras). El 13.1% restante se encuentra dentro de un rango aceptable (Gráfica 16).

Gráfica 16. Fósforo disponible



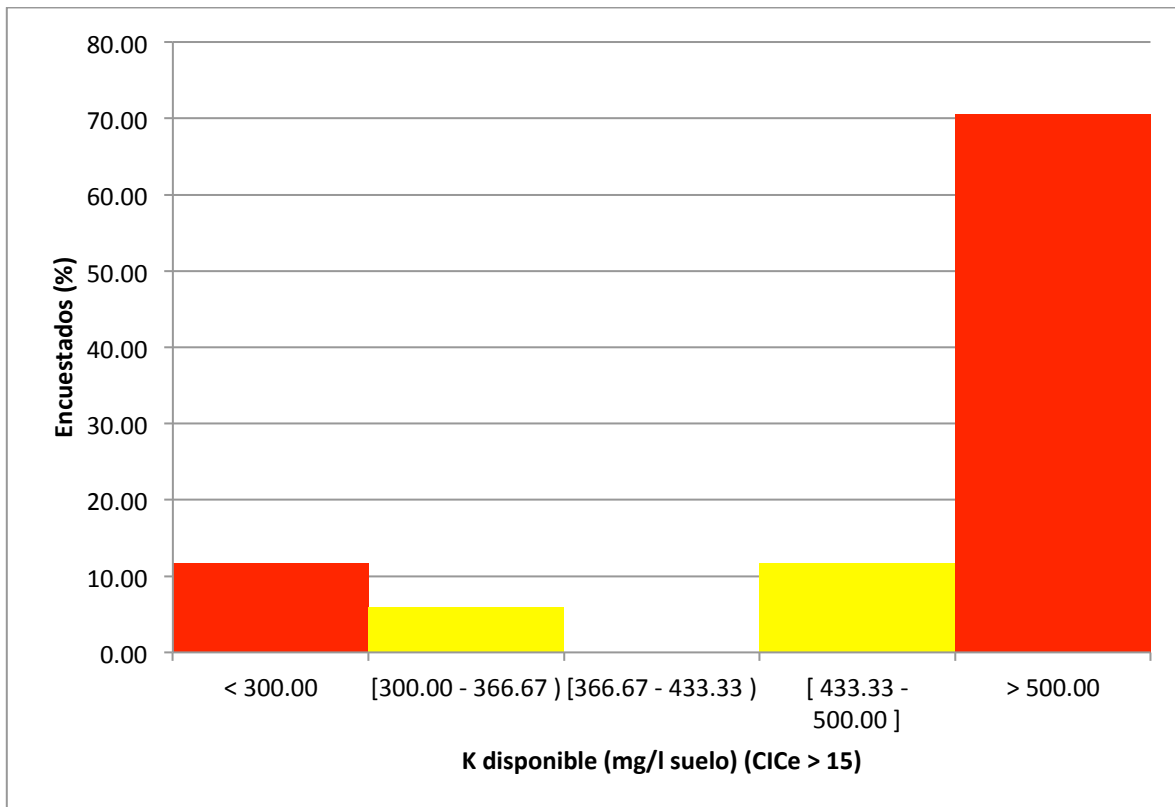
Para estudiar la cantidad de potasio disponible en el suelo, fue necesario dividir las muestras de suelo en dos grupos según la capacidad de intercambio catiónico de cada una, puesto que ésta tiene una relación estrecha con la variable que se estudia en las Gráficas 17 y 18 que se presentan a continuación. Para el caso de las muestras con capacidad de intercambio catiónico inferior a los 15 meq/100 ml de suelo, cuya información se presenta en la Gráfica 13, se puede ver que el 86.6% de las muestras se encuentran fuera del rango aceptable, es decir, por debajo de los 150 meq de potasio por litro de suelo (aproximadamente 11.0%) y por encima de los 300 meq de potasio por litro de suelo (aproximadamente 75.0%). El 13.4% restante está bien en cuanto a potasio.

Gráfica 17. Potasio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es inferior a 15 meq/l de suelo



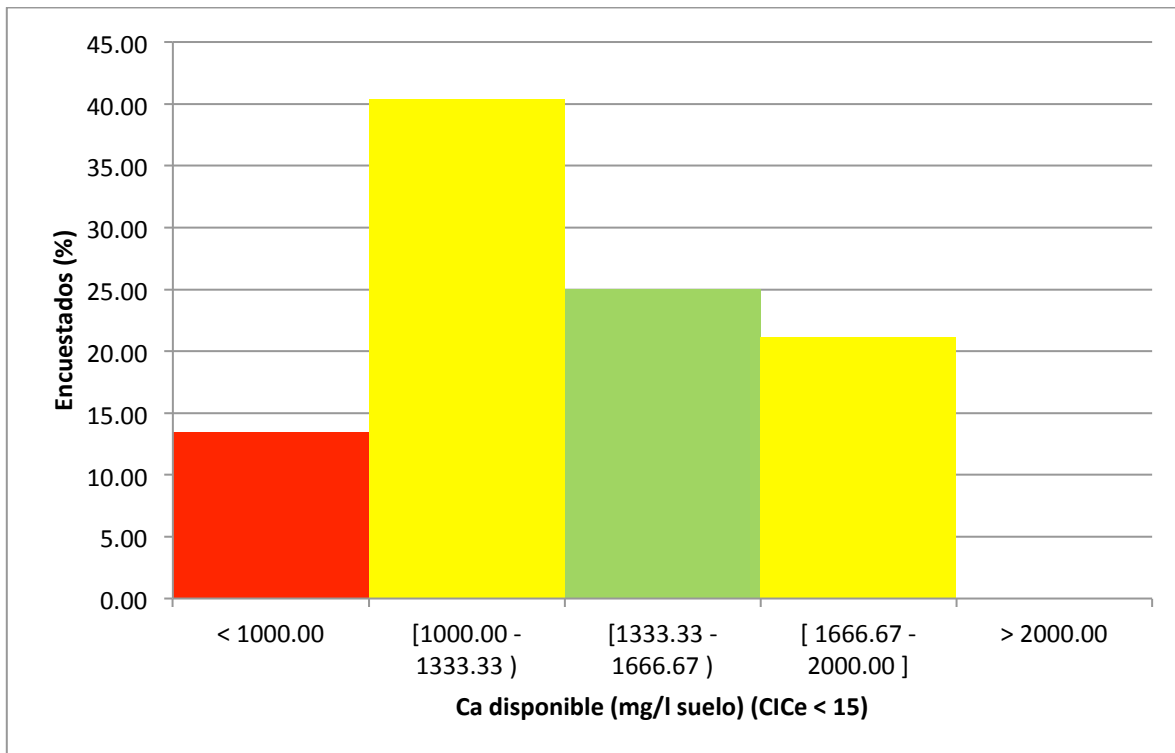
Respecto a las muestras cuya capacidad de intercambio catiónico era superior de los 15 meq por litro de suelo, se puede ver que no existe ninguna frecuencia representante del rango óptimo, pero sí hay un 17.5% de muestras que se encuentran en los rangos bajo y alto aceptables, el resto, es decir el 82.5% se encuentra en rangos fuera de lo aceptable (Gráfica 18).

Gráfica 18. Potasio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es superior a 15 meq/l de suelo



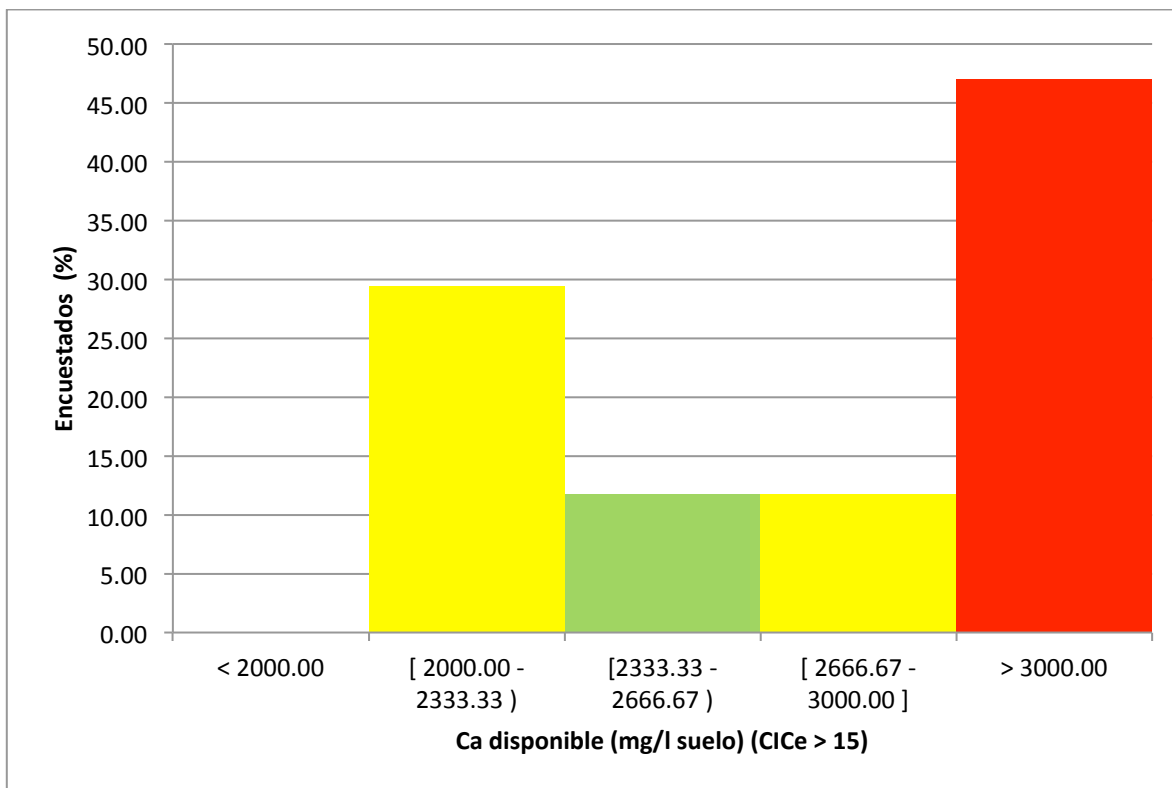
Al igual que en el caso anterior con el potasio, el calcio también es un elemento cuya disponibilidad en el suelo se ve afectada por la capacidad de intercambio catiónico. Las Gráficas 19 y 20 presentan el porcentaje de disponibilidad del calcio en el suelo según una capacidad de intercambio catiónico ya sea inferior o superior a los 15 meq/l de suelo. El 86.8% de las muestras con capacidad de intercambio catiónico efectiva inferior a 15 meq por litro de suelo se encuentran dentro de rango aceptable (1000.0 – 2000.0). Únicamente el 25.0% se encuentra dentro del rango óptimo; el resto se encuentra fuera del rango aceptable siendo este únicamente el rango no aceptable inferior cuyo valor de mg de calcio disponibles en el suelo es inferior de 1000.0 meq por litro de suelo.

Gráfica 19. Calcio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es inferior a 15 meq/l de suelo



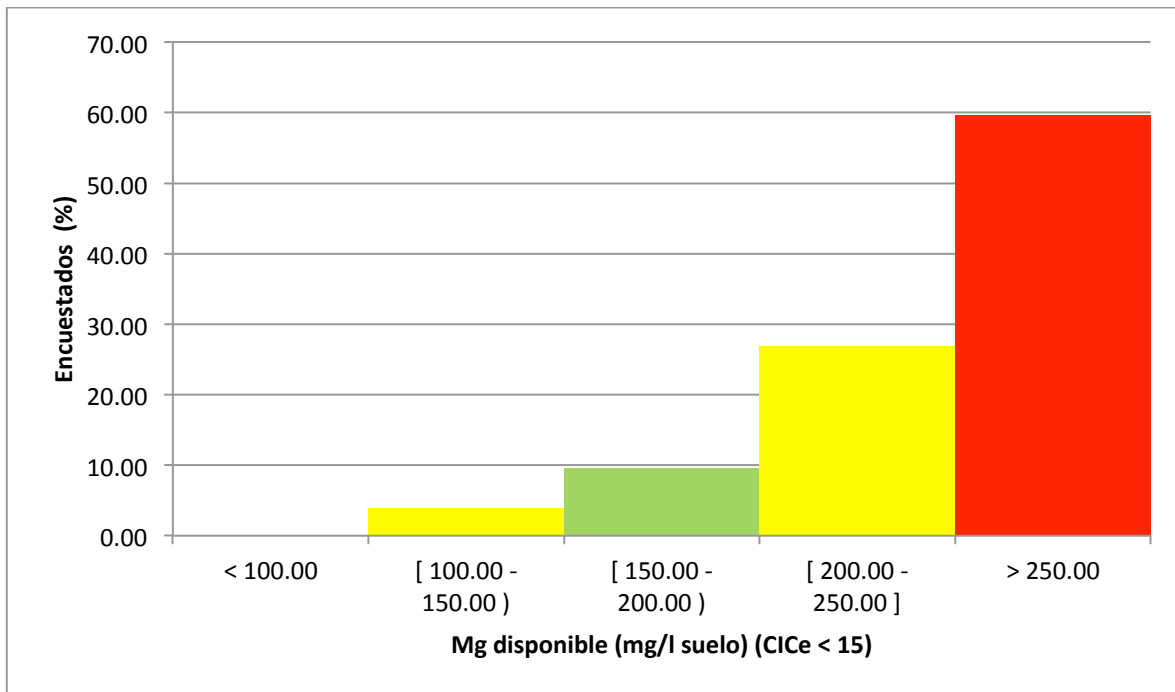
Contrariamente a la gráfica anterior, en el caso de las muestras cuya capacidad de intercambio catiónico supera los 15 meq/l de suelo, el 47.0% de las muestras se encuentran fuera de rango sobrepasando los 3000.0 meq de calcio disponibles en un litro de suelo. Del resto, es decir el 53.0%, sí se encuentra dentro del rango aceptable (Gráfica 20).

Gráfica 20. Calcio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es superior a 15 meq/l de suelo



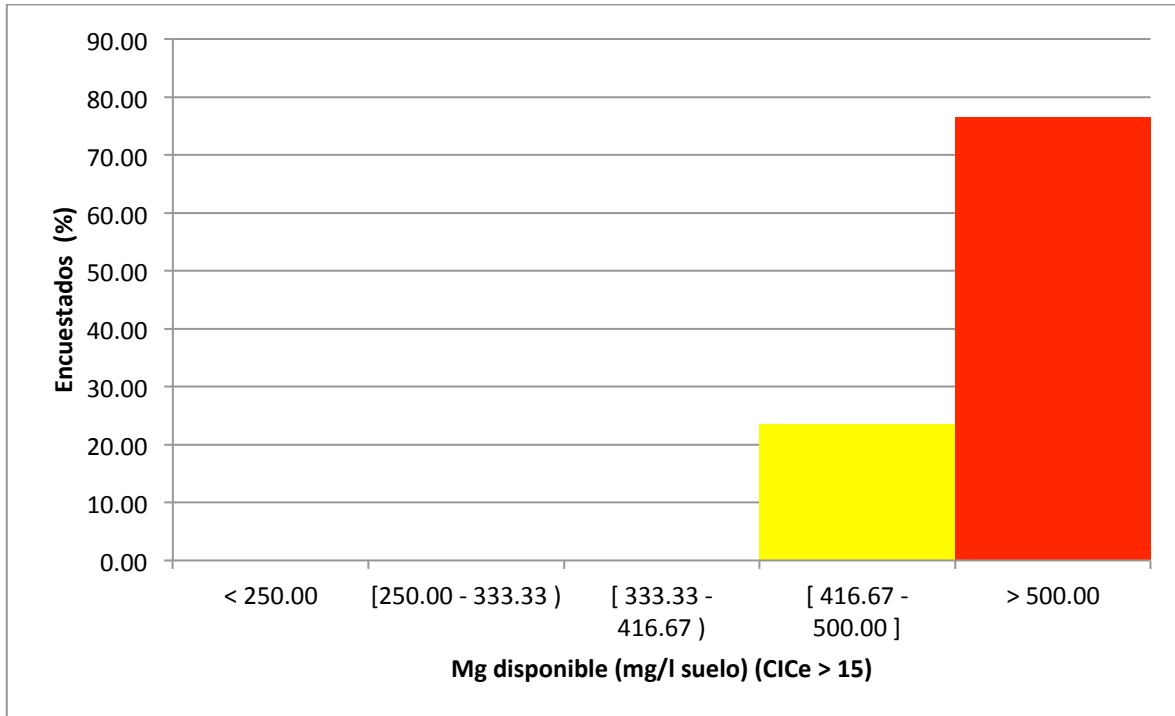
De la misma manera que los elementos del suelo anteriores, para el magnesio también se evaluaron los análisis de suelo según el valor de la capacidad de intercambio catiónico. En la Gráfica 21, se puede ver que el 59.6% se encuentra por encima del rango aceptable superando los 250.0 mg de magnesio disponibles en un litro de suelo y del resto de muestras, las cuales sí están dentro de un rango aceptable, el 9.6% se encuentra dentro del rango óptimo que va de los 150.0 a 200.0 mg de magnesio por litro de suelo.

Gráfica 21. Magnesio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es inferior a 15 meq/l de suelo



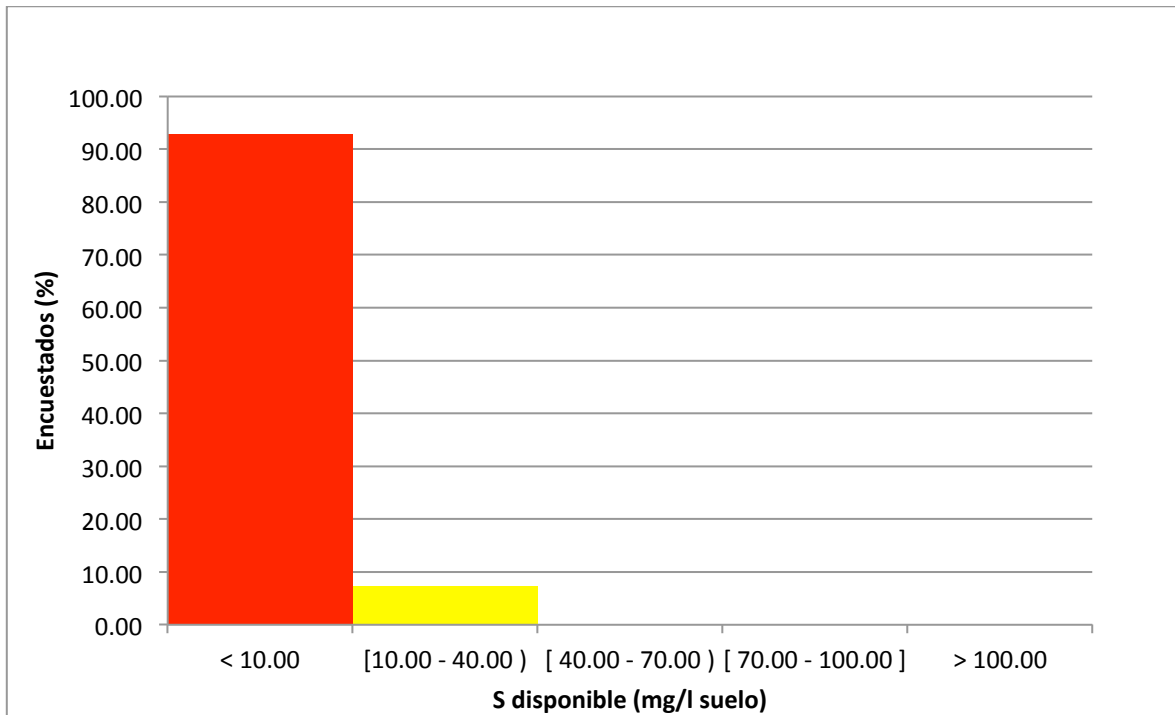
En cambio, cuando la capacidad de intercambio catiónico sobrepasa los 15 meq/l de suelo, 23.5% de las muestras se encuentran dentro del rango alto aceptable y el resto, es decir, el 76.5% de las muestras se encuentran por encima del rango aceptable.

Gráfica 22. Magnesio disponible cuando la capacidad de intercambio catiónico es superior a 15 meq/l de suelo



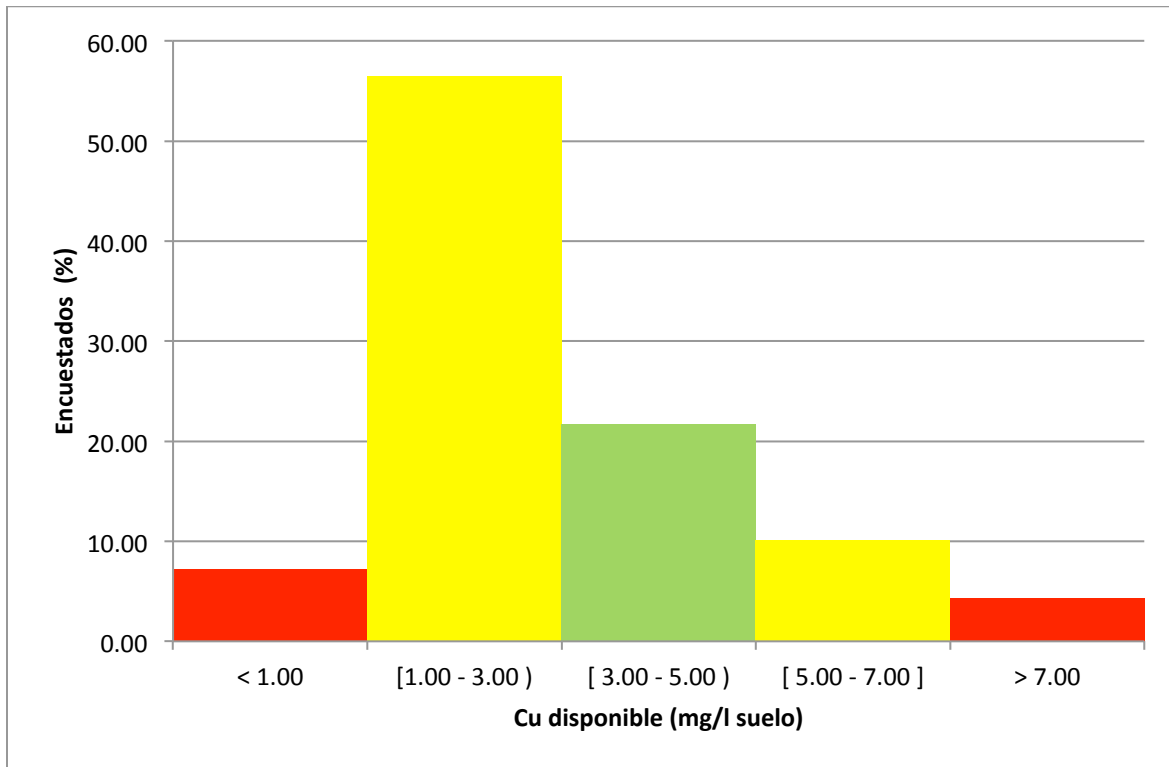
El azufre se encuentra en su mayoría, representado por el 92.7% de las muestras, por debajo del rango aceptado no alcanzando valores superiores de 10.0 mg de azufre disponible en un litro de suelo. El 7.3% restante se encuentra en un rango aceptable bajo de entre 10.0 y 40.0 mg de azufre disponibles en un litro de suelo.

Gráfica 23. Azufre disponible



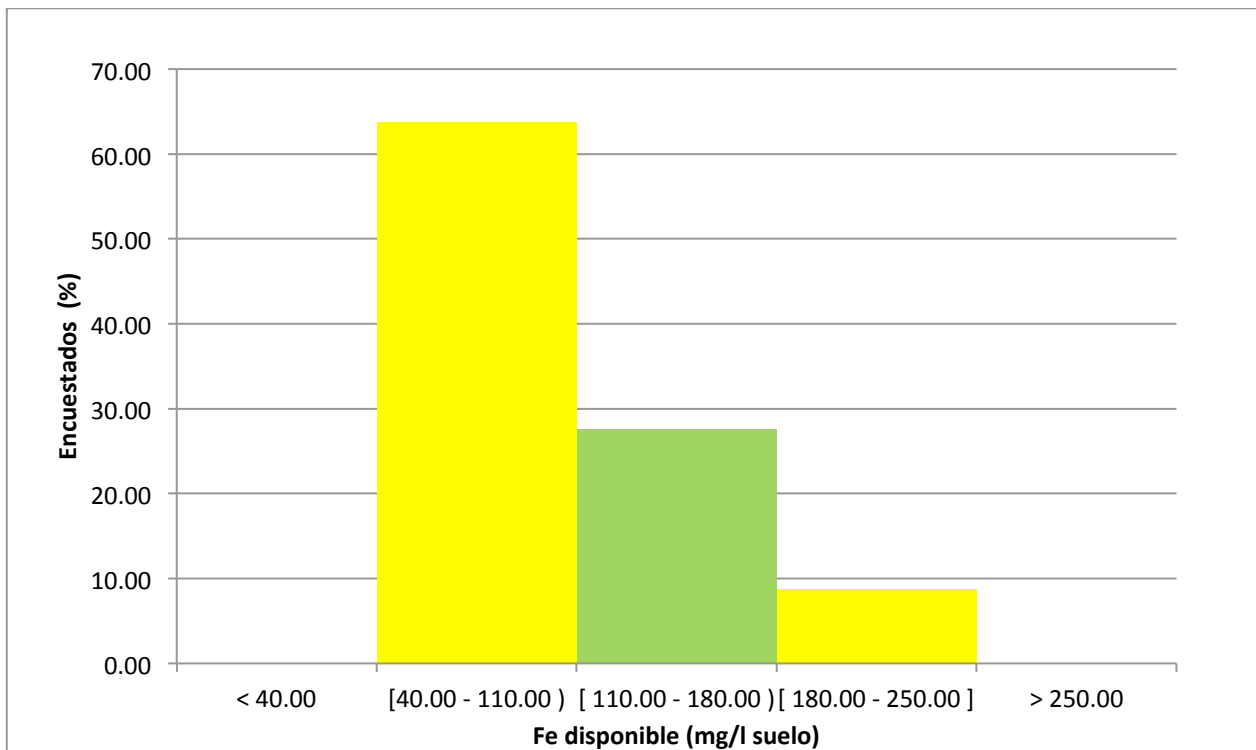
Del total de las muestras de suelo que se procesaron, el 88.6% se encuentran dentro de un rango aceptable de cobre disponible en un litro de suelo. El 21.7% de éstas se encuentran en el rango óptimo. El resto de muestras se encuentra fuera del rango aceptable, es decir, por debajo de 1.0 mg de cobre y por encima de 7.0 mg de cobre por litro de suelo (Gráfica 24).

Gráfica 24. Cobre disponible



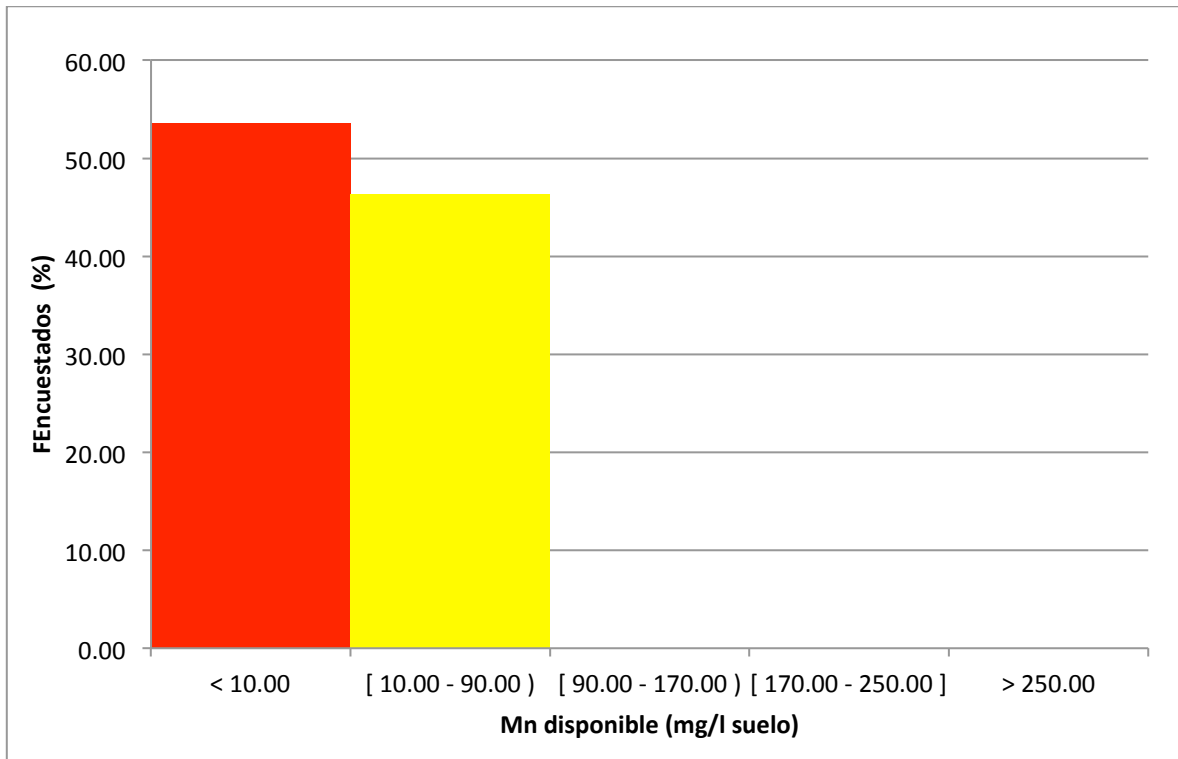
El 100.0% de las muestras tienen un nivel aceptable de hierro disponible en el suelo. El 72.4% del total de las muestras se encuentra en rangos aceptables bajos y altos y únicamente el 27.6% se encuentra dentro del rango óptimo (Gráfica 25).

Gráfica 25. Hierro disponible



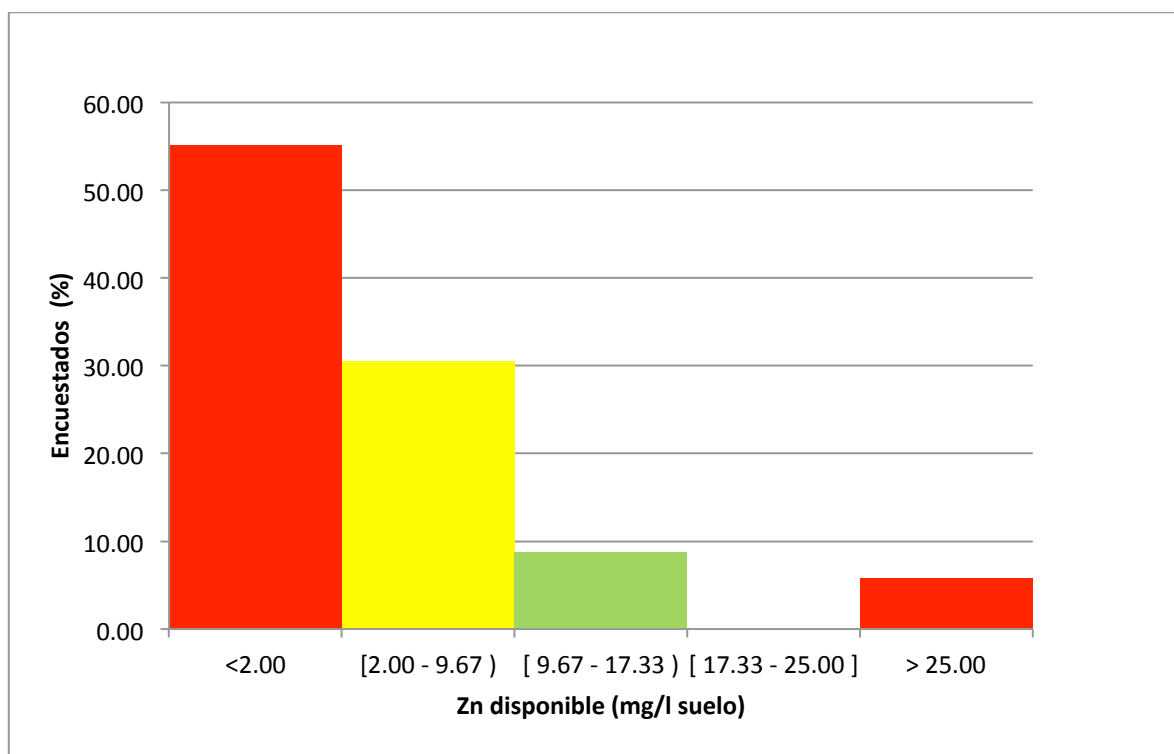
La siguiente variable que se estudia en los análisis de suelos es la cantidad disponible de manganeso en el suelo, mostrando en la Gráfica 26 que el 53.6% de las muestras se encuentra en un rango inferior a lo aceptable estando únicamente el 46.4% dentro de un rango bajo aceptable.

Gráfica 26. Manganeso disponible



Finalmente, como último elemento del análisis de suelos está el zinc (Gráfica 27), en donde se puede notar que 60.8% del total de muestras se encuentra en rangos no aceptables. El 55.0% está por debajo de 2.0 mg de zinc por litro de suelo y el 5.0% está por encima de los 25.0 mg de zinc disponible en un litro de suelo. Entre los que están en un rango aceptable, que son el resto de muestras, el 8.7% se encuentra dentro del rango óptimo de 9.67 a 17.33 mg de zinc por suelo.

Gráfica 27. Zinc disponible



F. FERTILIZACIÓN

De la población encuestada, únicamente el 0.6% no realiza ni una sola fertilización. Esto está representado por el 2.0% de los tzutuhiles que habitan en Santiago Atitlán. El resto, es decir el 99.4% de la población sí fertiliza. El 72.5% fertiliza con aplicación únicamente de químicos, mientras que el 24.4% lo hace con una combinación de fertilizantes químicos y orgánicos y apenas el 2.5% de la población aplica únicamente fertilizante orgánico, práctica que se realiza en los municipios de Nahualá, San Lucas Tolimán, Santa Clara La Laguna y Santa María Visitación (Cuadro 31).

Cuadro 34. Tipo de abono utilizado según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No fertiliza	--	--	2.0	0.6
Sí fertiliza	100.0	100.0	98.0	99.4
Orgánico	2.4	2.9	2.0	2.5

Continuación Cuadro 35. Tipo de abono utilizado según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Orgánico + Químico	14.3	40.6	10.2	24.4
Químico	83.3	56.5	85.7	72.5

El 100.0% de los encuestados de los municipios de Concepción, San José Chacayá, San Pablo La Laguna, Santa Catarina Palopó y Santa Catarina Ixtahuacán utilizan únicamente abono químico.

Sin contar el 0.6% de la población que no fertiliza, un grupo representado por 85.0% fertiliza tres veces como máximo, mientras que otro grupo de 14.4% realiza cuatro fertilizaciones como máximo entre las cuales la primera se realiza junto con la preparación del suelo (Cuadro 32).

En Santa Catarina Ixtahuacán, el 100.0% de los encuestados indicó que realizan únicamente una fertilización en total; en tanto que en Concepción y Santa Catarina Palopó el 100.0% realiza dos fertilizaciones.

Cuadro 36. Número de fertilizaciones que realizan al sistema según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No fertiliza	--	--	2.0	0.6
No fertiliza junto con la preparación	90.5	78.3	89.8	85.0
1	11.9	36.2	6.1	20.6
2	57.1	39.1	49.0	46.9
3	21.4	2.9	34.7	17.5
Sí fertiliza junto con la preparación	9.5	21.7	8.2	14.4
2	2.4	8.7	2.0	5.0
3	4.8	11.6	6.1	8.1
4	2.4	1.4	--	1.3

Entre el 14.4% de la población que sí aplica abono al momento de la preparación del suelo, 8.1% aplica ya sea estiércol o compost, el 3.8% aplica gallinaza y el 2.5% aplica broza. La primera aplicación de fertilizante para este grupo que sí fertiliza junto a la

preparación del suelo es, en todos los casos, aplicación de abono orgánico. Los tzutuhiles son los únicos que no aplican broza la cual es aplicada en los municipios de Nahualá, San Lucas Tolimán y Santa Clara La Laguna (Cuadro 33).

Cuadro 37. Tipo de abono aplicado en la fertilización junto a la preparación del suelo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No fertiliza	--	--	2.0	0.6
No fertiliza junto con la preparación	90.5	78.3	89.8	85.0
Sí fertiliza junto con la preparación	9.5	21.7	8.2	14.4
Broza	2.4	4.3	--	2.5
Estiércol o Compost	4.8	13.0	4.1	8.1
Gallinaza	2.4	4.3	4.1	3.8

Si bien se habla de una fertilización junto con la preparación del suelo, ésta en realidad se lleva a cabo en los últimos momentos en que preparan el suelo. En algunos casos se tardan hasta dos meses para preparar el suelo, por lo que la fertilización la hacen en el último mes y puede ser desde enero con 3.1% (Cuadro 34) de la población que fertiliza en esa fecha, hasta mayo en donde el 1.3% de la población aplica la fertilización junto a la preparación del suelo. Al igual que el primer mes, el 3.1% lo hace en febrero, el 2.5% en marzo y el 4.4%, es decir, la mayoría, lo realiza en abril. En cuanto a las etnias, los cakchiqueles son quienes menos diversidad de meses tienen para la aplicación de la fertilización junto a la preparación del suelo, haciéndolo entre abril y mayo. Los quichés lo hacen desde enero a abril; en su mayoría, el 7.2% de las personas de esta etnia lo hacen en enero seguidos por el 5.8% que lo hacen en abril. Los tzutuhiles en cambio fertilizan en su mayoría, con 4.1% de sus representantes, en febrero y 2.0% lo hacen en marzo y otro porcentaje lo hace en abril.

Cuadro 38. Mes para aplicación de abono junto a la preparación del suelo según etnia
(Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No fertiliza	--	--	2.0	0.6
No fertiliza junto con la preparación	90.5	78.3	89.8	85.0
Sí fertiliza junto con la preparación	9.5	21.7	8.2	14.4
Enero	--	7.2	--	3.1
Febrero	--	4.3	4.1	3.1
Marzo	--	4.3	2.0	2.5
Abril	4.8	5.8	2.0	4.4
Mayo	4.8	--	--	1.3

Municipalmente, en el Apéndice 26, se puede ver que quienes fertilizan en mayo, es decir, los cakchiqueles habitan en San Lucas Tolimán, mientras que los quichés que se caracterizan por ser los únicos que aplican esta fertilización en enero viven ya sea en Santa Clara La Laguna o en Sololá.

La primera fertilización es aquella que se realiza en presencia de cultivos, por lo que la fertilización junto a la preparación del suelo no es precisamente la primera fertilización ya que ésta se realiza previo a la siembra, es decir, sin presencia de cultivos.

Entre los tipos de fertilización que se aplica en la primera fertilización, el 4.4% aplica una fertilización puramente orgánica, y para ello aplican broza, estiércol o compost o bien gallinaza. La mayoría (86.9%) aplica únicamente químicos siendo el 20-20-0 con 61.9% de la población el más común seguido con 11.3% que aplica 15-15-15. El 8.1% restante son quienes fertilizan en la primera aplicación con una mezcla de abono químico y orgánico siendo lo más común (4.4%) la mezcla de 20-20-0 y estiércol o compost (Cuadro 35).

Cuadro 39. Tipo de abono aplicado en la primera fertilización según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No fertiliza	--	--	2.0%	0.6%
Sí hace primera fertilización	100.0%	100.0%	98.0%	99.4%
Orgánico	2.4%	7.2%	2.0%	4.4%

Continuación Cuadro 40. Tipo de abono aplicado en la primera fertilización según etnia
(Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Broza	--	1.4%	--	0.6%
Estiércol o Compost	--	4.3%	2.0%	2.5%
Gallinaza	2.4%	1.4%	--	1.3%
Químico	92.9%	78.3%	93.9%	86.9%
15-15-15	33.3%	2.9%	4.1%	11.3%
20-20-0	40.5%	65.2%	75.5%	61.9%
20-20-0 + 46-0-0	4.8%	4.3%	6.1%	5.0%
20-20-0 + FertiMaíz	--	1.4%	--	0.6%
21-0-0	--	1.4%	--	0.6%
46-0-0	14.3%	2.9%	8.2%	7.5%
Químico + Orgánico	4.8%	14.5%	2.0%	8.1%
15-15-15 + Estiércol o Compost	--	1.4%	--	0.6%
20-20-0 + Estiércol o Compost	2.4%	8.7%	--	4.4%
20-20-0 + Gallinaza	2.4%	2.9%	--	1.9%
46-0-0 + Estiércol o Compost	--	1.4%	2.0%	1.3%

A nivel municipal (Apéndices 27 y 28), Nahualá, San Lucas Tolimán, Santa Clara La Laguna, Santa Lucía Utatlán y Santa María Visitación son los únicos municipios en donde la primera fertilización puede ser abono puramente orgánico, a parte de las aplicaciones de abono químico y mezcla entre químico y orgánico.

Como bien se mencionó anteriormente, esta primera fertilización es aplicada cuando ya los agricultores han sembrado, por lo que aquí las fechas en la que estos fertilizan son ya con cultivo en campo siendo el mes más frecuente de aplicación de fertilizante el mes de junio con 50.6% de la población (Cuadro 36).

Cuadro 41. Mes para aplicación de abono en la primera fertilización según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No fertiliza	--	--	2.0	0.6
Sí hace primera fertilización	100.0	100.0	98.0	99.4
Marzo	--	4.3	4.1	3.1
Abril	2.4	4.3	6.1	4.4
Mayo	7.1	27.5	24.5	21.3
Junio	57.1	53.6	40.8	50.6
Julio	33.3	10.1	22.4	20.0

En su mayoría, la cantidad de fertilizante aplicado en la primera fertilización es de entre 200 kg/ha hasta los 600 kg/ha. El 15.4% aplica desde 600 kg/ha hasta 800 kg/ha de fertilizante. En conjunto, los cakchiqueles y quichés que aplican más de 800 kg/ha de abono en la primera fertilización suman el 1.9% de la población (Cuadro 37).

Cuadro 42. Cantidad de abono (en kg/ha) aplicado en la primera fertilización según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No fertiliza	--	--	2.1	0.6
Sí hace primera fertilización	100.0	100.0	97.9	99.4
< 200	22.0	31.3	35.4	30.1
[200 - 400)	39.0	25.4	14.6	25.6
[400 - 600)	19.5	28.4	29.2	26.3
[600 - 800)	17.1	11.9	18.8	15.4
≥ 800	2.4	3.0	--	1.9

El 73.8% de los encuestados realizan al menos dos fertilizaciones. Las formas de hacer esta segunda fertilización son dos, el químico o una mezcla de químico y orgánico con 68.1% y 5.6% respectivamente. Es preciso notar que dentro de la etnia Tzutuhil nadie

aplica en la segunda fertilización mezclas de abono químico y orgánico, el 89.8% de los tzutuhiles que hacen una segunda fertilización lo hacen con 15-15-15, 20-20-0, 46-0-0, una mezcla de los últimos dos fertilizantes mencionados (Cuadro 38).

Cuadro 43. Tipo de abono aplicado en la segunda fertilización según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No fertiliza	--	--	2.0	0.6
No hace segunda fertilización	14.3	44.9	8.2	25.6
Sí hace segunda fertilización	85.7	55.1	89.8	73.8
Químico	81.0	44.9	89.8	68.1
15-15-15	19.0	5.8	4.1	8.8
20-20-0	52.4	37.7	69.4	51.3
20-20-0 + 46-0-0	4.8	--	6.1	3.1
20-20-0 + FertiMaíz	--	1.4	--	0.6
46-0-0	4.8	--	10.2	4.4
Químico + Orgánico	4.8	10.1	--	5.6
15-15-15 + Estiércol o Compost	--	1.4	--	0.6
20-20-0 + Estiércol o Compost	2.4	4.3	--	2.5
20-20-0 + Gallinaza	2.4	2.9	--	1.9
46-0-0 + Estiércol o Compost	--	1.4	--	0.6

Santa Catarina Ixtahuacán es el único municipio cuya totalidad de habitantes que formaron parte de la encuesta no realizan segunda fertilización. Otros municipios como San José Chacayá y Santa Lucía Utatlán el 66.7% de su población no realiza segunda fertilización así como el 57.1% de los habitantes encuestados de Sololá. En cambio, en los municipios de Concepción, San Pablo La Laguna y Santa Catarina Palopó, el 100.0% de encuestados realizan segunda fertilización y lo hacen aplicando un producto químico. El 51.3% usa 20-20-0.

La aplicación de la segunda fertilización va desde mayo con un 3.1% de la población, hasta octubre con 2.5% de la población. En su mayoría, quienes realizan una segunda fertilización lo hacen en junio, julio, agosto y septiembre con 11.9%, 18.8%, 23.8% y

13.8% respectivamente (Cuadro 39). Dentro de la etnia Cakchiquel es marcado que el 40.5% de su población realiza la segunda fertilización en el mes de agosto, mientras que las etnias Quiché y Tzutuhil lo hacen entre junio y septiembre. Concepción es el único municipio que tiene a todos sus habitantes encuestados en la rúbrica de realizar la segunda fertilización en el mes de agosto.

Cuadro 44. Mes para aplicación de abono en la segunda fertilización según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No fertiliza	--	--	2.0	0.6
No hace segunda fertilización	14.3	44.9	8.2	25.6
Sí hace segunda fertilización	85.7	55.1	89.8	73.8
Mayo	2.4	2.9	4.1	3.1
Junio	14.3	5.8	18.4	11.9
Julio	7.1	18.8	28.6	18.8
Agosto	40.5	15.9	20.4	23.8
Septiembre	21.4	10.1	12.2	13.8
Octubre	--	1.4	6.1	2.5

Al igual que en el caso de la primera fertilización, se crearon rangos para evaluar la cantidad de fertilizante que se aplica en kilogramos por hectárea, siendo los 200 a 400 kg/ha la cantidad más común con 27.4% de la población, seguido por 16.6% de la población que aplica entre 600 y 800 kg/ha en la segunda fertilización y finalmente aquellos que aplican menos de 200 kg/ha que equivalen al 15.9% de la población (Cuadro 40).

Cuadro 45. Cantidad de abono (en kg/ha) aplicado en la segunda fertilización según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No hace segunda fertilización	14.3	47.0	10.2	26.8
Sí hace segunda fertilización	85.7	53.0	89.8	73.2

Continuación Cuadro 46. Cantidad de abono (en kg/ha) aplicado en la segunda fertilización según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
< 200	4.8	18.2	22.4	15.9
[200 - 400)	35.7	18.2	32.7	27.4
[400 - 600)	16.7	6.1	--	7.0
[600 - 800)	14.3	4.5	34.7	16.6
≥ 800	14.3	6.1	--	6.4

De toda la población, únicamente el 18.8% realiza la tercera fertilización la cual en su totalidad es realizada con abonos químicos. El 15.6% de la población aplica 20-20-0 nuevamente, seguido por 1.3% de la población que aplica 15-15-15 y luego 0.6% usa una mezcla de 15-15-15 con 46-0-0, 20-20-0 y 46-0-0 o bien el 46-0-0 solo. Entre los fertilizantes químicos aplicados por los cakchiqueles, el 16.7% de la población aplica 20-20-0 y no se conocen casos de cakchiqueles que apliquen únicamente 46-0-0 en la tercera fertilización. En cambio, el 2.9% de los quichés aplica únicamente 20-20-0 o bien el 1.4% de los mismos aplica 46-0-0, sumando un 4.3% que llegan a realizar una tercera fertilización. El 34.7% de los tzutuhiles realizan la tercera fertilización, de los cuales el 32.7% comprende a aquellos que aplican 20-20-0 y únicamente el 2.0% aplican 15-15-15 (Cuadro 41).

Cuadro 47. Tipo de abono aplicado en la tercera fertilización según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No fertiliza	--	--	2.0	0.6
No hace tercera aplicación	76.2	95.7	63.3	80.6
Sí hace tercera fertilización	23.8	4.3	34.7	18.8
Químico	23.8	4.3	34.7	18.8
15-15-15	2.4	--	2.0	1.3
15-15-15 + 46-0-0	2.4	--	--	0.6
20-20-0	16.7	2.9	32.7	15.6
20-20-0 + 46-0-0	2.4	--	--	0.6

Continuación Cuadro 48. Tipo de abono aplicado en la tercera fertilización según etnia
(Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
46-0-0	--	1.4	--	0.6

Municipalmente en el Apéndice 32 se puede ver que el grupo de quichés que se dijo que aplican 46-0-0 se encuentran en Santa Clara La Laguna y que el 2.4% de los cakchiqueles que se caracterizan por aplicar una mezcla de 20-20-0 y 46-0-0 se encuentra en el municipio de San Lucas Tolimán. Las fertilizaciones realizadas en junio representan al 7.7% de los encuestados en San Lucas Tolimán; las de octubre corresponden al 21.4% de los encuestados en San Andrés Semetabaj; las de noviembre al 10.0% de las personas de San Pablo La Laguna y las fertilizaciones realizadas en diciembre son propias del 20.0% de la población de encuestados de San Pablo La Laguna (Cuadro 42).

Cuadro 49. Mes para aplicación de la tercera fertilización según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No fertiliza	--	--	2.0	0.6
No hace tercera aplicación	76.2	95.7	63.3	80.6
Sí hace tercera fertilización	23.8	4.3	34.7	18.8
Junio	2.4	--	--	0.6
Julio	--	2.9	2.0	1.9
Agosto	2.4	--	22.4	7.5
Septiembre	11.9	1.4	4.1	5.0
Octubre	7.1	--	--	1.9
Noviembre	--	--	2.0	0.6
Diciembre	--	--	4.1	1.3

Las cantidades más frecuentes (8.8% y 8.1%) van desde los 200 a 400 kg/ha y más de 800 kg/ha respectivamente. El 0.6% de la población aplica menos de 200 kg/ha o entre 400 y 800 kg/ha, considerando que los cakchiqueles son quienes menos fertilizante aplican en la tercera fertilización, haciéndolo desde menos de 200 hasta 400 kg/ha (Cuadro 43).

Cuadro 50. Cantidad de abono (en kg/ha) aplicado en la tercera fertilización según etnia
(Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No hace tercera fertilización	76.2	95.7	65.3	81.3
Sí hace tercera fertilización	23.8	4.3	34.7	18.8
< 200	--	1.4	--	0.6
[200 - 400)	11.9	2.9	14.3	8.8
[400 - 600)	2.4	--	--	0.6
[600 - 800)	--	--	2.0	0.6
≥ 800	9.5	--	18.4	8.1

G. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Como introducción al tema de plagas y enfermedades se presenta, a continuación, el Cuadro 44 en donde se presenta, sobre la población completa de 160 encuestados, el conocimiento que estos tienen acerca de las plagas y enfermedades. Casi la mitad, es decir, el 51.9% de la población dice tener plagas pero desconocer si tiene enfermedades, mientras que el 25.6% de la población no sabe si tiene plagas o enfermedades, es decir, no tiene conocimiento alguno. Contrario a esto, el 18.8% de la población dice tener plagas y enfermedades.

Cuadro 51. Conocimiento de plagas y enfermedades (Datos en %)

Sí tiene plagas y enfermedades	18.8
Desconoce si tiene plagas y sí tiene enfermedades	1.9
Desconoce si tiene plagas y no tiene enfermedades	0.6
Desconoce si tiene plagas y enfermedades	25.6
Sí tiene plagas y desconoce si tiene enfermedades	51.9
No tiene plagas y desconoce si tiene enfermedades	1.3

Dándole importancia a los dos cultivos más importantes del sistema (maíz y frijol), en el Cuadro 45 se presenta el porcentaje de plagas en maíz con 79.9% de encuestados quienes

reportan tener plagas en este cultivo. De la población total, 0.9% asegura no tener problemas mientras que 19.2% no sabe si tiene plagas en sus cultivos de maíz.

Entre las plagas más frecuentes en el cultivo de maíz, según aquellos que dicen que sí tienen plagas en dicho cultivo son, con 23.5% el gusano cogollero, seguido por la gallina ciega, el gusano alambre y el gusano nochero con 13.7%, 12.4% y 11.5% de la población.

Cuadro 52. Plagas en maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No tiene plagas	1.6	--	1.4	0.9
No sabe si tiene plagas	11.3	10.8	38.6	19.2
Sí tiene plagas	87.1	89.2	60.0	79.9
Ardilla	1.6	1.0	1.4	1.3
Aves	6.5	4.9	2.9	4.7
Gallina ciega	17.7	13.7	10.0	13.7
Gusano alambre	11.3	16.7	7.1	12.4
Otros gusanos	12.9	2.9	2.9	5.6
Gusano cogollero	27.4	25.5	17.1	23.5
Gusano nochero	6.5	20.6	2.9	11.5
Hormiga grande	--	--	1.4	0.4
Mapache	--	--	1.4	0.4
Ratones	1.6	1.0	7.1	3.0
Taltuza	1.6	2.9	5.7	3.4

En cuanto a las plagas en frijol sea de suelo o de enredo, del total de personas que siembran cualquiera de las dos variedades de frijol, un 48.6% reporta plagas y también un 48.6% dice no saber si tiene plagas. Entre los que sí saben que tienen plagas, el 18.6% de la población reporta moscablanca y 11.4% reporta tanto áfidos o pulgones como chicharritas o tortuguillas. Entre las plagas menos frecuentes está el gorgojo propio de la etnia Quiché con 3.7% de incidencia y el mosquito verde propio de los tzutuhiles (Cuadro 46).

Cuadro 53. Plagas en frijol según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No tiene plagas	6.7	--	3.6	2.9
No sabe si tiene plagas	40.0	37.0	64.3	48.6
Sí tiene plagas	53.3	63.0	32.1	48.6
Áfidos o pulgones	6.7	18.5	7.1	11.4
Chicharritas o tortuguilla	20.0	14.8	3.6	11.4
Gorgojo	--	3.7	--	1.4
Otros gusanos	6.7	3.7	3.6	4.3
Moscablanca	20.0	22.2	14.3	18.6
Mosquito verde	--	--	3.6	1.4

En cuanto a las enfermedades en el cultivo de maíz, el 82.4% de la población dice no saber si tiene alguna enfermedad en su cultivo mientras que el 17.6% asegura tener alguna enfermedad. El tizón representa el 9.2% de la población y es la enfermedad no sólo más conocida sino que más afecta el maíz, seguido por el argeño con 2.6%. También se mencionan las hojas moradas, el mal del talluelo, la mal formación de la mazorca y la pudrición de la misma.

Al igual que con los dos cuadros anteriores, el 95.7% de los tzutuhiles no sabe si tiene enfermedades siendo los quichés con 25.8% de sus personas encuestadas quienes más saben acerca de la presencia de enfermedades en el cultivo de maíz. Los integrantes de esta etnia reconocen todas las enfermedades mencionadas, mientras que los Cakchiqueles reconocen únicamente el argeño, la pudrición y el tizón, y los tzutuhiles sólo reconocen el argeño y la mal formación (Cuadro 47).

Cuadro 54. Enfermedades en maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No sabe si tiene enfermedades	80.5	74.2	95.7	82.4
Sí tiene enfermedades	19.5	25.8	4.3	17.6
Argeño	4.9	1.5	2.2	2.6
Hojas moradas	--	1.5	--	0.7

Continuación Cuadro 55. Enfermedades en maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Mal del talluelo	--	3.0	--	1.3
Mal formación	--	3.0	2.2	2.0
Pudrición	2.4	3.0	--	2.0
Tizón	12.2	13.6	--	9.2

Acerca de las enfermedades en frijol, en promedio el 78.8% dice no conocer si tiene enfermedades, mientras que el 21.2% restante sí reconoce enfermedades de las cuales, la más común con 10.6% es nuevamente el tizón. Los tzutuhiles son los que menos conocen acerca de las enfermedades en el frijol, representan el 3.2% y reconocen únicamente mal formaciones. Los cakchiqueles son los únicos en reconocer casos de cenicilla, además de haber 3.0% que tiene problemas de mosaico y un mismo 3.0% problemas de pudrición. Además, 15.2% de los cakchiqueles dicen tener problemas con tizón. Los quichés, en cambio, tienen problemas de mal formación y roya con 4.1% en ambas enfermedades (Cuadro 48).

Cuadro 56. Enfermedades en frijol según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No sabe si tiene enfermedades	72.7	71.4	96.8	78.8
Sí tiene enfermedades	27.3	28.6	3.2	21.2
Cenicilla	6.1	--	--	1.8
Mal formación	--	4.1	3.2	2.7
Mosaico	3.0	4.1	--	2.7
Pudrición	3.0	2.0	--	1.8
Roya	--	4.1	--	1.8
Tizón	15.2	14.3	--	10.6

H. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Del 98.8% de la población que dice tener plagas en cualquiera de los cultivos del sistema milpa, se diferencian aquellos que no controlan las plagas (45.6%) y los que sí las controlan (53.1%) (Cuadro 49). Las dos formas que se presentan para el control de las plagas son la cultural, aplicada por el 8.1% de la población y siendo el 14.3% de los cakchiqueles encuestados quienes más realizan esta práctica, y el control químico utilizado por el 45.0% de la población.

Cada uno de los métodos de control es específico de una etnia, es decir que ninguna forma de controlar las plagas es repetida por dos o más etnias. Los quichés son quienes cuentan con más métodos de control de plagas culturales, a saber, cuatro prácticas diferentes (una mezcla de apazote, ceniza y cola de caballo, una campana y un espejo o la generación de humo), seguidos por los cakchiqueles quienes realizan tres métodos distintos de control (una cajueta de gallinaza con eliminación manual y cinta de cassette, espantapájaros o jabón) y finalmente los tzutuhiles quienes únicamente realizan una práctica cultural que consiste en esconder la milpa y dejar semilla aparte para que las plagas lleguen allí y no a sus cultivos.

En cuanto al método de control químico el cual es representado por el 45.0% de la población, la práctica de aplicar Volatón como insecticida es la más frecuente por 31.3% de la población. Las menos utilizadas, y que son propias de la etnia Quiché son la aplicación de Monarca y de Poisson.

Cuadro 57. Control de plagas realizado según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No tiene plagas	2.4	--	2.0	1.3
Sí tiene plagas	97.6	100.0	98.0	98.8
No controla plagas	33.3	52.2	46.9	45.6
Sí controla plagas	64.3	47.8	51.0	53.1
Cultural	14.3	8.7	2.0	8.1
Apazote + Ceniza + Cola de caballo	--	1.4	--	0.6
Cajuela de Gallinaza + Eliminación manual + Cinta de cassette	2.4	--	--	0.6
Campana + Espejo	--	1.4	--	0.6
Esconden milpa + Dejan semilla para plagas aparte	--	--	2.0	0.6
Espantapájaros	9.5	--	--	2.5
Espejo	--	4.3	--	1.9
Genera humo	--	1.4	--	0.6
Jabón	2.4	--	--	0.6
Químico (Insecticida)	50.0	39.1	49.0	45.0
Folidol	7.1	1.4	6.1	4.4
Malatión	11.9	--	16.3	8.1
Monarca	--	1.4	--	0.6
Poisson	--	1.4	--	0.6
Volatón	31.0	34.8	26.5	31.3

Los municipios de San Lucas Tolimán (7.7%) y San Pedro La Laguna (6.3%) reportan no tener plagas (Apéndice 39). Entre aquellos que sí tienen plagas, los municipios de San Antonio Palopó y Santa Catarina Palopó no las controlan para nada en sus cultivos. Los demás municipios tienen entre 23.1% como San Lucas Tolimán y 80.0% de sus habitantes como en Nahualá quienes, a pesar de tener plagas, no las controlan. Todos los encuestados que controlan las plagas lo hacen con al menos un método químico, lo que da lugar a que hagan combinaciones entre método sólo químico y una combinación de cultural y químico pero nunca se da el caso de controlar las plagas únicamente con método cultural. Siendo el Volatón el insecticida químico más utilizado en 31.3% de los casos, el único municipio, aparte de los dos ya mencionados en donde no se controlan plagas, que no utiliza dicho método de control es en San Lucas Tolimán, en donde en cambio, aplican Malatión. El Monarca y Poisson son únicamente aplicados por el 12.5% y 8.3% de los habitantes de los municipios de San Juan La Laguna y Santa Catarina Ixtahuacán respectivamente.

I. USO Y MANEJO DE PESTICIDAS

Del total de la población encuestada, el 61.9% utiliza pesticidas (tanto insecticidas como herbicidas) que seleccionan por conocimiento propio (22.5%). El 14.4% los adquiere ya sea por recomendación de la casa comercial en donde compran los productos o bien por la de algún vecino. Un 33.3% de los cakchiqueles los adquiere por recomendación de la casa comercial, siendo ésta la fuente que más usada seguida por el conocimiento propio de los agricultores que representa el 21.4%. Nadie dentro de esta etnia adquiere recomendaciones de algún técnico agrónomo. Los tzutuhiles adquieren pesticidas en su mayoría (18.4%) por la recomendación de algún vecino y en el 14.3% de los casos por conocimiento propio (Cuadro 50).

Cuadro 58. Fuente de recomendación de productos según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No utiliza pesticidas	33.3	29.0	55.1	38.1
Sí utiliza pesticidas	66.7	71.0	44.9	61.9
Conocimiento propio	21.4	29.0	14.3	22.5

Continuación Cuadro 59. Fuente de recomendación de productos según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
La casa comercial	33.3	7.2	8.2	14.4
La casa comercial + Vecino	2.4	17.4	2.0	8.8
Técnico agrónomo	--	2.9	2.0	1.9
Vecino	9.5	14.5	18.4	14.4

En el Apéndice 40 se puede observar que Concepción, San Juan La Laguna y Santiago Atitlán son los únicos municipios en donde la recomendación de la utilización de pesticidas es proporcionada por otra persona o entidad y que únicamente en Santa Catarina Ixtahuacán y Santa María Visitación lo hacen por recomendación de algún técnico agrónomo.

Al momento de aplicar los pesticidas adquiridos, apenas un 13.1% de la población, de los 61.9% que sí utilizan pesticidas, manipulan los químicos con algún equipo de protección dentro del cual no se consideran las botas y sombrero como tales puesto que son accesorios de uso diario en la mayoría de campesinos. En cambio, los accesorios considerados como de protección son los guantes, la mascarilla y los lentes. Un 4.4% de la población utiliza ya sea guantes y mascarilla o a ello le agregan lentes; 1.9% de la población utiliza únicamente guantes, 1.3% se protege con lentes y mascarilla y el resto lo hacen ya sea con mascarilla o con lentes. El 8.2% de la etnia Tzutuhil se protege únicamente con la combinación de guantes, lentes y mascarilla; en cambio, los cakchiqueles son quienes más variedad de equipo de protección utilizan, exceptuando la combinación de lentes y mascarilla que es propia del 2.9% los quichés encuestados.

Cuadro 60. Equipo de protección utilizado al momento de aplicar pesticidas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No aplica pesticidas	33.3	29.0	55.1	38.1
Sí aplica pesticidas	66.7	71.0	44.9	61.9
No utiliza equipo de protección	47.6	58.0	36.7	48.8
Sí utiliza equipo de protección	19.0	13.0	8.2	13.1

Continuación Cuadro 61. Equipo de protección utilizado al momento de aplicar pesticidas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Guantes	4.8	1.4	--	1.9
Guantes + Mascarilla	7.1	5.8	--	4.4
Lentes + Mascarilla	--	2.9	--	1.3
Mascarilla	2.4	--	--	0.6
Guantes + Lentes + Mascarilla	2.4	2.9	8.2	4.4
Lentes	2.4	--	--	0.6

En los municipios de San Antonio Palopó, San José Chacayá, Santa Catarina Palopó y Santa María Visitación, la totalidad de sus habitantes encuestados sí aplica pesticidas pero no utilizan equipo de protección. En cambio, en el municipio de San Juan La Laguna el 1.3% utiliza lentes y mascarilla, en San Andrés Semetabaj el 0.6% utiliza únicamente mascarilla y en San Lucas Tolimán el 0.6% utiliza únicamente lentes.

En promedio, un 3.8% de la población conoce casos de intoxicaciones debidas al mal uso de pesticidas. El 9.5% de cakchiqueles conocen casos sea con herbicidas (2.4%) o insecticida (7.1%). Un 2.9% de los quichés dice haber conocido casos de intoxicación con el mal uso de insecticidas y los tzutuhiles, por su parte, no conocen casos de intoxicación por insecticidas (Cuadro 52).

Cuadro 62. Casos de intoxicación conocidos debido a pesticidas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No conoce casos de intoxicación	90.5	97.1	100.0	96.3
Sí conoce casos de intoxicación	9.5	2.9	--	3.8
Herbicida	2.4	--	--	0.6
Insecticida	7.1	2.9	--	3.1

El 2.4% de los cakchiqueles que dijeron haber conocido casos de intoxicación con herbicida se encuentran en el municipio de San Lucas Tolimán, mientras que los encuestados que han visto casos de intoxicación con insecticida son el 10.0% de los

habitantes de Concepción, el 50.0% de los de San Antonio Palopó, el 33.3% de los de Santa Catarina Palopó y el 6.7% de los habitantes encuestados de Santa Lucía Utatlán.

Al momento de terminar de utilizar los pesticidas, el 31.9% de la población los almacena en una bodega y el 13.8% lo hace fuera de la casa. Un pequeño grupo representado por el 10.0% de los quichés los almacena en la asociación, el 2.5% de la población representada por el 7.1% de los cakchiqueles y el 2.0% de los tzutuhiles los almacena en el campo. El 2.4% de la etnia Cakchiquel o un 0.6% de la población los entierra, el 5.6% de la población situada en Santa María Visitación no guarda ya que compra justo lo que necesita aplicar y finalmente el 7.2% de los quichés almacena los pesticidas en una troja, representando esto el 3.1% de la población que se encuentra propiamente en Nahualá (Cuadro 53).

Cuadro 63. Lugar de almacenamiento de los pesticidas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No utiliza pesticidas	33.3	29.0	55.1	38.1
Sí utiliza pesticidas	66.7	71.0	44.9	61.9
Asociación	--	10.1	--	4.4
Bodega	38.1	31.9	26.5	31.9
Campo	7.1	--	2.0	2.5
Entierra	2.4	--	--	0.6
Fuera de la casa	16.7	14.5	10.2	13.8
No guarda	2.4	7.2	6.1	5.6
Troja	--	7.2	--	3.1

Una vez los agricultores se han terminado los pesticidas, estos deben desechar los envases. En promedio, 23.1% de la población quema los envases, siendo esta práctica la más común en las etnias Cakchiquel y Quiché con 28.6% y 31.9% de sus encuestados respectivamente que la realizan, los tzutuhiles en cambio, sólo tienen 6.1% de sus habitantes que queman los envases de pesticidas para deshacerse de ellos. Otras dos prácticas comunes son el tirar los envases al basurero. Esto lo hace el 15.6% de la población. El 10.0% de la población deja los envases en el campo (Cuadro 54). Un 10.1%

de los quichés recicla los envases de pesticidas en los municipios de Nahualá, Santa Clara La Laguna y Santa María Visitación.

Cuadro 64. Forma de desechar los pesticidas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No utiliza pesticidas	33.3	29.0	55.1	38.1
Sí utiliza pesticidas	66.7	71.0	44.9	61.9
Barranco	7.1	--	--	1.9
Basurero	11.9	14.5	20.4	15.6
Campo	11.9	4.3	16.3	10.0
Entierra	7.1	10.1	2.0	6.9
Quema	28.6	31.9	6.1	23.1
Reciclarlo	--	10.1	--	4.4

En el municipio de San José Chacayá, todos los habitantes queman los envases de pesticidas que ya no van a usar mientras que en Santa Catarina Palopó es común que todos sus habitantes los entierren.

Además de desechar los restos de envases que contienen los pesticidas, los agricultores también lavan el equipo con el cual aplican los productos químicos; en su mayoría, el 37.5% de la población lava el equipo de aplicación de pesticidas en el campo, mientras que el 11.9% lo hace ya sea en el lago o en un río. La práctica de lavar el equipo en una cama biológica, la cual se realiza en promedio por el 4.4% de la población, es una actividad propia del 10.1% de quichés los cuales se ubican en Santa Catarina Ixtahuacán. Por lo demás, para las etnias Quiché y Tzutuhil los lugares más comunes para lavar el equipo son el campo o el lago o río, mientras que para los cakchiqueles es, en primer lugar el campo seguido por la casa y por último en el lago o en algún río. El 4.8% de cakchiqueles , 11.6% de quichés y 18.4% de tzutuhiles que lavan el equipo en el lago o en algún río se encuentran en Nahualá, San Andrés Semetabaj, San Pedro La Laguna, Santa Clara La Laguna o en Santa María Visitación (Cuadro 55).

Cuadro 65. Forma de lavar el equipo de aplicación de pesticidas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No utiliza pesticidas	33.3	30.4	55.1	38.8
Sí utiliza pesticidas	66.7	69.6	44.9	61.3
Campo	54.8	37.7	22.4	37.5
En cama biológica	--	10.1	--	4.4
En la casa	7.1	10.1	4.1	7.5
Lago o Río	4.8	11.6	18.4	11.9

Del 61.3% de la población que sí utiliza pesticidas, la mayoría no se ha intoxicado, representando el 58.8% de la población. En cambio, el 3.1% de la población ubicada en San Antonio Palopó, San Lucas Tolimán y Sololá dice haberse intoxicado alguna vez sintiendo como síntomas más comunes el mareo y dolor de estómago (Cuadro 56).

Cuadro 66. Intoxicaciones sufridas debido a pesticidas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No utiliza pesticidas	33.3	29.0	55.1	38.1
No se ha intoxicado	57.1	69.6	44.9	58.8
Sí se ha intoxicado	9.5	1.4	--	3.1
Dolor de cabeza + Mareos + Dolor de estómago	2.4	--	--	0.6
Mareo	2.4	--	--	0.6
Mareo + Dolor de estómago	4.8	1.4	--	1.9

En general, las personas encuestadas no han recibido capacitación sobre el uso de pesticidas, solamente el 7.5% de la población siendo la mayoría quichés, dicen haber recibido capacitación sobre el uso seguro de estos químicos. Entre las entes que han dado asistencia técnica y capacitación al 7.5% de la población ubicada en Concepción, San Juan La Laguna, San Lucas Tolimán, Santa Catarina Ixtahuacán, Santa Clara La Laguna, Santa Lucía Utatlán, Santa María Visitación y Sololá, se pueden mencionar el Cuerpo de Paz, Anacafé, organización de compradores de hortalizas, Agrequima, casas comerciales e ingenieros agrónomos entre otros (Cuadro 57).

Cuadro 67. Capacitación recibida en el tema de pesticidas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No ha recibido capacitación	90.5	89.9	98.0	92.5
Sí ha recibido capacitación	9.5	10.1	2.0	7.5

J. RENDIMIENTOS

De la misma manera que en la plagas y enfermedades, en el caso de estudiar el rendimiento de los cultivos los cuadros que se presentan a continuación se enfocan únicamente en los dos cultivos más importantes del sistema, obviamente el maíz y luego los dos tipos de frijol, de enredo y de suelo. En el Cuadro 58 que se clasifican los rendimientos del maíz del sistema por etnia en seis rangos medidos en toneladas por hectárea. Se obtuvo en promedio 24.3% de rendimiento entre una y dos toneladas así como el 24.3% de entre las dos y tres toneladas de maíz por hectárea. Apenas un 3.9% de la población alcanza a tener un rendimiento superior a las cinco toneladas de maíz por hectárea, pero sí un 15.1% de la población llega a tener entre cuatro y cinco toneladas de maíz por hectárea. En promedio, el 37.8% de los cakchiqueles y el 39.6% de los tzutuhiles producen entre dos a tres toneladas de maíz por hectárea, mientras que el 28.4% de los quichés alcanza a producir entre tres y cuatro toneladas por hectárea.

Cuadro 68. Rendimiento (en toneladas/ha) de maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
< 1	13.5	9.0	6.3	9.2
[1 - 2)	27.0	11.9	39.6	24.3
[2 - 3)	37.8	22.4	16.7	24.3
[3 - 4)	10.8	28.4	25.0	23.0
[4 - 5)	8.1	22.4	10.4	15.1
≥ 5	2.7	6.0	2.1	3.9

Entre los agricultores que dicen sembrar frijol de enredo, que son el 54.4% de la población total, el 36.2% obtiene rendimientos inferiores a media tonelada por hectárea, en donde el 40.0%, 40.3% y el 26.2% de cakchiqueles , quichés y tzutuhiles respectivamente

obtiene dichos rendimientos. Seguido a este rendimiento, el 9.4% de la población representado por 15.0% de cakchiqueles , 10.4% de quichés y el 2.4% de Tzotuhiles obtiene rendimientos entre media tonelada y una tonelada de frijol de enredo por hectárea. El 4.7% de la población obtiene rendimientos entre una tonelada y una tonelada y media y únicamente el 3.0% y 6.0% de quichés obtienen rendimientos superiores a una tonelada por hectárea. Esto representa un 1.3% y 2.7% de la población.

Cuadro 69. Rendimiento (en toneladas/ha) de frijol de enredo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de enredo	37.5	35.8	69.0	45.6
Sí siembra frijol de enredo	62.5	64.2	31.0	54.4
< 0.5	40.0	40.3	26.2	36.2
[0.5 - 1)	15.0	10.4	2.4	9.4
[1 - 1.5)	7.5	4.5	2.4	4.7
[1.5 - 2)	--	3.0	--	1.3
≥ 2	--	6.0	--	2.7

En cuanto al frijol de suelo, únicamente el 10.7% de la población total siembra este cultivo, y de los cuales el 4.0% de cakchiqueles y quichés obtienen un rendimiento de menos de media tonelada de frijol de suelo por hectárea; el 3.3% de la población con 2.6% de cakchiqueles , 1.5% de quichés y 7.0% de tzotuhiles obtienen, en un ciclo de cultivo de frijol de suelo, rendimientos de entre media a una tonelada por hectárea. El 1.5% de los encuestados de la etnia Quiché obtienen rendimiento de entre una a tonelada y media de frijol de suelo por hectárea y el 5.1% y 4.7% de cakchiqueles y tzotuhiles respectivamente, hacen en conjunto, el 2.7% de la población que obtiene rendimientos superiores a la tonelada y media de frijol de suelo por hectárea (Cuadro 60).

Cuadro 70. Rendimiento (en toneladas/ha) de maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de suelo	82.1	94.1	88.4	89.3
Sí siembra frijol de suelo	17.9	5.9	11.6	10.7

Continuación Cuadro 71. Rendimiento (en toneladas/ha) de maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
< 0.5	10.3	2.9	--	4.0
[0.5 - 1)	2.6	1.5	7.0	3.3
[1 - 1.5)	--	1.5	--	0.7
≥ 1.5	5.1	--	4.7	2.7

K. SELECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLA

Al momento en que los campesinos se preparan para los ciclos próximos de cultivos dentro del sistema, estos deben contar con la semilla la cual en promedio es obtenida por 90.6% de la población encuestada del ciclo anterior de cultivo. El 92.9% de los cakchiqueles , 88.4% de los quichés y 91.8% de los tzutuhiles la obtienen de esta forma y basan la selección en características propias del maíz como lo son el tamaño de la mazorca y del grano, cuya importancia se ve reflejada en que el 57.8% de la población utiliza este parámetro para seleccionar su semilla. Así mismo, 18.2% de la población se basa en el llenado de la mazorca para seleccionar su semilla y el 10.9% busca que las plantas se vean sanas para seleccionar semilla de estas mazorcas. Un 1.0% de los quichés encuestados y un 3.7% de los tzutuhiles seleccionan su semilla en base a la precocidad de las plantas, obteniendo la semilla para el ciclo anterior de las primeras matas de maíz que broten lo cual se observa en los municipios de San Juan La Laguna y San Pedro La Laguna (Cuadro 61).

Cuadro 72. Criterios de selección de semilla según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Compra semilla	7.1	11.6	8.2	9.4
Sí selecciona semilla	92.9	88.4	91.8	90.6
Color	1.6	2.9	1.9	2.3
Llenado	11.2	25.9	11.2	18.2
Plantas precoces	--	1.0	3.7	1.4
Sano	20.8	3.8	13.1	10.9
Tamaño	59.2	54.8	61.8	57.8

Además de dar a conocer los requisitos que debe cumplir el maíz para que se seleccione la semilla, también se les preguntó a los encuestados si desearían tener una semilla mejorada de maíz en condiciones de precio accesible. Ante ello, el 18.8% de la población dijo que no quería probar la semilla mejorada de los cuales el 5.0% de la población representada por 9.5% de cakchiqueles y 5.8% de quichés dijo que era riesgoso utilizar semillas mejoradas, el 1.4% de quichés, es decir, el 0.6% de la población representada por el 14.3% de los habitantes de Santa Clara La Laguna dijo no querer probar semilla mejorada puesto que no podría obtener semilla del cultivo y tendría, para cada ciclo, que comprar la semilla. La mayoría de los que no quieren probar semilla mejorada, en promedio el 12.5%, dijo no querer puesto que su tradición y cultura les mandan a sembrar semilla criolla.

El 81.3% de la población dijo querer probar semillas mejoradas sobre todo si ésta les da como resultados ciclos más cortos con el fin de mejorar la cosecha. De esto, el 59.5% son cakchiqueles, 52.2% de quichés y 30.6% son tzutuhiles, ubicados en todos los municipios excepto en Santa Catarina Ixtahuacán y Santiago Atitlán. En esto, el 25.6% de la población dice estar dispuesta a probar semilla mejorada, el 6.9% de la población, representada por el 15.9% de los quichés desearían una variedad de semilla mejorada que les permitiera tener plantas de porte bajo. Finalmente, el 4.8% de los cakchiqueles, es decir, el 1.3% de la población ubicada en San Lucas Tolimán desearía tener semilla mejorada siempre y cuando puedan obtener semilla de los cultivos para no verse forzados a comprar cada vez que empiece un nuevo ciclo de cultivo (Cuadro 62).

Cuadro 73. Interés en semilla mejorada de maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No quiere semilla mejorada	19.0	13.0	26.5	18.8
Precio	--	--	2.0	0.6
Riesgo	9.5	5.8	--	5.0
Semilla	--	1.4	--	0.6
Tradicición	9.5	5.8	24.5	12.5
Sí quiere semilla mejorada	81.0	87.0	73.5	81.3
Ciclo corto + Mejorar cosecha	59.5	52.2	30.6	47.5

Continuación Cuadro 74. Interés en semilla mejorada de maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Porte bajo	--	15.9	--	6.9
Probar	16.7	18.8	42.9	25.6
Semilla	4.8	--	--	1.3

De la población total, el 33.8% dice estar dispuesto a utilizar semilla mejorada de cualquier cultivo, el 16.3% desea semilla mejorada de maíz, mientras que el 11.9% desea semilla de maíz, frijol y hortalizas. El 0.6% de la población representada por el 1.4% de los quichés desean semilla de frijol y hortalizas así como de maíz y hortalizas (Cuadro 63).

Cuadro 75. Semilla mejorada deseada según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No quiere semilla mejorada	19.0	13.0	26.5	18.8
Sí quiere semilla mejorada	81.0	87.0	73.5	81.3
Cualquiera	31.0	39.1	28.6	33.8
Frijol	--	5.8	2.0	3.1
Frijol + Hortalizas	--	1.4	--	0.6
Hortalizas	9.5	5.8	8.2	7.5
Maíz	16.7	14.5	18.4	16.3
Maíz + Frijol	9.5	8.7	4.1	7.5
Maíz + Frijol + Hortalizas	14.3	10.1	12.2	11.9
Maíz + Hortalizas	--	1.4	--	0.6

Una vez cosechados los cultivos del sistema, los agricultores almacenan sus cosechas durante un tiempo. En el Cuadro 64, se presenta la manera y el lugar en donde los campesinos almacenan la cosecha de maíz según etnia, mostrando que el 63.8% de la población lo almacena en forma de mazorca y el 36.3% lo hace en grano. De quienes lo almacenan en grano, el 18.1% lo hace dentro de silos, mientras que los que lo almacenan en mazorca, el 35.0% lo almacena en troja. Únicamente el 2.0% de los tzutuhiles almacenan sus mazorcas en el suelo y el 7.1% y 12.1% de cakchiqueles y tzutuhiles almacenan las

mazorcas en tapanco. En ningún municipio, como puede verse en el Apéndice 53 almacenan sólo grano o mazorca sino que combinan granos y mazorca. También combinan distintas formas de almacenamiento.

Cuadro 76. Forma de almacenamiento del maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
En grano	57.1	36.2	18.4	36.3
Sacos	23.8	7.2	10.2	12.5
Silos	28.6	18.8	8.2	18.1
Troja	4.8	10.1	--	5.6
En mazorca	42.9	63.8	81.6	63.8
Sacos	14.3	11.6	22.4	15.6
Suelo	--	--	2.0	0.6
Tapanco	7.1	--	12.2	5.6
Tapesco	2.4	5.8	12.2	6.9
Troja	19.0	46.4	32.7	35.0

En cuanto al frijol de enredo, el 55.0% lo almacena en grano siendo el 50.0% dentro de sacos y el 5.0% restante en silos. Únicamente el 9.5% de cakchiqueles y el 5.8% de quichés lo hacen así en los municipios de San Andrés Semetabaj y Sololá con 35.7% y 42.9% de su población. Quienes almacenan el frijol de enredo en vaina, el 2.5% lo coloca dentro de sacos, práctica que se realiza en los municipios de Nahualá, San Lucas Tolimán y Santa Clara La Laguna (Cuadro 65).

Cuadro 77. Forma de almacenamiento del frijol de enredo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de enredo	35.7	34.8	59.2	42.5
Sí siembra frijol de enredo	64.3	65.2	40.8	57.5
En grano	61.9	60.9	40.8	55.0
Sacos	52.4	55.1	40.8	50.0
Silos	9.5	5.8	--	5.0

Continuación Cuadro 78. Forma de almacenamiento del frijol de enredo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
En vaina	2.4	4.3	--	2.5
Sacos	2.4	4.3	--	2.5

Contrario al anterior, el frijol de suelo es almacenado únicamente en grano ya sea en sacos (15.6%) o en silos (0.6%), representado por el 2.4% de la población Cakchiquel ubicada en San Andrés Semetabaj .

Cuadro 79. Forma de almacenamiento del frijol de suelo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de suelo	76.2	92.8	77.6	83.8
Sí siembra frijol de suelo	23.8	7.2	22.4	16.3
En grano	23.8	7.2	22.4	16.3
Sacos	21.4	7.2	22.4	15.6
Silos	2.4	--	--	0.6

Las cucúrbitas, que incluyen los cultivos tales como el güicoy, ayotes y afines, son almacenadas enteras. El 4.4% de éstas son colocadas en un tapando, mientras que 1.3% de la población de cakchiqueles (14.3%) y de quichés (4.3%) ubicados en San Lucas Tolimán, Santa Clara La Laguna y Sololá las almacenan de esta forma.

Cuadro 80. Forma de almacenamiento de las cucúrbitas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra cucúrbitas	85.7	95.7	100.0	94.4
Sí siembra cucúrbitas	14.3	4.3	--	5.6
Enteras	14.3	4.3	--	5.6
Sacos	2.4	1.4	--	1.3
Tapanco	11.9	2.9	--	4.4

El haba, al igual que el frijol de enredo, puede ser almacenada ya sea en grano (5.6%) como en vaina (1.3%). El 2.9% de quichés que cultivan haba almacenan las vainas de haba dentro de sacos. De la población que almacena el haba en grano (5.6%), el 4.4% lo hace dentro de sacos y el 0.6% lo hace en silos como el 2.4% de cakchiqueles o en troja por el 1.4% de población Quiché encuestada.

Cuadro 81. Forma de almacenamiento del haba según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra haba	95.2	87.0	100.0	93.1
Sí siembra haba	7.1	18.8	--	10.0
En grano	4.8	10.1	--	5.6
Sacos	2.4	8.7	--	4.4
Silos	2.4	--	--	0.6
Troja	--	1.4	--	0.6
En vaina	--	2.9	--	1.3
Sacos	--	2.9	--	1.3

Únicamente los tzutuhiles siembran yuca y representan el 20.0% de la población de San Pablo La Laguna. Todos ellos la almacenan la yuca entera.

Cuadro 82. Forma de almacenamiento de la yuca según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra yuca	100.0	100.0	95.9	98.8
Sí siembra yuca	--	--	4.1	1.3
Entera	--	--	4.1	1.3

La mayor parte de los encuestados (51.3%) almacena las cosechas del sistema durante doce meses excepto en Santa María Visitación que lo hacen hasta siete meses. El 0.6% de la población representada por el 2.4% de cakchiqueles ó 7.7% de la población de San Lucas Tolimán alcanza a almacenar sus cosechas durante veinte cuatro meses (Cuadro 70).

Cuadro 83. Tiempo (en meses) de almacenamiento de la cosecha según etnia (Datos en %)

Meses	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
1	4.8	2.9	2.0	3.1
2	--	2.9	--	1.3
3	4.8	4.3	10.2	6.3
4	--	4.3	4.1	3.1
5	2.4	4.3	4.1	3.8
6	16.7	7.2	6.1	9.4
7	2.4	2.9	2.0	2.5
8	23.8	4.3	2.0	8.8
9	--	4.3	2.0	2.5
10	--	8.7	6.1	5.6
11	--	1.4	--	0.6
12	38.1	52.2	61.2	51.3
18	4.8	--	--	1.3
24	2.4	--	--	0.6

Con el fin de poder almacenar, en algunos casos, por largos períodos de tiempo las cosechas, el 48.1% de la población realiza algún tratamiento, sea orgánico o químico, durante el almacenamiento. El 1.3% lo hace con hojas de eucalipto aplicadas por el 2.4% de los cakchiqueles y el 1.4% de los quichés. Los tzutuhiles, en cambio, forman parte del 46.9% que aplica algún químico para el almacenamiento de sus cultivos entre los cuales destacan el Phostoxín con 17.5% de la población al igual que el Volatón con el mismo 17.5% de la población. Éste último es únicamente aplicado por el 14.5% de los quichés y el 36.7% de los tzutuhiles y no por los cakchiqueles. Entre las aplicaciones químicas, los quichés con 14.5% de su población, son los únicos en aplicar cal y esto lo hacen por el 50.0% de la población de Nahualá, el 20.0% de la población de Santa Lucía Utatlán, el 11.1% de la de Santa María Visitación y el 14.3% de los habitantes de Sololá, siendo todos estos quichés. Únicamente en los municipios de San Antonio Palopó y San José Chacayá se aplica ya sea Phostoxín o Malatión respectivamente por el 100.0% de sus habitantes.

Cuadro 84. Producto aplicado para el almacenamiento de la cosecha según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No aplica nada	52.4	55.1	46.9	51.9
Aplica orgánico	2.4	1.4	--	1.3
Hojas de Eucalipto	2.4	1.4	--	1.3
Aplica químico	45.2	43.5	53.1	46.9
Cal	--	14.5	--	6.3
Malatión	4.8	4.3	8.2	5.6
Phostoxín	40.5	10.1	8.2	17.5
Volatón	--	14.5	36.7	17.5

L. CICLO DE LOS CULTIVOS

Al hablar del ciclo de cultivo, se hace referencia tanto al mes de siembra como al mes de la cosecha de cada uno de los cultivos del sistema. En los próximos cuadros se presenta el detalle de los meses de siembra y cosecha, así como los meses que se tarda desde la siembra a la cosecha para los cultivos de maíz y frijol.

En el Cuadro 72 se puede ver que el 41.0% de la población realiza la siembra en el mes de mayo situándose estos en los municipios de Concepción, San Andrés Semetabaj, San Antonio Palopó, San Lucas Tolimán, San Pablo La Laguna, San Pedro La Laguna, Santa Catarina Palopó, Santa María Visitación y Santiago Atitlán. Por otra parte, un 37.3% de la población realiza la siembra en marzo, encontrándose estos en todos los municipios a excepción de San Antonio Palopó, San Pablo La Laguna y Santa Catarina Palopó. Los cakchiqueles siembran de febrero a mayo y aquellos que siembran en febrero lo hacen en los municipios de San José Chacayá, San Pedro La Laguna y Santa Lucía Utatlán. El 2.0% de los encuestados de la etnia Tzutuhil siembra en agosto, estando estos ubicados en Santiago Atitlán y representando el 5.0% de la población del municipio.

Cuadro 85. Fecha de siembra del maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Febrero	--	1.4	18.0	6.2
Marzo	11.9	69.6	14.0	37.3
Abril	16.7	17.4	10.0	14.9
Mayo	71.4	11.6	56.0	41.0
Agosto	--	--	2.0	0.6

En cuanto a los meses de cosecha, el 34.2% cosecha en diciembre, el 20.5% de la población cosecha en enero y el 36.0% lo hace en noviembre siendo estos los tres meses más frecuentes en cuanto a la cosecha. Los tzutuhiles son los únicos que cosechan en el mes de julio (2.0%) ubicándose estos en Santiago Atitlán (Cuadro 73).

Cuadro 86. Fecha de cosecha del maíz según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Julio	--	--	2.0	0.6
Septiembre	2.4	2.9	--	1.9
Octubre	4.8	5.8	2.0	4.3
Noviembre	38.1	34.8	36.0	36.0
Diciembre	26.2	43.5	28.0	34.2
Enero	28.6	10.1	28.0	20.5
Febrero	--	2.9	4.0	2.5

Respecto a la duración en meses desde la siembra hasta la cosecha, el 28.0% de la población tiene ciclos de ocho meses y 23.6% tiene ciclos de siete meses. Los cakchiqueles cosechan durante cinco a diez meses, mientras que los quichés tienen ciclos desde cuarto hasta diez meses y los tzutuhiles lo hacen desde cuatro meses hasta nueve meses y en ciclos de once meses (Cuadro 74).

Cuadro 87. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de maíz según etnia
(Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
4	--	1.4%	2.0%	1.2%
5	2.4%	1.4%	2.0%	1.9%
6	21.4%	2.9%	24.0%	14.3%
7	35.7%	20.3%	18.0%	23.6%
8	31.0%	29.0%	24.0%	28.0%
9	7.1%	34.8%	16.0%	21.7%
10	2.4%	10.1%	--	5.0%
11	--	--	14.0%	4.3%

Municipalmente se puede ver en el Apéndice 63 que en San Andrés Semetabaj (7.1%) y Santiago Atitlán (5.0%) se tienen ciclos de cuatro meses; en San Lucas Tolimán, Santa Clara La Laguna y Santiago Atitlán los hay de cinco meses. El 43.8% de los habitantes de San Pedro La Laguna tiene ciclos de once meses.

Del 57.5% de la población que siembra frijol de enredo, el 23.1% y el 21.9% siembran en marzo y mayo respectivamente. El mes de julio para la siembra del frijol de enredo es propio del 4.8% de los cakchiqueles los cuales se encuentran parte en San Pedro La Laguna y parte en Santa Lucía Utatlán (Cuadro 75).

Cuadro 88. Fecha de siembra del frijol de enredo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de enredo	35.7	34.8	59.2	42.5
Sí siembra frijol de enredo	64.3	65.2	40.8	57.5
Febrero	--	1.4	4.1	1.9
Marzo	4.8	43.5	10.2	23.1
Abril	4.8	7.2	2.0	5.0
Mayo	40.5	10.1	22.4	21.9
Junio	9.5	2.9	2.0	4.4
Julio	4.8	--	--	1.3

Respecto a la fecha de cosecha del frijol de enredo, el 17.0% de la población cosecha en noviembre, el 12.2% lo hace en diciembre y el 10.2% lo hace en octubre y el 9.5% lo hace hasta en enero. Los quichés son los únicos que cosechan en febrero (3.5%) y en julio (1.8%) (Cuadro 76).

Cuadro 89. Fecha de cosecha del frijol de enredo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de enredo	36.6	29.8	59.2	41.5
Sí siembra frijol de enredo	63.4	70.2	40.8	58.5
Julio	--	1.8	--	0.7
Agosto	4.9	1.8	2.0	2.7
Septiembre	--	8.8	4.1	4.8
Octubre	12.2	8.8	10.2	10.2
Noviembre	34.1	15.8	4.1	17.0
Diciembre	7.3	15.8	12.2	12.2
Enero	4.9	14.0	8.2	9.5
Febrero	--	3.5	--	1.4

Desde el momento en el que el frijol de enredo es sembrado hasta que éste es cosechado, para el 15.6% de la población pasan nueve meses, mientras que para el 10.6% de la población pasan apenas cinco meses. El 2.5% de la población ubicados en San Lucas Tolimán, Santa Clara La Laguna y Santiago Atitlán poseen ciclos de trece meses. El 1.4% de los quichés son los únicos en tener ciclos de cultivo de once meses para el frijol de enredo los cuales se ubican en Santa Catarina Ixtahuacán (Cuadro 77).

Cuadro 90. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de frijol de enredo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de enredo	35.7	29.0	59.2	40.0
Sí siembra frijol de enredo	64.3	71.0	40.8	60.0
3	2.4	2.9	2.0	2.5

Continuación Cuadro 91. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de frijol de enredo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
4	7.1	4.3	4.1	5.0
5	19.0	5.8	10.2	10.6
6	21.4	2.9	2.0	7.5
7	4.8	4.3	2.0	3.8
8	7.1	11.6	6.1	8.8
9	2.4	27.5	10.2	15.6
10	--	10.1	4.1	5.6
11	--	1.4	--	0.6

Todos los habitantes que siembran frijol de suelo lo hacen en mayo, siendo el 23.8%, 7.2% y 22.4% de los encuestados de las etnias Cakchiquel, Quiché y Tzutuhil de los municipios de San Andrés Semetabaj, San Antonio Palopó, San Juan La Laguna, San Lucas Tolimán, Santa Catarina Palopó, Santa Lucía Utatlán y Santiago Atitlán (Cuadro 78).

Cuadro 92. Fecha de siembra del frijol de suelo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de suelo	76.2	92.8	77.6	83.8
Sí siembra frijol de suelo				
Mayo	23.8	7.2	22.4	16.3

Del 16.3% de la población que sí siembra frijol de suelo, el 7.5% lo cosecha en agosto, el 5.6% en noviembre y los demás lo hacen en enero, septiembre o diciembre. El 23.8% de los cakchiqueles que siembran frijol de suelo lo cosechan en agosto y el 18.4% de tzutuhiles del municipio de Santiago Atitlán lo cosecha en noviembre (Cuadro 79).

Cuadro 93. Fecha de cosecha del frijol de suelo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de suelo	76.2	92.8	77.6	83.8

Continuación Cuadro 94. Fecha de cosecha del frijol de suelo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Sí siembra frijol de suelo	23.8	7.2	22.4	16.3
Agosto	23.8	1.4	2.0	7.5
Septiembre	--	2.9	--	1.3
Noviembre	--	--	18.4	5.6
Diciembre	--	--	2.0	0.6
Enero	--	2.9	--	1.3

El ciclo del frijol de suelo va desde los tres, cuatro, seis y ocho meses, siendo el ciclo de tres meses el más común (7.5%), seguido por el 5.6% de la población cuyo ciclo del frijol de suelo se tarda seis meses. Únicamente los quichés tienen ciclos de cuatro y ocho meses, éstos son el 25.0% de los habitantes de San Juan La Laguna y el 13.3% de los habitantes encuestados de Santa Lucía Utatlán. Únicamente el 18.4% de los tzutuhiles tienen ciclos de seis meses, éstos situados en Santiago Atitlán y representando el 47.4% de sus habitantes (Cuadro 80).

Cuadro 95. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de frijol de suelo según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de suelo	76.2	92.8	77.6	83.8
Sí siembra frijol de suelo	23.8	7.2	22.4	16.3
3	23.8	1.4	2.0	7.5
4	--	2.9	--	1.3
6	--	--	18.4	5.6
7	--	--	2.0	0.6
8	--	2.9	--	1.3

M. MANEJO DE LOS CULTIVOS

Como prácticas que se realizan en el campo durante el cultivo del sistema milpa, se mencionan las limpias y la calza del maíz. Todos los encuestados realizan al menos una limpia. El 41.9% de la población, representado por el 47.6%, 29.0% y 55.1% de encuestados de las etnias Cakchiquel, Quiché y Tzutuhil respectivamente, realizan tres limpias. El 33.1% de la población realiza dos limpias y el 22.5% de la población realiza una sola limpia. El 2.5% de la población que llega a realizar cuatro limpias se encuentra en San Lucas Tolimán, San Pedro La Laguna y Santa María Visitación (Cuadro 81).

Cuadro 96. Cantidad de limpias realizadas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
1	19.0	26.1	20.4	22.5
2	31.0	43.5	20.4	33.1
3	47.6	29.0	55.1	41.9
4	2.4	1.4	4.1	2.5

El 46.3% de la población realiza la primera limpia en el mes de junio, seguidos por el 29.4% de la población quienes lo hacen en mayo. El 3.1% de la población representada por el 9.5% de cakchiqueles y 2.0% de tzutuhiles realiza la primera limpia en el mes de febrero encontrándose estos en los municipio de Concepción y San Pedro la Laguna (Apéndice 71). En los meses de marzo y abril, únicamente el 10.1% y 2.0% de quichés y el 5.8% y 22.4% de tzutuhiles realizan la primera limpia en dichos meses situándose estos en los municipios de Nahualá, San Juan La Laguna, San Pablo La Laguna, San Pedro La Laguna, Santa Clara La Laguna, Santa María Visitación y Santiago Atitlán.

Cuadro 97. Mes de realización de la primera limpia según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Febrero	9.5	--	2.0	3.1
Marzo	--	10.1	2.0	5.0
Abril	--	5.8	22.4	9.4
Mayo	7.1	49.3	20.4	29.4

Continuación Cuadro 98. Mes de realización de la primera limpia según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Junio	64.3	31.9	51.0	46.3
Julio	19.0	2.9	2.0	6.9

Del total de la población encuestada, el 77.5% realiza una segunda limpia, siendo el mes de julio el más frecuente para esta práctica por 26.2% de cakchiqueles , 26.1% de quichés y 44.9% de tzutuhiles. El siguiente mes más común para la realización de la segunda limpia es el mes de junio, seguido por septiembre y agosto con 18.1%, 13.1% y 11.3% respectivamente. Municipalmente, quienes realizan la segunda limpia en el mes de octubre son el 7.1% de los habitantes de San Andrés Semetabaj, que representan el 1.4% de los quichés encuestados (Cuadro 83).

Cuadro 99. Mes de realización de la segunda limpia según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No realiza segunda limpia	19.0	26.1	20.4	22.5
Sí realiza segunda limpia	81.0	73.9	79.6	77.5
Mayo	--	1.4	6.1	2.5
Junio	21.4	14.5	20.4	18.1
Julio	26.2	26.1	44.9	31.9
Agosto	14.3	13.0	6.1	11.3
Septiembre	19.0	17.4	2.0	13.1
Octubre	--	1.4	--	0.6

Siguiendo con la tercera limpia, del total de la población el 44.4% de estos realizan la tercera limpia, lo cual según el origen étnico de los encuestados se refleja por el 50.0% de cakchiqueles , 30.4% de quichés y el 59.2% de los tzutuhiles. El mes de junio para realizar la tercera limpia es propio de los quichés (1.4% de la población que hace tercera limpia) y pertenecen al municipio de Santa Clara La Laguna y siendo el 14.3% de sus habitantes. De la misma manera, el mes de noviembre es propio de la etnia Tzutuhil, en donde el 2.0% de

los encuestados realizan la tercera limpia en dicho mes, ubicándose éstos en el municipio de San Pedro La Laguna (Cuadro 84).

Cuadro 100. Mes de realización de la tercera limpia según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No realiza segunda limpia	50.0	69.6	40.8	55.6
Sí realiza segunda limpia	50.0	30.4	59.2	44.4
Junio	--	1.4	--	0.6
Julio	2.4	4.3	12.2	6.3
Agosto	35.7	14.5	24.5	23.1
Septiembre	4.8	8.7	16.3	10.0
Octubre	7.1	1.4	4.1	3.8
Noviembre	--	--	2.0	0.6

Únicamente el 2.5% de la población encuestada llega a realizar una cuarta limpia, la cual se realiza en octubre en los municipios de San Lucas Tolimán, San Pedro La laguna y en Santa María Visitación (Cuadro 85).

Cuadro 101. Mes de realización de la cuarta limpia según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No realiza segunda limpia	97.6	98.6	95.9	97.5
Sí realiza segunda limpia	2.4	1.4	4.1	2.5
Octubre	2.4	1.4	4.1	2.5

Finalmente, respecto a la calza, el 31.3% de la población encuestada realiza la calza en el mes de junio, seguidos por el 22.5% de la población en julio y el 20.6% que lo hacen en agosto. El realizar la calza en los meses de febrero y marzo por parte del 2.9% y el 1.4% de los quichés es propio de los municipios de San Andrés Semetabaj y San Juan La Laguna respectivamente. Mientras que realizar la calza en los meses de mayo y noviembre es propio de la etnia Tzutuhil de los cuales, quienes calzan en mayo se ubican en San Pedro La

Laguna (6.3%) y Santa María Visitación (11.1%) y aquellos que lo hacen en noviembre están en San Pedro La Laguna (12.5%) (Apéndice 75).

Cuadro 102. Mes de realización de la calza según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Febrero	--	2.9	--	1.3
Marzo	--	1.4	--	0.6
Mayo	--	--	4.1	1.3
Junio	16.7	37.7	34.7	31.3
Julio	23.8	15.9	30.6	22.5
Agosto	35.7	20.3	8.2	20.6
Septiembre	19.0	20.3	16.3	18.8
Octubre	4.8	1.4	2.0	2.5
Noviembre	--	--	4.1	1.3

N. MANEJO POST COSECHA

Una vez cosechados los cultivos del sistema, se buscó conocer qué destino le daban los encuestados a sus productos. Por ejemplo, en el Cuadro 87 se observa que el 85.0% de la población destina la producción de maíz para el consumo, siendo los municipios de Concepción, San Pablo la Laguna, San Pedro La Laguna y Santa María Visitación los municipios en los cuales el 100.0% de sus habitantes utiliza el maíz para el consumo y San José Chacayá el único municipio que no usa el maíz para consumo. El otro 15.0% de la población situada en todos los municipios encuestados excepto en los ya mencionados con 100.0% de consumo, utiliza el maíz que produce para consumo y venta (Apéndice 76).

Cuadro 103. Destino del maíz del sistema según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Consumo	78.6	85.5	89.8	85.0
Consumo + Venta	21.4	14.5	10.2	15.0

En cuanto al destino que se le da al frijol de enredo, del 63.8% de la población que sí siembra frijol de enredo, el 56.9%, es decir, la mayoría, lo destina al consumo, el 4.4% lo utiliza para consumo y venta y apenas el 2.5% lo vende únicamente. Este último grupo representado por el 8.2% de los tzutuhiles, son el 40.0% de los habitantes de San Pablo La Laguna. De nuevo, los municipios en los que todos sus habitantes consumen el frijol de enredo son San José Chacayá y Santa María Visitación (Cuadro 88).

Cuadro 104. Destino del frijol de enredo del sistema según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de enredo	28.6	29.0	53.1	36.3
Sí siembra frijol de enredo	71.4	71.0	46.9	63.8
Consumo	64.3	65.2	38.8	56.9
Consumo + Venta	7.1	5.8	--	4.4
Venta	--	--	8.2	2.5

Del 16.3% de la población que siembra frijol de suelo, todos lo utilizan para consumo, siendo estos el 23.8% de cakchiqueles, 7.2% de quichés y 22.4% de tzutuhiles y pertenecen a los municipios de San Andrés Semetabaj, San Antonio Palopó, San Juan La Laguna, San Lucas Tolimán, Santa Catarina Palopó, Santa Lucía Utatlán y Santiago Atitlán (Cuadro 89).

Cuadro 105. Destino del frijol de suelo del sistema según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra frijol de suelo	76.2	92.8	77.6	83.8
Sí siembra frijol de suelo	23.8	7.2	22.4	16.3
Consumo	23.8	7.2	22.4	16.3

Entre los que siembran cucúrbitas, que son únicamente habitantes de las etnias Cakchiquel y Quiché, el 4.4% las destina al consumo y venta y el 1.3% de la población las consume únicamente. El 7.7% y 14.3% de habitantes de San Lucas Tolimán y Santa Clara La Laguna respectivamente consumen las cucúrbitas, mientras que el 38.5%, 14.3% y el

mismo 14.3% de la población de los mismos municipios y Sololá, utilizan las cucúrbitas para el consumo y la venta (Cuadro 90).

Cuadro 106. Destino de las cucúrbitas del sistema según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra cucúrbitas	85.7	95.7	100.0	94.4
Sí siembra cucúrbitas	14.3	4.3	--	5.6
Consumo	2.4	1.4	--	1.3
Consumo + Venta	11.9	2.9	--	4.4

El haba es consumida por el 4.8% de cakchiqueles y el 10.1% de los quichés, representando el 5.6% de población que siembra haba. El 1.4% de los quichés consume y vende el haba, siendo esto el 6.7% de los habitantes de Santa Lucía Utatlán (Cuadro 91).

Cuadro 107. Destino del haba del sistema según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra haba	95.2	88.4	100.0	93.8
Sí siembra haba	4.8	11.6	--	6.3
Consumo	4.8	10.1	--	5.6
Consumo + Venta	--	1.4	--	0.6

Los tzutuhiles son los únicos que cultivan yuca, estos son el 20.0% de los habitantes de San Pablo La Laguna y en promedio del total de la población encuestada son el 1.3%. Todos la utilizan para la venta únicamente (Cuadro 92).

Cuadro 108. Destino de la yuca del sistema según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No siembra yuca	100.0	100.0	95.9	98.8
Sí siembra yuca	--	--	4.1	1.3
Venta	--	--	4.1	1.3

O. COMERCIALIZACIÓN DE LA COSECHA

Como se pudo ver en la sección anterior, algunos encuestados suelen vender sus cosechas. En esta sección no es importante el producto que venden, lo que importa es el hecho de si no comercializan sus productos

El 20.6% de la población vende más de algún producto de su cosecha, siendo esto representado por el 28.6% de cakchiqueles, 17.4% de quichés y 18.4% de tzutuhiles. El 15.0% vende sus productos en el mercado a comerciantes en un 13.1% o a sus propios vecinos en un (1.9%). Esto es característico de la mitad de la población de San Antonio Palopó y el 14.3% de los habitantes de Sololá. Otro grupo, el 5.6%, vende desde su casa a comerciantes representados por el 4.1% de los tzutuhiles. Esto incluye el 20.0% de los habitantes de San Pablo La Laguna. El 1.3% de la población, es decir, el 4.8% de los cakchiqueles lo venden a su familia, esto lo hace el 15.4% de los habitantes de San Lucas Tolimán. El 3.1% de la población de las tres etnias lo vende s sus propios vecinos (Cuadro 93).

Cuadro 109. Venta de producto según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No vende	71.4	82.6	81.6	79.4
Sí vende	28.6	17.4	18.4	20.6
Casa	7.1	2.9	8.2	5.6
Comerciantes	--	--	4.1	1.3
Familia	4.8	--	--	1.3
Vecinos	2.4	2.9	4.1	3.1
Mercado	21.4	14.5	10.2	15.0
Comerciantes	16.7	13.0	10.2	13.1
Vecinos	4.8	1.4	--	1.9

Entre los problemas que se presentan para la comercialización de los productos, el 16.3% de la población ubicada en los dieciséis municipios con excepción de San José Chacayá, Santa Clara La Laguna, Santa Lucía Utatlán y Santa María Visitación dicen no tener problemas para la comercialización de sus productos. En cambio, el 3.1% de la

población de las etnias Cakchiquel y Quiché, dicen tener problemas con el transporte de sus productos en incluyen 33.3% de los habitantes de San José Chacayá, 14.3% de Santa Clara La Laguna y 20.0% de los habitantes de Santa Lucía Utatlán (Cuadro 94).

Cuadro 110. Problemas en la comercialización de los productos según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No vende	71.4	82.6	81.6	79.4
Sí vende	28.6	17.4	18.4	20.6
Ninguno	23.8	11.6	16.3	16.3
Precios bajos	2.4	--	2.0	1.3
Transporte	2.4	5.8	--	3.1

En cuanto al establecimiento del precio de venta, el 20.6% de la población vende algún producto y todos establecen el precio de venta en base a los precios que hay en el mercado (Cuadro 95).

Cuadro 111. Establecimiento del precio de venta según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No vende	71.4	82.6	81.6	79.4
Sí vende	28.6	17.4	18.4	20.6
Precio de mercado	28.6	17.4	18.4	20.6

Entre los encuestados, únicamente el 0.6% llevan registro de sus ventas, siendo todos quichés que se encuentran en Sololá y representan el 14.3% de sus habitantes. El resto, el 20.0% de la población, no lleva registro (Cuadro 96).

Cuadro 112. Registro de ventas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No vende	71.4	82.6	81.6	79.4
Sí vende	28.6	17.4	18.4	20.6

Continuación Cuadro 113. Registro de ventas según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No lleva registro	28.6	15.9	18.4	20.0
Sí lleva registro	--	1.4	--	0.6

Entre los que venden, algunos aplican algún tratamiento a sus productos con el fin de conservarlos por más tiempo previo a ser vendidos. El 3.1% de la población que sí realiza algún tratamiento a sus productos representa el 11.9% de los cakchiqueles. De estos, el 2.4% aplica Malatión en San José Chacayá y el 9.5% aplica Phostoxín en San Lucas Tolimán.

Cuadro 114. Tratamiento aplicado a los productos previo a su venta según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
No vende	71.4	82.6	81.6	79.4
Sí vende	28.6	17.4	18.4	20.6
No realiza tratamiento	16.7	17.4	18.4	17.5
Sí realiza tratamiento	11.9	--	--	3.1
Malatión	2.4	--	--	0.6
Phostoxín	9.5	--	--	2.5

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Partiendo de la idea que en Guatemala los agricultores manejan sus cultivos de una manera puramente tradicional, basándose en los conocimientos y enseñanzas que sus antepasados han ido dejando de generación en generación, los resultados obtenidos en este estudio ayudan a entender la situación por la que el departamento de Sololá está pasando en cuanto al sistema milpa. Para este estudio fue necesario agrupar en temas toda la información necesaria que se obtuvo por medio de las encuestas para determinar la situación agrícola de los municipios encuestados del departamento de Sololá. Para ello, y como primera instancia, dentro de la metodología del proyecto se monitorearon los diecinueve municipios del departamento de los cuales únicamente dieciséis municipios formaron parte del estudio ya que en estos el maíz forma parte de sus cultivos más importantes. Para corroborar los resultados que se obtienen en el estudio, se hace una comparación con un estudio similar al presente realizado por Sergio Ruano y Horacio Juárez en 2008, el cual busca el desarrollo agrícola rural por medio de la integración de tecnología tradicional y moderna siendo 120 familias de seis municipios del departamento de Sololá la población estudiada.

En este estudio, la cantidad de personas encuestadas fueron ciento sesenta, 45.0% de hombres y 55.0% de mujeres, la relación de género es muy similar, pero esto no quiere decir forzosamente que esa proporción de mujeres son las que están encargadas de las tierras de las familias, es muy probable que desde el campo los hombres mandaran a sus esposas a brindar ayuda con las encuestas mientras ellos se quedaban trabajando en el campo. En cambio, Juárez y Ruano (2008) no hacen diferencia entre género, ellos más bien realizan su muestra, como bien ya se mencionó, en 120 familias. A pesar de ello, como segunda ocupación varias mujeres dijeron ayudar en el campo, por lo que, si bien éstas con el 53.8% de la población son amas de casa versus el 1.3% de la población que se ocupan a otra actividad profesional, sí tienen conocimiento acerca de las prácticas que se realizan en el campo. En el estudio presentado en 2008 por Juárez y Ruano, se hace de caso que todos los encuestados (120 familias) son agricultores por defecto, las ocupaciones que destacan como secundarias son, en primer lugar la pesca en el piso bajo, seguida por el comercio en los tres pisos altitudinales. En su mayoría, las mujeres son amas de casa y los hombres

agricultores, lo cual se confirma con el nivel de estudios promedio de la población puesto que el 51.3% y el 33.1% ya sea que llegaron hasta un nivel primaria de educación o bien son analfabetas respectivamente, lo cual se corrobora con la información provista por Rodrigo Fuentes (2009) quien dice que el departamento de Sololá es el tercer departamento de Guatemala con mayor índice de analfabetismo. En este estudio se logra definir que apenas el 6.9% llegó a un nivel básico de estudios mientras que el 8.8% estudió el diversificado. Este último grupo son quienes, probablemente, además de la agricultura, tienen otra profesión como el de contador, guía turístico y maestro.

Únicamente el 2.5% de la población que se encuentra en Sololá posee sistema de riego, por lo que la tecnificación del sistema en cuanto al riego en este sentido es insignificante. La presencia de riego en ese municipio puede deberse a la cercanía con el Lago de Atitlán, de donde se obtuvo el agua. Además, podría asumirse que con anterioridad dicho municipio gozó de ayuda financiera y capacitación acerca del riego para cultivos de hortalizas, razón por la cual la población que tiene sistemas de riego no lo usa en el sistema milpa sino que en el cultivo de sus hortalizas.

Como se trata de un sistema milpa en donde el maíz es asociado con otros cultivos, el 57.5% de la población encuestada asocia el maíz con frijol de enredo, siendo éste, para las tres etnias en estudio, el más frecuente, seguido por el maíz como monocultivo (26.3%). El frijol de suelo con el 16.3% de la población que lo siembra es el tercer cultivo más común, seguido por las cucúrbitas, el haba y la yuca. Según los resultados presentados por Juárez y Ruano (2008) únicamente el piso alto (zona geográfica más alta del departamento) no concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio, puesto que sólo allí se habla de un sistema de maíz y haba como el más difundido en la región. En cambio, en los pisos medio (zona media de fácil acceso) y bajo (áreas bajas del departamento y difícil acceso) con sistemas de maíz y frijol de enredo o maíz como monocultivo respectivamente, sí coinciden con nuestros resultados. Sabiendo este orden, podemos especificar que únicamente el 4.1% de los tzutuhiles siembra yuca, mientras que los cakchiqueles y quichés son quienes siembran las cucúrbitas y el haba. En el sistema, lo más común es la siembra de maíz junto con frijol de enredo, el cual más de la mitad de la población siembra. A pesar de tratarse de un sistema de maíz junto con más cultivos, el 26.3% de la población encuestada sigue utilizando el maíz como monocultivo, lo cual no es lo ideal puesto con el

frijol, por ejemplo, podrían estar fijando nitrógeno en el suelo mientras que al mismo tiempo aprovechan la variedad de frijol que se enreda en el maíz para obtener más variedad y mayor cantidad de alimento de un ciclo de cultivo. Además, considerando que casi toda la población encuestada (97.5%) siembra maíz criollo y obtiene su semilla de la cosecha anterior (90.6%), basándose para la selección del tamaño de la mazorca (51.8%) y el llenado de la misma (18.2%), se espera que los rendimientos de cosecha no sean alentadores debido a que en su mayoría no se trata de buenos materiales genéticos. Es más, apenas el 2.5% de la población utiliza maíz de variedades mejoradas. El hecho de estar cerrados a mejoras en el campo es evidente en los agricultores. Esto puede verse justificado por la falta de conocimiento que tienen acerca de las ventajas de las variedades mejoradas y de los impedimentos económicos al momento de comprar la semilla mejorada de maíz. Respecto a los rendimientos que se obtienen en el campo, la manera tan deplorable de almacenar la semilla es un impedimento puesto que los lugares de almacenamiento no están diseñados para ello. Los agricultores colocan la semilla, ya sea en grano (21.3%) o en mazorca (78.8%) en recipientes (13.1% y 13.1%), silos (3.8%), troja (4.4% y 17.5%), colgada (36.9%) y en tapesco (11.3%) sin tomar en cuenta las condiciones de humedad y luz para el mejor almacenamiento de su semilla. Una vez la semilla no se almacena de manera óptima, la germinación se ve directamente afectada, razón por la cual los campesinos colocan hasta seis o más semillas de maíz por postura, lo cual podría reducirse si estos almacenaran de mejor manera su semilla o más fácilmente, si tuvieran variedades mejoradas con mayor rendimiento. Con la densidad más frecuente de siembra (53.9%) de entre 50000 y 75000 semillas de maíz por hectárea se ve el desperdicio de semilla que se da en el campo por causa de la cantidad de semillas que no germinan. Todo esto, como bien ya se dijo, se ve reflejado en el rendimiento de la cosecha. Apenas el 24.3% obtienen entre una a tres toneladas de maíz por hectárea, mientras que el 23.0% obtiene entre tres a cuatro toneladas de maíz por hectárea. Dichas cantidades que, para la densidad de siembra que los campesinos manejan, son aún bajas. Comparando con los resultados obtenidos en el censo agropecuario realizado por el Instituto Nacional de Estadística en el año agrícola 2002/2003, los rendimientos obtenidos por los campesinos encuestados coinciden con las 1.49 toneladas de maíz por hectáreas obtenidas a nivel nacional y las 1.69 toneladas de maíz por hectárea en el departamento. Algo alentador es que del total de la población

existen campesinos (81.3%) que sí desean probar variedades de semilla mejorada. Están interesados en probar variedades de ciclo corto y que mejoren la cosecha (47.5%). Existen aún esperanzas de que a buen precio, algunos agricultores (25.6%) estén dispuestos a probar semilla mejorada. Con ello se mejoraría la condición del sistema milpa al mismo tiempo que se incrementaría la variedad de cultivos en el sistema ya que el 33.8% de la población probaría semilla de cualquier cultivo y otros (11.9%) saben que prefieren maíz, frijol y hortalizas.

No existe un patrón respecto a los meses en que inicia la preparación del suelo pero sí se destaca que los meses más frecuentes para la preparación del suelo son enero (23.8%), febrero (23.8%) y abril (25.0%), lo cual coincide con los resultados de Juárez y Ruano (2008) para los tres pisos altitudinales en estudio. Respecto a las prácticas que los agricultores realizan al momento de la preparación, el raspado y surqueado son propios de los tzutuhiles, en el piso medio (Juárez y Ruano, 2008), mientras que el picado y surqueado son propios de los cakchiqueles y quichés en los pisos altos y medio (Juárez y Ruano, 2008) por lo que una diferencia de prácticas entre etnias y pisos altitudinales puede ser distinguida en este paso. Además, respecto al destino que le dan al rastrojo y a la tuza, los tzutuhiles nuevamente se diferencian de las otras dos etnias puesto que son los únicos que utilizan los restos de cultivo anterior para construcción ubicándose estos probablemente en el piso medio según Juárez y Ruano (2008), lo sacan del terreno y bien, una vez quemado, lo incorporan al suelo. De la misma manera, el 6.1% de los tzutuhiles aplica, previo a la siembra, Volatón para combatir plagas del suelo, mientras que apenas el 2.4% de cakchiqueles y el 1.4% de quichés aplican este tratamiento. Se puede decir que los tzutuhiles en cuestiones de preparar el suelo tienen sus propias costumbres. En cambio, las prácticas realizadas por los cakchiqueles y quichés se asemejan entre ellas.

Con el fin de conocer el estado nutricional del suelo, más quichés (7.2%) que cakchiqueles (2.4%) y tzutuhiles (2.0%) habían realizado previos estudios de suelos, los cuales, a pesar de haberlos hecho, no fueron interpretados ni aprovechados para mejorar las condiciones de fertilidad del suelo de las parcelas. En la mayoría de casos, quienes realizaron análisis de suelos, los hicieron hace mucho tiempo o nunca obtuvieron resultados. En el estudio se le hicieron análisis de suelos a sesenta y nueve agricultores que, al momento de ser encuestados, no habían fertilizado sus cultivos. En general se obtuvieron

resultados satisfactorios para el pH del suelo, capacidad de intercambio catiónico efectiva, calcio intercambiable, acidez intercambiable, calcio disponible cuando la CICE es menor de 15 meq/l de suelo y el porcentaje de cobre y hierro disponibles. Por lo que el porcentaje de concentración de sales, materia orgánica, potasio intercambiable, magnesio intercambiable, nitrato, fósforo y potasio disponibles, calcio disponible cuando la CICE es mayor de 15 meq/l de suelo, magnesio y azufre disponibles, manganeso y zinc disponibles fueron las variables que, en promedio, se encontraban fuera de un rango aceptable. Se esperaría que los elementos en déficit en el suelo sean provistos al momento de la fertilización, lo cual no es totalmente cierto, confirmando que el campesino, en muchos casos, realiza las prácticas sin justificación alguna, sino más bien porque “así se deben de hacer” o “así las han hecho sus antepasados”. En promedio, el 14.4% de la población que fertiliza junto con la preparación del suelo aplica, en ese momento, algún abono orgánico, con lo que aprovechan a fertilizar sus cultivos con los desechos del hogar, el resto (85.0%) no fertiliza junto con la preparación del suelo sino que, en su mayoría (46.9%) aplica dos fertilizaciones con 20-20-0 en su mayoría (61.0% y 51.3%). En base a los resultados obtenidos por Juárez y Ruano (2008), el tema de fertilización se asemeja entre ambos estudios. La utilización de fertilizante químico es la más común. No se sabe en qué momento del ciclo de los cultivos se aplica, en el piso bajo, el fertilizante orgánico. En cambio, en el presente estudio se determinó que todo fertilizante orgánico se aplica junto con la preparación del suelo, a menos que se trate de una mezcla de químico y orgánico el cual se aplica hasta en la segunda fertilización. El estudio en comparación no presenta mucha diferencia entre la aplicación de los fertilizantes químicos, a pesar de ello el 20-20-0 sí es el más frecuente. También hay diferencia en cuanto a la cantidad de fertilizaciones ya que nuestro estudio presenta cuatro fertilizaciones incluyendo la que se realiza junto con la preparación del y el estudio en comparación sólo hace mención a dos fertilizaciones. Entre los macro elementos, el nitrógeno que se provee con el fertilizante que la mayoría utiliza es aportado al suelo sin importancia puesto que éste es un elemento sumamente volátil por lo que aplicar grandes cantidades no afecta los cultivos. En cambio, el fósforo y potasio que se encuentran bajos en el suelo, deberían de ser provistos con la fertilización y, como bien la fórmula del 20-20-0 lo indica, el único elemento de estos dos que aporta el fertilizante es el

fósforo. La fertilización, en su mayoría, está adaptada a las necesidades nutricionales de las plantas y, en parte, contrarresta las deficiencias de elementos en el suelo.

En la actualidad, las plagas y enfermedades en los cultivos son factores que si bien se pueden controlar, antes de hacerlo o de identificarlas afectan los cultivos y se traducen en grandes pérdidas. Entre los encuestados, el 18.8% dijo tener plagas y enfermedades, la mayoría (51.9%) dijo tener plagas y desconocer si tienen enfermedades. Un 25.6% dijo no saber nada acerca de plagas y enfermedades. Es evidente que esta última proporción de encuestados, que representa un cuarto de la población requiere de capacitación urgente ya que el conocer las plagas y enfermedades dentro del sistema favorecería que éstos supieran, además de reconocerlas, controlarlas y mejorar así el estado de sus plantaciones y por ende, su producción. Respecto a los agricultores que no conocen si tienen enfermedades pero que saben que tienen plagas (51.9%), que son la mitad de la población, es alentador que por lo menos reconocen las plagas, lo cual les facilitaría al momento de acudir a una venta de agroquímicos, pedir un pesticida que los ayuda a controlar las plagas en el campo. Se considera que, por ser plantaciones a campo abierto, las plagas y enfermedades atacan de manera desmesurada, por lo que sería poco probable contar con sistemas sin ni una sola plaga o enfermedad, a menos que éstas estén dentro del umbral económico y que sus daños no repercutan el rendimiento de la cosecha. Para asegurar esta información, sería de suma importancia hacer muestreos en el campo con el fin de determinar si definitivamente las plagas y enfermedades son factores de riesgo en la región o si, como el 0.6% y 1.3% de la población asegura no tener enfermedades ni tampoco plagas.

En general, sin importar de qué cultivo se trata, el 98.8% de la población asegura tener plagas, por lo que el problema de plagas es evidente en la región. De éstos, el 45.6% no las controla mientras que el 53.12% sí lo hace ya sea con controles culturales o, en su mayoría (45.0%) con controles químicos dentro del cual el más común (31.3%) es el Volatón. En general, los quichés dan la impresión de tener más conocimiento al respecto, ya que son quienes más diversidad de controles culturales como químicos realizan para el control de plagas. De quienes utilizan pesticidas (61.9%) el 22.5% dice elegirlos por conocimiento propio, lo que viene a confirmar el hecho de que muchos campesinos realizan las prácticas en el campo por conocimientos que se transfieren de generación a generación. Además, el uso de pesticidas sigue siendo en la sociedad un factor a controlar, puesto que si bien no

todos los utilizan, quienes lo hacen no tienen cuidado, arriesgándose a padecer de intoxicaciones por el mal uso y mala protección al momento de las aplicaciones. Además, sin conocer cómo éstos deben de aplicarse, muchas veces el medio ambiente corre peligro sobre todo cuando se habla de que el 11.9% de la población sigue lavando el equipo en las fuentes naturales de agua y que gran cantidad sigue desechando los pesticidas en el campo, dejándolos allí tirados.

Similar al almacenamiento de la semilla de maíz previo a la siembra, la cosecha de maíz en su mayoría (63.8%) es almacenada en mazorca antes de venderla o comérsela siendo la troja (35.0%), al igual que en el estudio de Juárez y Ruano (2008), el lugar más común de almacenamiento, a diferencia de la semilla que era principalmente almacenada colgada (36.9%). En promedio, la mitad (51.3%) de la población almacena la cosecha durante un año, lo cual deja qué desear puesto que las condiciones de almacenamiento, como se vio en el caso de la semilla, no son las ideales. Apenas la mitad (49.9% y 1.3%) de la población aplica ya sea tratamiento químico u orgánico para el almacenamiento, por lo que el resto de la población que almacena por largos períodos de tiempo, es probable que tenga plagas en su cosecha. Así como para las plagas y enfermedades en campo, sería útil, al momento de hacer visitas a la población encuestada, que los encuestadores puedan identificar qué plagas observan, si es que las hay. De esta forma se comprobaría si el problema de los campesinos es el no saber reconocer las plagas y enfermedades.

Meses después de la preparación del suelo, los agricultores inician la siembra, siendo ésta comúnmente realizada en mayo (41.0%) para el caso del maíz y frijol de suelo (16.3% todos los que siembran frijol de suelo), mientras que el frijol de enredo es principalmente (23.1%) sembrado en marzo. Según un estudio realizado por USAID y MFEWS en 2010, la siembra en el Altiplano guatemalteco se realiza desde mediados de marzo hasta junio por lo que los resultados obtenidos en el presente estudio sí concuerdan. El ciclo del cultivo de maíz, desde la siembra hasta la cosecha es, en su mayoría (28.0%), de ocho meses, aunque algunos que tiene variedades de maíz mejorado lo logran en cuatro meses (1.2%). El frijol de enredo, en cambio, posee principalmente (15.6%) un ciclo de nueve meses y el frijol de suelo de tres meses (7.5%) y seis meses (5.6%). Esto destaca que una planificación de la siembra debe ser prevista con el fin de que los cultivos, al momento de estar juntos en el sistema, no se hagan competencia los unos con los otros y de la misma manera, se puede

jugar con los hospederos de las plagas que se distinguen en campo. Además, la realización de prácticas dentro del sistema puede organizarse de tal forma que las limpias, por ejemplo, sean beneficiosas para todos los cultivos del sistema haciéndose entre dos (33.1%) y tres (41.9%) limpias por ciclo en los meses de julio (31.9%) y agosto (23.1%).

Posterior a la cosecha, la mayoría (85.0% y 56.9%) de agricultores consume el maíz y frijol de enredo que ha sembrado en el sistema lo cual es corroborado en el estudio de Juárez y Ruano (2008). Aquellos que siembra frijol de suelo (16.3%) únicamente lo consumen haciendo que estos tres cultivos, a saber, maíz y las dos variedades de frijol, sean no sólo los más comunes en el sistema milpa sino que también los más consumidos por los campesinos antes de ser vendidos. Así mismo, se agrega el haba sembrada por 6.3% de la población y consumida por el 5.3%. En cambio, las cucúrbitas y la yuca son sembradas y destinadas, en su mayoría, para la venta. En resumen, el maíz, frijol y haba son los alimentos básicos de los agricultores encuestados, dejando principalmente para la venta las cucúrbitas y la yuca. En total, el 20.6% de la población vende por lo menos uno de sus productos, los cuales, en su mayoría (15.0%) son vendidos en el mercado a comerciantes (13.1%).

VII. CONCLUSIONES

1. El sistema milpa en Sololá se describe como sistemas de plantación basados en el asocio del maíz junto con cualquiera de los dos tipos de frijol, sea de enredo o de suelo, mientras que alrededor de una cuarta parte de la población encuestada de la región cultiva el maíz como monocultivo. En menor cantidad, el sistema milpa aparte de estar compuesto por los básicos maíz y frijol, se presentan casos de siembra de cucúrbitas, haba y yuca.
2. En cuanto a la manera de manejar los cultivos del sistema, la mayor parte de encuestados (97.5%) utiliza variedades criollas de maíz, obteniendo en su mayoría (90.6%) la semilla de la cosecha anterior en base a criterios de selección enfocados principalmente en el tamaño y llenado de la mazorca. El almacenamiento de la semilla de maíz es principalmente colgando las mazorcas antes de éstas ser utilizadas para los próximos cultivos lo cual afecta directamente el rendimiento de las cosechas puesto que en su mayoría, los agricultores encuestados obtienen entre 1 y 3 toneladas/ha de maíz. Por otra parte la fertilización del suelo es una actividad practicada por todos los encuestados excepto uno, siendo la fertilización química con 20-20-0 la más común en dos aplicaciones. Las plagas, más que las enfermedades, son controladas por una parte de los encuestados por medio de pesticidas pero a pesar de ello, aún falta conocimiento por parte de los agricultores acerca de la identificación de plagas y enfermedades. La cosecha de los cultivos del sistema son en su mayoría consumidos por los agricultores en cuanto al maíz, y vendidos y/o consumidos para el caso de los demás componentes del sistema.
3. Confirmando el hecho de que el nivel tecnológico utilizado para el manejo del sistema milpa en Sololá es muy bajo, lo cual se planteó desde un principio, factores como el bajo nivel de encuestados con riego (2.5%), así como la leve utilización de semilla mejorada (2.5%) se juntan para dar validez a la hipótesis. A ello se agrega que, si bien la mayor parte de prácticas de los agricultores van de acuerdo a sus

costumbres culturales, la utilización de fertilizantes químicos y pesticidas, aunque en menor proporción, rompe el paradigma de creer en que éstos están cerrados a prácticas agrícolas más tecnificadas y modernas.

4. En cuando a la introducción de nuevas técnicas, a pesar de que se tiene la idea de que los agricultores se cierran a realizar siempre las mismas prácticas aprendidas por sus antepasados y a no perder sus tradiciones, gran parte de los encuestados (81.3%) está abierta a probar variedades mejoradas de semilla con rápido crecimiento y que no tengan que comprar cada siempre. Además, en gran cantidad, existe demanda por capacitación técnica con el fin de conocer más acerca de prácticas que mejoren la producción y permitan comercializar de mejor manera sus productos.

VIII. RECOMENDACIONES

Una vez realizado el presente estudio, algunas debilidades fueron identificadas por lo que, para próximos estudios sobre el tema se recomienda:

- Modificar la boleta de encuesta en base a las variables de respuesta obtenidas en el estudio, con el fin de modificar la forma de la mayor cantidad de preguntas abiertas, y así, facilitar el ingreso, el análisis y la interpretación de resultados.
- Considerar la creación de un programa de cómputo que permita el ingreso de encuestas o bien, aprovechar los elementos tecnológicos con los cuales se cuenta hoy en día para desde un inicio , ingresar las respuestas a las encuestas de manera digital en el campo.
- Con el fin de indagar más en el tema de plagas y enfermedades, es recomendable, para corroborar la información provista por los agricultores, realizar muestreos en el campo, para que, sustentándose del conocimiento e identificación de expertos en el tema, se pueda validar los resultados en el tema.
- Complementar las encuestas con observaciones y comentarios por parte de los encuestadores, sobre todo en temas del almacenamiento de la semilla de maíz y de las cosechas, con el fin de complementar la información provista por los encuestados.
- Brindar capacitación general sobre el sistema milpa a los agricultores de manera que éstos mejoren las prácticas que realizan y así obtengan mejores y abundantes cosechas, lo cual ayudaría además a mejorar su calidad de vida por medio de mayores cantidades de alimento para las familias.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- FAO. 2007. *Guía metodológica: La milpa del siglo XXI*. Colección de guías metodológicas del programa especial para la seguridad alimentaria (PESA) de Guatemala, Guatemala, 76 pp.
- Fuentes, M. R., J. van Etten, A. Ortega y J. L. Vivero. 2005. *Maíz para Guatemala: Propuesta para la reactivación de la cadena agroalimentaria del maíz blanco y amarillo*. PESA, FAO Guatemala, Guatemala. 80 pp.
- Fuentes, R.. 2009. *Diagnóstico territorial con enfoque sistémico del Departamento de Sololá*. Dirección de Políticas Regionales y Departamentales, SEGEPLAN, Guatemala. 48 pp.
- INE. 2004. *IV Censo nacional agropecuario: número de fincas censales, superficie cultivada y producción obtenida de cultivos permanentes y semipermanentes*. Tomo II, Guatemala. 267 pp.
- INE. 2004. *IV Censo nacional agropecuario: número de fincas censales, superficie cultivada y producción obtenida de cultivos permanentes y semipermanentes*. Tomo III, Guatemala. 225 pp.
- Juárez, H. y S. Ruano. 2008. *Estudio sobre la situación actual del sistema milpa en el departamento de Sololá: Buscando el nuevo camino del desarrollo agrícola y rural por la integración de tecnología tradicional y moderna*. Agencia de Cooperación Integral de Japón (JICA), Guatemala. 120 pp.
- PESA. 2008. *Hambre de saber, saber de hambre*. Vol 2, Componentes de Coordinación Regional Programa Especial para la Seguridad Alimentaria, Guatemala. 12 pp.
- PNUD. 2007. *Reactivación económica y saneamiento ambiental del territorio de la cuenca del Lago de Atitlán, del departamento de Sololá*. Gobierno de Guatemala, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, Guatemala. 31 pp.
- SEGEPLAN. 2006. *Plan estratégico territorial de la cuenca de Atitlán*. Consejo de Desarrollo Departamental, Guatemala. 40 pp.
- Steinberg, M. y M. Taylor. 2008. *The direct and indirect impacts of population growth and economic development on maize (Zea mays L.) diversity in highland Guatemala*. University of Alabama, EEUU. 11 pp.
- USAID y MFEWS. 2010. *Guatemala: Situación de seguridad alimentaria*. USAID en Guatemala, Guatemala. 4 pp.

Winkler, K. y R. Monzón. 2008. *El potencial de tierras para la producción autosuficiente de maíz en Guatemala*. Coordinación de ONG y Cooperativas CONGCOOP, Instituto de estudios Agrarios y Rurales, Guatemala. 49 pp.

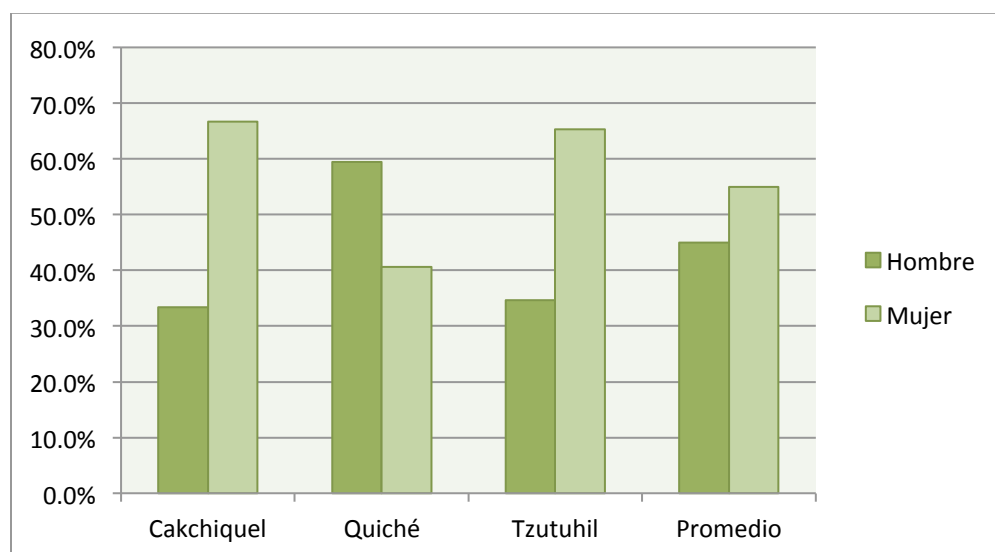
Apéndice 1. Aldeas y comunidades incluidas en el estudio según municipio (Datos en %)

Concepción	6.3%	Pacaman 1	0.6%	Sak' aman	0.6%
Casería La Cumbre	1.3%	Pacaman 2	0.6%	San Pedro La Laguna	1.3%
Concepción	1.9%	Pacaman 3	0.6%	Tiak Pavón	0.6%
Sector Paxican	0.6%	Paxan	0.6%	Santa Catarina Ixtahuacán	7.5%
Sector San Francisco	2.5%	San Lucas Tolimán	1.3%	Caserío Chuaxajil	7.5%
Nahualá	6.3%	San Wacal	0.6%	Santa Catarina Palopó	1.9%
Cantón Balanquix	0.6%	Santa Alicia	1.3%	Xepec	1.9%
Cantón Pachipac	0.6%	Xejuyú	1.3%	Santa Clara La Laguna	4.4%
Cantón Patzité	3.8%	San Pablo La Laguna	6.3%	Aldea Paquip	1.9%
Palaquish Guachiaciup	0.6%	Chitam	0.6%	Cantón Xiprián	0.6%
Tamrizab	0.6%	Chuitak Takj	0.6%	Casco Urbano	0.6%
San Andrés Semetabaj	8.8%	Cristalinas	0.6%	Santa Clara La Laguna	1.3%
Barrio Las Tapias	0.6%	Pak'ox / Xejoom	0.6%	Santa Lucía Utatlán	9.4%
Barrio Tsantzir Alto	4.4%	San Pablo La Laguna	2.5%	Choquixkobel	0.6%
Caserío Chutiestancia	3.1%	Tzancopak	0.6%	Paraje Chuijomil	1.9%
Caserío Secun La Barranca	0.6%	Xepotrero	0.6%	Paraje Churrumil	1.3%
San Antonio Palopó	2.5%	San Pedro La Laguna	10.0%	Pasaje las Esperanzas Chichimuch	5.6%
Cantón Tzancorral	0.6%	Cantón Chuasanahí	2.5%	Santa María Visitación	5.6%
Tzancoral	1.9%	Cantón Chuasená	0.6%	Caserío Montecristo	2.5%
San José Chacayá	1.9%	Cantón Pacuché	0.6%	Santa María	2.5%
Cantón los Tablones	1.9%	Chinimayú	0.6%	Sector Instituto Básico Santa Mónica	0.6%
San Juan La Laguna	5.0%	Chuak' ana'	0.6%	Santiago Atitlán	11.9%
Palestina	5.0%	Chuasanahí	0.6%	Cerro de Oro	11.9%
San Lucas Tolimán	8.1%	Chuatiajay	0.6%	Sololá	4.4%
Cerro de Oro	0.6%	Chumuyuc	0.6%	El Tablón	0.6%
Colonia Nuevo Amanecer	0.6%	Patam	0.6%	María Tecún	3.8%

Apéndice 2. Personas encuestadas según etnia y municipio (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil
Concepción	100.0	--	--
Nahualá	--	100.0	--
San Andrés Semetabaj	57.1	42.9	--
San Antonio Palopó	100.0	--	--
San José Chacayá	66.7	--	33.3
San Juan La Laguna	--	100.0	--
San Lucas Tolimán	100.0	--	--
San Pablo La Laguna	--	--	100.0
San Pedro La Laguna	--	--	100.0
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--
Santa Catarina Palopó	66.7	33.3	--
Santa Clara La Laguna	--	100.0	--
Santa Lucía Uatlán	6.7	93.3	--
Santa María Visitación	11.1	55.6	33.3
Santiago Atitlán	--	--	100.0
Sololá	14.3	85.7	--
Promedio	26.3	43.1	30.6

Gráfica 28. Personas encuestadas según género y etnia



Apéndice 3. Personas encuestadas según género y municipio (Datos en %)

	Hombre	Mujer	Promedio
Concepción	2.8	9.1	6.3
Nahualá	8.3	4.5	6.3
San Andrés Semetabaj	--	15.9	8.8
San Antonio Palopó	4.2	1.1	2.5
San José Chacayá	--	3.4	1.9
San Juan La Laguna	11.1	--	5.0
San Lucas Tolimán	11.1	5.7	8.1
San Pablo La Laguna	--	11.4	6.3
San Pedro La Laguna	11.1	9.1	10.0
Santa Catarina Ixtahuacán	15.3	1.1	7.5
Santa Catarina Palopó	2.8	1.1	1.9
Santa Clara La Laguna	8.3	1.1	4.4
Santa Lucía Utatlán	2.8	14.8	9.4
Santa María Visitación	2.8	8.0	5.6
Santiago Atitlán	11.1	12.5	11.9
Sololá	8.3	1.1	4.4

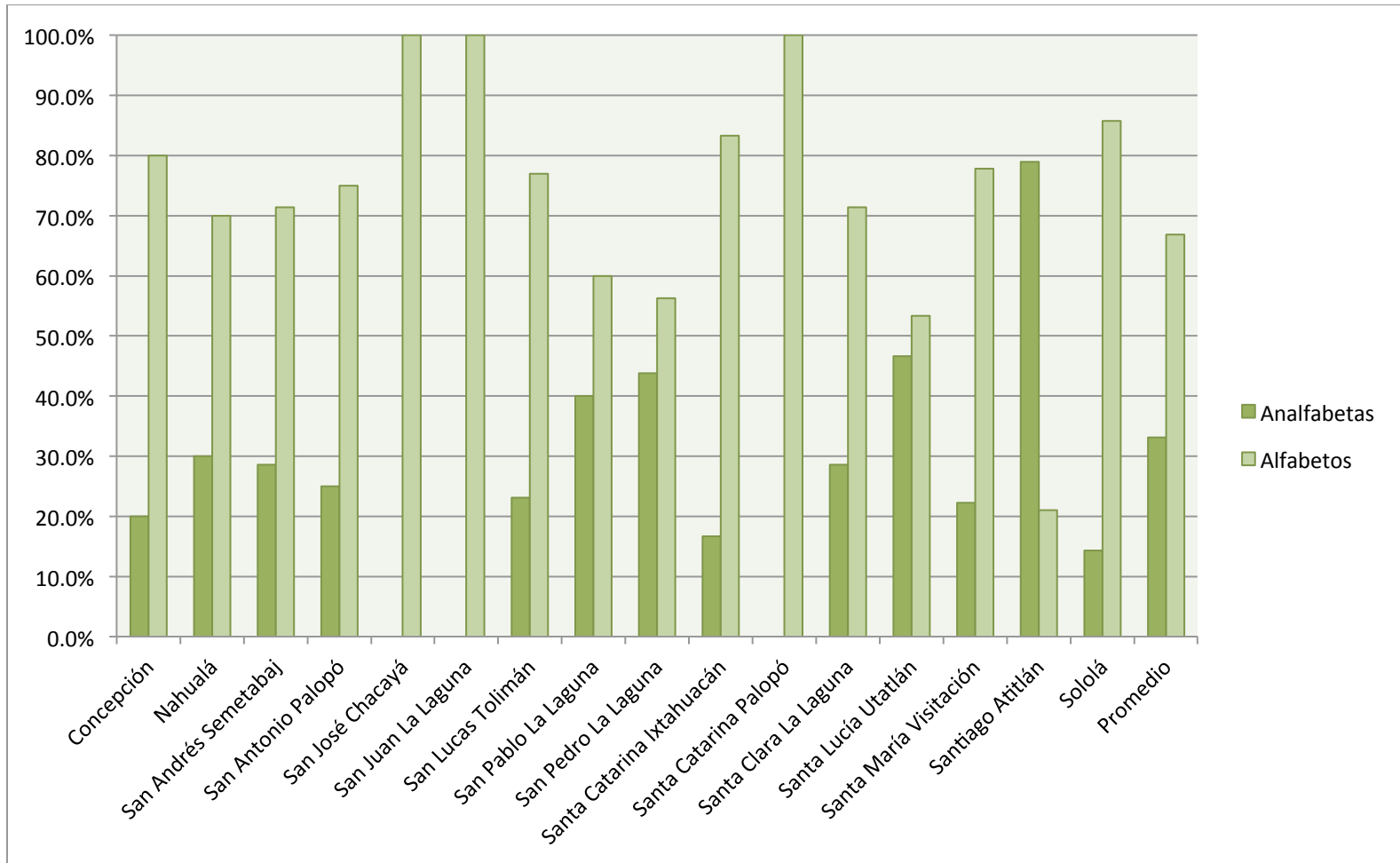
Apéndice 4. Nivel de educación de los encuestados según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Analfabetas	19.0	27.5	53.1	33.1
Alfabetos	81.0	72.5	46.9	66.9

Apéndice 5. Nivel de educación de los encuestados según municipio (Datos en %)

	Analfabetas	Alfabetos
Concepción	20.0	80.0
Nahualá	30.0	70.0
San Andrés Semetabaj	28.6	71.4
San Antonio Palopó	25.0	75.0
San José Chacayá	--	100.0
San Juan La Laguna	--	100.0
San Lucas Tolimán	23.1	76.9
San Pablo La Laguna	40.0	60.0
San Pedro La Laguna	43.8	56.3
Santa Catarina Ixtahuacán	16.7	83.3
Santa Catarina Palopó	--	100.0
Santa Clara La Laguna	28.6	71.4
Santa Lucía Utatlán	46.7	53.3
Santa María Visitación	22.2	77.8
Santiago Atitlán	78.9	21.1
Sololá	14.3	85.7
Promedio	33.1	66.9

Gráfica 29. Nivel de educación de los encuestados según municipio



Apéndice 6. Detalle del nivel de estudios de los encuestados según etnia (Datos en %)

	Cakchiquel	Quiché	Tzutuhil	Promedio
Analfabetas	19.0	27.5	53.1	33.1
Alfabetizados	81.0	72.5	46.9	66.9
Primaria	57.1	62.3	30.6	51.3
Primero primaria	4.8	7.2	4.1	5.6
Segundo primaria	9.5	14.5	2.0	9.4
Tercero primaria	7.1	11.6	8.2	9.4
Cuarto primaria	4.8	7.2	2.0	5.0
Quinto primaria	2.4	--	--	0.6
Sexto primaria	28.6	21.7	14.3	21.3
Básico	9.5	2.9	10.2	6.9
Segundo básico	--	--	2.0	0.6
Tercero básico	9.5	2.9	8.2	6.3
Diversificado	14.3	7.2	6.1	8.8
Cuarto bachillerato	7.1	1.4	2.0	3.1
Quinto bachillerato	4.8	--	--	1.3
Sexto magisterio	--	5.8	4.1	3.8
Sexto perito contador	2.4	--	--	0.6

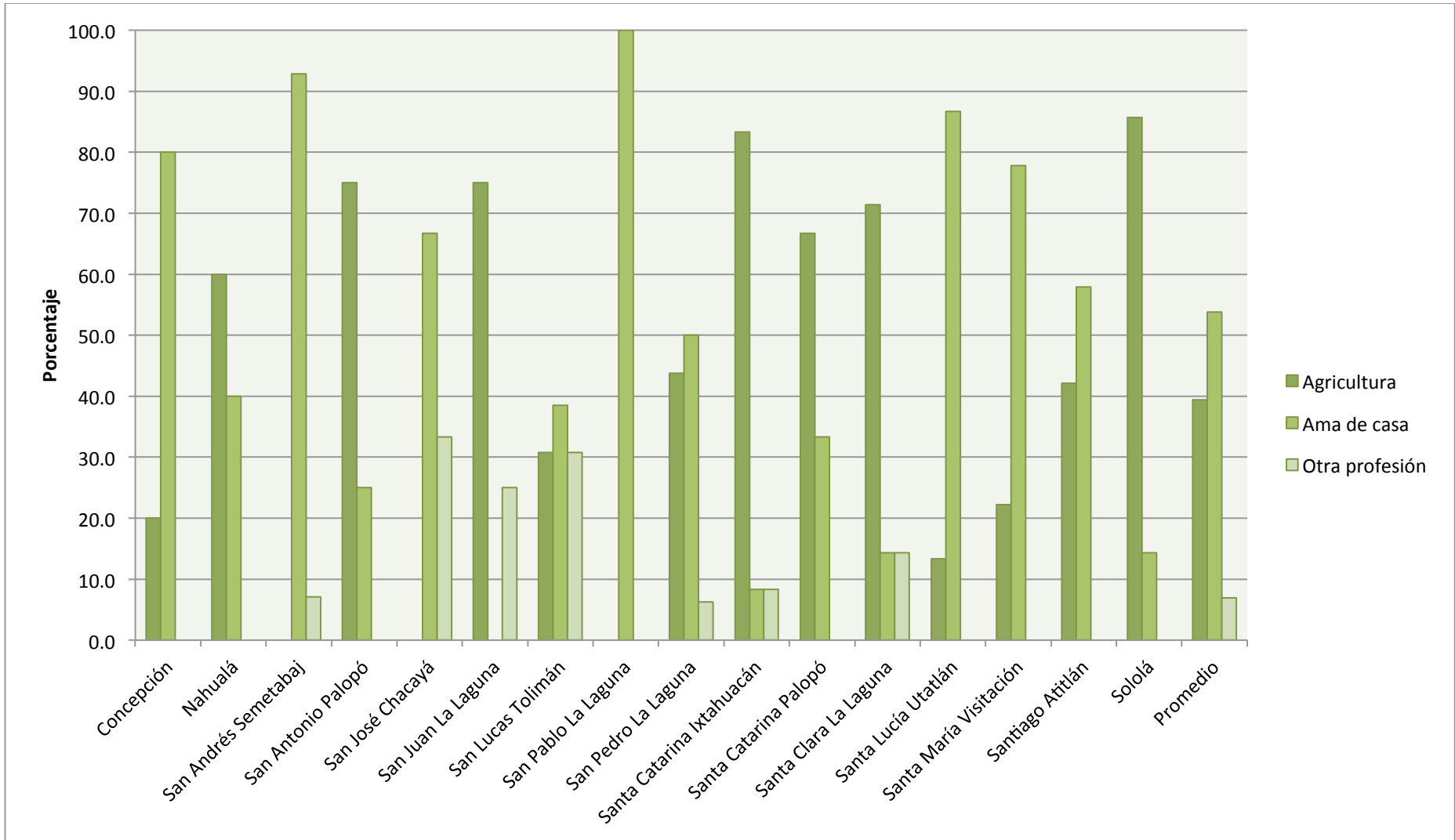
Apéndice 7. Detalle de la ocupación de los encuestados según género y etnia (Datos en %)

	Hombre	Mujer	Promedio
Agricultura	87.5	--	39.4
Ama de casa	--	97.7	53.8
Otra	12.5	2.3	6.9
Artesano	1.4	--	0.6
Comerciante	--	1.1	0.6
Contador	1.4	--	0.6
Enfermera	--	1.1	0.6
Guía turístico	1.4	--	0.6
Maestro	5.6	--	2.5
Pesca	1.4	--	0.6
Sastre	1.4	--	0.6

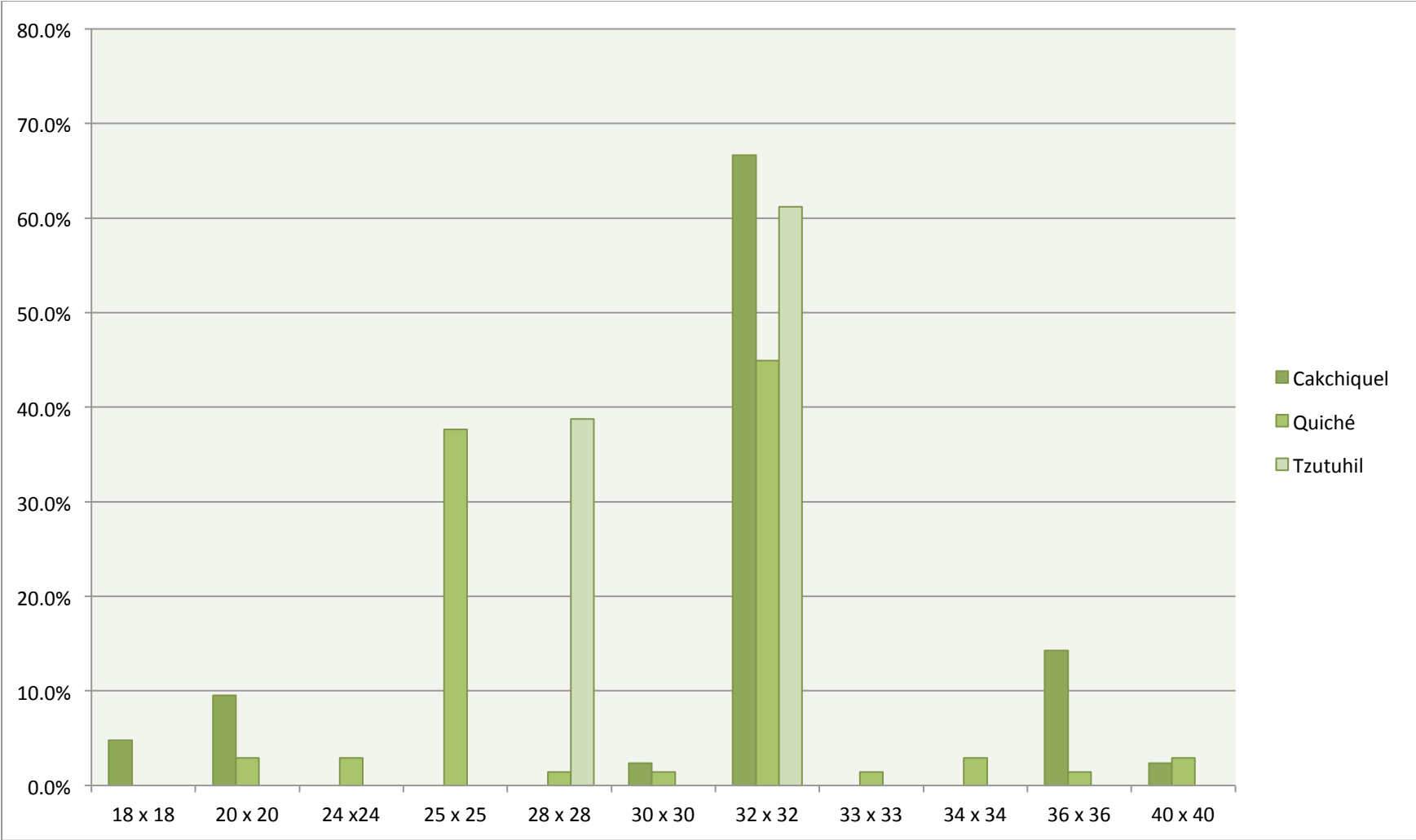
Apéndice 8. Ocupación de los encuestados según municipio (Datos en %)

	Agricultura	Ama de casa	Otra profesión
Concepción	20.0	80.0	--
Nahualá	60.0	40.0	--
San Andrés Semetabaj	--	92.9	7.1
San Antonio Palopó	75.0	25.0	--
San José Chacayá	--	66.7	33.3
San Juan La Laguna	75.0	--	25.0
San Lucas Tolimán	30.8	38.5	30.8
San Pablo La Laguna	--	100.0	--
San Pedro La Laguna	43.8	50.0	6.3
Santa Catarina			
Ixtahuacán	83.3	8.3	8.3
Santa Catarina Palopó	66.7	33.3	--
Santa Clara La Laguna	71.4	14.3	14.3
Santa Lucía Utatlán	13.3	86.7	--
Santa María Visitación	22.2	77.8	--
Santiago Atitlán	42.1	57.9	--
Sololá	85.7	14.3	--
Promedio	39.4	53.8	6.9

Gráfica 30. Ocupación de los encuestados según municipio



Gráfica 31. Varas por cuerda utilizadas según etnia



Apéndice 9. Varas por cuerda utilizadas según municipio (Datos en %)

	18 x 18	20 x 20	24 x 24	25 x 25	28 x 28	30 x 30	32 x 32	33 x 33	34 x 34	36 x 36	40 x 40
Concepción	--	--	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--
Nahualá	--	--	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	14.3	42.9	--	--	--	14.3	--	--	--	7.1	21.4
San Antonio Palopó	--	--	--	--	--	--	--	--	--	100.0	--
San José Chacayá	--	--	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	--	--	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--
San Pablo La Laguna	--	--	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	--	--	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	--	--	--	33.3	--	66.7	--
Santa Clara La Laguna	--	--	--	--	14.3	--	85.7	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	--	--	--	--	--	86.7	--	13.3	--	--
Santa María Visitación	--	--	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--
Santiago Atitlán	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--	--	--
Sololá	--	--	28.6	57.1	--	--	14.3	--	--	--	--
Promedio	1.3	3.8	1.3	16.3	12.5	1.3	55.6	0.6	1.3	4.4	1.9

Apéndice 10. Cultivos que forman parte del sistema milpa según municipio (Datos en %)

Maíz	Sí siembra
Concepción	100.0
Nahualá	100.0
San Andrés Semetabaj	100.0
San Antonio Palopó	100.0
San José Chacayá	100.0
San Juan La Laguna	100.0
San Lucas Tolimán	100.0
San Pablo La Laguna	100.0
San Pedro La Laguna	100.0
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0
Santa Catarina Palopó	100.0
Santa Clara La Laguna	100.0
Santa Lucía Utatlán	100.0
Santa María Visitación	100.0
Santiago Atitlán	100.0
Sololá	100.0
Promedio	100.0

Frijol de enredo	No siembra	Sí siembra
Concepción	30.0	70.0
Nahualá	20.0	80.0
San Andrés Semetabaj	28.6	71.4
San Antonio Palopó	100.0	--
San José Chacayá	66.7	33.3
San Juan La Laguna	62.5	37.5
San Lucas Tolimán	23.1	76.9
San Pablo La Laguna	10.0	90.0
San Pedro La Laguna	56.3	43.8
Santa Catarina Ixtahuacán	25.0	75.0
Santa Catarina Palopó	--	100.0
Santa Clara La Laguna	28.6	71.4
Santa Lucía Utatlán	40.0	60.0
Santa María Visitación	22.2	77.8
Santiago Atitlán	94.7	5.3
Sololá	57.1	42.9
Promedio	42.5	57.5

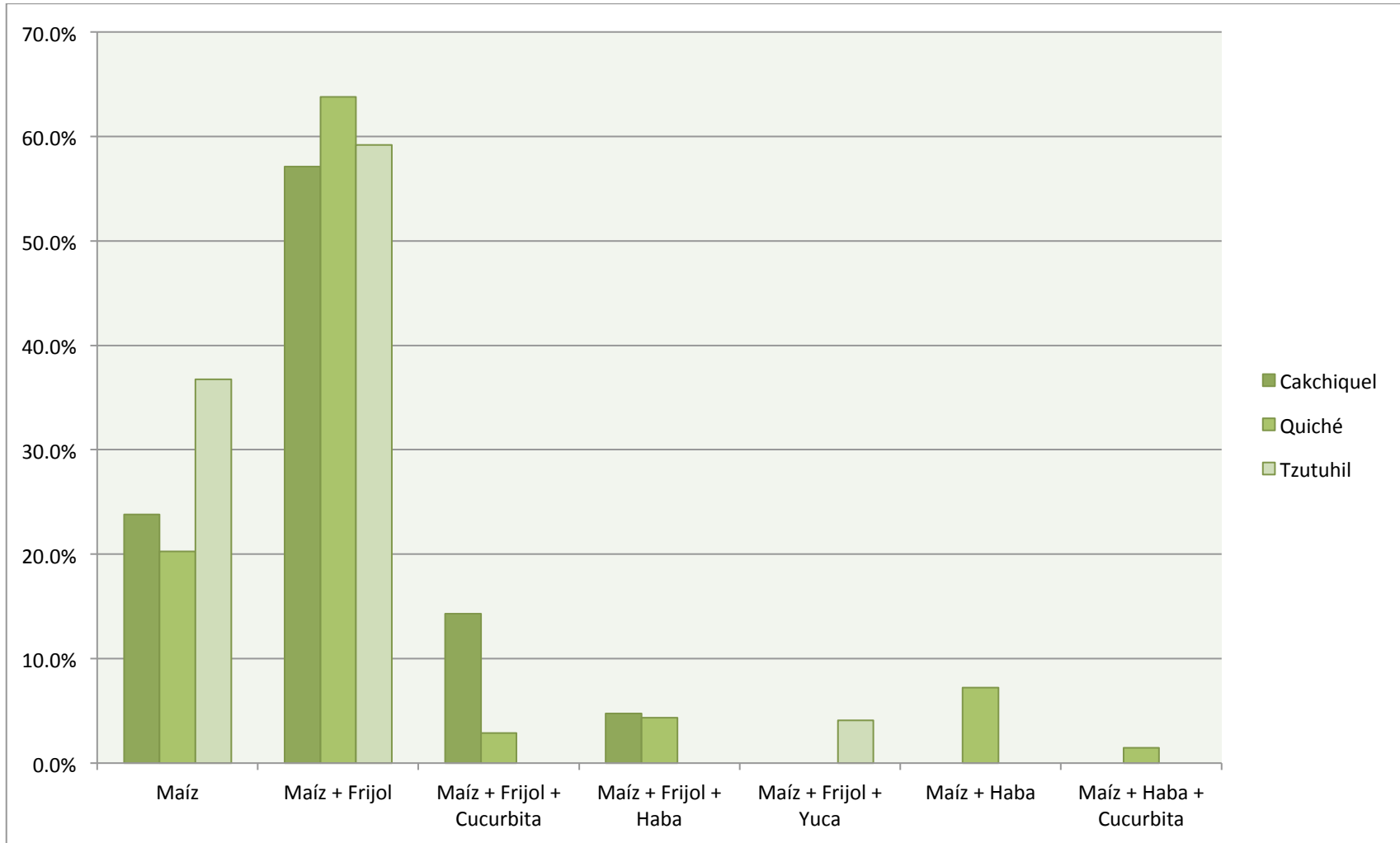
Frijol de suelo	No siembra	Sí siembra
Concepción	100.0	--
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	71.4	28.6
San Antonio Palopó	75.0	25.0
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	75.0	25.0
San Lucas Tolimán	69.2	30.8
San Pablo La Laguna	100.0	--
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--
Santa Catarina Palopó	33.3	66.7
Santa Clara La Laguna	100.0	--
Santa Lucía Utatlán	86.7	13.3
Santa María Visitación	100.0	--
Santiago Atitlán	42.1	57.9
Sololá	100.0	--
Promedio	83.8	16.3

Cucúrbitas	No siembra	Sí siembra
Concepción	100.0	--
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--
San Antonio Palopó	100.0	--
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	100.0	--
San Lucas Tolimán	53.8	46.2
San Pablo La Laguna	100.0	--
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--
Santa Catarina Palopó	100.0	--
Santa Clara La Laguna	71.4	28.6
Santa Lucía Utatlán	100.0	--
Santa María Visitación	100.0	--
Santiago Atitlán	100.0	--
Sololá	85.7	14.3
Promedio	94.4	5.6

Haba	No siembra	Sí siembra
Concepción	100.0	--
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--
San Antonio Palopó	100.0	--
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	100.0	--
San Lucas Tolimán	100.0	--
San Pablo La Laguna	100.0	--
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--
Santa Catarina Palopó	66.7	33.3
Santa Clara La Laguna	100.0	--
Santa Lucía Utatlán	100.0	--
Santa María Visitación	100.0	--
Santiago Atitlán	100.0	--
Sololá	57.1	42.9
Promedio	97.5	2.5

Yuca	No siembra	Sí siembra
Concepción	100.0	--
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--
San Antonio Palopó	100.0	--
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	100.0	--
San Lucas Tolimán	100.0	--
San Pablo La Laguna	80.0	20.0
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--
Santa Catarina Palopó	100.0	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--
Santa Lucía Utatlán	100.0	--
Santa María Visitación	100.0	--
Santiago Atitlán	100.0	--
Sololá	100.0	--
Promedio	98.8	1.3

Gráfica 32. Cultivos manejados anualmente en el sistema milpa según etnia



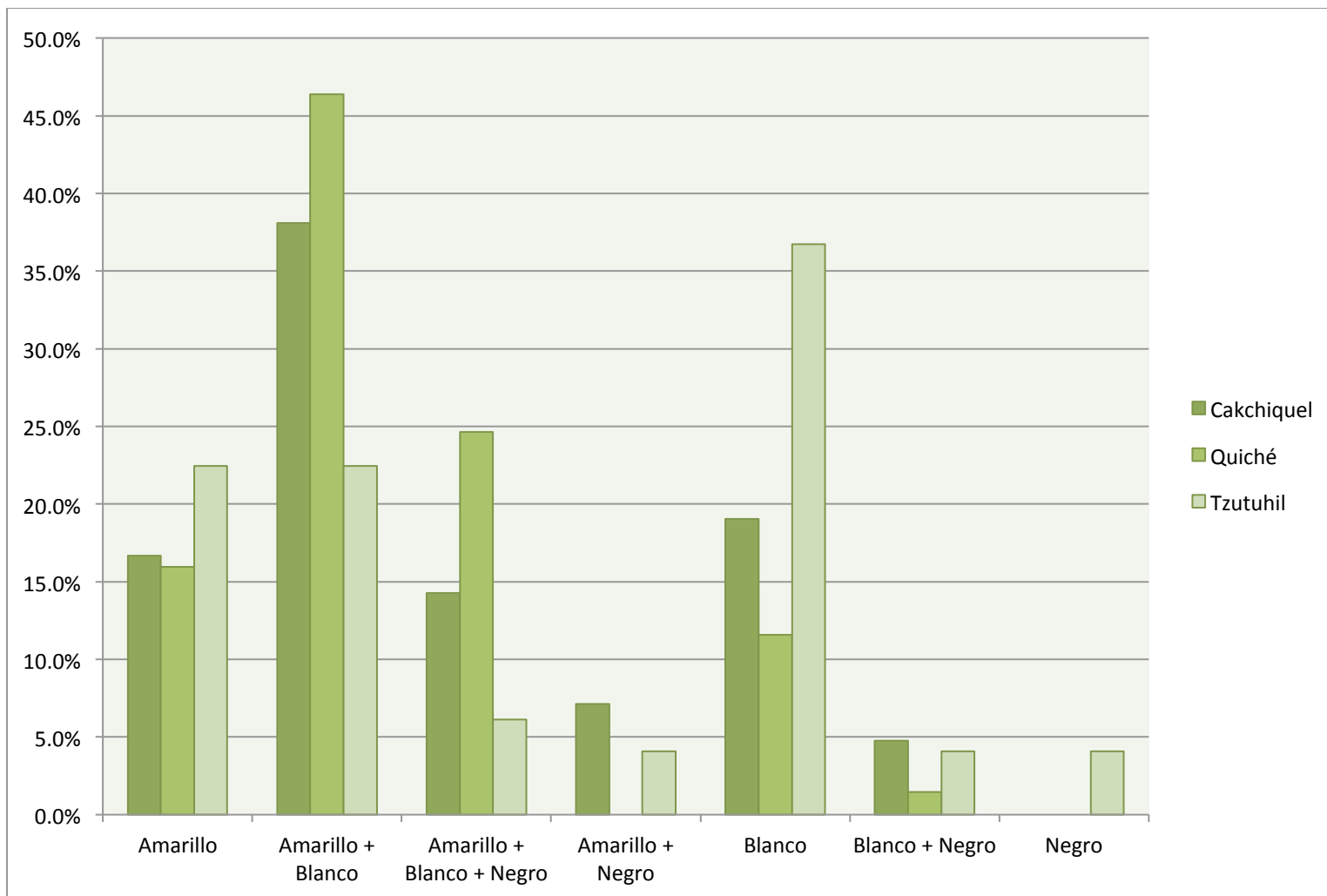
Apéndice 11. Cultivos manejados anualmente en el sistema milpa según municipio (Datos en %)

	Maíz (monocultivo)	Maíz + Frijol de enredo	Maíz + Frijol de enredo + Frijol de suelo	Maíz + Frijol de enredo + Frijol de suelo + Otro cultivo	Maíz + Frijol de enredo + Otro cultivo	Maíz + Frijol de suelo	Maíz + Frijol de suelo + Otro cultivo	Maíz + Otro cultivo
Concepción	30.0	70.0	--	--	--	--	--	--
Nahualá	--	70.0	--	--	10.0	--	--	20.0
San Andrés Semetabaj	21.4	42.9	21.4	--	7.1	7.1	--	--
San Antonio Palopó	75.0	--	--	--	--	25.0	--	--
San José Chacayá	66.7	33.3	--	--	--	--	--	--
San Juan La Laguna	37.5	37.5	--	--	--	25.0	--	--
San Lucas Tolimán	--	46.2	--	7.7	23.1	7.7	15.4	--
San Pablo La Laguna	10.0	70.0	--	--	20.0	--	--	--
San Pedro La Laguna	56.3	43.8	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	25.0	75.0	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	33.3	33.3	33.3	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	28.6	42.9	--	--	28.6	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	20.0	53.3	--	--	6.7	13.3	--	6.7
Santa María Visitación	22.2	66.7	--	--	11.1	--	--	--
Santiago Atitlán	36.8	5.3	--	--	--	57.9	--	--
Sololá	14.3	42.9	--	--	--	--	--	42.9
Promedio	26.3	46.9	2.5	1.3	6.9	11.3	1.3	3.8

Apéndice 12. Tipo de semilla de maíz utilizada según municipio (Datos en %)

	Criollo	Mejorado	
		H3	ICTA
Concepción	100.0	--	--
Nahualá	100.0	--	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--	--
San Antonio Palopó	100.0	--	--
San José Chacayá	66.7	--	33.3
San Juan La Laguna	100.0	--	--
San Lucas Tolimán	100.0	--	--
San Pablo La Laguna	100.0	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--
Santa Catarina Palopó	100.0	--	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--	--
Santa Lucía Utatlán	93.3	--	6.7
Santa María Visitación	100.0	--	--
Santiago Atitlán	94.7	5.3	--
Sololá	85.7	--	14.3
Promedio	97.5	0.6	1.9

Gráfica 33. Color de grano en la mazorca de maíz cultivado en el sistema milpa según etnia



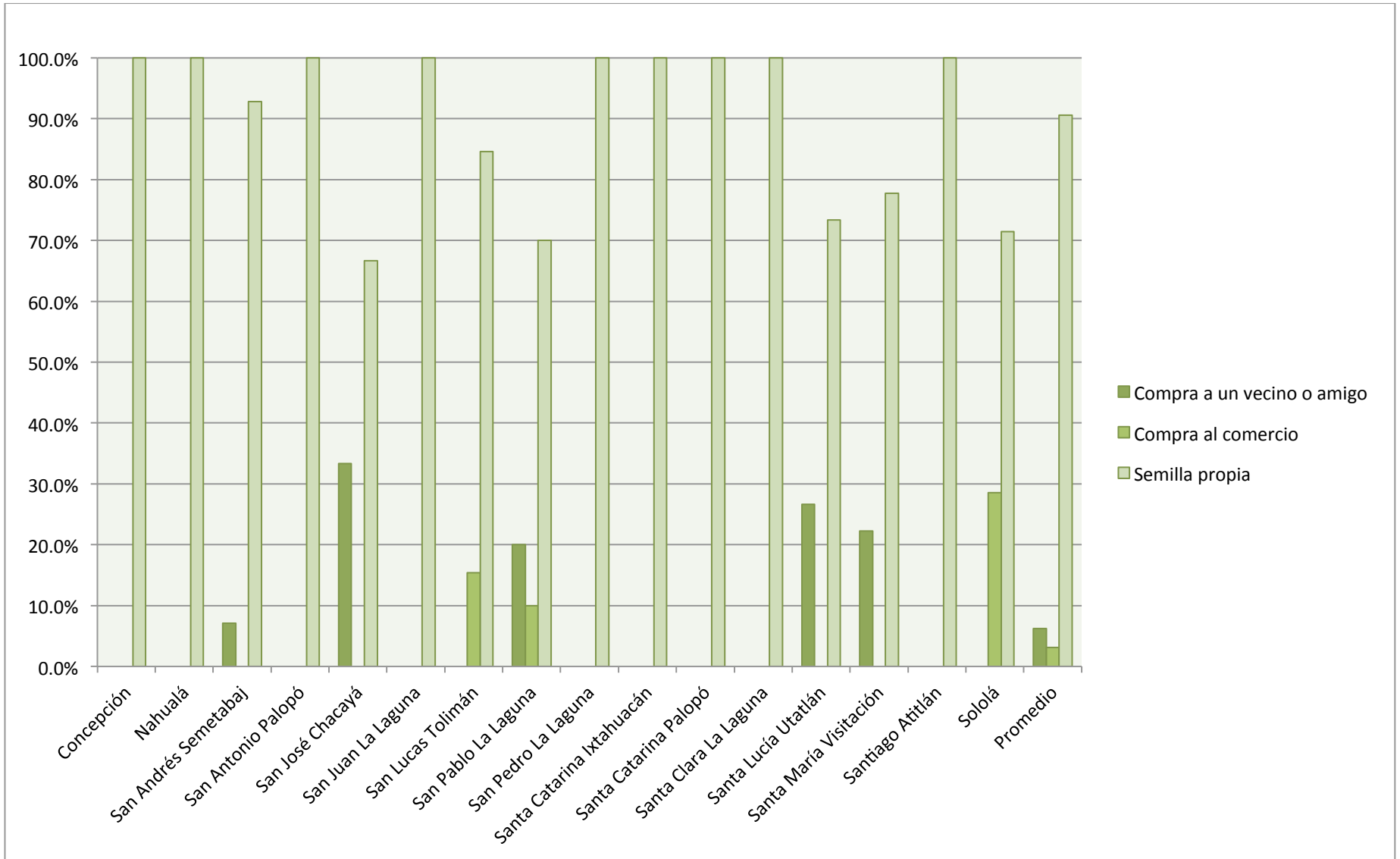
Apéndice 13. Color de grano en la mazorca de maíz cultivado en el sistema milpa según municipio (Datos en %)

	Amarillo	Amarillo + Blanco	Amarillo + Blanco + Negro	Amarillo + Negro	Blanco	Blanco + Negro	Negro
Concepción	40.0	50.0	--	--	10.0	--	--
Nahualá	--	10.0	90.0	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	--	35.7	42.9	7.1	14.3	--	--
San Antonio Palopó	--	50.0	50.0	--	--	--	--
San José Chacayá	--	33.3	--	33.3	33.3	--	--
San Juan La Laguna	25.0	50.0	--	--	25.0	--	--
San Lucas Tolimán	15.4	30.8	7.7	15.4	23.1	7.7	--
San Pablo La Laguna	30.0	40.0	--	10.0	10.0	--	10.0
San Pedro La Laguna	12.5	25.0	18.8	--	37.5	6.3	--
Santa Catarina Ixtahuacán	33.3	66.7	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	33.3	66.7	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	28.6	42.9	14.3	--	14.3	--	--
Santa Lucía Utatlán	13.3	53.3	13.3	--	20.0	--	--
Santa María Visitación	--	44.4	11.1	--	22.2	22.2	--
Santiago Atitlán	31.6	5.3	--	--	52.6	5.3	5.3
Sololá	14.3	42.9	14.3	--	28.6	--	--
Promedio	18.1	36.9	16.3	3.1	21.3	3.1	1.3

Apéndice 14. Origen de la semilla de maíz utilizada según municipio (Datos en %)

	Compra	Cosecha anterior	Traída de otro lugar
Concepción	--	100.0	--
Nahualá	--	100.0	--
San Andrés Semetabaj	7.1	92.9	--
San Antonio Palopó	--	100.0	--
San José Chacayá	33.3	33.3	33.3
San Juan La Laguna	--	37.5	62.5
San Lucas Tolimán	15.4	84.6	--
San Pablo La Laguna	30.0	70.0	--
San Pedro La Laguna	--	100.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--
Santa Clara La Laguna	--	100.0	--
Santa Lucía Utatlán	26.7	66.7	6.7
Santa María Visitación	22.2	66.7	11.1
Santiago Atitlán	--	94.7	5.3
Sololá	28.6	42.9	28.6
Promedio	9.4	83.8	6.9

Gráfica 34. Origen de la semilla de maíz utilizada según municipio



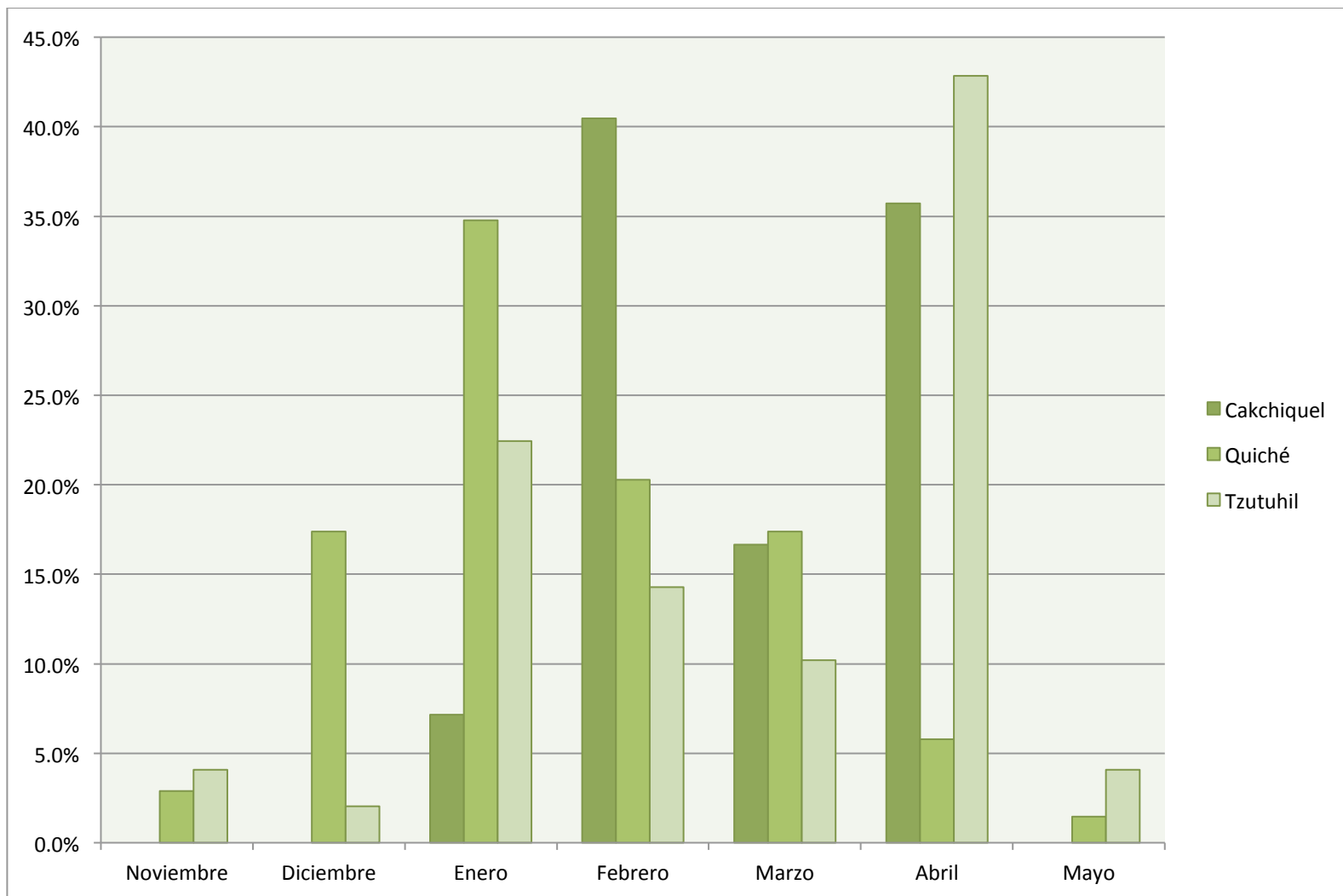
Apéndice 15. Tiempo de tener la semilla de maíz utilizada según municipio (Datos en %)

	1 a 10	11 a 20	21 a	31 a	41 a	51 a	
	años	años	30	40	50	más	Compra
			años	años	años	años	
Concepción	60.0	20.0	--	--	--	20.0	--
Nahualá	--	10.0	30.0	20.0	--	40.0	--
San Andrés Semetabaj	--	--	--	--	--	92.9	7.1
San Antonio Palopó	25.0	75.0	--	--	--	--	--
San José Chacayá	33.3	--	--	--	--	33.3	33.3
San Juan La Laguna	62.5	12.5	25.0	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	61.5	7.7	15.4	--	--	--	15.4
San Pablo La Laguna	30.0	--	--	--	--	40.0	30.0
San Pedro La Laguna	--	56.3	18.8	6.3	18.8	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	16.7	41.7	33.3	8.3	--	--	--
Santa Catarina Palopó	100.0	--	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	57.1	14.3	14.3	14.3	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	6.7	20.0	26.7	--	20.0	26.7
Santa María Visitación	33.3	--	--	--	--	44.4	22.2
Santiago Atitlán	68.4	10.5	--	--	--	21.1	--
Sololá	14.3	--	--	14.3	42.9	--	28.6
Promedio	31.3	16.3	11.3	6.3	3.8	21.9	9.4

Apéndice 16. Forma y lugar de almacenamiento de la semilla de maíz utilizada según municipio (Datos en %)

	En grano				En mazorca		
	Recipiente	Silo	Troja	Colgada	Recipiente	Tapesco	Troja
Concepción	--	--	10.0	90.0	--	--	--
Nahualá	--	--	--	40.0	20.0	--	40.0
San Andrés Semetabaj	14.3	7.1	--	14.3	7.1	35.7	21.4
San Antonio Palopó	--	25.0	--	50.0	--	--	25.0
San José Chacayá	--	--	--	--	33.3	--	66.7
San Juan La Laguna	--	--	--	50.0	12.5	--	37.5
San Lucas Tolimán	15.4	--	7.7	61.5	--	7.7	7.7
San Pablo La Laguna	30.0	--	--	50.0	20.0	--	--
San Pedro La Laguna	50.0	6.3	--	12.5	--	31.3	--
Santa Catarina Ixtahuacán	33.3	--	16.7	50.0	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	33.3	--	--	33.3	33.3	--
Santa Clara La Laguna	--	--	--	14.3	28.6	14.3	42.9
Santa Lucía Utatlán	--	6.7	13.3	--	46.7	13.3	20.0
Santa María Visitación	--	--	11.1	11.1	11.1	--	66.7
Santiago Atitlán	5.3	--	--	63.2	15.8	15.8	--
Sololá	14.3	14.3	--	42.9	--	--	28.6
Promedio	13.1	3.8	4.4	36.9	13.1	11.3	17.5

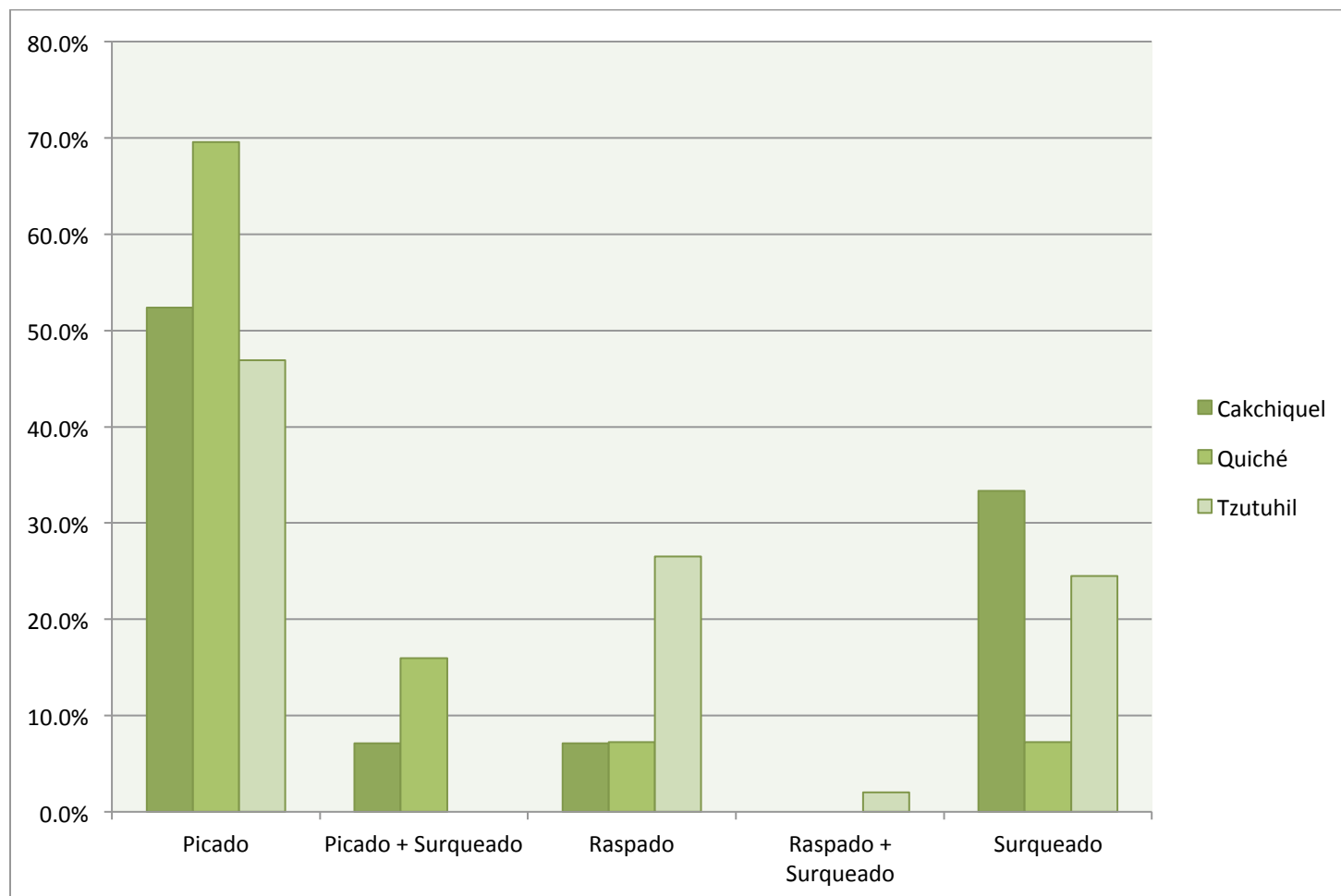
Gráfica 35. Fecha de preparación del suelo según etnia



Apéndice 17. Fecha de preparación del suelo según municipio (Datos en %)

	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Concepción	--	--	--	100.0	--	--	--
Nahualá	--	20.0	40.0	20.0	20.0	--	--
San Andrés Semetabaj	--	--	7.1	35.7	42.9	7.1	7.1
San Antonio Palopó	--	--	--	--	--	100.0	--
San José Chacayá	--	--	66.7	33.3	--	--	--
San Juan La Laguna	--	12.5	25.0	25.0	37.5	--	--
San Lucas Tolimán	--	--	--	7.7	23.1	69.2	--
San Pablo La Laguna	--	--	--	50.0	10.0	30.0	10.0
San Pedro La Laguna	12.5	6.3	68.8	6.3	--	--	6.3
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	58.3	41.7	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	33.3	--	66.7	--
Santa Clara La Laguna	--	28.6	28.6	14.3	14.3	14.3	--
Santa Lucía Utatlán	--	20.0	46.7	20.0	13.3	--	--
Santa María Visitación	--	--	22.2	--	55.6	22.2	--
Santiago Atitlán	--	--	--	--	5.3	94.7	--
Sololá	28.6	57.1	--	14.3	--	--	--
Promedio	2.5	8.1	23.8	23.8	15.0	25.0	1.9

Gráfica 36. Labores realizadas durante la preparación del suelo según etnia



Apéndice 18. Labores realizadas durante la preparación del suelo según municipio (Datos en %)

	Picado	Picado + Surqueado	Raspado	Raspado + Surqueado	Surqueado
Concepción	70.0	--	--	--	30.0
Nahualá	80.0	20.0	--	--	--
San Andrés Semetabaj	64.3	14.3	7.1	--	14.3
San Antonio Palopó	--	25.0	--	--	75.0
San José Chacayá	33.3	33.3	--	--	33.3
San Juan La Laguna	75.0	--	--	--	25.0
San Lucas Tolimán	53.8	--	15.4	--	30.8
San Pablo La Laguna	20.0	--	50.0	10.0	20.0
San Pedro La Laguna	68.8	--	18.8	--	12.5
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	33.3	--	33.3	--	33.3
Santa Clara La Laguna	42.9	14.3	28.6	--	14.3
Santa Lucía Utatlán	46.7	46.7	--	--	6.7
Santa María Visitación	55.6	--	22.2	--	22.2
Santiago Atitlán	47.4	--	26.3	--	26.3
Sololá	71.4	--	--	--	28.6
Promedio	58.1	8.8	13.1	0.6	19.4

Apéndice 19. Destino que se le da al rastrojo del maíz del cultivo anterior según municipio

(Datos en %)

	1	2	3	4	5	6	7
Concepción	--	10.0	30.0	20.0	--	--	40.0
Nahualá	--	--	80.0	--	--	--	20.0
San Andrés Semetabaj	--	--	57.1	14.3	14.3	--	14.3
San Antonio Palopó	--	--	100.0	--	--	--	--
San José Chacayá	--	--	33.3	--	33.3	--	33.3
San Juan La Laguna	--	--	75.0	--	--	--	25.0
San Lucas Tolimán	--	7.7	69.2	15.4	--	--	7.7
San Pablo La Laguna	40.0	--	40.0	--	20.0	--	--
San Pedro La Laguna	--	--	62.5	--	37.5	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	75.0	--	--	--	25.0
Santa Catarina Palopó	--	33.3	33.3	33.3	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	--	100.0	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	--	26.7	26.7	40.0	--	6.7
Santa María Visitación	--	--	55.6	22.2	--	--	22.2
Santiago Atitlán	15.8	42.1	21.1	10.5	--	5.3	5.3
Sololá	--	--	85.7	--	14.3	--	--
Promedio	4.4	6.9	55.6	9.4	11.3	0.6	11.9

1 Construcción

2 Lo deja sobre la superficie sin incorporar

3 Lo incorpora al suelo

4 Lo quema

5 Lo quema + Lo incorpora al suelo

6 Lo saca del terreno

7 Parte lo usa para alimentación de animales y el resto lo incorpora al suelo

Apéndice 20. Destino que se le da a la tuza de maíz del cultivo anterior según municipio

(Datos en %)

	1	2	3	4	5	6	7	8
Concepción	10.0	10.0	--	--	30.0	--	10.0	40.0
Nahualá	--	50.0	--	--	20.0	--	10.0	20.0
San Andrés Semetabaj	--	28.6	--	--	14.3	--	14.3	42.9
San Antonio Palopó	--	25.0	--	--	25.0	--	--	50.0
San José Chacayá	--	33.3	--	--	33.3	--	33.3	--
San Juan La Laguna	--	62.5	--	--	12.5	--	25.0	--
San Lucas Tolimán	--	46.2	--	--	30.8	--	7.7	15.4
San Pablo La Laguna	--	10.0	--	--	--	--	--	90.0
San Pedro La Laguna	--	37.5	6.3	--	6.3	12.5	18.8	18.8
Santa Catarina Ixtahuacán	--	33.3	--	--	--	--	--	66.7
Santa Catarina Palopó	--	66.7	33.3	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	14.3	71.4	--	--	14.3	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	26.7	--	--	20.0	--	13.3	40.0
Santa María Visitación	--	44.4	--	--	22.2	--	11.1	22.2
Santiago Atitlán	47.4	10.5	15.8	5.3	--	--	--	21.1
Sololá	--	71.4	--	--	--	--	--	28.6
Promedio	6.9	35.0	3.1	0.6	13.1	1.3	8.8	31.3

1 La deja sobre la superficie sin incorporar

2 La incorpora al suelo

3 La quema

4 La saca del terreno

5 La vende o utiliza toda para alimentación de animales

6 Lo quema + Lo incorpora al suelo

Parte la usa para alimentación de animales y el resto lo incorpora al

7 suelo

8 Tamales

Apéndice 21. Tratamiento previo a la siembra para combatir las plagas del suelo según municipio (Datos en %)

	No realiza tratamiento	Sí realiza tratamiento
		Químico Volatón 2 Lbs/cuerda
Concepción	100.0	--
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--
San Antonio Palopó	100.0	--
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	100.0	--
San Lucas Tolimán	92.3	7.7
San Pablo La Laguna	100.0	--
San Pedro La Laguna	87.5	12.5
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--
Santa Catarina Palopó	100.0	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--
Santa Lucía Utatlán	100.0	--
Santa María Visitación	88.9	11.1
Santiago Atitlán	100.0	--
Sololá	85.7	14.3
Promedio	96.9	3.1

Apéndice 22. Tiempo (en años) de haber realizado el último análisis de suelos según municipio (Datos en %)

	No ha realizado análisis de suelos	Sí ha realizado análisis de suelos				
		< 10 años	11 - 20 años	21 - 30 años	31 - 40 años	41 - 50 años
Concepción	100.0	--	--	--	--	--
Nahualá	90.0	--	10.0	--	--	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--	--	--	--	--
San Antonio Palopó	100.0	--	--	--	--	--
San José Chacayá	66.7	--	--	--	33.3	--
San Juan La Laguna	100.0	--	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	100.0	--	--	--	--	--
San Pablo La Laguna	100.0	--	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	93.8	6.3	--	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	100.0	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	85.7	14.3	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	93.3	--	6.7	--	--	--
Santa María Visitación	100.0	--	--	--	--	--
Santiago Atitlán	100.0	--	--	--	--	--
Sololá	71.4	--	--	14.3	--	14.3
Promedio	95.6	1.3	1.3	0.6	0.6	0.6

Apéndice 23. Tipo de abono utilizado según municipio (Datos en %)

	No fertiliza	Orgánico	Orgánico + Químico	Químico
Concepción	--	--	--	100.0
Nahualá	--	10.0	80.0	10.0
San Andrés Semetabaj	--	--	14.3	85.7
San Antonio Palopó	--	--	50.0	50.0
San José Chacayá	--	--	--	100.0
San Juan La Laguna	--	--	37.5	62.5
San Lucas Tolimán	--	7.7	30.8	61.5
San Pablo La Laguna	--	--	--	100.0
San Pedro La Laguna	--	--	18.8	81.3
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	100.0
Santa Catarina Palopó	--	--	--	100.0
Santa Clara La Laguna	--	14.3	57.1	28.6
Santa Lucía Utatlán	--	--	40.0	60.0
Santa María Visitación	--	11.1	22.2	66.7
Santiago Atitlán	5.3	--	--	94.7
Sololá	--	--	71.4	28.6
Promedio	0.6	2.5	24.4	72.5

Apéndice 24. Número de fertilizaciones que realizan al sistema según municipio (Datos en %)

	No fertiliza	No fertiliza junto a la preparación			Sí fertiliza junto a la preparación		
		1	2	3	2	3	4
Concepción	--	--	100.0	--	--	--	--
Nahualá	--	20.0	40.0	--	20.0	20.0	--
San Andrés Semetabaj	--	7.1	57.1	21.4	--	14.3	--
San Antonio Palopó	--	--	25.0	75.0	--	--	--
San José Chacayá	--	66.7	33.3	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	87.5	--	--	12.5	--
San Lucas Tolimán	--	15.4	30.8	23.1	7.7	15.4	7.7
San Pablo La Laguna	--	--	70.0	30.0	--	--	--
San Pedro La Laguna	--	6.3	62.5	18.8	--	12.5	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	100.0	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	14.3	28.6	14.3	--	28.6	14.3
Santa Lucía Utatlán	--	60.0	26.7	--	6.7	6.7	--
Santa María Visitación	--	22.2	44.4	11.1	11.1	11.1	--
Santiago Atitlán	5.3	--	36.8	57.9	--	--	--
Sololá	--	14.3	42.9	--	42.9	--	--
Promedio	0.6	20.6	46.9	17.5	5.0	8.1	1.3

Apéndice 25. Tipo de abono aplicado en la fertilización junto a la preparación del suelo según municipio (Datos en %)

	No fertiliza	No fertiliza junto a la preparación	Sí fertiliza junto a la preparación		
			Broza	Orgánico Estiércol o Compost	Gallinaza
Concepción	--	100.0	--	--	--
Nahualá	--	60.0	20.0	--	20.0
San Andrés Semetabaj	--	85.7	--	14.3	--
San Antonio Palopó	--	100.0	--	--	--
San José Chacayá	--	100.0	--	--	--
San Juan La Laguna	--	87.5	--	--	12.5
San Lucas Tolimán	--	69.2	7.7	15.4	7.7
San Pablo La Laguna	--	100.0	--	--	--
San Pedro La Laguna	--	87.5	--	--	12.5
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	57.1	14.3	28.6	--
Santa Lucía Utatlán	--	86.7	--	13.3	--
Santa María Visitación	--	77.8	--	22.2	--
Santiago Atitlán	5.3	94.7	--	--	--
Sololá	--	57.1	--	42.9	--
Promedio	0.6	85.0	2.5	8.1	3.8

Apéndice 26. Mes para aplicación de abono junto a la preparación del suelo según municipio
(Datos en %)

	No fertiliza	No fertiliza junto a la preparación	Sí fertiliza junto a la preparación				
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Concepción	--	100.0	--	--	--	--	--
Nahualá	--	60.0	--	--	20.0	20.0	--
San Andrés Semetabaj	--	85.7	--	7.1	--	7.1	--
San Antonio Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--
San José Chacayá	--	100.0	--	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	87.5	--	12.5	--	--	--
San Lucas Tolimán	--	69.2	--	--	--	15.4	15.4
San Pablo La Laguna	--	100.0	--	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	--	87.5	--	12.5	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	57.1	28.6	--	--	14.3	--
Santa Lucía Utatlán	--	86.7	--	6.7	6.7	--	--
Santa María Visitación	--	77.8	--	--	11.1	11.1	--
Santiago Atitlán	5.3	94.7	--	--	--	--	--
Sololá	--	57.1	42.9	--	--	--	--
Promedio	0.6	85.0	3.1	3.1	2.5	4.4	1.3

Apéndice 27. Tipo de abono aplicado en la primera fertilización según municipio (Datos en %)

	No fertiliza	Sí fertiliza		
		Orgánico	Químico	Químico + Orgánico
Concepción	--	--	100.0	--
Nahualá	--	30.0	50.0	20.0
San Andrés Semetabaj	--	--	100.0	--
San Antonio Palopó	--	--	50.0	50.0
San José Chacayá	--	--	100.0	--
San Juan La Laguna	--	--	75.0	25.0
San Lucas Tolimán	--	7.7	92.3	--
San Pablo La Laguna	--	--	100.0	--
San Pedro La Laguna	--	--	93.8	6.3
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	100.0	--
Santa Catarina Palopó	--	--	100.0	--
Santa Clara La Laguna	--	14.3	71.4	14.3
Santa Lucía Utatlán	--	6.7	73.3	20.0
Santa María Visitación	--	11.1	88.9	--
Santiago Atitlán	5.3	--	94.7	--
Sololá	--	--	71.4	28.6
Promedio	0.6	4.4	86.9	8.1

Apéndice 28. Detalle del tipo de abono aplicado en la primera fertilización según municipio (Datos en %)

	No fertiliza	Sí hace primera fertilización												
		Orgánico				Químico						Químico + Orgánico		
		Broza	Estiércol o Compost	Gallinaza	15-15-15	20-20-0	20-20-0 + 46-0-0	20-20-0 + FertiMaíz	21-0-0	46-0-0	15-15-15 + Estiércol o Compost	20-20-0 + Estiércol o Compost	20-20-0 + Gallinaza	46-0-0 + Estiércol o Compost
Concepción	--	--	--	--	80.0	20.0	--	--	--	--	--	--	--	--
Nahualá	--	--	20.0	10.0	--	50.0	--	--	--	--	--	--	20.0	--
San Andrés Semetabaj	--	--	--	--	--	57.1	14.3	--	--	28.6	--	--	--	--
San Antonio Palopó	--	--	--	--	--	25.0	25.0	--	--	--	--	25.0	25.0	--
San José Chacayá	--	--	--	--	--	66.7	--	--	--	33.3	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	--	--	--	75.0	--	--	--	--	--	25.0	--	--
San Lucas Tolimán	--	--	--	7.7	30.8	38.5	7.7	--	--	15.4	--	--	--	--
San Pablo La Laguna	--	--	--	--	20.0	60.0	20.0	--	--	--	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	--	--	--	--	--	93.8	--	--	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	66.7	33.3	--	--	--	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	14.3	--	--	--	57.1	--	14.3	--	--	--	--	--	14.3
Santa Lucía Utatlán	--	--	--	--	--	53.3	6.7	--	--	13.3	--	20.0	--	--
Santa María Visitación	--	--	11.1	--	--	88.9	--	--	--	--	--	--	--	--
Santiago Atitlán	5.3	--	--	--	--	73.7	5.3	--	--	15.8	--	--	--	--
Sololá	--	--	--	--	28.6	28.6	--	--	14.3	--	14.3	14.3	--	--
Promedio	0.6	0.6	2.5	1.3	11.3	61.9	5.0	0.6	0.6	7.5	0.6	4.4	1.9	1.3

Apéndice 29. Mes para aplicación de abono en la primera fertilización según municipio (Datos en %)

	No		Sí hace primera fertilización			
	fertiliza	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Concepción	--	--	--	--	70.0	30.0
Nahualá	--	30.0	--	--	40.0	30.0
San Andrés Semetabaj	--	--	--	21.4	42.9	35.7
San Antonio Palopó	--	--	--	25.0	75.0	--
San José Chacayá	--	--	--	--	100.0	--
San Juan La Laguna	--	--	--	50.0	50.0	--
San Lucas Tolimán	--	--	7.7	7.7	23.1	61.5
San Pablo La Laguna	--	--	--	--	70.0	30.0
San Pedro La Laguna	--	12.5	6.3	75.0	6.3	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	8.3	91.7	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	100.0	--
Santa Clara La Laguna	--	--	28.6	57.1	--	14.3
Santa Lucía Utatlán	--	--	--	13.3	86.7	0.0
Santa María Visitación	--	--	11.1	44.4	22.2	22.2
Santiago Atitlán	5.3	--	5.3	--	57.9	31.6
Sololá	--	--	14.3	28.6	42.9	14.3
Promedio	0.6	3.1	4.4	21.3	50.6	20.0

Apéndice 30. Tipo de abono aplicado en la segunda fertilización según municipio (Datos en %)

	No fertiliza	No hace segunda fertilización	Sí hace segunda fertilización Químico	Químico + Orgánico
Concepción	--	--	100.0	--
Nahualá	--	40.0	40.0	20.0
San Andrés Semetabaj	--	7.1	92.9	--
San Antonio Palopó	--	--	50.0	50.0
San José Chacayá	--	66.7	33.3	--
San Juan La Laguna	--	--	75.0	25.0
San Lucas Tolimán	--	23.1	76.9	--
San Pablo La Laguna	--	--	100.0	--
San Pedro La Laguna	--	6.3	93.8	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	100.0	--
Santa Clara La Laguna	--	14.3	71.4	14.3
Santa Lucía Utatlán	--	66.7	33.3	--
Santa María Visitación	--	33.3	66.7	--
Santiago Atitlán	5.3	--	94.7	--
Sololá	--	57.1	14.3	28.6
Promedio	0.6	25.6	68.1	5.6

Apéndice 31. Detalle del tipo de abono aplicado en la segunda fertilización según municipio (Datos en %)

	No fertiliza	No hace segunda fertilización	Sí hace segunda fertilización										
			Químico				Químico + Orgánico						
			20-20-0 +			20-20-0 y	15-15-15 +		20-20-0 +		20-20-0 +		46-0-0 + Estiércol o
			15-15-15	20-20-0	46-0-0	FertiMaíz	46-0-0	Estiércol o	Compost	Compost	Gallinaza	Compost	
Concepción	--	--	50.0	50.0	--	--	--	--	--	--	--	--	
Nahualá	--	40.0	--	40.0	--	--	--	--	--	--	20.0	--	
San Andrés Semetabaj	--	7.1	--	92.9	--	--	--	--	--	--	--	--	
San Antonio Palopó	--	--	--	25.0	25.0	--	--	--	--	25.0	25.0	--	
San José Chacayá	--	66.7	--	33.3	--	--	--	--	--	--	--	--	
San Juan La Laguna	--	--	12.5	62.5	--	--	--	--	--	25.0	--	--	
San Lucas Tolimán	--	23.1	23.1	30.8	7.7	--	15.4	--	--	--	--	--	
San Pablo La Laguna	--	--	20.0	80.0	--	--	--	--	--	--	--	--	
San Pedro La Laguna	--	6.3	--	75.0	--	--	18.8	--	--	--	--	--	
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Santa Catarina Palopó	--	--	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--	
Santa Clara La Laguna	--	14.3	42.9	14.3	--	14.3	--	--	--	--	--	14.3	
Santa Lucía Utatlán	--	66.7	--	33.3	--	--	--	--	--	--	--	--	
Santa María Visitación	--	33.3	--	66.7	--	--	--	--	--	--	--	--	
Santiago Atitlán	5.3	--	--	68.4	15.8	--	10.5	--	--	--	--	--	
Sololá	--	57.1	--	14.3	--	--	--	14.3	--	14.3	--	--	
Promedio	0.6	25.6	8.8	51.3	3.1	0.6	4.4	0.6	0.6	2.5	1.9	0.6	

Apéndice 32. Mes para aplicación de abono en la segunda fertilización según municipio (Datos en %)

	No hace		Sí hace segunda fertilización					
	No fertiliza	segunda fertilización	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Concepción	--	--	--	--	--	100.0	--	--
Nahualá	--	40.0	20.0	--	--	--	40.0	--
San Andrés Semetabaj	--	7.1	--	--	21.4	42.9	21.4	7.1
San Antonio Palopó	--	--	--	50.0	25.0	--	25.0	--
San José Chacayá	--	66.7	--	33.3	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	--	--	25.0	50.0	25.0	--
San Lucas Tolimán	--	23.1	7.7	23.1	--	15.4	30.8	--
San Pablo La Laguna	--	--	--	10.0	--	10.0	60.0	20.0
San Pedro La Laguna	--	6.3	12.5	43.8	18.8	18.8	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	--	33.3	66.7	0.0
Santa Clara La Laguna	--	14.3	--	28.6	57.1	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	66.7	--	--	20.0	13.3	--	--
Santa María Visitación	--	33.3	--	11.1	22.2	22.2	--	11.1
Santiago Atitlán	5.3	--	--	5.3	57.9	31.6	--	--
Sololá	--	57.1	--	14.3	14.3	14.3	--	--
Promedio	0.6	25.6	3.1	11.9	18.8	23.8	13.8	2.5

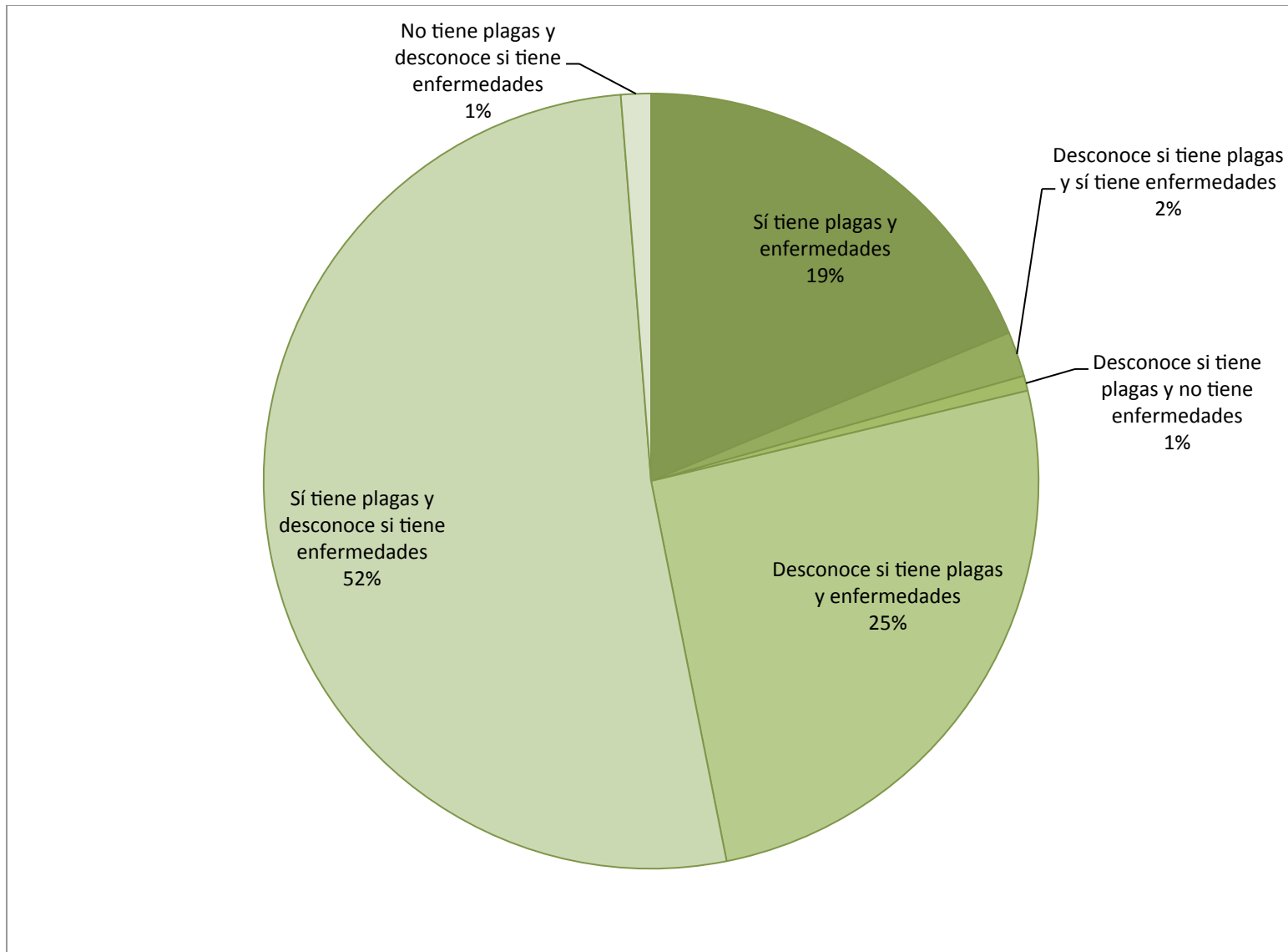
Apéndice 33. Detalle del tipo de abono aplicado en la tercera fertilización según municipio (Datos en %)

	No fertiliza	No hace tercera fertilización	Sí hace tercera fertilización				
			Químico				
			15-15-15	+ 46-0-0	0	+ 46-0-0	46-0-0
Concepción	--	100.0	--	--	--	--	--
Nahualá	--	100.0	--	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	--	78.6	--	--	21.4	--	--
San Antonio Palopó	--	25.0	--	25.0	50.0	--	--
San José Chacayá	--	100.0	--	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	100.0	--	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	--	69.2	7.7	--	15.4	7.7	--
San Pablo La Laguna	--	70.0	--	--	30.0	--	--
San Pedro La Laguna	--	81.3	6.3	--	12.5	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	71.4	--	--	14.3	--	14.3
Santa Lucía Utatlán	--	100.0	--	--	--	--	--
Santa María Visitación	--	88.9	--	--	11.1	--	--
Santiago Atitlán	5.3	36.8	--	--	57.9	--	--
Sololá	--	100.0	--	--	--	--	--
Grand Total	0.6	80.6	1.3	0.6	15.6	0.6	0.6

Apéndice 34. Mes para aplicación de la tercera fertilización según municipio (Datos en %)

	No fertiliza	No hace tercera fertilización	Sí hace tercera fertilización						
			Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Concepción	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--
Nahualá	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	--	78.6	--	--	--	--	21.4	--	--
San Antonio Palopó	--	25.0	--	--	--	75.0	--	--	--
San José Chacayá	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	--	69.2	7.7	--	7.7	15.4	--	--	--
San Pablo La Laguna	--	70.0	--	--	--	--	--	10.0	20.0
San Pedro La Laguna	--	81.3	--	6.3	--	12.5	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	71.4	--	14.3	--	14.3	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--
Santa María Visitación	--	88.9	--	11.1	--	--	--	--	--
Santiago Atitlán	5.3	36.8	--	--	57.9	--	--	--	--
Sololá	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--
Promedio	0.6	80.6	0.6	1.9	7.5	5.0	1.9	0.6	1.3

Gráfica 37. Conocimiento de plagas y enfermedades



Apéndice 35. Plagas en maíz según municipio (Datos en %)

	Sin respuesta	No tiene plagas	No sabe si tiene plagas			Sí tiene plagas								
			Ardilla	Aves	Gallina ciega	Gusano alambre	Otros gusanos	Gusano cogollero	Gusano nochero	Hormiga grande	Mapache	Ratones	Taltuza	
Concepción	--	--	--	6.1	--	30.3	21.2	--	21.2	12.1	--	--	--	9.1
Nahualá	--	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	--	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
San Antonio Palopó	--	--	--	--	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--	--
San José Chacayá	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	--	--	8.3	8.3	58.3	8.3	--	--	--	8.3	8.3	--
San Lucas Tolimán	--	--	--	--	4.8	--	--	14.3	23.8	47.6	--	--	4.8	4.8
San Pablo La Laguna	--	--	--	4.2	--	41.7	--	--	12.5	37.5	--	--	--	4.2
San Pedro La Laguna	--	--	--	--	--	--	--	16.7	50.0	11.1	5.6	--	11.1	5.6
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	--	16.7	55.6	22.2	--	--	--	--	--	5.6	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	--	--	--	9.1	--	--	18.2	63.6	--	--	--	--	9.1
Santa Lucía Utatlán	--	12.5	43.8	--	12.5	--	--	6.3	12.5	--	--	--	6.3	6.3
Santa María Visitación	--	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Santiago Atitlán	--	--	--	--	8.6	--	28.6	2.9	51.4	5.7	--	--	2.9	--
Sololá	--	--	71.4	--	--	14.3	14.3	--	--	--	--	--	--	--

Apéndice 36. Plagas en frijol según municipio (Datos en %)

	Sin respuesta	No siembra frijol	No sabe si tiene plagas	No tiene plagas	Sí tiene plagas					
					Áfidos o pulgones	Chicharritas o tortuguilla	Gorgojo	Otros gusanos	Moscablanca	Mosquito verde
Concepción	--	12.5	--	--	50.0	37.5	--	--	--	--
Nahualá	--	35.7	64.3	--	--	--	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	--	23.1	76.9	--	--	--	--	--	--	--
San Antonio Palopó	--	--	--	--	--	--	--	--	100.0	--
San José Chacayá	--	--	--	--	--	100.0	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	--	--	--	66.7	--	--	--	33.3
San Lucas Tolimán	--	87.5	--	--	12.5	--	--	--	--	--
San Pablo La Laguna	--	40.0	--	--	20.0	--	20.0	--	20.0	--
San Pedro La Laguna	--	28.6	--	--	--	14.3	--	14.3	42.9	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	--	--	--	50.0	25.0	--	25.0	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	26.7	46.7	13.3	--	--	--	--	13.3	--
Santa María Visitación	--	11.1	88.9	--	--	--	--	--	--	--
Santiago Atitlán	--	78.6	--	--	--	--	--	7.1	14.3	--
Sololá	--	50.0	--	--	--	--	--	--	50.0	--

Apéndice 37. Enfermedades en maíz según municipio (Datos en %)

	No tiene problemas	No sabe si tiene problemas	Sí tiene problemas					Tizón
			Argeño	Hojas moradas	Mal del talluelo	Mal formación	Pudrición	
Concepción	--	85.7	--	--	--	--	--	14.3
Nahualá	--	100.0	--	--	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	--	100.0	--	--	--	--	--	--
San Antonio Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--	--
San José Chacayá	--	--	--	--	--	--	--	100.0
San Juan La Laguna	--	100.0	--	--	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	--	100.0	--	--	--	--	--	--
San Pablo La Laguna	--	100.0	--	--	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	--	100.0	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	36.4	9.1	18.2	27.3	--	--
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	100.0	--	--	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	35.7	--	--	--	--	--	64.3
Santa María Visitación	11.1	55.6	--	--	--	--	33.3	--
Santiago Atitlán	--	100.0	--	--	--	--	--	--
Sololá	--	100.0	--	--	--	--	--	--

Apéndice 38. Enfermedades en frijol según municipio (Datos en %)

	No	No sabe si	Sí tiene problemas					
	siembra	tiene	Mal					
	frijol	problemas	Cenicilla	formación	Mosaico	Pudrición	Roya	Tizón
Concepción	11.1	55.6	--	--	22.2	--	--	11.1
Nahualá	38.5	61.5	--	--	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	25.0	75.0	--	--	--	--	--	--
San Antonio Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--	--
San José Chacayá	--	--	--	--	--	--	--	100.0
San Juan La Laguna	--	100.0	--	--	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	41.2	58.8	--	--	--	--	--	--
San Pablo La Laguna	33.3	66.7	--	--	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	15.4	84.6	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	33.3	--	22.2	33.3	--	--	--	11.1
Santa Catarina Palopó	40.0	60.0	--	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	100.0	--	--	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	25.0	18.8	--	--	--	--	12.5	43.8
Santa María Visitación	14.3	57.1	--	--	--	28.6	--	--
Santiago Atitlán	57.9	42.1	--	--	--	--	--	--
Sololá	14.3	71.4	--	--	14.3	--	--	--

Apéndice 39. Control de plagas realizado según municipio (Datos en %)

	No tiene plagas	No controla plagas	Sí tiene plagas													
			Sí controla plagas			Cultural						Químico				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Concepción	--	20.0	--	10.0	--	--	--	--	--	--	10.0	10.0	--	--	50.0	
Nahualá	--	80.0	--	--	--	--	--	--	--	--	10.0	--	--	--	10.0	Cultural
San Andrés Semetabaj	--	21.4	--	--	--	--	--	21.4	--	--	14.3	--	--	--	42.9	1 Apazote + Ceniza + Cola de caballo Cajuela de Gallinaza + Eliminación manual
San Antonio Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2 + Cinta de cassette
San José Chacayá	--	33.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	66.7	3 Campana + Espejo
San Juan La Laguna	--	75.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	12.5	--	12.5	4 Esconden milpa + Dejan semilla para plagas apa
San Lucas Tolimán	7.7	23.1	--	--	--	--	30.8	--	--	7.7	--	30.8	--	--	--	5 Espantapájaros
San Pablo La Laguna	--	50.0	--	--	--	10.0	--	--	--	--	--	20.0	--	--	20.0	6 Espejo
San Pedro La Laguna	6.3	25.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	37.5	--	--	31.3	7 Genera humo
Santa Catarina Ixtahuacán	--	58.3	--	--	--	--	--	--	8.3	--	--	--	--	8.3	25.0	8 Jabón
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Químico
Santa Clara La Laguna	--	71.4	--	--	14.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14.3	9 Folidol
Santa Lucía Utatlán	--	26.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	73.3	10 Malatión
Santa María Visitación	--	33.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	66.7	11 Monarca
Santiago Atitlán	--	63.2	--	--	--	--	--	--	--	--	15.8	--	--	--	21.1	12 Poisson
Sololá	--	42.9	14.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	42.9	13 Volatón
Promedio	1.3	45.6	0.6	0.6	0.6	0.6	2.5	1.9	0.6	0.6	4.4	8.1	0.6	0.6	31.3	

Apéndice 40. Fuente de recomendación de productos según municipio (Datos en %)

	No aplica pesticidas	Sí aplica pesticidas					
		1	2	3	4	5	
Concepción	50.0	--	50.0	--	--	--	
Nahualá	50.0	10.0	--	30.0	--	10.0	
San Andrés Semetabaj	64.3	14.3	14.3	7.1	--	--	
San Antonio Palopó	--	50.0	50.0	--	--	--	
San José Chacayá	--	33.3	--	--	--	66.7	1 Conocimiento propio
San Juan La Laguna	--	--	25.0	25.0	--	50.0	2 La casa comercial
San Lucas Tolimán	30.8	23.1	30.8	--	--	15.4	La casa comercial +
San Pablo La Laguna	50.0	20.0	20.0	--	--	10.0	3 Vecino
San Pedro La Laguna	37.5	25.0	12.5	6.3	--	18.8	4 Técnico agrónomo
Santa Catarina Ixtahuacán	41.7	33.3	--	--	16.7	8.3	5 Vecino
Santa Catarina Palopó	--	33.3	66.7	--	--	--	
Santa Clara La Laguna	14.3	28.6	--	42.9	--	14.3	
Santa Lucía Utatlán	20.0	40.0	--	13.3	--	26.7	
Santa María Visitación	--	55.6	--	22.2	11.1	11.1	
Santiago Atitlán	84.2	--	--	--	--	15.8	
Sololá	28.6	42.9	28.6	--	--	--	
Promedio	38.1	22.5	14.4	8.8	1.9	14.4	

Apéndice 41. Equipo de protección utilizado al momento de aplicar pesticidas según municipio (Datos en %)

	No aplica pesticidas	No utiliza equipo de protección	Sí utiliza pesticidas					
			Sí utiliza equipo de protección					
			1	2	3	4	5	6
Concepción	50.0	50.0	--	--	--	--	--	--
Nahualá	50.0	50.0	--	--	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	64.3	14.3	--	14.3	--	7.1	--	--
San Antonio Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--	--
San José Chacayá	--	100.0	--	--	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	75.0	--	--	25.0	--	--	--
San Lucas Tolimán	30.8	30.8	15.4	7.7	--	--	7.7	7.7
San Pablo La Laguna	50.0	50.0	--	--	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	37.5	37.5	--	--	--	--	25.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	41.7	41.7	--	--	--	--	16.7	--
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	14.3	42.9	--	42.9	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	20.0	80.0	--	--	--	--	--	--
Santa María Visitación	--	100.0	--	--	--	--	--	--
Santiago Atitlán	84.2	15.8	--	--	--	--	--	--
Sololá	28.6	42.9	14.3	14.3	--	--	--	--
Promedio	38.1	48.8	1.9	4.4	1.3	0.6	4.4	0.6

- 1 Guantes
- 2 Guantes + Mascarilla
- 3 Lentes + Mascarilla
- 4 Mascarilla
- 5 Guantes + Lentes + Mascarilla
- 6 Lentes

Apéndice 42. Casos de intoxicación conocidos debido a pesticidas según municipio (Datos en %)

	No conoce casos de intoxicación	Sí conoce casos de intoxicación	
		Herbicida	Insecticida
Concepción	90.0	--	10.0
Nahualá	100.0	--	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--	--
San Antonio Palopó	50.0	--	50.0
San José Chacayá	100.0	--	--
San Juan La Laguna	100.0	--	--
San Lucas Tolimán	92.3	7.7	--
San Pablo La Laguna	100.0	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--
Santa Catarina Palopó	66.7	--	33.3
Santa Clara La Laguna	100.0	--	--
Santa Lucía Utatlán	93.3	--	6.7
Santa María Visitación	100.0	--	--
Santiago Atitlán	100.0	--	--
Sololá	100.0	--	--
Promedio	96.3	0.6	3.1

Apéndice 43. Lugar de almacenamiento de los pesticidas según municipio (Datos en %)

	No utiliza	Sí utiliza pesticidas						
	pesticidas	1	2	3	4	5	6	7
Concepción	50.0	--	50.0	--	--	--	--	--
Nahualá	50.0	--	--	--	--	--	--	50.0
San Andrés Semetabaj	64.3	--	28.6	7.1	--	--	--	--
San Antonio Palopó	--	--	--	--	--	100.0	--	--
San José Chacayá	--	--	--	--	--	100.0	--	--
San Juan La Laguna	--	--	100.0	--	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	30.8	--	53.8	15.4	--	--	--	--
San Pablo La Laguna	50.0	--	50.0	--	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	37.5	--	37.5	--	--	25.0	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	41.7	58.3	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	66.7	--	33.3	--	--	--
Santa Clara La Laguna	14.3	--	57.1	--	--	28.6	--	--
Santa Lucía Utatlán	20.0	--	20.0	--	--	60.0	--	--
Santa María Visitación	--	--	--	--	--	--	100.0	--
Santiago Atitlán	84.2	--	10.5	5.3	--	--	--	--
Sololá	28.6	--	71.4	--	--	--	--	--
Promedio	38.1	4.4	31.9	2.5	0.6	13.8	5.6	3.1

- 1 Asociación
- 2 Bodega
- 3 Campo
- 4 Entierra
- 5 Fuera de la casa
- 6 No guarda
- 7 Troja

Apéndice 44. Forma de desechar los pesticidas según municipio (Datos en %)

	No utiliza	Sí utiliza pesticidas					
	pesticidas	1	2	3	4	5	6
Concepción	50.0	--	--	--	--	50.0	--
Nahualá	50.0	--	--	--	--	--	50.0
San Andrés Semetabaj	64.3	14.3	14.3	7.1	--	--	--
San Antonio Palopó	--	25.0	--	25.0	25.0	25.0	--
San José Chacayá	--	--	--	--	--	100.0	--
San Juan La Laguna	--	--	--	37.5	37.5	25.0	--
San Lucas Tolimán	30.8	--	38.5	23.1	--	7.7	--
San Pablo La Laguna	50.0	--	--	50.0	--	--	--
San Pedro La Laguna	37.5	--	62.5	--	--	--	--
Santa Catarina							
Ixtahuacán	41.7	--	58.3	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	100.0	--	--
Santa Clara La Laguna	14.3	--	14.3	--	--	57.1	14.3
Santa Lucía Utatlán	20.0	--	--	--	20.0	60.0	--
Santa María Visitación	--	--	--	--	11.1	77.8	11.1
Santiago Atitlán	84.2	--	--	15.8	--	--	--
Sololá	28.6	--	--	--	--	71.4	--
Promedio	38.1	1.9	15.6	10.0	6.9	23.1	4.4

- 1 Barranco
- 2 Basurero
- 3 Campo
- 4 Entierra
- 5 Quema
- 6 Reciclarlo

Apéndice 45. Forma de lavar el equipo de aplicación de pesticidas según municipio (Datos en %)

	No utiliza	Sí utiliza pesticidas			
	pesticidas	1	2	3	4
Concepción	50.0	50.0	--	--	--
Nahualá	50.0	--	--	--	50.0
San Andrés Semetabaj	64.3	7.1	--	--	28.6
San Antonio Palopó	--	100.0	--	--	--
San José Chacayá	--	100.0	--	--	--
San Juan La Laguna	--	37.5	--	62.5	--
San Lucas Tolimán	30.8	46.2	--	23.1	--
San Pablo La Laguna	50.0	50.0	--	--	--
San Pedro La Laguna	37.5	--	--	12.5	50.0
Santa Catarina Ixtahuacán	41.7	--	58.3	--	--
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--	--	--
Santa Clara La Laguna	28.6	28.6	--	28.6	14.3
Santa Lucía Utatlán	20.0	80.0	--	--	--
Santa María Visitación	--	88.9	--	--	11.1
Santiago Atitlán	84.2	15.8	--	--	--
Sololá	28.6	71.4	--	--	--
Promedio	38.8	37.5	4.4	7.5	11.9

1 Campo

2 En cama biológica

3 En la casa

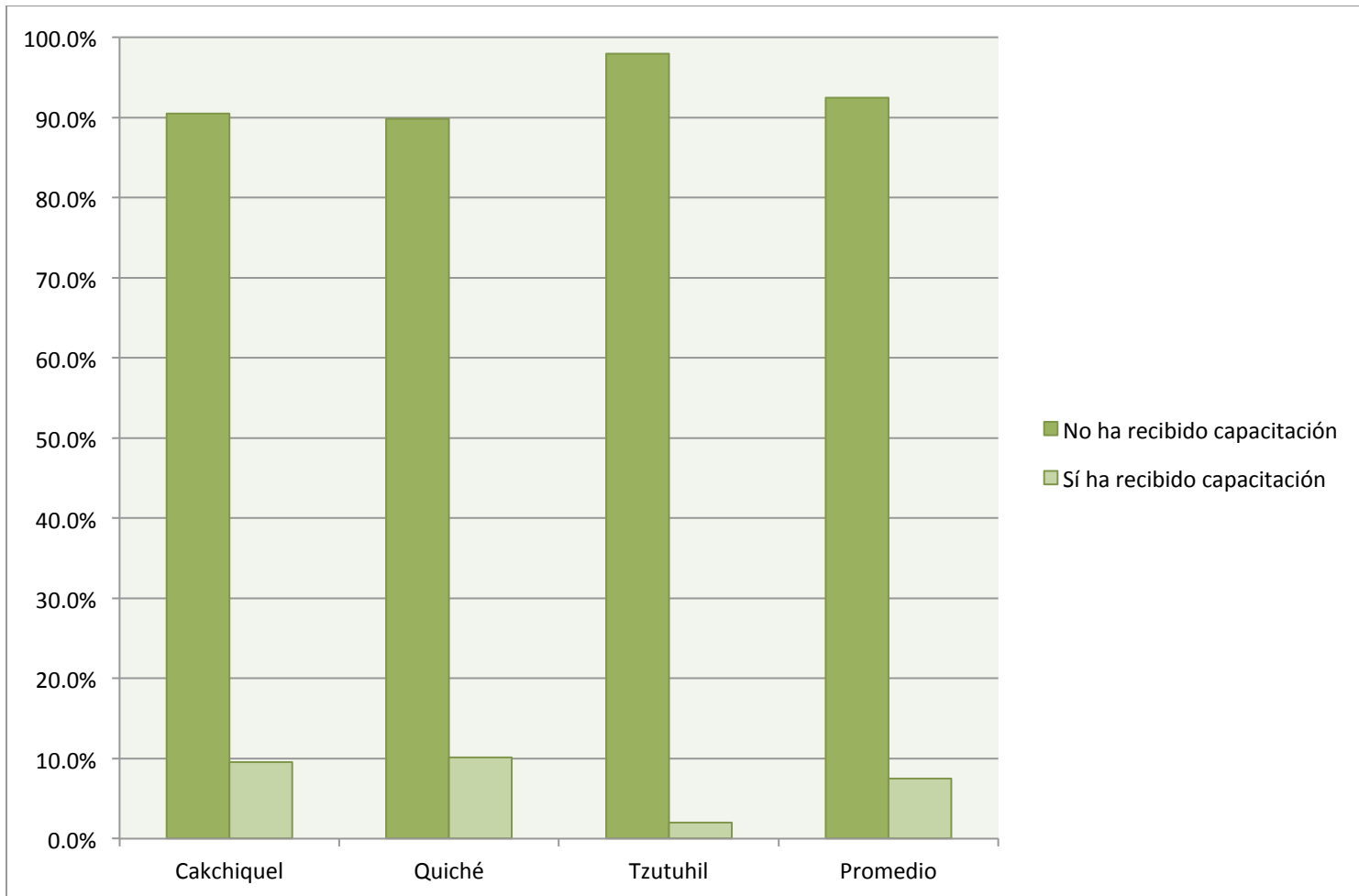
4 Lago o Río

Apéndice 46. Intoxicaciones sufridas debido a pesticidas según municipio (Datos en %)

	No utiliza pesticidas	No se ha intoxicado	Sí utiliza pesticidas		
			Sí se ha intoxicado		
			1	2	3
Concepción	50.0	50.0	--	--	--
Nahualá	50.0	50.0	--	--	--
San Andrés Semetabaj	64.3	35.7	--	--	--
San Antonio Palopó	--	25.0	25.0	--	50.0
San José Chacayá	--	100.0	--	--	--
San Juan La Laguna	--	100.0	--	--	--
San Lucas Tolimán	30.8	61.5	--	7.7	--
San Pablo La Laguna	50.0	50.0	--	--	--
San Pedro La Laguna	37.5	62.5	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	41.7	58.3	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--	--	--
Santa Clara La Laguna	14.3	85.7	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	20.0	80.0	--	--	--
Santa María Visitación	--	100.0	--	--	--
Santiago Atitlán	84.2	15.8	--	--	--
Sololá	28.6	57.1	--	--	14.3
Promedio	38.1	58.8	0.6	0.6	1.9

- 1 Dolor de cabeza + Mareos + Dolor de estómago
- 2 Mareo
- 3 Mareo + Dolor de estómago

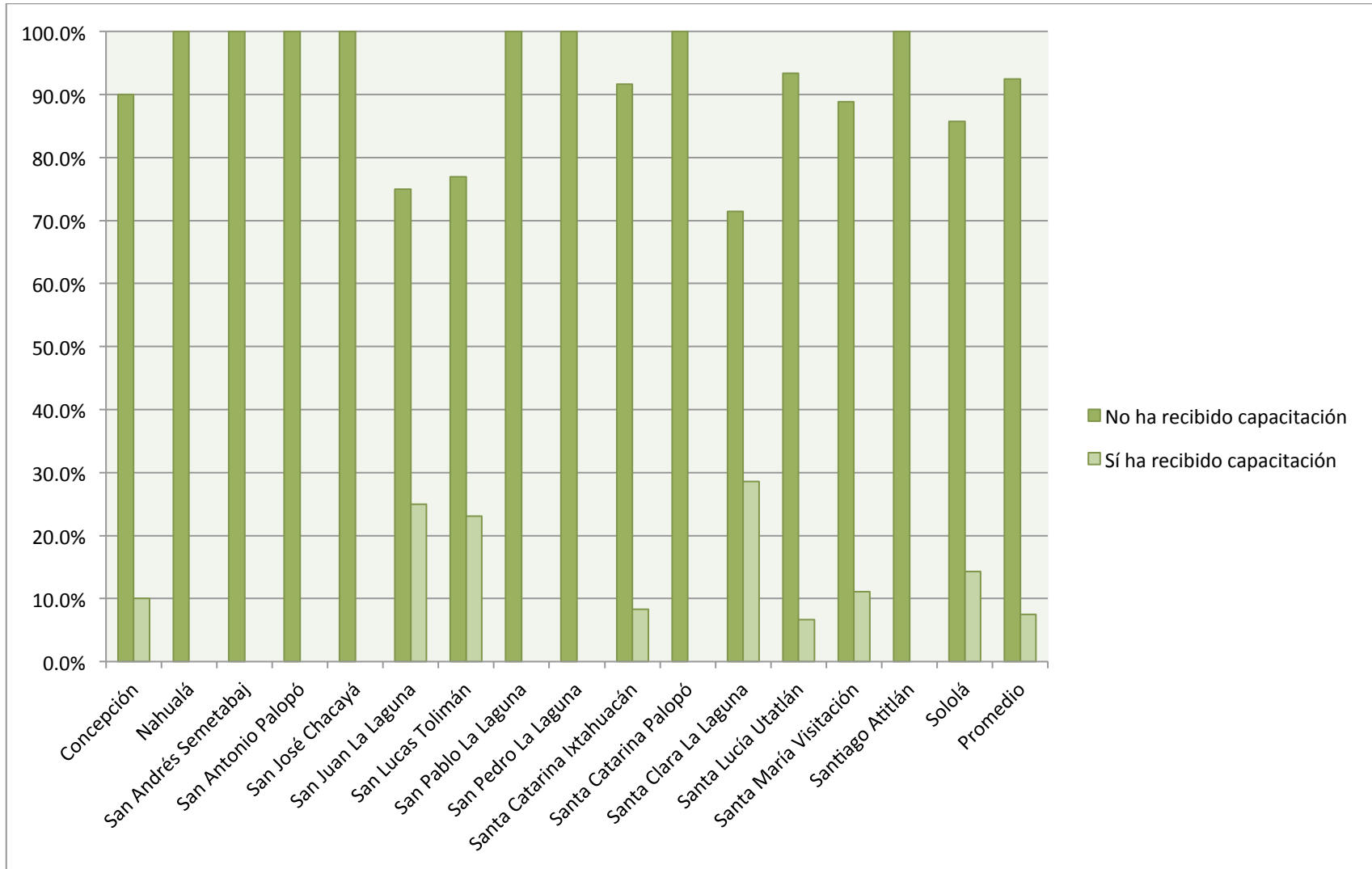
Gráfica 38. Capacitación recibida en el tema de pesticidas según etnia



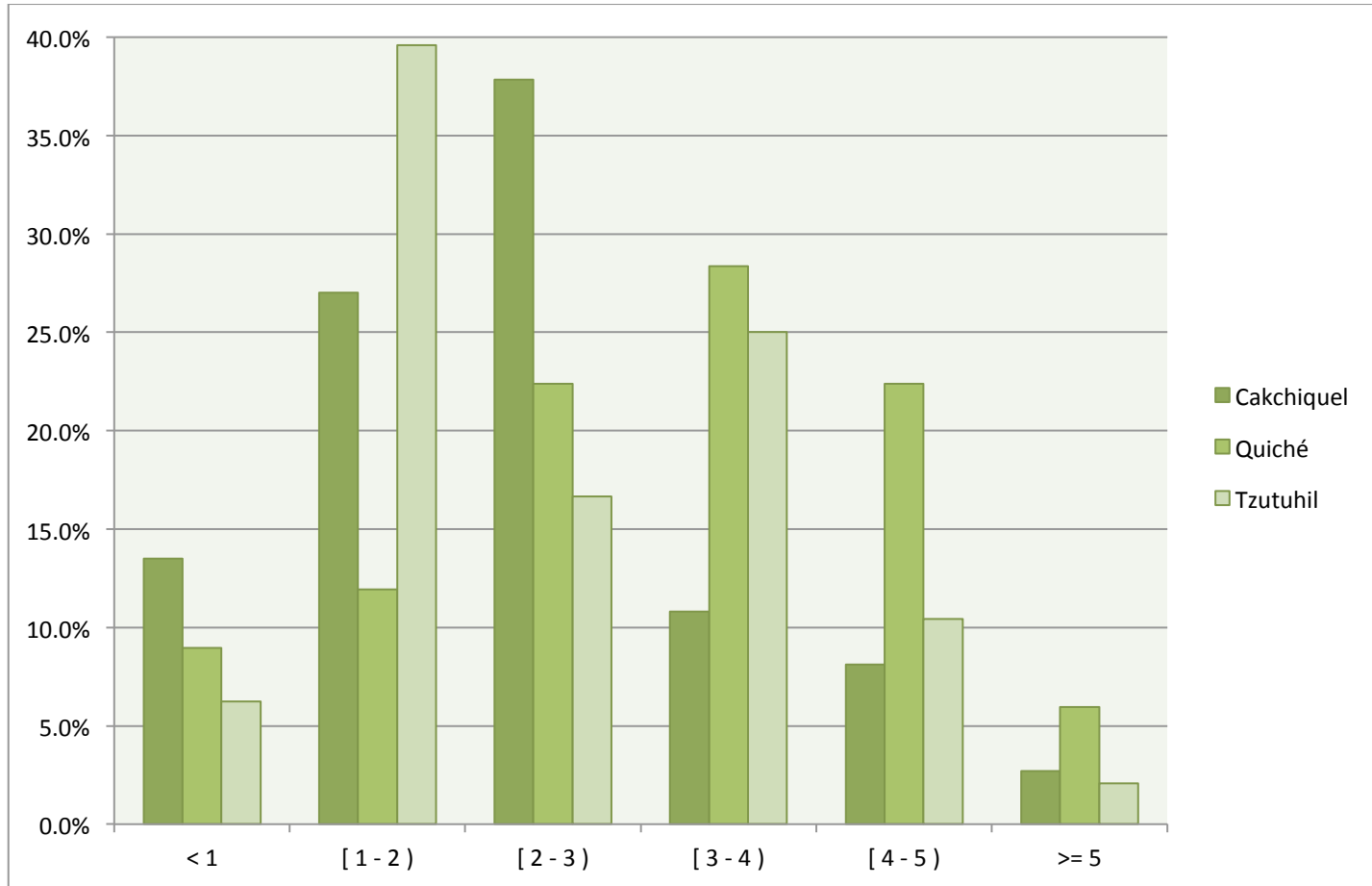
Apéndice 47. Capacitación recibida en el tema de pesticidas según municipio (Datos en %)

	No ha recibido capacitación	Sí ha recibido capacitación
Concepción	90.0	10.0
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--
San Antonio Palopó	100.0	--
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	75.0	25.0
San Lucas Tolimán	76.9	23.1
San Pablo La Laguna	100.0	--
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina		
Ixtahuacán	91.7	8.3
Santa Catarina Palopó	100.0	--
Santa Clara La Laguna	71.4	28.6
Santa Lucía Utatlán	93.3	6.7
Santa María Visitación	88.9	11.1
Santiago Atitlán	100.0	--
Sololá	85.7	14.3
Promedio	92.5	7.5

Gráfica 39. Capacitación recibida en el tema de pesticidas según municipio



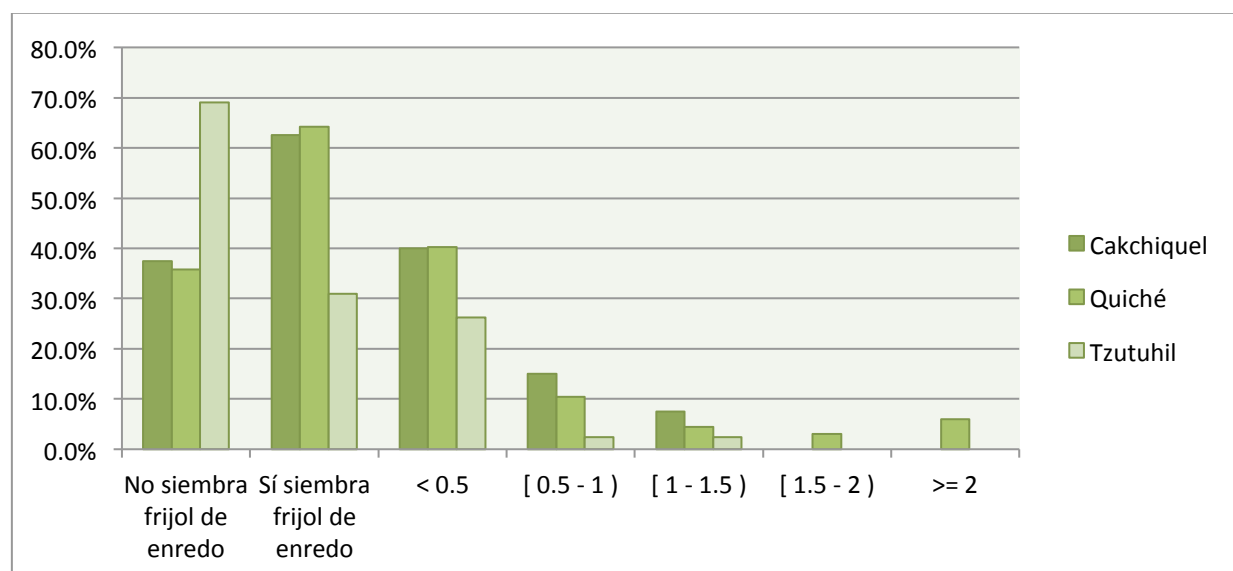
Gráfica 40. Rendimiento (en toneladas/ha) de maíz según etnia



Apéndice 48. Rendimiento (en toneladas/ha) de maíz según municipio (Datos en %)

	< 1	[1 - 2)	[2 - 3)	[3 - 4)	[4 - 5)	≥ 5
Concepción	41.7	25.0	8.3	8.3	16.7	--
Nahualá	10.0	20.0	30.0	20.0	10.0	10.0
San Andrés Semetabaj	15.4	61.5	15.4	--	7.7	--
San Antonio Palopó	--	33.3	--	--	66.7	--
San José Chacayá	--	33.3	--	33.3	33.3	--
San Juan La Laguna	--	12.5	25.0	25.0	37.5	--
San Lucas Tolimán	--	30.8	30.8	23.1	15.4	--
San Pablo La Laguna	20.0	30.0	20.0	10.0	20.0	--
San Pedro La Laguna	6.3	6.3	31.3	25.0	18.8	12.5
Santa Catarina Ixtahuacán	8.3	8.3	50.0	33.3	--	--
Santa Catarina Palopó	--	50.0	50.0	--	--	--
Santa Clara La Laguna	20.0	--	20.0	40.0	--	20.0
Santa Lucía Utatlán	16.7	25.0	33.3	16.7	--	8.3
Santa María Visitación	--	33.3	11.1	55.6	--	--
Santiago Atitlán	--	26.3	26.3	26.3	15.8	5.3
Sololá	14.3	--	--	42.9	42.9	--
Promedio	10.4	24.0	24.0	22.7	14.9	3.9

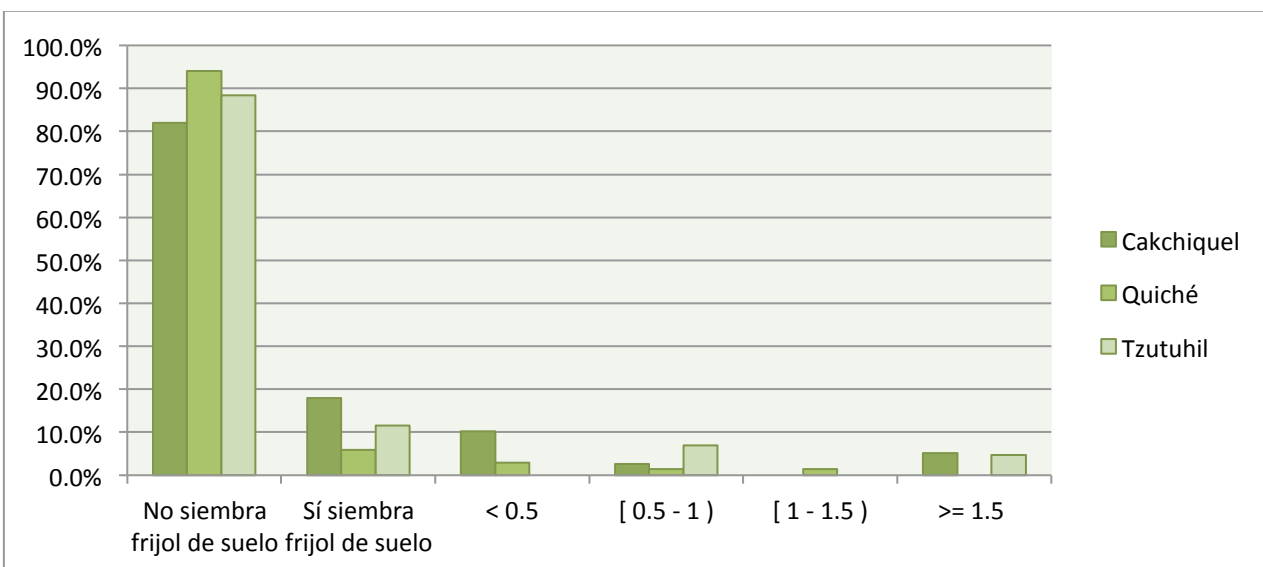
Gráfica 41. Rendimiento (en toneladas/ha) de frijol de enredo según etnia



Apéndice 49. Rendimiento (en toneladas/ha) de frijol de enredo según municipio (Datos en %)

	< 0.5	[0.5 - 1)	[1 - 1.5)	[1.5 - 2)	≥ 2
Concepción	33.3	33.3	16.7	16.7	--
Nahualá	--	100.0	--	--	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--	--	--	--
San Antonio Palopó	--	--	--	--	--
San José Chacayá	66.7	--	33.3	--	--
San Juan La Laguna	83.3	16.7	--	--	--
San Lucas Tolimán	83.3	16.7	--	--	--
San Pablo La Laguna	100.0	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	63.6	9.1	9.1	9.1	9.1
Santa Catarina Ixtahuacán	60.0	40.0	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	100.0	--	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	57.1	14.3	28.6	--	--
Santa María Visitación	33.3	33.3	--	--	33.3
Santiago Atitlán	71.4	14.3	--	--	14.3
Sololá	50.0	16.7	16.7	--	16.7
Promedio	66.7	16.7	9.0	2.6	5.1

Gráfica 42. Rendimiento (en toneladas/ha) de frijol de suelo según etnia



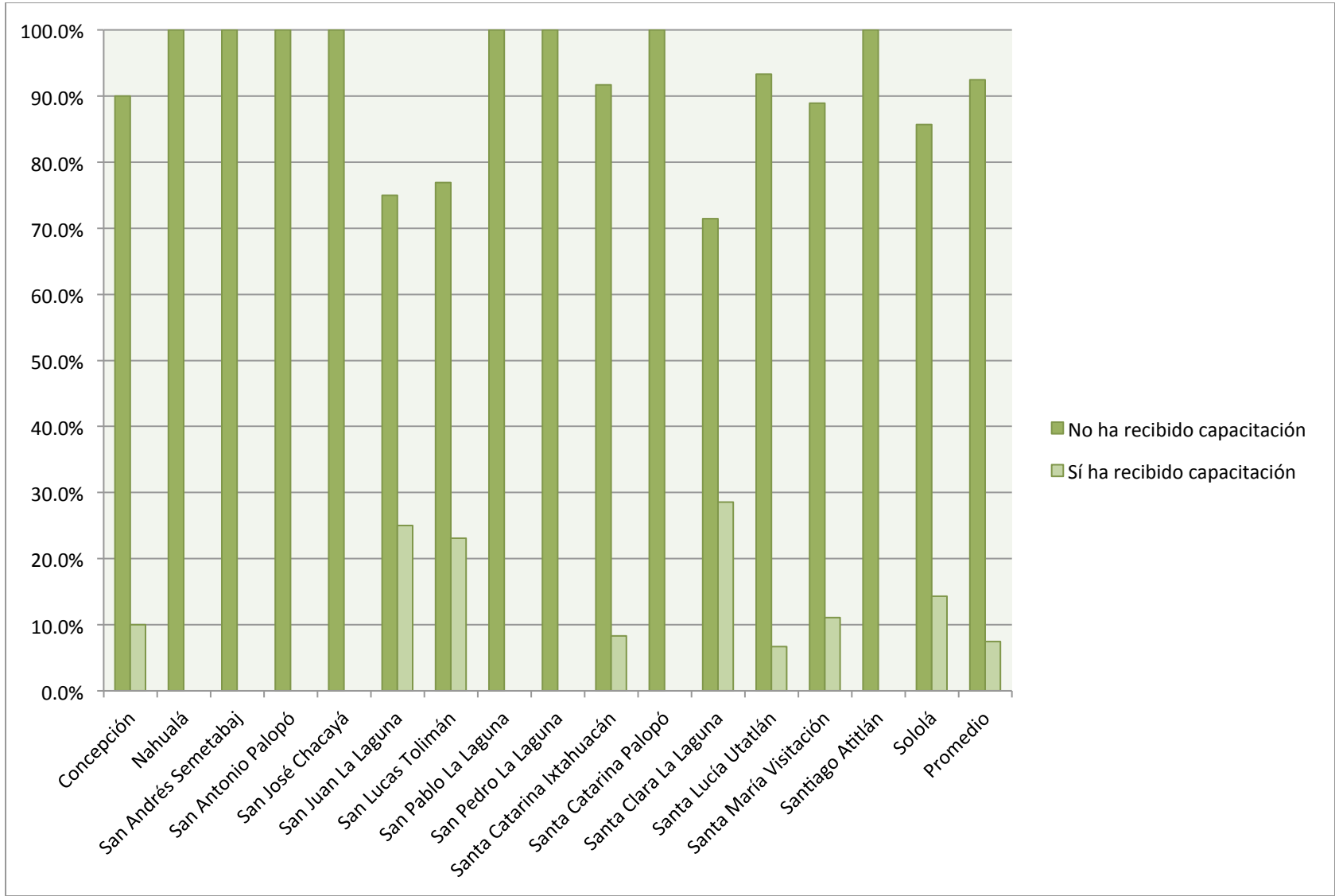
Apéndice 50. Rendimiento (en toneladas/ha) de frijol de suelo según municipio (Datos en %)

	< 0.5	[0.5 - 1)	[1 - 1.5)	≥ 1.5
Concepción	--	--	--	--
Nahualá	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	--	100.0	--	--
San Antonio Palopó	66.7	33.3	--	--
San José Chacayá	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	--	100.0
San Lucas Tolimán	50.0	50.0	--	--
San Pablo La Laguna	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	--	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	100.0
Santa Clara La Laguna	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	--	100.0	--
Santa María Visitación	--	--	--	--
Santiago Atitlán	--	--	100.0	--
Sololá	--	--	--	--
Promedio	27.3	36.4	18.2	18.2

Apéndice 51. Capacitación en el tema de pesticidas según municipio

	No ha recibido capacitación	Sí ha recibido capacitación
Concepción	90.0	10.0
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--
San Antonio Palopó	100.0	--
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	75.0	25.0
San Lucas Tolimán	76.9	23.1
San Pablo La Laguna	100.0	--
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	91.7	8.3
Santa Catarina Palopó	100.0	--
Santa Clara La Laguna	71.4	28.6
Santa Lucía Utatlán	93.3	6.7
Santa María Visitación	88.9	11.1
Santiago Atitlán	100.0	--
Sololá	85.7	14.3
Promedio	92.5	7.5

Gráfica 43. Capacitación en el tema de pesticidas según municipio



Apéndice 52. Criterios de selección de semilla según municipio (Datos en %)

	Selecciona semilla					
	Compra semilla	Color	Llenado	Plantas precozes	Sano	Tamaño
Concepción	--	9.5	28.6	--	14.3	47.6
Nahualá	--	--	37.5	--	--	62.5
San Andrés Semetabaj	4.2	--	--	--	41.7	54.2
San Antonio Palopó	--	--	--	--	--	100.0
San José Chacayá	33.3	--	--	--	--	66.7
San Juan La Laguna	--	--	10.0	10.0	10.0	70.0
San Lucas Tolimán	15.4	--	--	--	15.4	69.2
San Pablo La Laguna	16.7	16.7	--	--	41.7	25.0
San Pedro La Laguna	--	--	31.6	10.5	15.8	42.1
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	38.9	--	--	61.1
Santa Catarina Palopó	--	25.0	--	--	--	75.0
Santa Clara La Laguna	--	29.4	29.4	--	--	41.2
Santa Lucía Utatlán	19.0	19.0	9.5	--	--	52.4
Santa María Visitación	16.7	--	25.0	--	--	58.3
Santiago Atitlán	--	--	--	--	--	100.0
Sololá	15.4	7.7	30.8	--	7.7	38.5
Promedio	6.2	6.6	17.7	1.3	11.1	57.1

Apéndice 53. Interés en semilla mejorada de maíz según municipio (Datos en %)

	No quiere semilla mejorada				Sí quiere semilla mejorada			
					Ciclo corto +			
	Precio	Riesgo	Semilla	Tradición	Mejorar cosecha	Porte bajo	Probar	Semilla
Concepción	--	--	--	20.0	80.0	--	--	--
Nahualá	--	--	--	--	100.0	--	--	--
San Andrés Semetabaj	--	28.6	--	--	71.4	--	--	--
San Antonio Palopó	--	--	--	--	100.0	--	--	--
San José Chacayá	--	--	--	--	100.0	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	--	--	37.5	--	62.5	--
San Lucas Tolimán	--	7.7	--	15.4	15.4	--	46.2	15.4
San Pablo La Laguna	--	--	--	--	40.0	--	60.0	--
San Pedro La Laguna	6.3	--	--	--	56.3	--	37.5	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	8.3	--	91.7	--	--
Santa Catarina Palopó	--	33.3	--	--	66.7	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	--	14.3	--	57.1	--	28.6	--
Santa Lucía Utatlán	--	6.7	--	13.3	60.0	--	20.0	--
Santa María Visitación	--	--	--	11.1	55.6	--	33.3	--
Santiago Atitlán	--	--	--	57.9	--	--	42.1	--
Sololá	--	14.3	--	14.3	42.9	--	28.6	--
Promedio	0.6	5.0	0.6	12.5	47.5	6.9	25.6	1.3

Apéndice 54. Forma de almacenamiento del maíz según municipio (Datos en %)

	En grano			En mazorca				
	Sacos	Silos	Troja	Sacos	Suelo	Tapanco	Tapesco	Troja
Concepción	10.0	50.0	10.0	10.0	--	--	--	20.0
Nahualá	--	--	--	50.0	--	--	--	50.0
San Andrés Semetabaj	7.1	42.9	--	14.3	--	--	14.3	21.4
San Antonio Palopó	--	100.0	--	--	--	--	--	--
San José Chacayá	--	--	--	--	--	--	--	100.0
San Juan La Laguna	--	25.0	--	--	--	--	--	75.0
San Lucas Tolimán	46.2	--	--	23.1	--	23.1	--	7.7
San Pablo La Laguna	20.0	--	--	40.0	10.0	10.0	10.0	10.0
San Pedro La Laguna	6.3	18.8	--	6.3	--	6.3	12.5	50.0
Santa Catarina Ixtahuacán	25.0	--	25.0	8.3	--	--	--	41.7
Santa Catarina Palopó	33.3	--	33.3	33.3	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	14.3	28.6	--	--	--	--	--	57.1
Santa Lucía Utatlán	6.7	6.7	26.7	6.7	--	--	20.0	33.3
Santa María Visitación	--	--	--	--	--	--	--	100.0
Santiago Atitlán	10.5	5.3	--	31.6	--	21.1	15.8	15.8
Sololá	14.3	71.4	--	--	--	--	--	14.3
Promedio	12.5	18.1	5.6	15.6	0.6	5.6	6.9	35.0

Apéndice 55. Forma de almacenamiento del frijol de enredo según municipio (Datos en %)

	No siembra frijol de enredo	Sí siembra frijol de enredo		
		En grano Sacos	Silos	En vaina Sacos
Concepción	30.0	70.0	--	--
Nahualá	20.0	60.0	--	20.0
San Andrés Semetabaj	28.6	35.7	35.7	--
San Antonio Palopó	100.0	--	--	--
San José Chacayá	66.7	33.3	--	--
San Juan La Laguna	62.5	37.5	--	--
San Lucas Tolimán	23.1	69.2	--	7.7
San Pablo La Laguna	10.0	90.0	--	--
San Pedro La Laguna	56.3	43.8	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	25.0	75.0	--	--
Santa Catarina Palopó	--	100.0	--	--
Santa Clara La Laguna	28.6	57.1	--	14.3
Santa Lucía Utatlán	40.0	60.0	--	--
Santa María Visitación	22.2	77.8	--	--
Santiago Atitlán	94.7	5.3	--	--
Sololá	57.1	--	42.9	--
Promedio	42.5	50.0	5.0	2.5

Apéndice 56. Forma de almacenamiento del frijol de suelo según municipio (Datos en %)

	No siembra frijol de suelo	Sí siembra frijol de suelo En grano	
		Sacos	Silos
Concepción	100.0	--	--
Nahualá	100.0	--	--
San Andrés Semetabaj	71.4	21.4	7.1
San Antonio Palopó	75.0	25.0	--
San José Chacayá	100.0	--	--
San Juan La Laguna	75.0	25.0	--
San Lucas Tolimán	69.2	30.8	--
San Pablo La Laguna	100.0	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--
Santa Catarina Palopó	33.3	66.7	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--	--
Santa Lucía Utatlán	86.7	13.3	--
Santa María Visitación	100.0	--	--
Santiago Atitlán	42.1	57.9	--
Sololá	100.0	--	--
Promedio	83.8	15.6	0.6

Apéndice 57. Forma de almacenamiento de las cucúrbitas según municipio (Datos en %)

	No siembra cucúrbitas	Sí siembra cucúrbitas Enteras	
		Sacos	Tapanco
Concepción	100.0	--	--
Nahualá	100.0	--	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--	--
San Antonio Palopó	100.0	--	--
San José Chacayá	100.0	--	--
San Juan La Laguna	100.0	--	--
San Lucas Tolimán	53.8	7.7	38.5
San Pablo La Laguna	100.0	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--
Santa Catarina Palopó	100.0	--	--
Santa Clara La Laguna	71.4	--	28.6
Santa Lucía Utatlán	100.0	--	--
Santa María Visitación	100.0	--	--
Santiago Atitlán	100.0	--	--
Sololá	85.7	14.3	--
Promedio	94.4	1.3	4.4

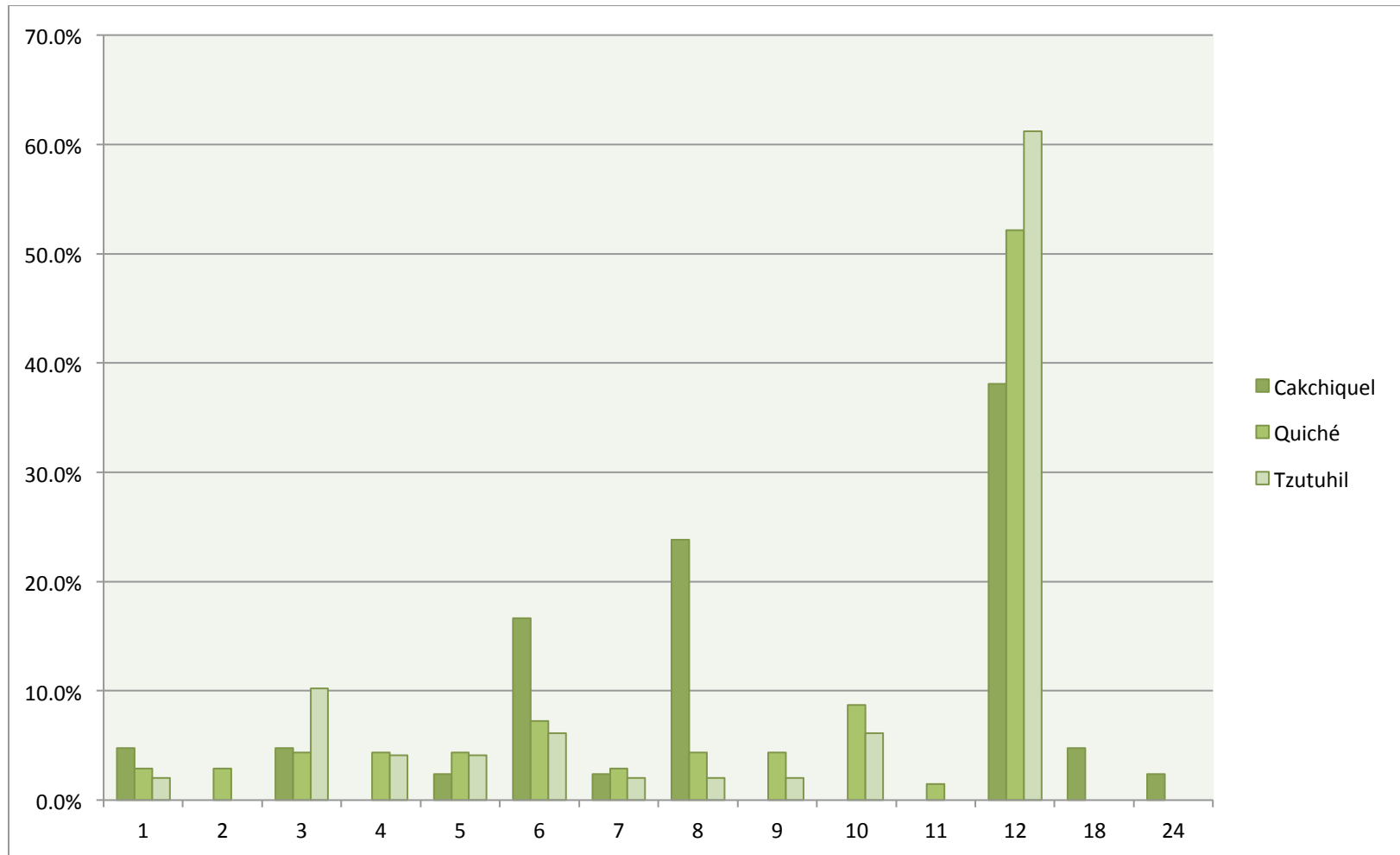
Apéndice 58. Forma de almacenamiento del haba según municipio (Datos en %)

	No siembra haba	Sí siembra haba			
		En grano			En vaina
		Sacos	Silos	Troja	Sacos
Concepción	100.0	--	--	--	--
Nahualá	70.0	30.0	--	--	--
San Andrés Semetabaj	92.9	--	7.1	--	--
San Antonio Palopó	100.0	--	--	--	--
San José Chacayá	100.0	--	--	--	--
San Juan La Laguna	100.0	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	100.0	--	--	--	--
San Pablo La Laguna	100.0	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	66.7	33.3	--	--	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	86.7	6.7	--	6.7	--
Santa María Visitación	88.9	11.1	--	--	--
Santiago Atitlán	100.0	--	--	--	--
Sololá	57.1	14.3	--	--	28.6
Promedio	93.1	4.4	0.6	0.6	1.3

Apéndice 59. Forma de almacenamiento de la yuca según municipio (Datos en %)

	No siembra yuca	Sí siembra yuca Entera
Concepción	100.0	--
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--
San Antonio Palopó	100.0	--
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	100.0	--
San Lucas Tolimán	100.0	--
San Pablo La Laguna	80.0	20.0
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina		
Ixtahuacán	100.0	--
Santa Catarina Palopó	100.0	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--
Santa Lucía Utatlán	100.0	--
Santa María Visitación	100.0	--
Santiago Atitlán	100.0	--
Sololá	100.0	--
Promedio	98.8	1.3

Gráfica 44. Tiempo (en meses) de almacenamiento de la cosecha según etnia



Apéndice 60. Tiempo (en meses) de almacenamiento de la cosecha según municipio (Datos en %)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	24
Concepción	--	--	10.0	--	--	--	--	50.0	--	--	--	40.0	--	--
Nahualá	--	--	--	20.0	--	--	--	--	--	--	--	80.0	--	--
San Andrés Semetabaj	--	--	14.3	--	7.1	7.1	7.1	14.3	--	--	--	50.0	--	--
San Antonio Palopó	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	50.0	50.0	--
San José Chacayá	--	--	--	--	--	--	--	33.3	--	--	--	66.7	--	--
San Juan La Laguna	--	--	--	--	--	--	--	--	--	37.5	12.5	50.0	--	--
San Lucas Tolimán	15.4	--	7.7	--	--	46.2	--	--	--	--	--	23.1	--	7.7
San Pablo La Laguna	--	--	--	20.0	10.0	--	--	--	--	--	--	70.0	--	--
San Pedro La Laguna	--	--	6.3	--	--	6.3	--	6.3	--	--	--	81.3	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	--	--	--	--	8.3	--	25.0	--	66.7	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	100.0	--	--
Santa Clara La Laguna	--	--	--	--	--	--	14.3	14.3	--	--	--	71.4	--	--
Santa Lucía Utatlán	6.7	13.3	6.7	6.7	--	20.0	--	13.3	20.0	--	--	13.3	--	--
Santa María Visitación	11.1	--	--	--	33.3	33.3	22.2	--	--	--	--	--	--	--
Santiago Atitlán	5.3	--	21.1	--	--	5.3	--	--	5.3	15.8	--	47.4	--	--
Sololá	--	--	--	--	14.3	--	--	14.3	--	--	--	71.4	--	--
Promedio	3.1	1.3	6.3	3.1	3.8	9.4	2.5	8.8	2.5	5.6	0.6	51.3	1.3	0.6

Apéndice 61. Producto aplicado para el almacenamiento de la cosecha según municipio (Datos en %)

	No aplica nada	Sí aplica algún producto				
		Orgánico Hojas de Eucalipto	Cal	Malatión	Phostoxín	Volatón
Concepción	70.0	--	--	--	30.0	--
Nahualá	50.0	--	50.0	--	--	--
San Andrés Semetabaj	57.1	--	--	--	42.9	--
San Antonio Palopó	--	--	--	--	100.0	--
San José Chacayá	--	--	--	100.0	--	--
San Juan La Laguna	50.0	--	--	--	--	50.0
San Lucas Tolimán	53.8	7.7	--	--	38.5	--
San Pablo La Laguna	60.0	--	--	--	--	40.0
San Pedro La Laguna	37.5	--	--	6.3	18.8	37.5
Santa Catarina Ixtahuacán	91.7	--	--	8.3	--	--
Santa Catarina Palopó	66.7	--	--	--	33.3	--
Santa Clara La Laguna	--	14.3	--	--	28.6	57.1
Santa Lucía Utatlán	60.0	--	20.0	13.3	6.7	--
Santa María Visitación	55.6	--	11.1	--	--	33.3
Santiago Atitlán	47.4	--	--	10.5	5.3	36.8
Sololá	57.1	--	14.3	--	28.6	--
Promedio	51.9	1.3	6.3	5.6	17.5	17.5

Apéndice 62. Fecha de siembra del maíz según municipio (Datos en %)

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Agosto
Concepción	--	10.0	--	90.0	--
Nahualá	--	80.0	20.0	--	--
San Andrés Semetabaj	--	7.1	14.3	78.6	--
San Antonio Palopó	--	--	50.0	50.0	--
San José Chacayá	33.3	66.7	--	--	--
San Juan La Laguna	--	75.0	25.0	--	--
San Lucas Tolimán	--	7.7	15.4	76.9	--
San Pablo La Laguna	--	--	20.0	80.0	--
San Pedro La Laguna	50.0	25.0	12.5	12.5	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	100.0	--
Santa Clara La Laguna	--	42.9	57.1	--	--
Santa Lucía Utatlán	6.7	93.3	--	--	--
Santa María Visitación	--	22.2	44.4	33.3	--
Santiago Atitlán	--	5.0	--	90.0	5.0
Sololá	--	71.4	28.6	--	--
Promedio	6.2	37.3	14.9	41.0	0.6

Apéndice 63. Fecha de cosecha del maíz según municipio (Datos en %)

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Concepción	--	--	--	--	--	--	100.0	--	--
Nahualá	--	--	--	--	30.0	50.0	20.0	--	--
San Andrés Semetabaj	--	--	7.1	--	7.1	35.7	35.7	14.3	--
San Antonio Palopó	--	--	--	--	25.0	50.0	25.0	--	--
San José Chacayá	--	--	--	--	66.7	33.3	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	--	37.5	50.0	12.5	--	--	--
San Lucas Tolimán	--	--	7.7	46.2	30.8	15.4	--	--	--
San Pablo La Laguna	--	10.0	--	20.0	--	30.0	30.0	10.0	--
San Pedro La Laguna	--	--	--	6.3	25.0	25.0	43.8	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	--	--	25.0	66.7	--	8.3
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	--	33.3	66.7	--	--
Santa Clara La Laguna	--	--	14.3	--	28.6	42.9	14.3	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	--	--	--	13.3	73.3	13.3	--	--
Santa María Visitación	--	--	--	--	22.2	33.3	44.4	--	--
Santiago Atitlán	5.0	--	--	--	--	60.0	35.0	--	--
Sololá	--	--	--	28.6	57.1	--	14.3	--	--
Promedio	0.6	0.6	1.9	8.7	18.0	34.8	32.9	1.9	0.6

Apéndice 64. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de maíz según municipio (Datos en %)

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Concepción	--	--	--	--	--	90.0	--	10.0	--	--
Nahualá	--	--	--	--	--	30.0	70.0	--	--	--
San Andrés Semetabaj	--	7.1	--	--	35.7	35.7	14.3	7.1	--	--
San Antonio Palopó	--	--	--	--	50.0	50.0	--	--	--	--
San José Chacayá	--	--	--	--	--	33.3	66.7	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	--	12.5	37.5	37.5	12.5	--	--	--
San Lucas Tolimán	--	--	46.1	38.5	7.7	--	7.7	--	--	--
San Pablo La Laguna	10.0	--	20.0	--	20.0	30.0	20.0	--	--	--
San Pedro La Laguna	--	--	6.3	--	6.6	31.6	12.5	--	43.8	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	--	--	--	25.0	66.7	--	8.3
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	33.3	66.7	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	--	--	14.3	--	--	57.1	28.6	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	--	--	--	--	13.3	66.7	20.0	--	--
Santa María Visitación	--	--	--	22.2	--	22.2	55.6	--	--	--
Santiago Atitlán	--	5.0	5.0	--	60.0	30.0	--	--	--	--
Sololá	--	--	--	--	42.9	42.9	14.3	--	--	--
Promedio	0.6	1.2	6.8	5.0	18.6	31.1	23.6	8.1	4.3	0.6

Apéndice 65. Fecha de siembra del frijol de enredo según municipio (Datos en %)

	No siembra frijol de enredo	Sí siembra frijol de enredo					
		Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Concepción	30.0	--	--	--	70.0	--	--
Nahualá	20.0	--	60.0	20.0	--	--	--
San Andrés Semetabaj	28.6	--	7.1	14.3	42.9	--	7.1
San Antonio Palopó	100.0	--	--	--	--	--	--
San José Chacayá	66.7	--	33.3	--	--	--	--
San Juan La Laguna	62.5	--	37.5	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	23.1	--	--	--	38.5	30.8	7.7
San Pablo La Laguna	10.0	--	--	--	80.0	10.0	--
San Pedro La Laguna	56.3	12.5	18.8	--	12.5	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	25.0	--	75.0	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	100.0	--	--
Santa Clara La Laguna	28.6	--	28.6	14.3	--	28.6	--
Santa Lucía Utatlán	40.0	6.7	53.3	--	--	--	--
Santa María Visitación	22.2	--	22.2	22.2	33.3	--	--
Santiago Atitlán	94.7	--	--	--	5.3	--	--
Sololá	57.1	--	28.6	14.3	--	--	--
Promedio	42.5	1.9	23.1	5.0	21.9	4.4	1.3

Apéndice 66. Fecha de cosecha del frijol de enredo según municipio (Datos en %)

	No siembra frijol de enredo	Sí siembra frijol de enredo								
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	
Concepción	30.0	--	--	--	--	50.0	--	20.0	--	--
Nahualá	20.0	--	--	--	--	--	50.0	30.0	--	--
San Andrés Semetabaj	28.6	--	7.1	7.1	35.7	--	7.1	--	14.3	--
San Antonio Palopó	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
San José Chacayá	66.7	33.3	--	--	--	--	--	--	--	--
San Juan La Laguna	62.5	--	--	--	--	37.5	--	--	--	--
San Lucas Tolimán	23.1	--	7.7	--	15.4	46.2	7.7	--	--	--
San Pablo La Laguna	10.0	--	--	20.0	50.0	10.0	--	10.0	--	--
San Pedro La Laguna	56.3	--	--	--	--	6.3	12.5	25.0	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	25.0	--	--	--	--	--	41.7	25.0	--	8.3
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	66.7	33.3	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	28.6	--	--	42.9	--	14.3	--	14.3	--	--
Santa Lucía Utatlán	40.0	--	--	--	--	20.0	40.0	--	--	--
Santa María Visitación	22.2	--	11.1	11.1	--	22.2	22.2	11.1	--	--
Santiago Atitlán	94.7	--	5.3	--	--	--	--	--	--	--
Sololá	57.1	14.3	--	--	14.3	14.3	--	--	--	--
Promedio	42.5	1.3	2.5	4.4	9.4	15.0	13.8	9.4	1.3	0.6

Apéndice 67. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de frijol de enredo según municipio (Datos en %)

	No siembra frijol de enredo	Sí siembra frijol de enredo								
		4	5	6	7	8	9	10	12	13
Concepción	30.0	--	--	--	50.0	--	20.0	--	--	--
Nahualá	20.0	10.0	--	--	--	--	--	70.0	--	--
San Andrés Semetabaj	28.6	7.1	7.1	28.6	--	14.3	--	14.3	--	--
San Antonio Palopó	100.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
San José Chacayá	66.7	33.3	--	--	--	--	--	--	--	--
San Juan La Laguna	62.5	0.0	--	--	--	--	37.5	--	--	--
San Lucas Tolimán	23.1	7.7	7.7	38.5	23.1	--	--	--	--	--
San Pablo La Laguna	10.0	--	20.0	50.0	10.0	10.0	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	56.3	--	--	--	--	--	18.8	12.5	12.5	--
Santa Catarina Ixtahuacán	25.0	25.0	--	--	--	--	--	41.7	--	8.3
Santa Catarina Palopó	--	--	--	66.7	33.3	--	--	--	--	--
Santa Clara La Laguna	28.6	42.9	--	14.3	--	--	14.3	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	40.0	--	--	--	--	--	13.3	46.7	--	--
Santa María Visitación	22.2	--	22.2	--	22.2	--	--	33.3	--	--
Santiago Atitlán	94.7	5.3	--	--	--	--	--	--	--	--
Sololá	57.1	14.3	--	--	--	28.6	--	--	--	--
Promedio	42.5	7.5	3.8	10.6	7.5	3.1	6.9	16.3	1.3	0.6

Apéndice 68. Fecha de siembra del frijol de suelo según municipio (Datos en %)

	No siembra frijol de suelo	Siembra frijol de suelo en mayo
Concepción	100.0	--
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	71.4	28.6
San Antonio Palopó	75.0	25.0
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	75.0	25.0
San Lucas Tolimán	69.2	30.8
San Pablo La Laguna	100.0	--
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--
Santa Catarina Palopó	33.3	66.7
Santa Clara La Laguna	100.0	--
Santa Lucía Utatlán	86.7	13.3
Santa María Visitación	100.0	--
Santiago Atitlán	42.1	57.9
Sololá	100.0	--
Promedio	83.8	16.3

Apéndice 69. Fecha de cosecha del frijol de suelo según municipio (Datos en %)

	No siembra frijol de suelo	Sí siembra frijol de suelo			
		Agosto	Septiembre	Noviembre	Enero
Concepción	100.0	--	--	--	--
Nahualá	100.0	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	71.4	28.6	--	--	--
San Antonio Palopó	75.0	25.0	--	--	--
San José Chacayá	100.0	--	--	--	--
San Juan La Laguna	75.0	--	25.0	--	--
San Lucas Tolimán	69.2	30.8	--	--	--
San Pablo La Laguna	100.0	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	33.3	66.7	--	--	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	86.7	--	--	--	13.3
Santa María Visitación	100.0	--	--	--	--
Santiago Atitlán	42.1	5.3	--	47.4	5.3
Sololá	100.0	--	--	--	--
Promedio	83.8	7.5	1.3	5.6	1.9

Apéndice 70. Duración (en meses) de la siembra a la cosecha del cultivo de frijol de suelo según municipio (Datos en %)

	No siembra frijol de suelo	Sí siembra frijol de suelo			
		4	5	7	9
Concepción	100.0	--	--	--	--
Nahualá	100.0	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	71.4	28.6	--	--	--
San Antonio Palopó	75.0	25.0	--	--	--
San José Chacayá	100.0	--	--	--	--
San Juan La Laguna	75.0	--	25.0	--	--
San Lucas Tolimán	69.2	30.8	--	--	--
San Pablo La Laguna	100.0	--	--	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	33.3	66.7	--	--	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	86.7	--	--	--	13.3
Santa María Visitación	100.0	--	--	--	--
Santiago Atitlán	42.1	5.3	--	47.4	5.3
Sololá	100.0	--	--	--	--
Promedio	83.8	7.5	1.3	5.6	1.9

Apéndice 71. Cantidad de limpieas realizadas según municipio (Datos en %)

	1	2	3	4
Concepción	10.0	10.0	80.0	--
Nahualá	40.0	60.0	--	--
San Andrés Semetabaj	35.7	21.4	42.9	--
San Antonio Palopó	--	75.0	25.0	--
San José Chacayá	66.7	33.3	--	--
San Juan La Laguna	--	--	100.0	--
San Lucas Tolimán	7.7	46.2	38.5	7.7
San Pablo La Laguna	60.0	30.0	10.0	--
San Pedro La Laguna	--	31.3	56.3	12.5
Santa Catarina Ixtahuacán	--	100.0	--	--
Santa Catarina Palopó	33.3	--	66.7	--
Santa Clara La Laguna	--	--	100.0	--
Santa Lucía Utatlán	60.0	40.0	--	--
Santa María Visitación	44.4	--	44.4	11.1
Santiago Atitlán	5.3	10.5	84.2	--
Sololá	28.6	71.4	--	--
Promedio	22.5	33.1	41.9	2.5

Apéndice 72. Mes de realización de la primera limpia según municipio (Datos en %)

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Concepción	40.0	--	--	--	50.0	10.0
Nahualá	--	30.0	--	10.0	50.0	10.0
San Andrés Semetabaj	--	--	--	7.1	85.7	7.1
San Antonio Palopó	--	--	--	--	100.0	--
San José Chacayá	--	--	--	--	100.0	--
San Juan La Laguna	--	25.0	25.0	50.0	--	--
San Lucas Tolimán	--	--	--	15.4	46.2	38.5
San Pablo La Laguna	--	--	10.0	20.0	70.0	--
San Pedro La Laguna	6.3	--	56.3	37.5	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	100.0	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	66.7	33.3
Santa Clara La Laguna	--	--	28.6	71.4	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	--	--	26.7	66.7	6.7
Santa María Visitación	--	33.3	--	22.2	33.3	11.1
Santiago Atitlán	--	--	5.3	10.5	84.2	--
Sololá	--	--	--	85.7	14.3	--
Promedio	3.1	5.0	9.4	29.4	46.3	6.9

Apéndice 73. Mes de realización de la segunda limpia según municipio (Datos en %)

	No hace		Sí hace segunda limpia				
	segunda a limpia	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Concepción	10.0	--	50.0	30.0	10.0	--	--
Nahualá	40.0	--	--	--	30.0	30.0	--
San Andrés Semetabaj	35.7	--	--	42.9	14.3	--	7.1
San Antonio Palopó	--	--	25.0	--	--	75.0	--
San José Chacayá	66.7	--	33.3	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	62.5	37.5	--	--	--
San Lucas Tolimán	7.7	--	15.4	23.1	15.4	38.5	--
San Pablo La Laguna	60.0	--	--	10.0	20.0	10.0	--
San Pedro La Laguna	--	18.8	50.0	31.3	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	--	33.3	66.7	--
Santa Catarina Palopó	33.3	--	--	33.3	33.3	--	--
Santa Clara La Laguna	--	14.3	42.9	42.9	--	--	--
Santa Lucía Utatlán	60.0	--	--	40.0	--	--	--
Santa María Visitación	44.4	--	22.2	22.2	11.1	--	--
Santiago Atitlán	5.3	--	10.5	84.2	--	--	--
Sololá	28.6	--	--	28.6	28.6	14.3	--
Promedio	22.5	2.5	18.1	31.9	11.3	13.1	0.6

Apéndice 74. Mes de realización de la tercera limpia según municipio (Datos en %)

	No realiza tercera limpia	Sí realiza tercera limpia					
		Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Concepción	20.0	--	--	80.0	--	--	--
Nahualá	100.0	--	--	--	--	--	--
San Andrés Semetabaj	57.1	--	--	21.4	--	21.4	--
San Antonio Palopó	75.0	--	25.0	--	--	--	--
San José Chacayá	100.0	--	--	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	--	25.0	25.0	50.0	--	--
San Lucas Tolimán	53.8	--	--	30.8	7.7	7.7	--
San Pablo La Laguna	90.0	--	--	--	--	10.0	--
San Pedro La Laguna	31.3	--	37.5	25.0	--	--	6.3
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--	--	--	--	--
Santa Catarina Palopó	33.3	--	--	--	66.7	--	--
Santa Clara La Laguna	--	14.3	14.3	57.1	14.3	--	--
Santa Lucía Utatlán	100.0	--	--	--	--	--	--
Santa María Visitación	44.4	--	--	44.4	--	11.1	--
Santiago Atitlán	15.8	--	--	42.1	42.1	--	--
Sololá	100.0	--	--	--	--	--	--
Promedio	55.6	0.6	6.3	23.1	10.0	3.8	0.6

Apéndice 75. Mes de realización de la cuarta limpia según municipio (Datos en %)

	No realiza cuarta limpia	Sí realiza cuarta limpia octubre
Concepción	100.0	--
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--
San Antonio Palopó	100.0	--
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	100.0	--
San Lucas Tolimán	92.3	7.7
San Pablo La Laguna	100.0	--
San Pedro La Laguna	87.5	12.5
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--
Santa Catarina Palopó	100.0	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--
Santa Lucía Utatlán	100.0	--
Santa María Visitación	88.9	11.1
Santiago Atitlán	100.0	--
Sololá	100.0	--
Promedio	97.5	2.5

Apéndice 76. Mes de realización de la calza según municipio (Datos en %)

	Febrero	Marzo	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Concepción	--	--	--	--	10.0	90.0	--	--	--
Nahualá	--	--	--	60.0	--	20.0	20.0	--	--
San Andrés Semetabaj	14.3	--	--	14.3	35.7	28.6	--	7.1	--
San Antonio Palopó	--	--	--	50.0	--	--	25.0	25.0	--
San José Chacayá	--	--	--	66.7	33.3	--	--	--	--
San Juan La Laguna	--	12.5	--	62.5	--	--	25.0	--	--
San Lucas Tolimán	--	--	--	7.7	30.8	15.4	46.2	--	--
San Pablo La Laguna	--	--	--	60.0	--	40.0	--	--	--
San Pedro La Laguna	--	--	6.3	37.5	37.5	--	--	6.3	12.5
Santa Catarina Ixtahuacán	--	--	--	--	--	33.3	66.7	--	--
Santa Catarina Palopó	--	--	--	--	--	--	66.7	33.3	--
Santa Clara La Laguna	--	--	--	28.6	14.3	42.9	14.3	--	--
Santa Lucía Utatlán	--	--	--	60.0	40.0	--	--	--	--
Santa María Visitación	--	--	11.1	33.3	11.1	44.4	--	--	--
Santiago Atitlán	--	--	--	15.8	42.1	--	42.1	--	--
Sololá	--	--	--	42.9	42.9	14.3	--	--	--
Promedio	1.3	0.6	1.3	31.3	22.5	20.6	18.8	2.5	1.3

Apéndice 77. Destino del maíz del sistema según municipio (Datos en %)

	Consumo	Consumo + Venta
Concepción	100.0	--
Nahualá	70.0	30.0
San Andrés Semetabaj	92.9	7.1
San Antonio Palopó	25.0	75.0
San José Chacayá	--	100.0
San Juan La Laguna	87.5	12.5
San Lucas Tolimán	76.9	23.1
San Pablo La Laguna	100.0	--
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	91.7	8.3
Santa Catarina Palopó	66.7	33.3
Santa Clara La Laguna	85.7	14.3
Santa Lucía Utatlán	86.7	13.3
Santa María Visitación	100.0	--
Santiago Atitlán	78.9	21.1
Sololá	85.7	14.3
Promedio	85.0	15.0

Apéndice 78. Destino del frijol de enredo del sistema según municipio (Datos en %)

	No siembra frijol de enredo	Sí siembra frijol de enredo Consumo	Consumo + Venta	Venta
Concepción	30.0	70.0	--	--
Nahualá	20.0	50.0	30.0	--
San Andrés Semetabaj	21.4	78.6	--	--
San Antonio Palopó	100.0	--	--	--
San José Chacayá	--	100.0	--	--
San Juan La Laguna	62.5	37.5	--	--
San Lucas Tolimán	23.1	61.5	15.4	--
San Pablo La Laguna	10.0	50.0	--	40.0
San Pedro La Laguna	43.8	56.3	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	25.0	75.0	--	--
Santa Catarina Palopó	--	66.7	33.3	--
Santa Clara La Laguna	28.6	57.1	14.3	--
Santa Lucía Utatlán	26.7	73.3	--	--
Santa María Visitación	--	100.0	--	--
Santiago Atitlán	94.7	5.3	--	--
Sololá	42.9	57.1	--	--
Promedio	36.3	56.9	4.4	2.5

Apéndice 79. Destino del frijol de suelo del sistema según municipio (Datos en %)

	No siembra frijol de suelo	Sí siembra frijol de suelo Consumo
Concepción	100.0	--
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	71.4	28.6
San Antonio Palopó	75.0	25.0
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	75.0	25.0
San Lucas Tolimán	69.2	30.8
San Pablo La Laguna	100.0	--
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--
Santa Catarina Palopó	33.3	66.7
Santa Clara La Laguna	100.0	--
Santa Lucía Utatlán	86.7	13.3
Santa María Visitación	100.0	--
Santiago Atitlán	42.1	57.9
Sololá	100.0	--
Promedio	83.8	16.3

Apéndice 80. Destino de las cucúrbitas del sistema según municipio (Datos en %)

	No siembra cucúrbitas	Sí siembra cucúrbitas Consumo	Consumo + Venta
Concepción	100.0	--	--
Nahualá	100.0	--	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--	--
San Antonio Palopó	100.0	--	--
San José Chacayá	100.0	--	--
San Juan La Laguna	100.0	--	--
San Lucas Tolimán	53.8	7.7	38.5
San Pablo La Laguna	100.0	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--
Santa Catarina Palopó	100.0	--	--
Santa Clara La Laguna	71.4	14.3	14.3
Santa Lucía Utatlán	100.0	--	--
Santa María Visitación	100.0	--	--
Santiago Atitlán	100.0	--	--
Sololá	85.7	--	14.3
Promedio	94.4	1.3	4.4

Apéndice 81. Destino del haba del sistema según municipio (Datos en %)

	No siembra haba	Sí siembra haba Consumo	Consumo + Venta
Concepción	100.0	--	--
Nahualá	70.0	30.0	--
San Andrés Semetabaj	92.9	7.1	--
San Antonio Palopó	100.0	--	--
San José Chacayá	100.0	--	--
San Juan La Laguna	100.0	--	--
San Lucas Tolimán	100.0	--	--
San Pablo La Laguna	100.0	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--	--
Santa Catarina Palopó	66.7	33.3	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--	--
Santa Lucía Utatlán	86.7	6.7	6.7
Santa María Visitación	88.9	11.1	--
Santiago Atitlán	100.0	--	--
Sololá	71.4	28.6	--
Promedio	93.8	5.6	0.6

Apéndice 82. Destino de la yuca del sistema según municipio (Datos en %)

	No siembra yuca	Sí siembra yuca Venta
Concepción	100.0	--
Nahualá	100.0	--
San Andrés Semetabaj	100.0	--
San Antonio Palopó	100.0	--
San José Chacayá	100.0	--
San Juan La Laguna	100.0	--
San Lucas Tolimán	100.0	--
San Pablo La Laguna	80.0	20.0
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	100.0	--
Santa Catarina Palopó	100.0	--
Santa Clara La Laguna	100.0	--
Santa Lucía Utatlán	100.0	--
Santa María Visitación	100.0	--
Santiago Atitlán	100.0	--
Sololá	100.0	--
Promedio	98.8	1.3

Apéndice 83. Venta de producto según municipio (Datos en %)

	No vende	Sí vende				
		Casa			Mercado	
		Comerciantes	Familia	Vecinos	Comerciantes	Vecinos
Concepción	100.0	--	--	--	--	--
Nahualá	70.0	--	--	10.0	20.0	--
San Andrés Semetabaj	92.9	--	--	--	7.1	--
San Antonio Palopó	25.0	--	--	--	25.0	50.0
San José Chacayá	--	--	--	--	100.0	--
San Juan La Laguna	87.5	--	--	12.5	--	--
San Lucas Tolimán	53.8	--	15.4	--	30.8	--
San Pablo La Laguna	60.0	20.0	--	20.0	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	91.7	--	--	--	8.3	--
Santa Catarina Palopó	66.7	--	--	33.3	--	--
Santa Clara La Laguna	85.7	--	--	--	14.3	--
Santa Lucía Utatlán	80.0	--	--	--	20.0	--
Santa María Visitación	100.0	--	--	--	--	--
Santiago Atitlán	78.9	--	--	--	21.1	--
Sololá	71.4	--	--	--	14.3	14.3
Promedio	79.4	1.3	1.3	3.1	13.1	1.9

Apéndice 84. Problemas en la comercialización de los productos según municipio (Datos en %)

	No vende	Sí vende		
		Ninguno	Precios bajos	Transporte
Concepción	100.0	--	--	--
Nahualá	70.0	30.0	--	--
San Andrés Semetabaj	92.9	7.1	--	--
San Antonio Palopó	25.0	75.0	--	--
San José Chacayá	--	--	66.7	33.3
San Juan La Laguna	87.5	12.5	--	--
San Lucas Tolimán	53.8	46.2	--	--
San Pablo La Laguna	60.0	40.0	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	91.7	8.3	--	--
Santa Catarina Palopó	66.7	33.3	--	--
Santa Clara La Laguna	85.7	--	--	14.3
Santa Lucía Utatlán	80.0	--	--	20.0
Santa María Visitación	100.0	--	--	--
Santiago Atitlán	78.9	21.1	--	--
Sololá	71.4	28.6	--	--
Promedio	79.4	16.3	1.3	3.1

Apéndice 85. Establecimiento del precio de venta según municipio (Datos en %)

	No vende	Sí vende Precio de mercado
Concepción	100.0	--
Nahualá	70.0	30.0
San Andrés Semetabaj	92.9	7.1
San Antonio Palopó	25.0	75.0
San José Chacayá	--	100.0
San Juan La Laguna	87.5	12.5
San Lucas Tolimán	53.8	46.2
San Pablo La Laguna	60.0	40.0
San Pedro La Laguna	100.0	--
Santa Catarina Ixtahuacán	91.7	8.3
Santa Catarina Palopó	66.7	33.3
Santa Clara La Laguna	85.7	14.3
Santa Lucía Utatlán	80.0	20.0
Santa María Visitación	100.0	--
Santiago Atitlán	78.9	21.1
Sololá	71.4	28.6
Promedio	79.4	20.6

Apéndice 86. Registro de ventas según municipio (Datos en %)

	No vende	Sí vende	
		No lleva registros	Sí lleva registros
Concepción	100.0	--	--
Nahualá	70.0	30.0	--
San Andrés Semetabaj	92.9	7.1	--
San Antonio Palopó	25.0	75.0	--
San José Chacayá	--	100.0	--
San Juan La Laguna	87.5	12.5	--
San Lucas Tolimán	53.8	46.2	--
San Pablo La Laguna	60.0	40.0	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	91.7	8.3	--
Santa Catarina Palopó	66.7	33.3	--
Santa Clara La Laguna	85.7	14.3	--
Santa Lucía Utatlán	80.0	20.0	--
Santa María Visitación	100.0	--	--
Santiago Atitlán	78.9	21.1	--
Sololá	71.4	14.3	14.3
Promedio	79.4	20.0	0.6

Apéndice 87. Tratamiento aplicado a los productos previo a su venta según municipio (Datos en %)

	No vende	No realiza tratamiento	Sí vende	
			Malatión	Sí realiza tratamiento Phostoxín
Concepción	100.0	--	--	--
Nahualá	70.0	30.0	--	--
San Andrés Semetabaj	92.9	7.1	--	--
San Antonio Palopó	25.0	75.0	--	--
San José Chacayá	--	66.7	33.3	--
San Juan La Laguna	87.5	12.5	--	--
San Lucas Tolimán	53.8	15.4	--	30.8
San Pablo La Laguna	60.0	40.0	--	--
San Pedro La Laguna	100.0	--	--	--
Santa Catarina Ixtahuacán	91.7	8.3	--	--
Santa Catarina Palopó	66.7	33.3	--	--
Santa Clara La Laguna	85.7	14.3	--	--
Santa Lucía Utatlán	80.0	20.0	--	--
Santa María Visitación	100.0	--	--	--
Santiago Atitlán	78.9	21.1	--	--
Sololá	71.4	28.6	--	--
Promedio	79.4	17.5	0.6	2.5