

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

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**  
**GESTIÓN DEL ASTILLERO MUNICIPAL EL REJÓN**  
DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN SUMPANGO, SACATEPEQUEZ, GUATEMALA,  
C.A.

**PEDRO HUGO MATZER CASTILLO**  
**GUATEMALA, ABRIL DE 2016**





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

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**GESTIÓN DEL ASTILLERO MUNICIPAL EL REJON.  
DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN SUMPANGO, SACATEPEQUEZ  
GUATEMALA, C.A.**

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

**POR**

**PEDRO HUGO MATZER CASTILLO**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRÓNOMO EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA**

**GUATEMALA, ABRIL DE 2016**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

**RECTOR**

Dr. CARLOS GUILLERMO ALVARADO CERESO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr .Mario Antonio Godínez López
VOCAL PRIMERO	Dr. Tomás Antonio Padilla Cámbara
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. César Linneo García Contreras
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz
VOCAL CUARTO	Bachiller. Industrial Milton Juan José Caná Aguilar
VOCAL QUINTO	Maestra de educación para el Hogar. Rut Raquel Curuchich Cúmez
SECRETARIO	Ing. Agr. Juan Herrera Ardón

GUATEMALA, ABRIL DE 2016



Guatemala, abril de 2016

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

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación **Gestión del Astillero Municipal El Rejón y Servicios realizadas en Sumpango, Guatemala C.A.**, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Gestión Ambiental Local, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

PEDRO HUGO MATZER CASTILLO



## ACTO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

**AL PATRON SEÑOR DEL UNIVERSO Y DE TODOS LOS EJERCITOS**, el supremo arquitecto creador de los cielos y la tierra, quien en su gran misericordia me dio una chispa divina y con ella el alma y la vida.

**A MIS PADRES:** Hugo Matzer y Gloria Matzer, quienes me formaron con principios y valores; pero por sobre todo porque les debo ser la persona quien soy y lo que tengo, por enseñarme que con perseverancia se puede lograr todo.

**A MI ESPOSA:** Carolina Medina por ser mi mentor amiga, compañera en esta vida y que me empujó todos los días a llegar este momento.

**A MIS HIJOS:** Victoria Alejandra, Sergio René, Juan Carlos y Kaleb Nathaniel, a quienes mi esfuerzo espero que le sirva como ejemplo.

**A MIS NIETOS:** Or Gabriel David y Laila María Alejandra, por acordarme que siempre hay luz en el momento más oscuro.

**A MI HERMANA:** Valentina Elizabeth Matzer para que mi ejemplo sirva que debe completar sus estudios.

**A MIS TIOS:** Cesar Matzer, Enoe Matzer, Norma Castillo, George Castillo Francisco Vega (Paco), Julian Vega, Gilberto Vega (Chiqui) por siempre desear todo lo mejor para mí.

**A MIS PRIMOS:** Mario Matzer, Nereyda Matzer, Renato Matzer, Mariela Matzer, Rose Mary Matzer, Maria del Carmen Matzer, Alana Mayhew, Anthony Castillo, Humberto Lau y Mey Lin Lau por ser parte de mi familia.

**A MIS ABUELOS:** Pedro Matzer y Marta Milian de Matzer, Jorge Castillo y Juana Antonia Vega por su amor que han profesado por mí y mi familia.

**A MI BISABUELO:** Nemesio Matzer (Papa Mesho) por haber pensado en su descendía antes de hubiéramos nacido.

**A MIS AMIGAS (OS):** en especial a la Inga. GAL. Carolina Medina, Inga. GAL María Emilia Ramírez, Ing. Agr. David Mendieta, Ing. Agr. Byron Zúñiga, Ing. Agr. Pedro Peláez, Ing. Agr. Eddy Vanegas, Lic. Pedro Celestino, Ing. Agr. Willy Quintana, Ing. Agr. Oscar Medinilla, Ing. Agr. Mynor Archila e Ing. Agr. Mónica Morales quienes me incentivaron a culminar mi carrera.

**A DIASAGRO DE GUATEMALA, S. A.:** por darme el espacio donde realizar mi EPS y especialmente Ing. Alberto Mazariegos que me dio la oportunidad de realizar mi EPS en su programa Maíz Para Todos y buscar la excelencia profesional.

**A COMPAÑEROS DE TRABAJO:** Ing. Agr. Rubén Elías Solís Valdez, Ing. Agr. Dany Vicente, Perito Agr. Cesar Coy, Perito Agr. Carlos Martin y Perito Agr. Lucas Sacalxot, Evelyn Felipe, Ing. Agr. Axel Hidalgo, Ing. Agr. Ramiro Molina, Ing. Agr. Pablo Velázquez, Ing. Agr. Samuel Sosa, Lic. Anaite Herrera por tener la mejor disposición de compartir su conocimiento y experiencia para poder formar un mejor profesional.

## TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

**AL ETERNO**, mi roca, mi escudo y que en su gran misericordia me dio vida.

**A MIS PADRES**: quienes me impulsaron para culminar mi carrera

**A MI ESPOSA**: por su amor y apoyo total para que me convierta en un profesional.

**A MIS HIJOS**: a quienes exhorto a alcanzar sus metas y que todo llega con tiempo y presión

**A MIS NIETOS**: a quienes espero servir de ejemplo.

**A MI HERMANA**: por su apoyo en recordarme que debo ser ejemplo para los demás.

**A MIS SOBRINOS**: por Lucia Mariela Obregón Matzer, Mario Renato Matzer, Claudia María Matzer, Roberto Antonio Matzer, Diego Matzer, Douglas Manolo Matzer, Krista Arlette Matzer.

**A MIS ABUELOS**: por el amor tan grande que me dieron y que la memoria de ellos siempre me acompaña.

**A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO**: Rubén Solís, Dany Vicente, Víctor Esquivel, Néstor Vásquez, Cesar Coy, Erick García, James Patrick Rodríguez, Heyson Flores, Myron Martínez, Donaldó Álvarez Urías, Lucas Sacalxot, Carlos Martin, Juan Pablo Leonardo y Evelyn Felipe.

**A MIS AMIGOS (AS)**: a todos (as) las y los presentes; especialmente a Isaías González (kalamancio) y Erica Roquel por apoyarme siempre como buenos compañeros y paisanos, Nils Santos por ser un buen amigo, compañero de emprendimiento, al personal de INFOAGRO por apoyarme con el uso de sus instalaciones especialmente a la Lic Paty de Portillo.

**A MIS CATEDRÁTICOS**: Porque gracias a ellos me formé como un profesional exitoso.

**A MIS COMPAÑERAS (OS) DE ESTUDIO**: Especialmente a Erick García, Bryan Chajón, William López, Inga. GAL. María Emilia Ramírez, Ing. Agr. Gabriela Guzmán un apoyo fundamental en el momento que retomé mi carrera; a los y las restantes, no me alcanzaría una hoja para nombrarles ya que tuve muchos compañeras (os).



## AGRADECIMIENTOS

**ADONAI TZEVAOT**, por darme oportunidad de guardar sus mandamientos.

**A MIS PADRES**: por forjar mi educación y hacerme una persona de bien.

**A MI ESPOSA**: por siempre cumplir su obligación de mujer virtuosa para conmigo y nuestra familia.

**A MIS ABUELOS**: por todo lo que me enseñaron y el amor que me prodigaron.

**A MIS SUPERVISORES, ASESORES Y EVALUADOR**: Ing. Agr. Fredy Hernández Ola, Dr. Marvin Salguero, Ing. Agr. Guillermo Santos, por su apoyo incondicional, para alcanzar mi meta de obtener mi título de licenciatura.

**A MIS CATEDRÁTICOS**: Porque aprendí de los mejores, entre los que figuran Ing. Agr. Luis Reyes, Ing. Agr. Marino Barrientos, Ing. Agr. Waldemar Nufio, Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno, Lic. Romeo Pérez, Lic. Enrique Flores, Lic. Jorge Solis, Ing. Agr. Pedro Armira, Ing. Agr. Luis Catalán, Dr. Marvín Salguero, Dr. Dimitri Santos, Dr. Edy Vanegas, Ing. Agr. Juan Herrera por su recordatorio en todo momento de culminar la carrera y especialmente a Ing. Agr. Hugo Tobías, quien siempre luchó por mantener la carrera de GAL.

**A LAS COMUNIDADES DEL Programa. Maíz para Todos** Sumpango, Casco I, Casco II. Las Flores; Chimaltenango San Martín Jilotepeque Cooperativa Flor del Café, San José Poaquil, Xejuyu, Paraxchej, San José los Pinos. Por compartir su tiempo conmigo y tener la voluntad de arriesgarse a hacer un cambio en sus prácticas y obtener mejores resultados. Especialmente a Juan José Cajbón, Basilio Buch, José Tajín y Benjamín Joj por haber tendido la mano para realizar todo lo necesario para capacitarse.

**AL PERSONAL DOCENTE, ADMINISTRATIVO Y DE CAMPO DE LA FAUSAC**: Especialmente al Ing. Agr. Pedro Peláez, Dr. Marvín Salguero, Ing. Agr. David Mendieta y al Ing. Agr. Juan José Castillo. Así como, Miriam de la Roca, Rolando Aragón, Guadalupe Ventura, y Marco Antonio Facundo del CEDIA; Armando Florián y Julio Hernández de Control Académico; César Rivas y Don Chico del CEDA; a todas y todos por todo su apoyo.

**A LA FAUSAC:** Mi casa de estudios, lugar de aprendizaje para formar profesionales que pueden cambiar el curso del país.

**AL PUEBLO DE GUATEMALA:** Porque con sus impuestos se sostiene económicamente la Tricentenario USAC, formadora de profesionales con posibilidades de impulsar el desarrollo del país.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
<b>1. DIAGNÓSTICO DEL PROGRAMA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL MAÍZ PARA TODOS, DISAGRO DE GUATEMALA, S.A.</b> .....	<b>23</b>
1.1 PRESENTACIÓN .....	3
1.2 LOS RESULTADOS QUE SE OBTUVIERON SON LOS SIGUIENTES: .....	3
1.3 MARCO REFERENCIAL .....	5
1.3.1 Ubicación Geográfica .....	5
1.4 OBJETIVOS .....	6
1.4.1 General .....	6
1.4.2 Específicos .....	6
1.4.2.1 Conocer los aspectos organizativos y describir las principales funciones del Programa Maíz para Todos .....	6
1.4.2.3 Identificar las principales limitantes del Programa Maíz para Todos .....	6
1.5 METODOLOGÍA Y RECURSOS .....	7
1.5.1 Metodología .....	7
1.5.2 Recursos .....	7
1.5.3 Recursos materiales: .....	7
1.5.4 Recursos Humanos .....	7
1.6 RESULTADOS .....	8
1.6.1 Estructura organizativa del Programa RSE-Maíz para Todos .....	8
1.6.2 Funciones del Personal .....	9
1.6.3 Funcionamiento del Programa .....	10
1.6.4 Objetivo del Programa .....	11
1.6.5 Pilares del Programa .....	11
1.6.6 Mecánica de Trabajo del programa- .....	12
1.6.7 Antecedentes históricos del Programa .....	13
1.6.8 Área de cobertura del Programa .....	15
1.6.9 Productos esperados del Programa .....	16
1.6.10 Análisis de la Problemática del Programa .....	16
1.6.11 Priorización de problemas .....	17
1.6.12 Soluciones potenciales .....	17
1.7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	18
1.7.1 Conclusiones .....	18
1.7.2 Recomendaciones .....	18
1.8 BIBLIOGRAFÍA .....	20
<b>2 GESTIÓN DEL ASTILLERO MUNICIPAL EL REJON- SUMPANGO</b> .....	<b>23</b>
2.1 PRESENTACIÓN .....	23
2.2 MARCO CONCEPTUAL .....	24
2.2.1 Gestión .....	24
2.2.2 Gestión pública .....	24
2.2.3 Gestión municipal .....	25
2.2.4 Índice de gestión y transparencia .....	25
2.2.5 Gestión ambiental .....	26
2.2.6 Servicios ambientales .....	26
2.2.7 Gestión forestal .....	27
2.2.8 Astillero .....	27
2.2.9 Frontera agrícola .....	28
2.2.10 Planificación del territorio .....	28
2.3 MARCO REFERENCIAL .....	31
2.3.1 Ubicación geográfica .....	31
2.3.2 Centros poblados .....	31
2.3.3 Extensión .....	31
2.3.4 Vías de acceso .....	33
2.3.5 Parque Regional Municipal .....	33

2.3.6	Tenencia legal del astillero históricamente .....	33
2.3.7	Investigaciones relacionadas con el tema de trabajo bajo estudio .....	34
<b>2.4</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>36</b>
2.4.1	General .....	36
2.4.2	Específicos .....	36
<b>2.5</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>37</b>
2.5.1	Identificación de actores que participan en las dinámicas y actividades, que se realizan dentro del astillero municipal de Sumpango.....	37
2.5.2	Determinación del manejo político administrativo del astillero municipal de Sumpango .....	37
2.5.3	Establecer el criterio de análisis .....	38
2.5.4	Identificar la cobertura forestal .....	38
2.5.5	Evaluar y mapear las zonas boscosas .....	38
2.5.6	Uso de la información para identificar áreas de oportunidad.....	39
2.5.7	Priorizar las áreas de oportunidad.....	39
<b>2.6</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
2.6.1	Identificación de actores que participan en las distintas actividades, que se realizan dentro del astillero municipal de Sumpango.....	40
2.6.2	Determinación del manejo político administrativo del astillero municipal de Sumpango.....	43
2.6.3	Determinación del estado de la cobertura forestal del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez, del año 2003 al año 2014.....	44
2.6.4	Establecimiento del criterio de análisis.....	44
2.6.5	Delimitación del área del Astillero .....	45
2.6.6	Identificación de la cobertura forestal.....	47
2.6.6.1	Bosques de coníferas.....	47
2.6.6.2	Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical.....	48
2.6.7	Evaluación y mapeo de las zonas boscosas.....	48
2.6.7.1	Análisis de cobertura forestal cobertura y uso 2003.....	48
2.6.7.1.1	Análisis de cobertura forestal con uso de imágenes LANDSAT 2010.....	49
2.6.7.1.2	Análisis de Cobertura 2014.....	51
2.6.7.1.3	Análisis comparativo 2003-20014 .....	52
2.6.8	Identificación de áreas de oportunidad unidades ecológicas.....	53
2.6.9	Priorización de las áreas de oportunidad: .....	54
2.6.10	Presiones .....	54
2.6.11	Estado de protección .....	54
2.6.12	El estado de efectividad de manejo administrativo o estado de conservación.....	58
2.6.13	Ubicación del astillero Municipal: .....	59
2.6.14	Fuentes de Información .....	59
2.6.15	Características físicas: Hidrología, Morfológica, Edáficas, y Fisiográficas.....	59
2.6.15.1	Característica hidrológica.....	59
2.6.16	Tipo de Suelos en el astillero de Sumpango, Sacatepéquez.....	61
2.6.16.1	Perfil del Suelo .....	61
2.6.16.2	Interpretación de los resultados de laboratorio.....	61
2.6.17	Características principales, recomendaciones generales de uso y manejo del suelo.....	62
2.6.18	Capacidad de uso y recomendaciones específicas .....	63
2.6.19	Geología del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez.....	64
2.6.19.1	Rocas ígneas y metamórficas.....	64
2.6.20	Gran paisaje Región: Tierras Altas Volcánicas Sub Región: zona montañosa (Tacana-Tecpán).....	64
<b>2.7</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>66</b>
<b>2.8</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>67</b>
<b>2.9</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>68</b>
<b>3</b>	<b>PRESENTACIÓN DE SERVICIOS .....</b>	<b>75</b>
<b>3.1</b>	<b>Servicio 1 Diseño y elaboración del Rotafolio.....</b>	<b>76</b>
3.1.1	Objetivo general.....	76
3.1.2	Objetivo específico .....	76
3.1.4	Resultados:.....	76
3.1.5	Evaluación: .....	76
<b>3.2</b>	<b>Servicio 2 Capacitaciones.....</b>	<b>77</b>
3.2.1	Metodología.....	77

3.2.2	Evaluación: .....	77
<b>3.3</b>	<b><i>Evaluación de rendimiento y características de 13 materiales de criollos de maíz, bajo condiciones del altiplano central.</i></b> .....	<b>82</b>
3.3.1	Objetivos: .....	82
3.3.2	Metodología: .....	82
3.3.3	Evaluación: .....	82
3.3.4	Resultados: .....	83
3.3.5	Evaluación: .....	86
<b>3.4</b>	<b><i>Evaluación de 13 materiales Nativos (criollos) de maíz, bajo condiciones del altiplano central. ....</i></b>	<b>87</b>
3.4.1	Objetivo General .....	87
3.4.2	Objetivos específicos .....	87
3.4.3	Hipótesis .....	87
3.4.4	Materiales y métodos: .....	88
3.4.5	Diseño experimental y tratamientos .....	88
3.4.6	Manejo del experimento .....	89
3.4.7	Variables Evaluadas .....	90
3.4.8	Resultados .....	91
	3.4.8.1 Características Agronómicas .....	91
3.4.9	Análisis rendimiento por Localidad .....	97
3.4.10	Conclusiones: .....	102
3.4.11	Recomendaciones: .....	102
<b>3.5</b>	<b><i>Georeferenciación de las parcelas en el programa:</i></b> .....	<b>104</b>
3.5.1	Objetivo General: .....	104
3.5.2	Objetivos específicos: .....	104
3.5.3	Metodología: .....	104
3.5.4	Resultados: .....	105
3.5.5	Evaluación: .....	106
<b>3.6</b>	<b><i>Bibliografía</i></b> .....	<b>109</b>
<b>3.7</b>	<b><i>Anexo I</i></b> .....	<b>110</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1	Ubicación de la oficina central de Disagro de Guatemala, S.A. .... 5
Figura 2	Organigrama del Programa..... 8
Figura 3	Flujo grama de la Mecánica de Trabajo del Programa ..... 12
Figura 4	Diagrama de flujo alterno programa RSE ..... 13
Figura 5	Crecimiento del Programa RSE-Maíz para Todos desde su inicio..... 14
Figura 6	Mapa de ubicación del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez..... 32
Figura 7	Mapa de actores e interacciones entre actores ..... 42
Figura 8	Mapa referencial del Astillero Municipal de Sumpango ..... 45
Figura 9	Cobertura forestal del Astillero municipal de Sumpango 2003..... 49
Figura 10	Cuantificación de Cobertura del Astillero municipal de Sumpango 2010 ..... 50
Figura 11	Cuantificación de la cobertura astillero municipal de Sumpango 2014 ..... 51
Figura 12	Análisis comparativo de la cobertura forestal del astillero municipal de Sumpango del año 2003 al 2014 ..... 52
Figura 13	Corrientes Efímeras Astillero Municipal de Sumpango ..... 60
Figura 14	Casco Urbano ..... 78
Figura 15	Casco Urbano II ..... 78
Figura 16	El Rejón ..... 79
Figura 17	San Juan Comalapa, Chimaltenango ..... 79
Figura 18	Parramos, Chimaltenango ..... 80
Figura 19	San Luisito, San Luis las Carretas, Sacatepéquez..... 80
Figura 20	San Martin Jilotepeque, Chimaltenango ..... 81
Figura 21	San Antonio Las Flores, Sumpango, Sacatepéquez ..... 81
Figura 22	Parcela Experimental San Antonio las Flores, Sumpango, Evaluación Sacatepéquez ..... 83
Figura 23	Parcela Experimental Finca Labor de Castilla, Mixco, Guatemala..... 84
Figura 24	Parcela Experimental Zona 4 Sumpango, Sacatepéquez ..... 84
Figura 25	Parcela Experimental Loma de la Virgen, Sumpango, Sacatepéquez ..... 85
Figura 26	Parcela Experimental Santa Avelina, San Juan Cotzal, Quiche cancelada por bajo % de germinación..... 85
Figura 27	Experimental Panabajal, San Juan Comalapa, Chimaltenango 15 días después de siembra ... 86
Figura 28	Aplicación de Maxiboost bio estimulante foliar en parcela experimental Panabajal, San Juan Comalapa, Chimaltenango ..... 86
Figura 29	Uso de Trimble Juno 3B..... 105
Figura 30	Parcelas de Maíz ..... 106
Figura 31	Mapa de Ubicación de viviendas ..... 107
Figura 32	Fotos de vivienda ..... 108



## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
Cuadro 1	Área de Cobertura del Programa .....	15
Cuadro 2	Identificación de actores de los Astilleros Municipales Sumpango y el Rejón. ....	40
Cuadro 3	Atribuciones de cada uno de los actores en los Astilleros Municipales Sumpango y el Rejón... ..	41
Cuadro 4	Manejo político administrativo del astillero de Sumpango .....	44
Cuadro 5	Área total del Astillero municipal de Sumpango .....	46
Cuadro 6	Materiales y procedencia .....	88
Cuadro 7	Fertilizantes y concentraciones.....	90
Cuadro 8	% de Pudrición de mazorca, para los distintos materiales en tres diferentes localidades .....	91
Cuadro 9	% de mala cobertura, para los distintos materiales en tres diferentes localidades .....	93
Cuadro 10	% de acame de raíz para los distintos materiales .....	94
Cuadro 11	% de acame de tallo para los distintos materiales .....	95
Cuadro 12	Altura de planta (m).....	96
Cuadro 13	Altura de Mazorca (m).....	96
Cuadro 14	Rendimiento en 13 materiales nativos (criollos) de Maíz, en Labor de Castilla, Mixco.....	97
Cuadro 15	Rendimiento en 13 materiales nativos (criollos) de Maíz, en loma de la virgen, Sumpango .....	98
Cuadro 16	Rendimiento en 13 materiales Nativos (criollos) de Maíz, en zona 5 de Sumpango. ....	99
Cuadro 17	Rendimiento en 13 materiales Nativos (criollos) de Maíz, en Las Flores, Sumpango .....	100
Cuadro 18	Resumen de rendimientos por localidad.....	101



## RESUMEN

El presente documento consta de tres capítulos: el diagnóstico del Programa Responsabilidad Social Maíz Para Todos, Disagro de Guatemala, S.A.; la investigación: Gestión del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez Guatemala, C.A. y Los servicios profesionales en temas de capacitación, pruebas de materiales nativos maíz y georeferenciación.

El diagnóstico se realizó en las instalaciones Disagro de Guatemala, S.A. zona 11 ciudad de Guatemala, lo que permitió conocer la misión, visión, objetivos, organización y el funcionamiento del "Programa de Maíz para Todos". La investigación se realizó debido al interés manifestado por beneficiarios al personal de campo del Programa, en el tema de la Gestión del Astillero Municipal de Sumpango, Sacatepéquez, para lo cual se utilizó como base, en la información generada de Cobertura Vegetal y uso de la tierra 2003 MAGA, LANDSAT 2010 y LANDSAT 2014; realizando análisis de imágenes para determinar la cobertura forestal del astillero municipal; además de realizar análisis de actores en el astillero para poder determinar el manejo político administrativo del mismo. En dicha investigación se identificó que la cobertura forestal del astillero municipal en el año 2003 era 123.62 ha y 26.38 ha de agricultura limpia anual; en tanto que en el año 2014 se ha reducido el área de uso agrícola a 16.46 ha e incrementándose el área de la cobertura forestal en 9.92 para hacer un total de 133.54 ha.

Los servicios realizados fueron la creación e implementación de rotafolio de cultivo de maíz, para impartir talleres de capacitación a 11 grupos ubicados en el área de Chimaltenango y Sacatepéquez. El estudio en 13 materiales nativos de maíz en 4 localidades para evaluar los rendimientos agronómicos y determinar las mejores variedades para recomendar su uso. También se hizo la georeferenciación de las parcelas de beneficiarios del Programa, en el municipio de las Cruces, Petén con el objetivo de cuantificar el área de trabajo en dicho municipio.





**CAPÍTULO I**

**“Diagnóstico del Programa de Responsabilidad Social Empresarial-  
Maíz Para Todos, Disagro de Guatemala, S. A.”**



# **1. DIAGNÓSTICO DEL PROGRAMA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL-MAÍZ PARA TODOS, DISAGRO DE GUATEMALA, S.A**

## **1.1 PRESENTACIÓN**

Como parte de los requisitos de graduación de la Carrera de Ingeniero Agrónomo, dentro de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos-FAUSAC, se realizó el Ejercicio Profesional Supervisado, EPSA, en la empresa Distribuidora Agrícola de Guatemala., S. A. a través del Programa de Responsabilidad Social Empresarial-RSE-Maíz Para Todos.

Dentro de las actividades realizadas en la práctica de EPSA, se planteó la realización del Diagnóstico Institucional; denominado “Diagnóstico del Programa de Responsabilidad Social Empresarial-Maíz para Todos, Disagro de Guatemala, S. A.” Los objetivos del mismo fueron: Identificar los aspectos de organización y mecánica de trabajo, aspectos generales del programa, la cobertura y el impacto que tiene el programa, lograr identificar la problemática o área influencia.

La metodología utilizada incluyo entrevistas realizadas a miembros del equipo de trabajo entre los que figuran el Coordinador Regional, Monitor Nacional, Promotor Agrícola y Representante Agrícola, que laboran en el programa. También se revisaron documentos internos del programa para poder ubicar información de mecánica de trabajo, resultados y área de impacto. También se revisó la página web de Disagro de Guatemala, S. A.

## **1.2 Los resultados que se obtuvieron son los siguientes:**

Se obtuvo la estructura organizativa del programa y su funcionamiento a nivel nacional. También se incluye la descripción de cada puesto dentro del organigrama, con sus

respectivas obligaciones de una manera muy puntual. El funcionamiento del programa se describe con un flujo grama al que se le incorporan los cuatro pilares dentro del diagrama, en el cual se llevan a cabo varias actividades para desarrollar el programa.

Las conclusiones fueron implementar capacitaciones para los agricultores beneficiarios del programa, durante el ciclo del cultivo para alcanzar mejores rendimientos; realizar parcelas de investigación para determinar el comportamiento de los materiales criollos bajo el programa de fertilización de Maíz para Todos; geo referenciar y cuantificar las áreas de las parcelas de los beneficiarios del Programa; además de investigar la gestión del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez.

## 1.3 MARCO REFERENCIAL

### 1.3.1 Ubicación Geográfica

La empresa DISAGRO DE GUATEMALA, S. A., se ubica en el anillo periférico 17-36 zona 11 y dentro de la sala de ventas se encuentra las oficinas administrativas del programa RSE-Maíz para todos, como se puede observar en la siguiente figura.



Figura 1 Ubicación de la oficina central de Disagro de Guatemala, S.A.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 General**

Conocer los aspectos organizativos, cobertura, impacto y limitantes del Programa Maíz para Todos.

### **1.4.2 Específicos**

- 1.4.2.1 Conocer los aspectos organizativos y describir las principales funciones del Programa Maíz para Todos.
- 1.4.2.2 Identificar la cobertura y el impacto del Programa Maíz para Todos.
- 1.4.2.3 Identificar las principales limitantes del Programa Maíz para Todos.

## **1.5 Metodología y recursos**

### **1.5.1 Metodología**

Para la elaboración del diagnóstico se colectó información generada por el Programa Maíz para Todos, correspondiente a 7 años de trabajo, desde que se implementó. En el caso de la información primaria, se realizaron entrevistas a los jefes de los Departamentos Administrativo, y Financiero; así como al monitor del Programa. En el caso de la información secundaria, se consultaron la página web tanto de DISAGRO DE GUATEMALA, S. A., así como el enlace de Responsabilidad Empresarial RSE; además de diferentes presentaciones elaboradas dentro del programa y se analizaron los resultados presentados.

### **1.5.2 Recursos**

Los recursos utilizados para la realización del Diagnóstico se detallan a continuación:

### **1.5.3 Recursos materiales:**

Equipo de cómputo, impresora, fotocopidora, entrevistas semi estructuradas, documentos y vehículo.

### **1.5.4 Recursos Humanos**

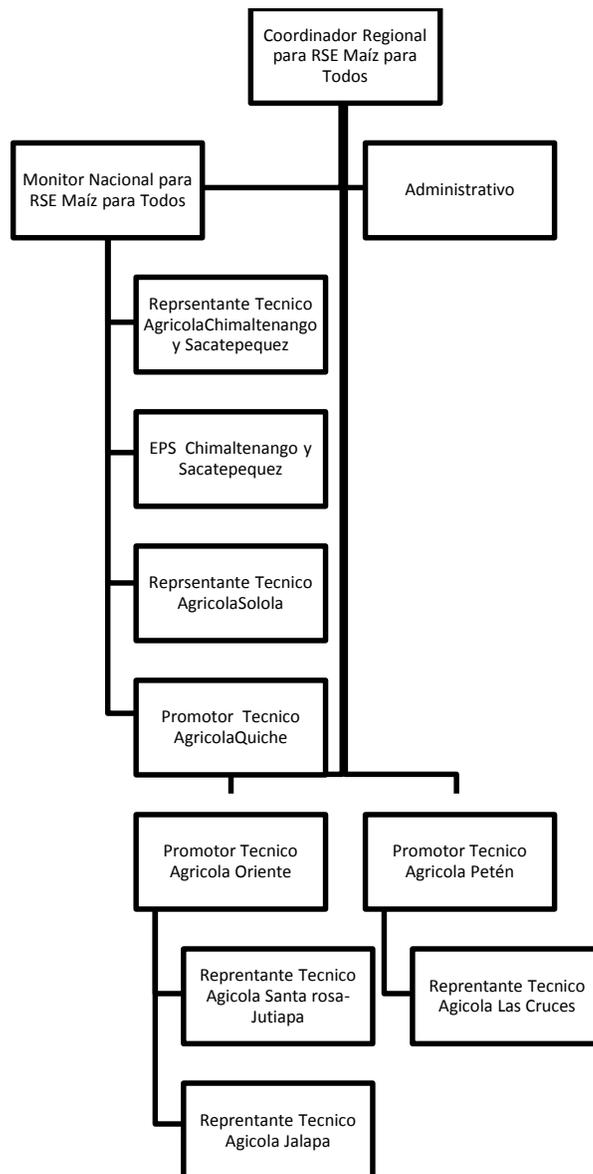
- a) Personal administrativo del Programa
- b) Monitor del Programa
- c) Representantes Agrícolas por departamento

d) Jefe Regional del Programa

## 1.6 Resultados

### 1.6.1 Estructura organizativa del Programa RSE-Maíz para Todos

La estructura organizativa del Programa se presenta en la figura 2.



**Figura 2 Organigrama del Programa**

La estructura que se observa en la figura 2, describe la jerarquía y puesto que ocupa cada miembro del equipo y quien es responsable de cada zona, así como del personal que tiene a su cargo. El modelo es funcional media vez el tamaño de la zona amerite la cantidad personal asignando para atender a sus usuarios.

### **1.6.2 Funciones del Personal**

De acuerdo al organigrama de la figura 2, a continuación se presentan las funciones del personal del programa, iniciando la descripción de dichas funciones con el Coordinador Regional.

- **Coordinador Regional**

Supervisar y facilitar seguimiento a los coordinadores nacionales, implementación de sinergias con otras instituciones y expandir el área de cada país.

- **Monitor Nacional**

Supervisar y facilitar seguimiento a los Representantes Técnicos Agrícolas a su cargo, apoyar a los Promotores Técnicos Agrícola de cada región y centralizar la información de cada proyecto a nivel nacional.

- **Administrativo**

Gestionar y administrar boletas de depósito por código. Apoyo para creación y seguimiento de pedido del RSE Maíz para Todos y facilitar apoyo administrativo para todo el personal de campo.

- **Técnico de EPSA**

Facilitar apoyo en capacitación y asistencia técnica al personal de campo del Programa en la región asignada.

- **Promotor Técnico Agrícola**

Supervisar y facilitar seguimiento a los representantes técnicos agrícolas bajo su cargo, facilitar charlas técnicas específicas y puntuales en la zona; así como migrar a las familias que se puedan del RSE al Programa comercial de Maíz (PCM).

- **Representante Técnico Agrícola**

Realizar el proceso de recuperación de cartera; facilitar asistencia técnica a los grupos específicos asignados y facilitar charlas específicas de temas más puntuales de productos agrícolas específicos.

Anteriormente se pudo observar las funciones específicas asignadas para cada puesto, según lo esperado en los términos de referencia de contratación. Estos términos podrían fallar si los miembros del personal no cumplieran con sus atribuciones o bien, que se les asignaran cargas que estén fuera de sus capacidades académicas, técnicas o por falta de capacitación.

### **1.6.3 Funcionamiento del Programa**

Como mística de trabajo dentro del Programa y como ciudadanos corporativos responsables, DISAGRO DE GUATEMALA, S. A. contribuye activamente al

mejoramiento social, económico y ambiental de las comunidades de las cuales es parte. Como parte de una iniciativa eficaz de responsabilidad social empresarial, es importante enfocar los esfuerzos en soluciones simples y prácticas, pero que a su vez permiten alcanzar enormes beneficios; por lo cual a través de los **proyectos** y prácticas de responsabilidad social empresarial DISAGRO DE GUATEMALA, S. A. busca **ayudar** a los más necesitados y generar desarrollo, poniendo en uso las capacidades y habilidades como empresa y **como individuales; atendiendo a las** poblaciones más necesitadas en las áreas rurales de los países en los que DISAGRO S. A. lleva a cabo sus operaciones con agricultores que atraviesan una situación sumamente **difícil** ante el alza en el costo de los alimentos, los cuales son importados desde los países que generan los grandes excedentes de granos a nivel mundial.

Para poder cumplir con todo lo detallado anteriormente el Programa Maíz para Todos funciona de la siguiente forma:

#### **1.6.4 Objetivo del Programa**

“Fortalecer la gestión de Responsabilidad Social Empresarial enfocada en el Desarrollo Agrícola Rural”.

#### **1.6.5 Pilares del Programa**

- a) Transferencia de Conocimiento
- b) Nutrición Vegetal Adecuada
- c) Gestión financiera a la cosecha
- d) Organización de los Agricultores

El conjunto de estos cuatro pilares hacen que el programa sea funcional ya que al cumplir cada pilar hace posible que los agricultores se desarrollen de la manera deseada en el programa.

### 1.6.6 Mecánica de Trabajo del programa-



**Figura 3 Flujo grama de la Mecánica de Trabajo del Programa**

Tal como se aprecia en el flujo grama anterior, debe cumplirse con todos los pasos para presentar los resultados esperados. Desde el inicio hay un acompañamiento de técnicos de DISAGRO DE GUATEMALA, S. A., para facilitar apoyo a los agricultores beneficiarios del Programa RSE-Maíz para Todos. En la figura 4, se presenta un diagrama más sencillo, ya se resume los procesos de dicho Programa.



**Figura 4 Diagrama de flujo alterno programa RSE**

Este es un ciclo que se repetirá por cuatro años hasta que se los agricultores tengan la capacidad de migrar al programa comercial de maíz.

### 1.6.7 Antecedentes históricos del Programa

En el año 2005, a través de una alianza con la **institución** HELPS International, se implementó exitosamente una serie de proyectos a través de los cuales se han alcanzado incrementos en la productividad agrícola en la producción de maíz en varias comunidades rurales de Guatemala, El Salvador y Honduras; pasando de la agricultura de subsistencia a la tan anhelada agricultura excedentaria; en la cual la producción agrícola satisface las necesidades familiares y genera un excedente, que los agricultores comercializan en los mercados locales y regionales para generar ingresos económicos a través de los cuales se facilite la adquisición de bienes y servicios y en consecuencia, elevar los niveles económicos de vida de dichos agricultores lo cual conlleva a un desarrollo rural.

A través del personal **técnico** agrícola, este programa introduce una serie de prácticas agrícolas básicas con el beneficio que se les facilita a los agricultores los fertilizantes y otros insumos esenciales para alcanzar altos niveles de productividad agrícola. Los resultados han sido notorios en las unidades de cultivos, ya que de estar produciendo 95Kg/ha de maíz, han alcanzado hasta 286 Kg/ha en comparación la producción Nacional registrada en el agro en cifras de 103 Kg/ha.

Este programa dio inicio en la aldea Santa Avelina, del municipio de San Juan Cotzal, departamento de Quiché, Guatemala; en el año 2006 y debido al éxito del mismo, éste ha sido replicado en 35 comunidades más en Guatemala, así como en comunidades de Honduras, El Salvador y Nicaragua.

Los resultados del Programa Maíz para Todos se reflejan en la siguiente figura:



**Figura 5 Crecimiento del Programa RSE-Maíz para Todos desde su inicio**

Tal como se aprecia en la figura 5, desde su inicio a la fecha el Programa ha alcanzado a un total de 1,600 familias que se han visto beneficiadas con el Programa a través de capacitación, asistencia técnica, crédito de insumos; así como el incremento de su producción de maíz. (*Zea mays*).

### 1.6.8 Área de cobertura del Programa

El área de cobertura del Programa se detalla en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1 Área de Cobertura del Programa**

<b>Lugar</b>	<b>Área en Ha</b>	<b>Número de Familias</b>
San Juan Cotzal, Quiche	28	102
Uspantan, Quiche	28	70
Sumpango, Sacatepéquez	71	127
Sololá	15	49
Carcha, Alta Verapaz	444	605
Jutiapa	154	150
Jalapa	124	137
Las Cruces, Peten	524	163
Oratorio, Santa Rosa	40	25
Ipala, Chiquimula	57	81
<b>Total</b>	<b>1,485</b>	<b>1,509</b>

Fuente: Programa RSE-2008

Tal como se observa en el cuadro 1, el municipio con mayor cantidad de beneficiarios y mayor cantidad de área de trabajo es Carchá en Alta Verapaz, en tanto que el municipio con menor cantidad de beneficiarios es Oratorio en Santa Rosa y el municipio con menor cantidad de área en el Programa, es Sololá.

### **1.6.9 Productos esperados del Programa**

- a) Capacitación y Asistencia Técnica para los agricultores beneficiarios del Programa Maíz para Todos.
- b) Implementación de Parcelas Demostrativas de los agricultores beneficiarios del Programa Maíz para Todos.
- c) Incremento de los rendimientos de cultivo de maíz en beneficiarios del Programa Maíz para Todos.
- d) Calidad de granos en la producción de maíz de los beneficiarios del Programa Maíz para Todos.
- e) Que los beneficiarios del Programa (agricultores de subsistencia sin acceso inmediato a fertilizantes e insumos de producción) pasen a ser agricultores excedentarios con beneficios económicos para el bienestar familiar y desarrollo rural en sus comunidades.

### **1.6.10 Análisis de la Problemática del Programa**

El Programa Maíz para Todos ha sido implementado en el país desde 2006, programa que ha ido incrementado sus beneficiarios con el paso del tiempo a través de incorporar agricultores de subsistencia al Programa; sin embargo, las capacitaciones que los beneficiarios del Programa reciben, son insuficientes respecto al manejo del cultivo de maíz. Al momento de la realización del diagnóstico, las parcelas de investigación para determinar el comportamiento de los materiales criollos en diferentes localidades, son insuficientes; además de que no se tiene una ubicación georeferenciada de dichas parcelas, ni se cuenta información del área de las mismas. Asimismo, el personal técnico de campo del Programa, ha manifestado que

beneficiarios del Programa en el municipio de Sumpango, Sacatepéquez han mostrado interés en promover el manejo y protección del astillero municipal, en el cual han realizado cultivos de maíz; ya que les preocupa el abastecimiento de madera y leña para consumo familiar; sin embargo el Programa no ha podido realizar ningún tipo de estudio en dicho astillero.

#### **1.6.11 Priorización de problemas**

- a) Carencia de materiales didácticos para facilitar capacitación en cultivo de maíz a los beneficiarios del Programa.
- b) Insuficiente capacitación en cultivo de maíz, a los beneficiarios del Programa.
- c) Carencia de ubicación y cuantificación del área total que es impactada por el programa Maíz para Todos en el área de Norte.
- d) Carencia de investigación de los rendimientos en materiales criollos de maíz, utilizados en la región del altiplano.
- e) Carencia de participación del Programa en la gestión del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez.

#### **1.6.12 Soluciones potenciales**

- a) Diseñar e implementar material didáctico para facilitar capacitaciones.
- b) Facilitar capacitación a los beneficiarios del programa en prácticas culturales y uso correcto de insumos agrícolas en el manejo del cultivo de maíz.
- c) Ubicar, georeferenciar y cuantificar áreas de las parcelas del programa Maíz para Todos del área Norte del país.
- d) Realizar un análisis de la gestión del Astillero Municipal de Sumpango, Sacatepéquez.

## **1.7 Conclusiones y Recomendaciones**

### **1.7.1 Conclusiones**

Se identificaron las funciones y productos generados por el PROGRAMA, dentro de los cuales se identificaron los siguientes servicios:

- A. Diseño e implementación de material didáctico para facilitar capacitaciones.
- B. Capacitaciones sobre temas relacionados con la producción de maíz, a los agricultores beneficiarios del Programa Maíz para Todos.
- C. Implementación de parcelas de investigación de maíz criollo en las zonas donde hay participación en el Programa Maíz para Todos en el área de occidente.
- D. Geo referenciación y cuantificación de las áreas que están dentro del Programa Maíz para Todos en el área Norte.

Asimismo, se identificó el siguiente punto de investigación:

Gestión del Astillero Municipal de Sumpango, Sacatepéquez.

### **1.7.2 Recomendaciones**

- A. Elaborar un plan de servicios que contribuya a minimizar las limitantes identificadas en el diagnóstico del Programa Maíz para todos.
- B. Diseñar e implementar material didáctico para facilitar capacitaciones.
- C. Facilitar capacitaciones sobre temas relacionados con la producción de maíz, a los agricultores beneficiarios del Programa Maíz para Todos.

- D. Implementar parcelas de investigación de maíz criollo en las zonas donde hay participación en el Programa Maíz para Todos en el área de occidente.
- E. Geo referenciación y cuantificación de las áreas que están dentro del Programa Maíz para Todos, en el área Norte.
- F. Realizar investigación sobre la Gestión del Astillero Municipal de Sumpango, Sacatepéquez.

## 1.8 Bibliografía

- 1 DISAGRO. (marzo 2014a). *Responsabilidad social*. Obtenido de <http://www.disagro.com/es/responsabilidad-social>
- 2 DISAGRO. (20 de Marzo de 2014b). *Misión y valores*. Obtenido de <http://www.disagro.com/es/visi%C3%B3n-misi%C3%B3n-y-valores>
3. Geilfus, F. (2002). 80 Herramientas para el desarrollo participativo. En *Diagnostico, planificación, monitoreo y evaluación* (págs. 25, 37). San José, Costa Rica: IICA.



Yo. 2010  
Rolando Barrios



**CAPÍTULO II**

GESTIÓN DEL ASTILLERO DE MUNICIPAL DE SUMPANGO.



## **2 GESTIÓN DEL ASTILLERO MUNICIPAL EL REJON- SUMPANGO**

### **2.1 Presentación**

El astillero del municipio de Sumpango es un área que históricamente ha sido un área de trabajo de usos múltiples, pero en los últimos años ha tomado importancia de otros usos más específicos; como áreas de uso agrícola para agricultores de bajo recursos y zonas de conservación boscosa que son partes de los parques regionales municipales. Cabe mencionar que se ha recomendado para el uso forestal, para las áreas de mayor pendiente y las áreas de pendiente menor son para actividades silvopastoriles (IICA, 1981) (MAGA; IGAC, 2013).

Se identificaron dos tipos de actores: la municipalidad que administra los recursos del municipio para el bienestar de sus habitantes; los parcelarios del astillero que hacen uso del mismo. El astillero El Rejón, tiene un cobertura predominante de coníferas según se reporta en el Libro de Taxonomía de los suelos de Sacatepéquez (MAGA; IGAC, 2013). En la dinámica forestal del astillero del años 2003 al 2014 es que han presentado cambio de uso de la tierra que ha sido para bien ya que la cobertura forestal se ha incrementado para ser conservado para las generaciones venideras.

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Gestión**

Son las actividades que desarrollan los directivos en el seno de una empresa u organización. Son los encargados de conseguir el nivel adecuado de eficiencia y productividad. Su grado de eficiencia no viene dado por esfuerzos personales sino por los resultados que se alcancen. Existen varios tipos de gestión que su estructura será muy similar solo que cada una está especializada en un tema específico como: gestión pública, gestión municipal, gestión forestal, gestión ambiental y otras según la rama de interés o especialización. (Martín, 2015)

### **2.2.2 Gestión pública**

Connota una orientación más agresiva orientada a la acción y a la solución creativa de los problemas de la administración dentro de un contexto de innovación y con la ayuda de instrumentos racionales, esta es una concepción más integral basada en la aplicación de conocimiento y técnicas modernas, apoyadas por ejercicios de reflexión sistemática de la práctica profesional en el contexto del trabajo. Se puede referir como a gestión pública a la práctica o acción social desempeñada por profesionales en posiciones de responsabilidad con relación a la toma de decisiones en organizaciones públicas (Mendez Casariego, 2008).

Hay que hacer la salvedad que la gestión no es sinónimo de control. Una diferencia clave es que administrar no es controlar. Cuando se necesitan respuestas rutinarias es cuando el control sale inoperativo y entra en juego el carácter de la gestión: ingenio, creatividad, riesgo y resolución de conflictos. (Sánchez Gonzalez, 2002)

### **2.2.3 Gestión municipal**

Es la capacidad de analizar opciones de política, acordar prioridades y orientar el programa de desarrollo municipal a la consecución de los resultados para lo cual requiere procesos e instrumentos de información, planificación presupuesto de gastos ingresos.

Puede referirse al cumplimiento de las normas y estándares nacionales en cuanto controles internos de la municipalidad (AMHON, 2009).

### **2.2.4 Índice de gestión y transparencia**

Está diseñado para evaluar el grado de cumplimiento de la municipalidad con las leyes y normas en las diferentes áreas de gestión. (AMHON, 2009)

Gestión comunal es el control, manejo eficiente, oportuno e integral de los recursos de la comunidad. Se consolida en la constitución de una organización en la que sus miembros tienen representación legítima de la comunidad y velan por su interés. (IARNA, 2009)

El gobierno local, lo constituyen las municipalidades provinciales, distritos y delegadas conforme a la ley. Tienen autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia (AMHON, 2009).

El Ranking como instrumento recoge información que permite conocer la situación general de la gestión municipal enmarcada en siete índices de gestión. Dicho ejercicio genera una herramienta valiosa técnicamente hablando, no solo para las municipalidades sino, para entidades del sector público, privado, organizaciones no gubernamentales, cooperación internacional y otras que tienen que ver con el fortalecimiento municipal, para desarrollar estrategias que permitan mejorar la gestión

municipal en todos los índices de gestión, que se constituye en un instrumento de asesoría para lograr el buen gobierno municipal. (SEGEPLAN, 2015)

### **2.2.5 Gestión ambiental**

Es el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de la naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana. (MIDEPLAN, 2015)

La gestión ambiental, por lo tanto, puede ser abordada a distintos niveles de gobierno tanto municipal, o en diversos ámbitos territoriales y ambientales. (Rodríguez Becerra, 2003)

Es un sistema complejo que busca desarrollar la participación ciudadana y la ética ante el ambiente y los elementos de la naturaleza. (IARNA, 2009)

Gestión ambiental municipal es el ejercicio consciente y permanente de administrar los recursos de que se disponen y de orientar los procesos culturales hacia la sostenibilidad, de modo que se logre un aumento de la calidad de vida de los vecinos de la localidad. (Martín, 2015).

### **2.2.6 Servicios ambientales**

Gracias a las complejas interacciones biológicas, físicas y químicas, los ecosistemas proporcionan servicios de gran importancia para el desarrollo y la sustentabilidad de diversos actores a nivel mundial o local, se puede considerar como servicio ambiental o servicio eco sistémico a cualquier bien o servicio provisto por la naturaleza, y que provee bienestar a algunas o muchas personas (Figueroa B, Reyes V, & Rojas V, 2009).

Pago por servicios ambientales constituye una transacción voluntaria donde un servicio ambiental bien definido es comprado por al menos un comprador a un proveedor de servicios ambientales, y solo si el último asegura la provisión del bien o servicio transado. Además requiere del servicio ambiental, para determinar el cumplimiento y pago (Figueroa B, Reyes V, & Rojas V, 2009).

### **2.2.7 Gestión forestal**

Es un proceso de planificación y ejecución de prácticas para la administración y uso de bosques y otros terrenos arbolados con el fin de cumplir objetivos ambientales, económicos, sociales y culturales específicos (Sabogal, 2014)

Gestión forestal sostenible es la conservación de los bosques con el fin de mantener y mejorar sus múltiples valores mediante la intervención humana (Sabogal, 2014).

Departamento Forestal Municipal es el encargado de velar por las gestiones del INAB para los proyectos PINPEP y los responsables de velar por los recursos forestales de la municipalidad incluyendo astilleros, y viveros forestales locales (INAB, 2014).

### **2.2.8 Astillero**

También llamado un ejido municipal es el campo común de un pueblo, que puede estar registrado o no a nombre de la municipalidad; sin embargo es administrado por esta. Es para el uso común, en el que encuentran edificios o lugares para el uso público, por ejemplo: escuelas, mercados, municipalidad, áreas deportivas y también el astillero.

Durante la colonia, la tierra ejidal medía solo 38 caballerías a partir del centro del pueblo. Fue la base del patrimonio de toda comunidad así como fuente de madera, cultivos y pastoreo. También se utilizó para reducir a un solo lugar la población

indígena, quien laboraba gratuitamente para los españoles y pagaba el tributo por la tierra colectiva, “dotada” por la Corona a la comunidad.

Generalmente, la tierra ejidal es tierra comunal de propiedad colectiva, pero en 1824 se crearon los municipios y los títulos de tierras comunales fueron entregados en custodia a la municipalidad. Fueron inscritos como tierra o ejido municipal.

Los derechos reconocidos los son todos derechos que se reconocen dentro de la tierra comunal son todos los bienes que se encuentran dentro del área comunal (agua, suelo y bosque) (Arifin-Cabo, 2015).

### **2.2.9 Frontera agrícola**

“La agricultura es una actividad llevada a cabo por el hombre que a través de cultivar la tierra produce alimentos para la población humana.” Esta definición resalta el papel que juega el hombre en la agricultura. Sin la intervención del hombre no existiría la agricultura y es probablemente verídico decir que, sin la agricultura no existiría el hombre (por lo menos al nivel de civilización que conocemos hoy en día) (Wadsworth, 2015). Se conoce también como frontera agrícola las zonas donde el cultivo es posible sólo si se derriban árboles. Socialmente conocidas como nuevas áreas -tierras sin uso previo y tierras previamente utilizadas en forma extensiva, está relacionado con las transformaciones productivas experimentadas en el sector agrario regional, con la crisis de los mercados locales de trabajo urbanos y con la intervención de los actores institucionales. La dinámica social produce y redefine los espacios rurales.

### **2.2.10 Planificación del territorio**

La planificación territorial entra dentro de las diferentes modalidades de planificación física. Entre ellas se encuentra el planeamiento urbano (cuyo objetivo es preservar el

suelo urbano) y la planificación sectorial (gran variedad de temáticas, desde gestión ambiental hasta supervisión de infraestructuras). Estas modalidades están estrechamente vinculadas entre sí, ya que las determinaciones de la planificación física deben ser respetadas y desarrolladas por las otras dos modalidades. La planificación territorial tiene que tener en cuenta las decisiones de las otras dos modalidades (García Prieto, 2015).

La planificación aparece como una herramienta adecuada para orientar y organizar el desarrollo equitativo y sustentable de un territorio y la población que lo ocupa. El Ordenamiento Territorial (OT) significa disponer, con orden, la ocupación y usos del territorio según la mayor o menor aptitud de sus diferentes elementos constitutivos (Mendez Casariego, 2008).

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una herramienta muy potente para la gestión y el análisis de la información espacial. Junto con otras tecnologías de la información geográfica han permitido avances muy notables en la gestión eficiente de muchos problemas geográficos (mantenimiento de grandes infraestructuras, creación de catastros multipropósito, gestión del transporte, etc.) o en la ordenación del territorio y la planificación ambiental, la cuestión que nos interesa más este capítulo (Bosque Sendra, 2001).

Un Sistema de Información Geográfico (SIG) particulariza un conjunto de procedimientos sobre una base de datos no gráfica o descriptiva de objetos del mundo real que tienen una representación gráfica y que son susceptibles de algún tipo de medición respecto a su tamaño y dimensión relativa a la superficie de la tierra.

La ortofoto es una imagen fotográfica del terreno, cuya proyección central ha sido transformada en una proyección ortogonal, eliminando así las distorsiones planimetrías causadas por la inclinación de la cámara aérea y al desplazamiento debido al relieve.

La intensidad de uso de la tierra refleja la relación entre el uso que se le da versus su capacidad de uso (Arango Gutierrez, Branch Bedoya, & Botero Fernández, 2005).

La teledetección de sensores situados en plataformas espaciales dio origen a la detección empleada como complemento a estudios orientados el medio ambiente en la distinta áreas de la ciencia: oceanografía, recursos pesqueros, estudios costas contaminación, hidrogeología, geología, estimación de cosechas, control de plagas, producción agrícola, usos del suelo y planificación urbana (Fernandez-Coppel & Herrero Llorante, 2001).

LANDSAT es una serie de satélites que se han lanzado desde el año 1972 para poder obtener una imagen temporal del planeta. Este satélite fue dotado de sensores empleados en detección, fue diseñado con el fin de obtener datos de los recursos terrestres. Este sensor es el más empleado en aplicaciones agrícolas, forestales, uso de suelos, hidrología, recursos costeros y monitorización ambiental. Imágenes no supervisadas son agrupaciones de píxeles con valores digitales similares para todas las bandas y cada una de estas agrupaciones son llamadas clases espectrales, las cuales se supone corresponden a un tipo de cubierta de terreno. Los métodos usados para desarrollar esta clasificación son del tipo agrupamiento, aunque recientemente se ha trabajado estos modelos. (Arango Gutierrez, Branch Bedoya, & Botero Fernández, 2005)

## **2.3 Marco referencial**

### **2.3.1 Ubicación geográfica**

Localización y Extensión del astillero municipal de Sumpango Sacatepéquez El Rejón: La investigación se realizó en el municipio de Sumpango. Es uno de los 14 municipios que forma parte del municipio de Sacatepéquez. Colinda con los municipios de, Antigua Guatemala, Santiago, San Bartolomé Milpas Altas y Jocotenango. A una distancia de 7 kilómetros de Sumpango.

### **2.3.2 Centros poblados**

El centro poblado más cercano es el Rejón con una distancia de 1.5 km con rumbo a la cabecera municipal.

### **2.3.3 Extensión**

Su dimensión geográfico-territorial es de 1. 560 Km<sup>2</sup> ó 150 ha con una altura inicial de 2200 hasta 2500 sobre el nivel del mar (Ver figura 6).



Sistema de Coordenadas: GTM  
Proyeccion: Transverse Mercator  
Datum: WGS 1984  
1:11,306  
Fuente: IGN 2008  
0 80 160 320 480 640 Metros

**Leyenda**  
[Red outline box] Astillero Municipal

Elaborado por:  
Pedro Hugo Matzer Castillo

**Figura 6** Mapa de ubicación del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez  
Fuente: elaboración propia

### **2.3.4 Vías de acceso**

Los accesos al astillero son por el kilómetro 40 o en el kilómetro 42 de la carretera Inter Americana hacia Chimaltenango. La distancia al astillero desde Sumpango es de 4.7 kilómetros hasta la parte de uso agrícola del astillero.

### **2.3.5 Parque Regional Municipal**

En el año 2008 el Consejo Nacional de Áreas Protegidas declaró como Parque Regional Municipal el área Rejón y Sumpango Anexo con base en los artículos, 5, 7,8, 11 y 75 literal a), y en el ejercicio de las funciones previstas en el artículo 70, todo del Decreto número 4-89 del congreso de la Republica y sus reformas, artículos 8 y 93 del Reglamento de la Ley de área Protegidas, Acuerdo Gubernativos 759-90, de la presidencia de la Republica. (CONAP, 2014)

### **2.3.6 Tenencia legal del astillero históricamente**

- a) El derecho posesorio del Astillero Municipal que empieza el 24 de junio de 1881, es adjudicado en favor de la municipalidad de Sumpango Sacatepéquez por medio del gobernador de ese mismo departamento.
- b) En el año 1953 por medio del decreto 900 artículo 93-95 de la reforma Agraria del presidente Jacobo Arbenz Guzmán, se le expropia a la municipalidad este derecho de posesión y se le otorga en favor de los arrendatarios de esa época. (Congreso de la República de Guatemala, 1952).
- c) En el año 1955 el coronel Carlos Castillo Armas a través del artículo deja sin efecto el artículo 93-95 a partir del 15 de ABRIL de 1954 y se cancelan todas las inscripciones que se hubieran operado. La finalidad era reducir los disturbios entre los grupos de campesinos y grupos organizados (Handy, 1994).

- d) El problema que se presentó es que los arrendatarios no querían devolver el terreno a la Municipalidad y tuvo que intervenir la Gobernación local en la cual los arrendatarios reconocieron la tenencia de la tierra de la municipalidad.
- e) Escritura pública número 171 de fecha 19 de mayo de 1992 en el cual se encuentra el contrato de la compraventa de la finca número 99 folio 232 del libro 32.

### **2.3.7 Investigaciones relacionadas con el tema de trabajo bajo estudio**

Diagnóstico de los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil departamento de Chimaltenango, con el énfasis en la caracterización biofísicas y socioeconómica de los astilleros municipales (Polanco, 2010).

En Municipio de Sumpango, Sacatepéquez en el tema del Astillero no se han hecho investigaciones relacionadas a este tema, pero hay estudios similares, ejemplo: para el departamento de Chimaltenango que se realizó en Diagnóstico de los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil departamento de Chimaltenango, con el énfasis en la caracterización biofísicas y socioeconómica de los astilleros municipales”, Describiendo los principales componentes biofísicos de los astilleros, describir la situación apoyándonos en la metodología utilizada por Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) para determinar el estado de cobertura forestal y los recursos biofísicos existentes en ellos.

Evaluación económica ambiental del agua producida en los bosques de la comunidad Ladinos Pardos, Jalapa Ing. Agr. M. Sc. Gesly Bonilla Landaverry

Este documento se enfocó en la gestión ambiental del astillero Ladinós Pardo y como el mantenimiento del recurso forestal garantizaba el mantenimiento de los recursos hídricos que consumen en el municipio de Jalapa. (Bonilla Landaverry & Cruz Sandoval, 2013)

Parte se enfoca en la gestión que realizan los usuarios del astillero para mantener el recurso como se han desarrollado un reglamento interno para los usuarios para poder garantizar un manejo adecuado de sus recursos.

Trabajo de Graduación Realizado en los municipios de Patzicia, Zaragoza y Acatenango de Chimaltenango Inga.Agr. Betzy Eugenia Hernández Sandoval

Este documento estudio la importancia de la montaña el Socó que cuenta con una zona boscosa de gran importancia que tiene en varias cuencas de gran importancia y la recarga hídrica de los nacimientos de varios municipios San Andrés Itzapa, Acatenango, Patzicia, Acatenango, Zaragoza y Chimaltenango (Hernández Sandoval, 2006).

## **2.4 OBJETIVOS**

### **2.4.1 General**

Describir la gestión ambiental del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez; durante el período de los años 2003 a 2014.

### **2.4.2 Específicos**

**2.4.2.1** Identificar a los actores que participan en las distintas actividades, que se realizan dentro del astillero municipal de Sumpango.

**2.4.2.2** Determinar el manejo político administrativo del astillero municipal de Sumpango.

**2.4.2.3** Determinar el estado de la cobertura forestal del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez, al año 2014.

## **2.5 Metodología**

### **2.5.1 Identificación de actores que participan en las dinámicas y actividades, que se realizan dentro del astillero municipal de Sumpango**

Se investigó y recopiló la información para identificar a los actores Clave puedan estar relacionados directa o indirectamente a través de investigación. Se generó una base de datos donde se agruparon por sus atribuciones como actor de gobierno local, usuario y actor gubernamental pero externo a la comunidad. Se analizó la interacción de los actores entre y cómo influyen los actores externos. Se realizó un mapa de actores.

### **2.5.2 Determinación del manejo político administrativo del astillero municipal de Sumpango**

Para determinar las funciones y obligaciones, se utilizó la metodología descrita en el inciso anterior se lograron entrevistar a los actores que participan en esta interacción realizando preguntas sobre su trabajo y como se ejecutan cada una de sus funciones:

Se identificaron las funciones, competencias y recursos grado de articulación y relación con las diferentes entidades en instituciones con respecto al municipio como al alcalde municipal, oficina de catastro y oficina forestal municipal.

Para la determinación del estado de la cobertura forestal del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez, al año 2014, se utilizó la metodología conocida como Análisis de vacíos y Estrategias para a su conservación National Implementation Support Partnership-Consejo Nacional de Áreas Protegidas (NISP-CONAP 2008); la que contempla los siguientes pasos:

### **2.5.3 Establecer el criterio de análisis**

Se ubicaron las áreas de interés usando información tanto como en las dependencias del gobierno local, como instituciones que velan por el bienestar de los recursos naturales de localidad.

Se delimito el área de interés utilizando sistemas de información geográfica utilizando los puntos de referencia proporcionados por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP, 2014).

Se identificaron las fuentes de información de acuerdo a los requerimientos planteados.

### **2.5.4 Identificar la cobertura forestal**

Características biológicas se recopiló y analizo la información sobre la cobertura forestal y sus especies indicadoras disponible en mapas, partiendo de la información generada para el país. Característica física toda la aparte abiótica que conforma este ecosistema suelos, hidrología, geología, y gran paisaje.

### **2.5.5 Evaluar y mapear las zonas boscosas**

Se recopiló y analizo la información sobre biodiversidad de ecosistemas y especies disponible en mapas, partiendo de la información generada para el país. En esta fase del proceso se busca desarrollar análisis de la viabilidad de los objetos de conservación seleccionados y establecer metas de conservación para los mismos.

Se analizó y mapeo el estado de las áreas protegidas:

Se debe analizar la información disponible sobre los SIGAP que son y que incluyen:  
Estado de protección.

El estado de efectividad de manejo administrativo o estado de conservación. Fundamentales en este paso es analizar el nivel de protección que las categorías nacionales ofrecen (“estado de conservación”), evaluando la cantidad de cada hábitat o ecosistema protegido en cada categoría de manejo.

### **2.5.6 Uso de la información para identificar áreas de oportunidad**

Unidades ecológicas del astillero: Es un sistema forestal distinguible, que tiene patrones características en algunas variables ambientales.

Objetos de Conservación: mapas de rasgos naturales excepcionales en la región.

Presiones: se identificaron en el mapeo de las principales presiones, tanto de manera individual como en su conjunto.

### **2.5.7 Priorizar las áreas de oportunidad**

Estas prioridades deben ser acordes a las necesidades de los diferentes actores involucrados y a los intereses de la sociedad.

## 2.6 Resultados

### 2.6.1 Identificación de actores que participan en las distintas actividades, que se realizan dentro del astillero municipal de Sumpango

Se investigó y recopiló la información para identificar a los actores clave que están relacionados directa o indirectamente a través de investigación:

**Cuadro 2 Identificación de actores de los Astilleros Municipales Sumpango y el Rejón.**

Actor	Rol o papel	Interés	Poder de decisión
<b>Municipalidad</b>	Encargados de velar por el bienestar de los pobladores y los recursos del municipio.	Alto	Alto
<b>Oficina Forestal Municipal (OFM)</b>	Tiene la función de asesorar a los alcaldes y a las corporaciones municipales en todo el conocimiento a lo establecido en el decreto Legislativo No.101-96, Ley Forestal (López, 2002).	Alto	Mediano
<b>Parcelarios del Astillero</b>	Usuarios de las áreas cultivables del astillero.	Alto	Mediano
<b>INAB</b>	Protección y manejo de boques.	Mediano	Alto
<b>CONAP</b>	Conservar la biodiversidad.	Mediano	Alto

Fuente: elaboración propia

En el cuadro 2, podemos observar el lugar ocupan los actores que participan en la dinámica del astillero tanto los actores locales como los externos, los intereses que tienen y el poder de decisión o recomendación que tienen. Los actores principales que son la municipalidad, la oficina forestal municipal y los usuarios del astillero que tiene un interés alto sobre lo que ocurre en su localidad. Los actores externos del astillero que son el CONAP e INAB que tiene un interés en velar por el cumplimiento de sus atribuciones con respecto a la constitución de la República y que sus dictámenes y resoluciones tienen mucho peso en el manejo de recursos naturales y forestales.

Se generó una base de datos donde se agruparon por sus atribuciones como actor de gobierno local, usuario y como entidad gubernamental pero externa a la comunidad:

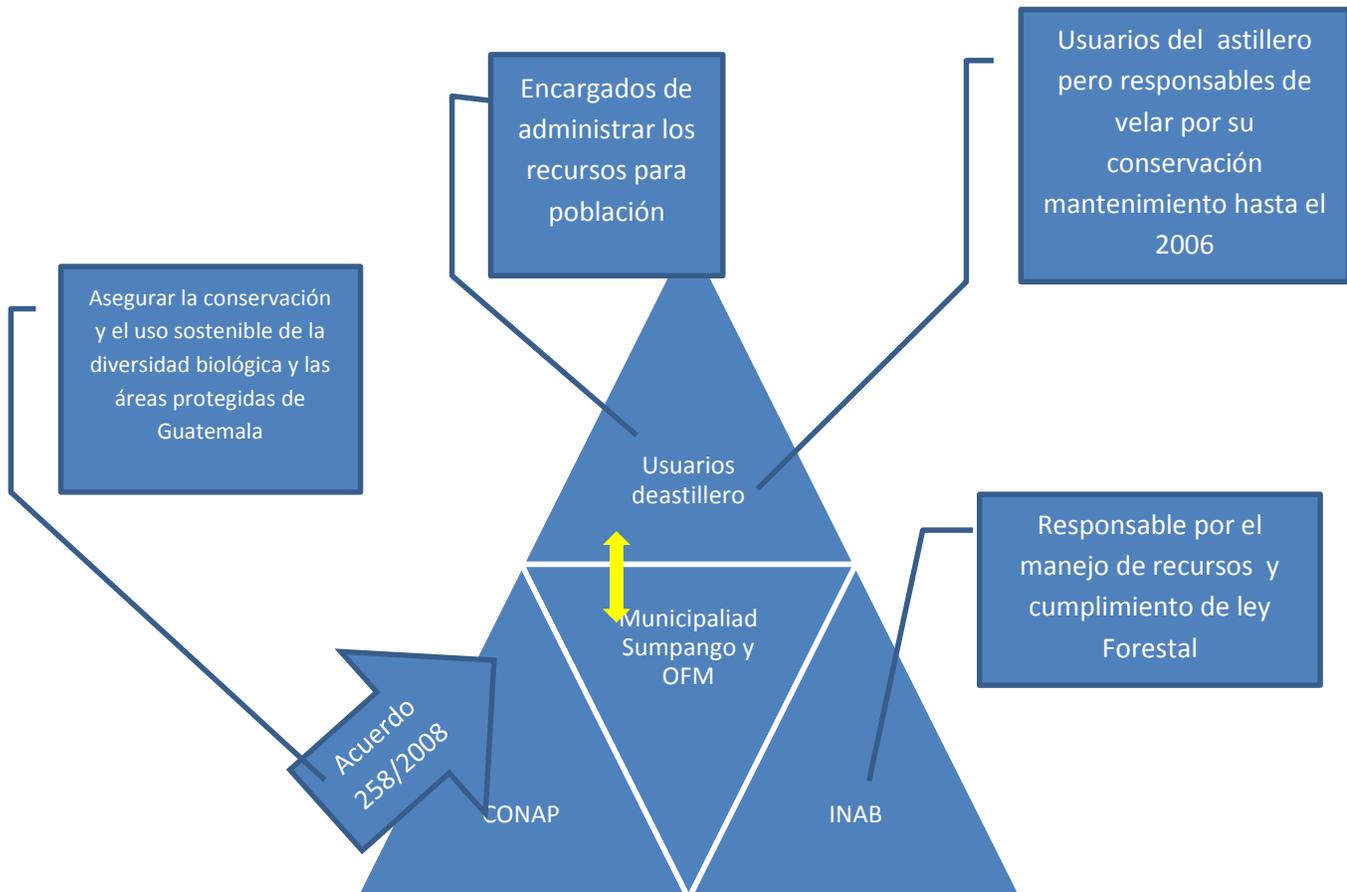
**Cuadro 3 Atribuciones de cada uno de los actores en los Astilleros Municipales Sumpango y el Rejón.**

<b>Entidad</b>	<b>Atribuciones</b>	<b>Tipo de actor</b>
<b>Municipalidad</b>	Para dar cumplimiento al mandato constitucional de satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de la comuna (MUNIMACUL, 2009)	Gobierno local
<b>Oficina Forestal Municipal</b>	Velar por el cumplimiento de la ley forestal y proteger los recursos forestales de su jurisdicción.	Actor del Gobierno Local
<b>Parcelarios del Astillero</b>	Usuarios participación en el manejo de los recursos naturales y uso de las tierras cultivables.	Actor Local o usuario
<b>INAB</b>	Ejecutar y promover las políticas nacionales y facilitar el acceso a asistencia técnica, tecnológica y servicios forestales a silvicultores, municipalidades, universidades, grupos de inversionistas nacionales e internacionales y otros actores del sector forestal (INAB, 2010).	Actores externos gubernamentales
<b>CONAP</b>	Asegurar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y las áreas protegidas de Guatemala, así como los bienes y servicios naturales que estas proveen a las presentes y futuras generaciones, a través de diseñar, coordinar y velar por la aplicación de políticas, normas, incentivos y estrategias, en colaboración con otros actores (CONAP, 2015)	Actores externos gubernamentales

**Fuente: elaboración propia**

En el cuadro 3, podemos observar cuales son las atribuciones legales de cada participante en la dinámica del astillero y como se entrelazan las actividades en el manejo de los recursos del astillero. En algún momento la municipalidad y la OFM eran los encargados de administrar los recursos según sus atribuciones legales. Debido situaciones de intereses propios la administración entre los usuarios y la municipalidad se rompió a pesar de las responsabilidades existentes.

Se realizó un mapa de actores la interacción de los actores entre y cómo influyen los actores externos.



**Figura 7 Mapa de actores e interacciones entre actores**

**Fuente: elaboración propia**

En la figura 7 podemos darnos cuenta que los actores principales se encuentra al centro, de la figura donde se da un relación de administrador a usuario entre ambos. Entre los actores externos figura el INAB como ente técnico para el manejo de recurso forestales; CONAP, en el año 2008 el astillero fue declarado Parque Regional lo cual le concede la condición de un área protegida como objeto de conservación (CONAP, 2014).

Las relaciones que se presentan en la figura 2, son directas entre la municipalidad y los usuarios del astillero, ya que ellos son los que interactúan activamente entre ellos en el manejo de esta área. Otra relación de mucho interés es la que guardan las instituciones que son el CONAP e INAB ya que mantienen una relación directa con la municipalidad para reforzar el cumplimiento de sus funciones en el área.

### **2.6.2 Determinación del manejo político administrativo del astillero municipal de Sumpango.**

Se identificaron las funciones, competencias y recursos grado de articulación y relación con las diferentes entidades en instituciones con respecto al municipio, se evaluaron las formas de intervención de intervención estatal.

Según lo descrito lo anteriormente la municipalidad tiene la obligación y responsabilidad de:

Desarrollo de viveros forestales municipales permanentes, con el objeto de reforestar las cuencas de los ríos, lagos, reservas ecológicas y demás áreas de su circunscripción territorial para proteger la vida, salud, biodiversidad, recursos naturales, fuentes de agua y luchar contra el calentamiento global (Congreso de la República de Guatemala, 2015).

Según lo anterior la municipalidad debe proveer servicios ambientales para sus habitantes y garantizar la conservación de lo mismo para generaciones futuras.

En el cuadro 4 podemos observar como se ha dado el manejo del astillero por mucho tiempo pero ninguna administración decidió sentar un reglamento para poder operar de una mejor manera este recurso. La operatividad del astillero termino en el año 2007 ya que muchos usuarios dejaron de pagar el arrendamiento con la intención de

regularizar sus propiedades. Cabe mencionar que los parcelarios del astillero cuentan con un reglamento para poder operar su organización y manejo del astillero.

**Cuadro 4 Manejo político administrativo del astillero de Sumpango**

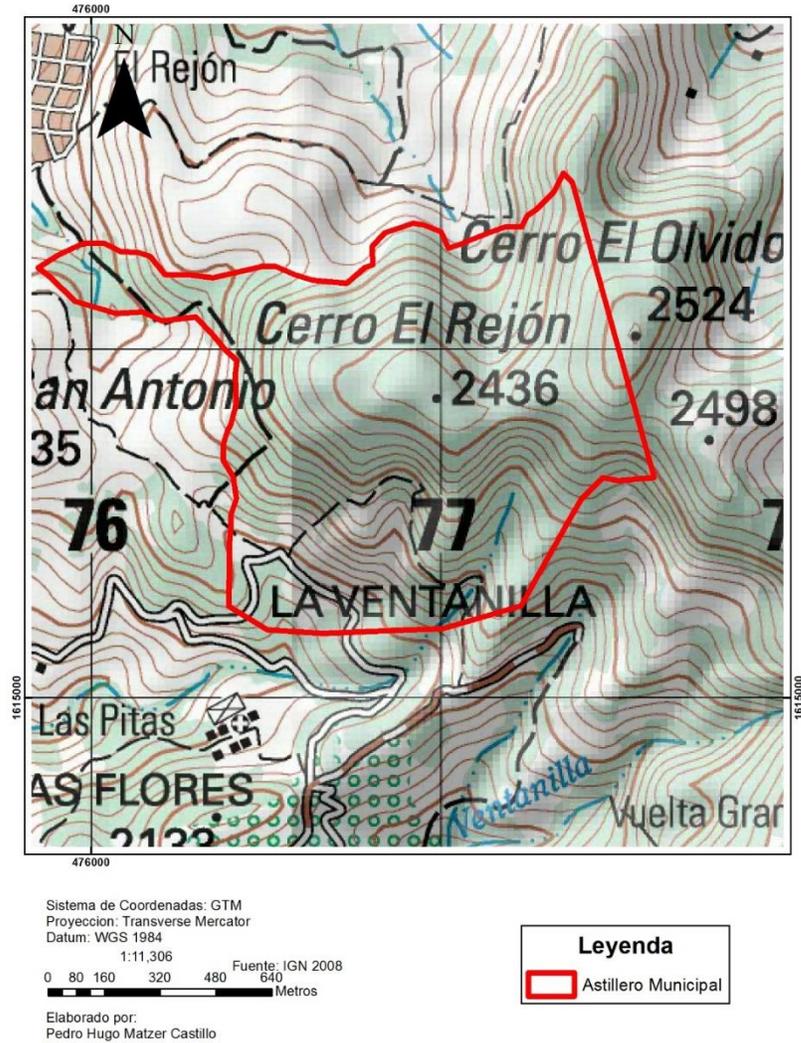
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ejecutados</b>
<b>Quien otorga el arrendamiento en el astillero municipal</b>	El alcalde y su consejo municipal	Estudio socioeconómico y aprobación del consejo municipal	Si
<b>Cuanto es el cobro por arrendamiento y quien lo cobra</b>	Tesorería o caja municipal	Recibir los pagos por el arrendamiento	Si hasta el año 2007.
<b>Se extiende un recibo por el pago del arrendamiento</b>	Tesorería	Comprobante de pago por a arrendamiento	Si hasta el año 2007
<b>Bajo qué condiciones se recibe el terreno en el astillero</b>	Consejo municipal OFM	Responsabilidad sobre propiedad otorgada en arrendamiento	Si
<b>Qué responsabilidad tiene sobre el usuario</b>	OFM y Arrendatarios del Astillero	Colabora con el resguardo de los recurso del astillero y participar en las jornadas de reforestación	Si hasta el 2007
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cuantos usuarios hay actualmente registrados.</b></li> <li>• <b>Existe algún registro del otorgamiento o arrendamiento.</b></li> </ul>	OFM  Actas del consejo municipal por el arrendamiento en el astillero	200 usuarios	No hasta el 2007  Hasta el 2007
<b>Existe algún reglamento por parte de la municipalidad para el uso y manejo del astillero</b>	Alcalde, Consejo Municipal, OFM y Usuarios del Astillero	No hay más que resoluciones en las actas del consejo municipal.	

Fuente: elaboración propia

### **2.6.3 Determinación del estado de la cobertura forestal del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez, del año 2003 al año 2014.**

#### **2.6.4 Establecimiento del criterio de análisis**

Para poder establecer el área de interés se localiza geográficamente para poder continuar



**Figura 8 Mapa referencial del Astillero Municipal de Sumpango**

Fuente: elaboración propia

### 2.6.5 Delimitación del área del Astillero

a) El área total que ocupa el Astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez es de 1.56 Km<sup>2</sup> o 150 ha según la municipalidad de Sumpango, Sacatepéquez. Para este estudio nos apoyaremos en la información de áreas provista por la municipalidad.

b) El Astillero se comprende de 2 partes según Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) que están se denominan de la siguiente manera este se toma como referencia ya que no cubre el total según lo que reporta la municipalidad de Sumpango:

**Cuadro 5 Área total del Astillero municipal de Sumpango**

<b>Nombre</b>	<b>Área</b>	<b>Unidad de medida</b>
Astillero Municipal Sumpango	63.4	Hectáreas
Astillero Municipal El Rejón anexo	46.27	Hectáreas
Total de área	109.67	Hectáreas

**Fuente: Consejo Nacional de Área Protegidas (CONAP, 2014)**

El CONAP reconoce como parque regional municipal las 109.67 ha que se describen el cuadro 4.

La municipalidad lo ha dividido en 3 secciones para su uso que está comprendido en:

- a) El área cultivable que se tiene en arrendamiento a los agricultores del municipio de Sumpango, Sacatepéquez.
- b) Un área que esta designada para la conservación de los recursos del bosque y zona de recarga.
- c) La otra es donde se encuentran los pozos mecánicos que surten de agua a aldeas, El Rejón, Rancho Alegre y El Tunino.

## 2.6.6 Identificación de la cobertura forestal

### 2.6.6.1 Bosques de coníferas

Guatemala es una de las pocas regiones que tienen tierras altas tropicales en las cuales están bien representadas las coníferas. Guatemala cuenta con más especies de coníferas nativas, las cuales forman bosques puros o mezclados. Se distribuyen en una extensa área en el país, en las regiones de oriente, centro y occidente, formando masas puras o asociadas con especies latifoliadas, principalmente, de los generos *Quercus*, *Alnus*, *Ostrya*, *Caprinus*, *Liquidambar*, *Arbutus* etc. Se localizan en una gradiente altitudinal que va desde 2300 hasta 2500 metros sobre el nivel del mar. Las especies más representativas de los bosques de coníferas en Guatemala son para el género *Pinus*: *Pinus oocarpa* (pino de ocote); *P. pseudostrobus* (pino triste); *P. maximinoii* (pino candelillo); *P. caribea* (pino del norte); *P. rudis*; etc.

Las especie indicadoras para esta localidad son: Encino (*Quercus* spp.), pino triste (*Pinus pseudostrobus*), pino de ocote (*Pinus montezumae*), ciprecillo de comitán (*Juniperus comitana*), ilamo (*Alnus jorullensis*), capulín (*Prunus capulli*), madrón de tierra fría (*Arbutus xalapensis*) y otros según (MAGA; IGAC, 2013).

Los bosques de coníferas Guatemala se destacan como productores de bienes, tales como material energéticos, madera para aserrío y otros usos industriales como, resinas, taninos, etc.; además, juegan un papel muy importante en la generación de servicios ambientales (Díaz Visquerra, 1998).

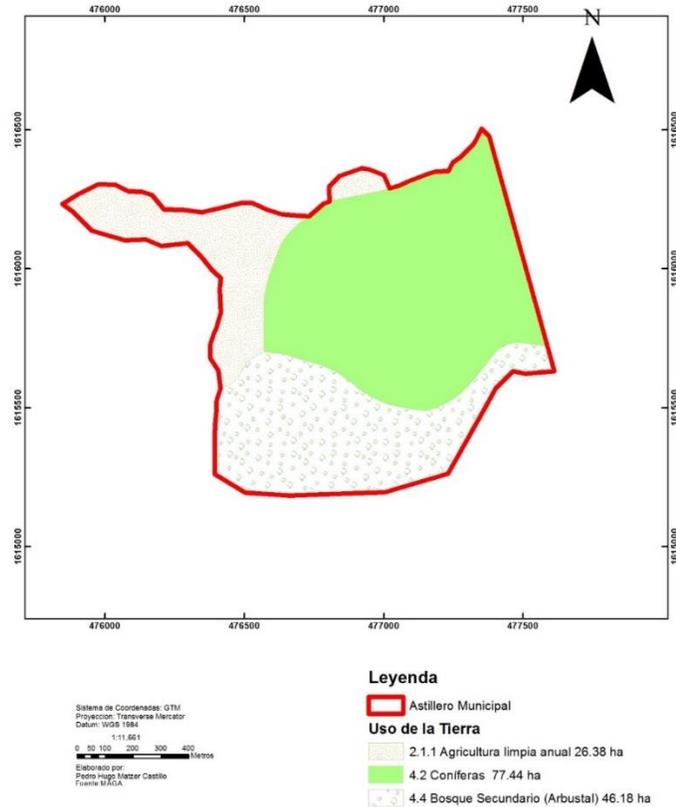
### **2.6.6.2 Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical**

Donde se pueden encontrar las siguientes especies indicadoras: *Quercus* spp., *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae*, *Juniperus comitana*, *Alnus jorullensis*, *Ostrya* spp., *Carpinus* spp, *Prunus capulli*, *Arbutus xalapensis*.

## **2.6.7 Evaluación y mapeo de las zonas boscosas**

### **2.6.7.1 Análisis de cobertura forestal cobertura y uso 2003**

En la figura 9, podemos observar que en el año 2003 la cobertura forestal era de 77.4 ha, la agricultura limpia anual 26.38 ha y el bosque secundario o rodal 46.8 ha. Lo interesante de este tema es que la cobertura ocupa con más del 50% del área de la cobertura forestal y en buen estado de conservación.



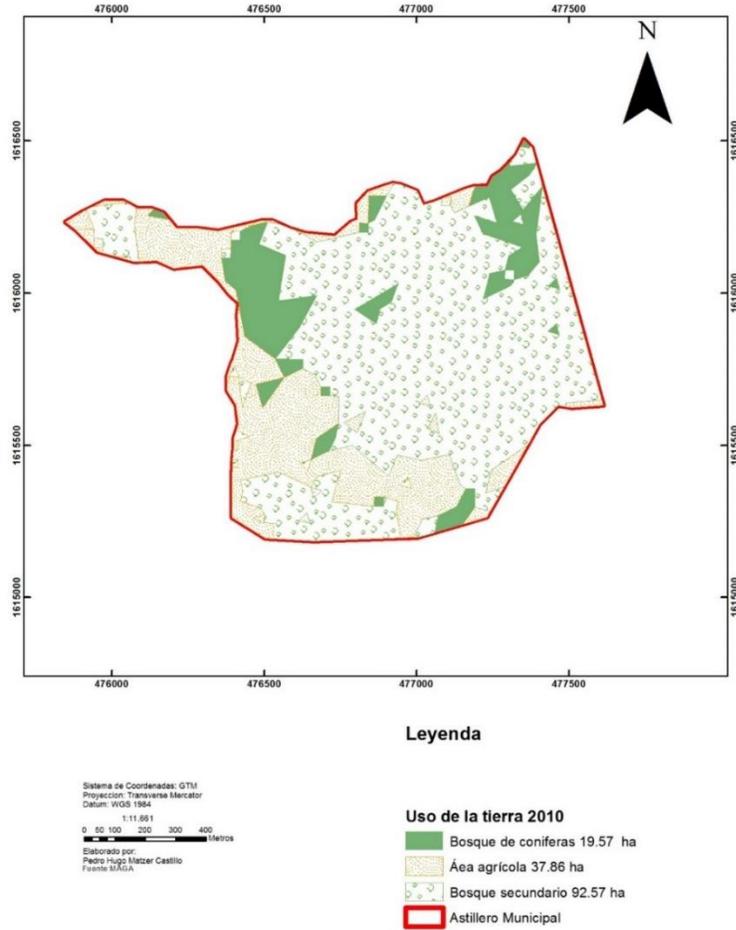
**Figura 9 Cobertura forestal del Astillero municipal de Sumpango 2003**

Fuente: elaboración propia

### 2.6.7.1.1 Análisis de cobertura forestal con uso de imágenes LANDSAT 2010

Se puede apreciar que con el uso de imágenes satelitales podemos hacer una evaluación de la cobertura forestal, así como determinar cuál es su estado antes de hacer una evaluación en campo y priorizar áreas de interés. (Arango Gutierrez, Branch Bedoya, & Botero Fernández, 2005).

Cuantificación de Cobertura Forestal



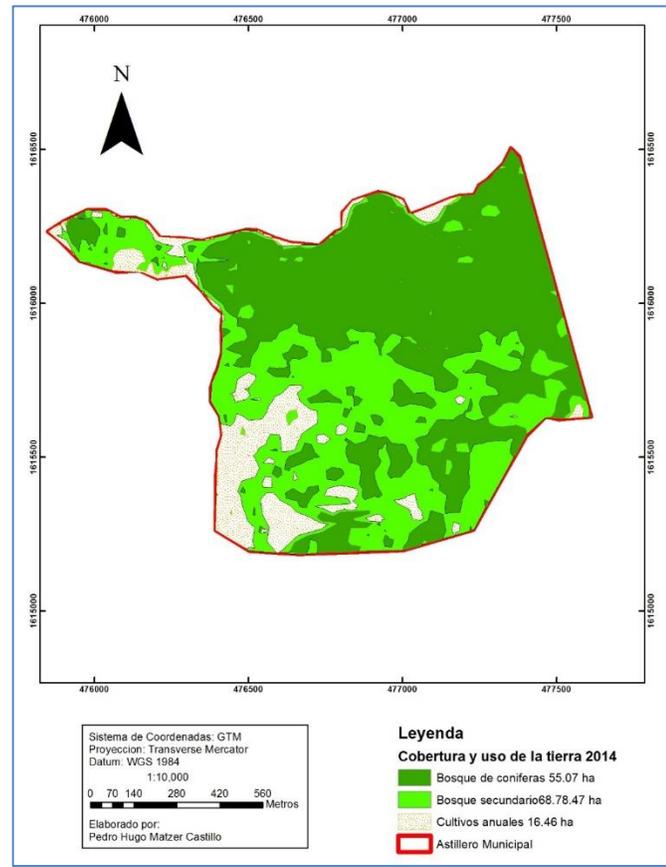
**Figura 10 Cuantificación de Cobertura del Astillero municipal de Sumpango 2010**

**Fuente: elaboración propia**

En la figura 10, se puede ver que hay un incremento notable en la en el avance del frontera agrícola del año 2003 al 2010 de más de 10 ha. Se cuantificaron que para el 2010 que hay 19.57 ha de bosque maduro o de coníferas el bosque secundario tuvo un incremento muy notable de más de 60 ha.

### 2.6.7.1.2 Análisis de Cobertura 2014

Como se puede observar en la figura 6 el análisis de cobertura forestal hay presencia de un bosque maduro y bosque joven que contiene rodales y una zona que está marcado, como un área agrícola o caminos de paso.



**Figura 11 Cuantificación de la cobertura astillero municipal de Sumpango 2014**

**Fuente: elaboración propia**

Se puede ver en la figura 11, que se reduce el área agrícola en 19.5 ha para el año 2014 esto quiere decir que la frontera agrícola dejó de funcionar en esta zona. El área que cuenta con bosque maduro, se recuperó en 35 ha lo cual ha hecho que la frontera agrícola retroceda. El bosque secundario presenta una pérdida en su cobertura de 14 ha las cuales pasaron al área de bosque primario. Lo cual indica que las acciones que han tomado la municipalidad y los usuarios

del astillero para conservar el recurso, ha sido eficiente además que se deben cumplir los compromisos que existen con el CONAP.

### 2.6.7.1.3 Análisis comparativo 2003-20014

En la figura 12, se puede observar los cambios que ocurrieron en el uso de la tierra del año 2003-2014 en el astillero de Sumpango, Sacatepéquez

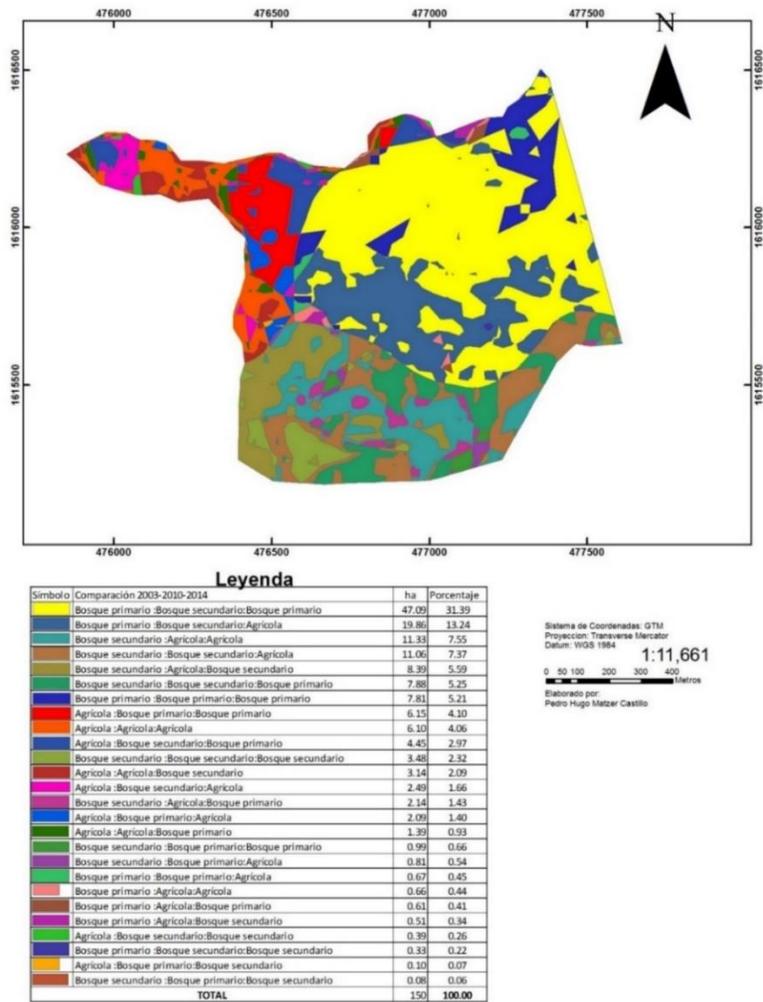


Figura 12 Análisis comparativo de la cobertura forestal del astillero municipal de Sumpango del año 2003 al 2014

Fuente: elaboración propia

Se puede ver que hubieron 38 ha que pasaron de bosque primario a bosque secundario del año 2003 en el 2014 como bosque primario, se encontraron 34 ha que su uso de la tierra inicial fue forestal ya sea primario o secundario. y para el 2014 eran de uso agrícola, se identificaron 11 ha que su uso de la tierra paso de agrícola o bosque secundario a bosque primarios. Se logró identificar 2 zonas que su uso de la tierra no menguó, 6.44 ha de bosque primario y 5.98 ha de uso agrícola se quedaron como agrícola, bosque primario y bosque que secundario. Se observaron un total de 8 ha que se pasaron de uso agrícola a bosque primario. Lo cual indica que la dinámica del bosque es saludable y hay regeneración natural y regeneración por medio de reforestaciones por parte de la administración de la municipalidad.

#### **2.6.8 Identificación de áreas de oportunidad unidades ecológicas**

La unidad persigue conservar es el Parque regional Nacional del Rejón que tiene un área de 1.50 km<sup>2</sup> cuadrados. (CONAP, 2014)

Este parque tiene un área con cobertura forestal de 109.67 ha<sup>2</sup> (CONAP, 2014) que son objeto de conservación tanto de la municipalidad y de los usuarios del astillero como de sus beneficiarios indirectos.

Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical donde se pueden encontrar las siguientes especies indicadoras: *Quercus spp*, *Pinus spp* *Pinus montezumae*, *Juniperus comintana*, *Alnus jorullensis*, *Ostrya spp*, *Carpinus spp*.

Estas son las variedades típicas que se pueden encontrar en el astillero:

*Quercus spp.*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae*, *Juniperus comitana*, *Alnus jorullensis*, *Ostrya spp.*, *Carpinus spp*, *Prunus capulli*, *Arbutus xalapensis*.

### **2.6.9 Priorización de las áreas de oportunidad:**

Las áreas boscosas que se han ido recuperando por regeneración y por reforestación presentan un gran beneficio para las aldeas del Rejón, Racho Alegre y El Tunino ya que esta zona boscosa contribuye con la recarga hídrica de los pozos que hay en el astillero.

### **2.6.10 Presiones**

La presión más grande que posee el astillero es el área agrícola ya que en años anteriores ha ocupado más área agrícola que área forestal.

Según las recomendaciones de (MAGA; IGAC, 2013) y (IICA, 1981) estas áreas no son para uso de cultivos anuales como se ha hecho anteriormente son para usos de producción de forrajes para ganado.

### **2.6.11 Estado de protección**

#### Cita textual de la resolución 238/2008

“Resolución 238/2008 Secretaria Ejecutiva de la Presidencia Consejo Nacional de Áreas Protegidas

CONAP

Guatemala, veintiséis de mayo del año dos mil ocho.

Se tiene a la vista para resolver la solicitud presentada por el señor Santos Cubur Escobar Alcalde Municipal de Sumpango, departamento de Sacatepéquez, a efecto de declarar 63.34 hectáreas del área denominada “Astillero Municipal Sumpango”; 46.27 hectáreas del área denominada “Astillero Municipal El Rejón”; 9 hectáreas del área denominada “Astillero Municipal de Chirrés” y 7.56 hectáreas, como parques regionales Municipales de Sumpango, Sacatepéquez. Presentando para el efecto el título del Astillero del Pueblo de Sumpango del año 1881, correspondiente al Astillero de Sumpango; Escritura pública número 171 de fecha 19 de mayo de 1992, que

contiene Contrato de compraventa de la finca número 99 folio 232 del libro 32 de Sacatepéquez, así como documento de compraventa a favor de la Municipalidad de Sumpango de la misma finca correspondiente a "El Rejón" y "Chirres; Escritura Publica número 219 de fecha 2 de noviembre del año 2005 que contiene contrato de compraventa de la finca Potrero Largo a favor de la municipalidad de Sumpango, Sacatepéquez.

Considerando

Que la constitución de la Política de la República de Guatemala declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación, garantizando la creación y protección de parques nacionales reservas, refugios, así como la protección de la flora y fauna que en ella exista.

Considerando

Que de la conformidad con el Decreto Numero 4-89 del Congreso de la República de Guatemala, Ley de Área Protegidas y sus reformas, es función del CONAP, establecer los registros necesarios tendientes al análisis y caracterización física, social, económica, cultural y ambiental, así como organizar, dirigir y desarrollar el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

Considerando

Que dentro de las facultades de Secretaria Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP contenidas en el artículo 69. De la ley de Áreas Protegidas se conceden todas aquellas funciones que son necesarias para el buen desarrollo y funcionamiento del sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

Considerando

Que de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 del Decreto Numero 4-89 del Congreso de la Republica y sus reformas, las áreas protegidas para su optima administración y manejo se clasifican en: parques nacionales, biotopos, reservas de la biosfera, reserva de usos múltiples, reservas forestales, reservas biológicas, manantiales, reservas de recursos, monumentos naturales, monumentos culturales, rutas y visa escénicas parques marinos, parques regionales, parques históricos, refugio de vida silvestre, áreas naturales recreativas, reservas naturales privadas y otras que se establecen en el futuro con fines similares, las cuales integran el Sistema Guatemalteco de Áreas

Protegidas, creado dentro de esta misma ley independiente de la entidad, persona individual o jurídica que la administre, así mismo el artículo 15 del Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas, Acuerdo Gubernativo 759-90, de la república de Guatemala, establece "Para establecer Parques Regionales que estén ubicados en terrenos municipales, únicamente se requerirá de la resolución del Consejo Municipal correspondiente así como la identificación exacta del terreno, a fin de inscribirlos en los registros del CONAP. Para lograr la declaratoria legal de este Parque por parte del Congreso de la Republica, se deberá seguir el procedimiento y cumplir los requisitos que establezcan y el presente Reglamento"

Considerando

Que las áreas son de importancia estratégica para la conservación del bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical, además de presentar un alto potencial para la conservación de la flora y fauna representativas de esa región.

Considerando

Que la solicitud ha sido objeto de la evaluación por las siguientes constancias del CONAP Unidad de Sistemas de Información Geográficas, por medio de la providencia SIG guion veinticinco guion dos mil ocho (24-2008); Departamento de Unidades de Conservación, por del dictamen técnico DUC dieciséis diagonal dos mil ocho (16/2008); y Departamento Jurídico, por medio del dictamen legal numero doscientos ochenta y nueve diagonal dos mil ocho (289/2008), los cuales han sido favorables dadas las razones de orden técnico y legal manifestados.

Por tanto:

Con base en lo considerando, y en lo que para el efecto establece en los artículos 5, 7, 8, 11, 75 literal a) y en el ejercicio de las funciones previstas en el artículos 70, todos del decreto Numero 4-89 del congreso de la Republica y sus reformas, artículos 8 y 93 del

Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas, Acuerdo Gubernativo Numero 79-90, de la presidencia de la Republica.

Esta Secretaria Resuelve

Reconocer las 63.64 hectáreas del área denominada "Astillero Municipal Sumpango"; 46.27 hectáreas denominada "Astillero Municipal el Rejón", 9 hectáreas del área

denominada "Astillero Municipal Chirrés" y 7.56 hectáreas del área denominada "astillero Municipal Los Encuentros" sien total 126.47 hectáreas, como parques regionales con las siguientes coordenadas:

<b>Longitud</b>	<b>Latitud</b>	<b>Nombre Astillero</b>
747160	1617153	Sumpango y Rejón
746923	1616545	
746561	1616554	
746137	1616587	
745717	1616533	
745708	1616162	
745534	1616649	
745521	1616795	
745230	1616799	
745159	1616936	
745259	1617032	
746390	1616936	
746535	1617261	
<b>Longitud</b>	<b>Latitud</b>	<b>Nombre Astillero</b>
746479	1619491	Sumpango (Sección anexa)
746525	1619310	
746525	1619005	
746036	1618966	
745975	1618991	
746112	1619157	
746418	1619345	
<b>Longitud</b>	<b>Latitud</b>	<b>Nombre Astillero</b>
748072	1616628	Chirrés
747908	1616630	
747797	1616590	
747769	1616535	
747775	1616486	
747628	1616662	
747713	1616813	
747887	1616867	
<b>Longitud</b>	<b>Latitud</b>	<b>Nombre Astillero</b>
745200	1623382	Los Encuentros- Potrero Largo
745200	1623591	
745294	1623631	
745276	1623631	
745332	1623701	
745516	1623615	
745389	1623289	

II. los objeto de conservación de los parques regionales Municipales "Sumpango" "El Rejón" "Chirres" y " Los Encuentro Potrero Largo" son:

- Mantener la cobertura boscosa que se aseguren bienes y servicios para la población de Sumpango.
- Conservar la cobertura viscosas para asegurar la recarga y descarga hídrica.
- Preservar especies de flora y fauna amenazadas.
- Asegurar un sitio de esparcimiento para la población de Sumpango.
- Preservar la belleza escénica de la región.

III. El acalde municipal del departamento de Sumpango, Sacatepéquez deberá cumplir con las disposiciones del CONAP.

IV. las áreas declaradas como parques Regionales Municipales, deberán inscribirse en el libro correspondiente en el Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

V. Notifíquese.

Firma Ing. Agrónomo Armando Páez Consejo Nacional de Áreas Protegidas  
Presidencia de la Republicas (CONAP, 2014)"

Según se ha observado en el área del astillero de Sumpnago no se ha hecho ninguna notificación publica a la población que le astillero está declarado como un parque regional municipal. Tampoco se ha visto ninguna señalización en la zona del astillero donde indica que es un área protegida por el CONAP lo que cual puede ser falta de voluntad de la municipalidad o no se ha dado el seguimiento requerido tanto por la municipalidad o por el CONAP.

#### **2.6.12 El estado de efectividad de manejo administrativo o estado de conservación.**

La Oficina Municipal Forestal es la encargada de velar por la conservación y el mantenimiento del astillero municipal (Congreso de la República de Guatemala, 2015).

La adjudicación de los terrenos agrícolas ha sido por medio de las administraciones anteriores sin ningún reglamento más que un esquema de renovación de contrato con pagos en la caja municipal:

Los usuarios del astillero se han preocupados en velar por reducir la tala ilícita de los recursos forestales del astillero se han organizado para hacer turnos de vigilancia. Participar en las reforestaciones organizadas por la municipalidad para conservar los pozos existentes en el astillero municipal.

### **2.6.13 Ubicación del astillero Municipal:**

El astillero de Sumpango está ubicado contiguo a la aldea el Rejón cerca de la cabecera municipal de Sumpango, Sacatepéquez. A una distancia de 4.7 Km de distancia del casco urbano de Sumpango, Sacatepéquez.

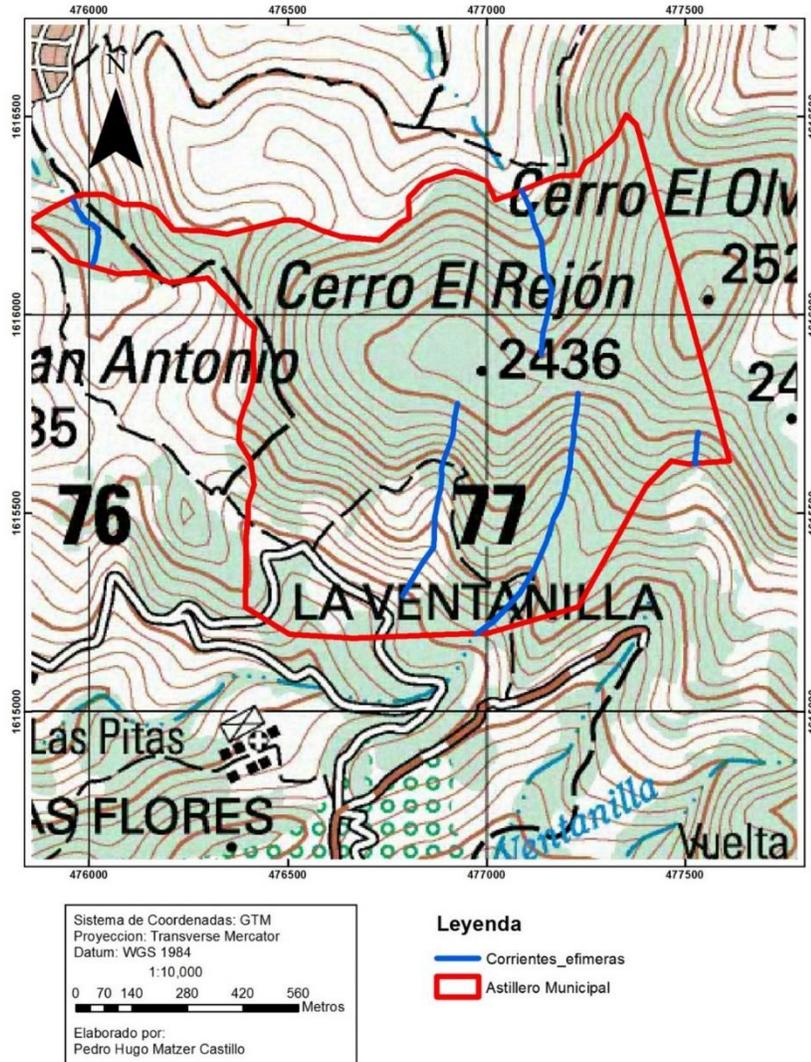
### **2.6.14 Fuentes de Información**

Las fuentes disponibles para este estudio fueron: imágenes satelitales LANDSAT, Google, Bases de datos del MAGA, Documentos del CONAP, Entrevista autoridades municipales y usuarios del astillero. Y visitas de campo.

### **2.6.15 Características físicas: Hidrología, Morfológica, Edáficas, y Fisiográficas.**

#### **2.6.15.1.1 Característica hidrológica**

En la figura 13, se aprecia que en el del astillero existen 5 quebradas efímeras una con el nombre de zanjón de Pampulic de con una red hídrica promedio de 1.7 km lineales. Por lo general estas se pueden apreciar en la época lluviosa ya que es cuando corre agua por sus cauces.



**Figura 13 Corrientes Efímeras Astillero Municipal de Sumpango**  
**Fuente: elaboración propia**

## **2.6.16 Tipo de Suelos en el astillero de Sumpango, Sacatepéquez**

### **2.6.16.1 Perfil del Suelo**

Consociación El Rejón (orden Inceptisol): Typic Dystrustepts, familia francosa gruesa, superactiva, isotérmica; perfil modal 030704; símbolo MNB

La Consociación El Rejón se encuentra en inmediaciones del poblado Buena Vista, la granja Anabella, los cerros El Astillero y Comunal, municipio de San Bartolomé Milpas Altas; los poblados El Tigre, El Pozo del municipio de Santa Catarina Barahona; granjas Luna, Manzanales, San Silvestre, Shangri-lá, labor El Carmen y el Astillero Municipal del municipio de Santiago Sacatepéquez; los poblados Tunino, El Rejón, granja Coromoto, cerros El Olvido y San Antonio del municipio de Sumpango. Abarca una extensión de 2,085 hectáreas (MAGA; IGAC, 2013).

### **2.6.16.2 Interpretación de los resultados de laboratorio**

Los suelos de esta unidad son de poco desarrollo, presentan horizontes A-B-C, tal como se describe: I. El primer horizonte (A), presenta color pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arenosa, con estructura en bloques subangulares, nos y medios, moderados y consistencia en húmedo friable. El horizonte B presenta colores más claros, de pardo oscuro a pardo amarillento oscuro, presenta textura franco arenosa y estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderados y consistencia en húmedo friable en el primero y firme en el segundo. El tercer horizonte C, presenta color pardo oscuro a pardo, textura franco arenosa, poca gravilla y carece de estructura (masivo). Como puede observarse en el Cuadro 4.56 la porosidad presente en el primer horizonte es alta mientras que en el horizonte B es baja. La retención de humedad es baja en los dos primeros horizontes. La reacción del suelo es neutra a ligeramente alcalina,

la capacidad de intercambio de cationes y la saturación de bases tiene altos valores; la materia orgánica tiene bajos valores en todo el perfil (MAGA; IGAC, 2013).

### **2.6.17 Características principales, recomendaciones generales de uso y manejo del suelo**

Suelos de poca evolución que presentan poco desarrollo genético en sus horizontes (cambios de color y formación de estructura), de texturas moderadamente gruesas, son superactivos (relación de CIC sobre arcilla  $>0.60$ ), la temperatura del suelo es isotérmica (entre 15 y 22°C); moderadamente profundos, bien drenados, con alta saturación de bases, alta capacidad de intercambio de cationes, reacción neutra a ligeramente alcalina y fertilidad química alta. Las limitantes de estos suelos son: pendientes que van de ligeramente escarpadas a moderadamente escarpadas, presencia de erosión ligera y moderada, deficientes precipitaciones durante un semestre del año (MAGA; IGAC, 2013).

La fase de estos suelos que posee pendientes ligeramente escarpadas (25-50%) es de vocación agroforestal y por lo tanto, es apta para implementar sistemas agroforestales con cultivos permanentes y sistemas extensivos silvopastoriles.

Las fases de estos suelos que poseen pendientes moderadamente escarpadas (50-75%) son de vocación forestal y por lo tanto, son aptas para implementar actividades forestales tales como plantaciones forestales y manejo del bosque natural.

Respecto a las prácticas de conservación de suelos para evitar la erosión hídrica y escorrentía, en la fase de vocación agroforestal se recomienda establecer terrazas individuales en cada planta perenne; asimismo establecer fuertes prácticas tales como siembra al contorno siguiendo curvas a nivel, establecer barreras vivas, muertas, acequias de ladera y pozos de infiltración. Debe minimizarse la erosión eólica por lo que se recomienda establecer barreras contravientos (MAGA; IGAC, 2013).

Asimismo, en estas tierras debe incorporarse materia orgánica para mejorar la estructura y propiedades químicas de los suelos; para ello es importante la adición de abonos orgánicos, abonos verdes y restos de cosechas. Con referencia a la fertilización química es necesario agregar especialmente Nitrógeno y Fósforo. Respecto a los micronutrientes y en función de la rentabilidad de los cultivos que se establezcan, debe aplicarse Cobre, Hierro y Zinc. En forma general la fertilización por cultivo deberá ser calculada y dosificada cada con base en análisis locales en finca. Necesita riego en la época seca, debido a las texturas moderadamente gruesas debe aplicarse caudales de menor volumen y aplicaciones continuas, bien sea por aspersión o por goteo (MAGA; IGAC, 2013).

Las actividades silvopastoriles deben realizarse en forma extensiva, con pastos cultivados, con adecuada carga animal por hectárea, evitar el sobre pastoreo y el pisoteo excesivo.

En las tierras de vocación forestal se recomienda una cobertura vegetal permanente para evitar que los agregados del suelo posean exposición al impacto de las gotas de lluvia que facilita la erosión hídrica. Asimismo, es recomendable mantener el sotobosque para minimizar la escorrentía. En el caso de plantaciones forestales se recomienda la elaboración de terrazas individuales por planta. A su vez, debe realizarse un plan anual de control de incendios forestales (MAGA; IGAC, 2013).

#### **2.6.18 Capacidad de uso y recomendaciones específicas**

Según la metodología de Capacidad de Uso de la Tierra que se ha utilizado en el estudio, la fase MNBe1 pertenece a la clase VI, subclase VI p y grupo de manejo VI p-3, por lo que son tierras con vocación agroforestal y silvopastoriles.

Como se ha mencionado en esta sección las actividades actuales que se realizan en el área del astillero de Sumpango no son las adecuadas según las recomendaciones de uso para poder conservar el recurso suelo ya que es un suelo muy débil ante la erosión hídrica o eólica. El uso de cultivos anuales pone en riesgo el factor suelo ya que esta zona es para cultivos permanentes como el cultivo de pasto o agroforestería.

### **2.6.19 Geología del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez**

Basados en las hojas geológicas del MAGA se logró determinar los materiales presentes en el astillero municipal el Rejón-Sumpango.

#### **2.6.19.1 Rocas ígneas y metamórficas**

El grupo Tv pertenece al periodo Terciario con rocas volcánicas sin dividir. Predominante Mio- Plioceno, Incluye tobas, coladas de lava, material laháricos y sedimentos volcánicos.

Estos materiales de origen volcánicos son los que le han conferidos sus características específicas a los suelos de estas localidades que son de tipo Cauque. Lo cual también explica la topografía accidentada de la zona.

### **2.6.20 Gran paisaje Región: Tierras Altas Volcánicas Sub Región: zona montañosa (Tacana-Tecpán)**

Para el astillero del municipio de Sumpango, Sacatepéquez contamos con una unidad la cual es zona montañosa (Tacana-Tecpán).

Es una franja de terreno que se extiende de Noroeste a Sureste. El relieve está caracterizado por valles con laderas de pendientes muy fuertes y algunos lugares escarpadas. Las divisorias suelen ser angostas. La presencia de colinas de forma cónica sugiere la existencia de viejos conos volcánicos con alturas mayores de los 2,500 metros sobre el nivel del mar, como los cerros al Noreste de Sololá, Norte de Tecpán, Sur de Patzún ( Los Encuentros), la Montaña El Soco al Suroeste de San Andrés Itapá, Sur de Palencia, Este de Mataquescuintla. Un rasgo volcánico que caracteriza a esta unidad es que dentro de ésta, se encuentran las calderas de Atitlán, Amatitlán, Ayarza y un intenso fallamiento volcánico que ha formado horst y grabens.

Con respecto a lo mencionado anteriormente podemos observar que hay un cerro que corresponde a las características descritas que en algún momento fue un cono activo o un depósito de materiales durante el periodo del Mio-Plioceno lo cual justifica y explica las características topográficas del Astillero.

## 2.7 Conclusiones

- 2.7.1 Se identificaron los actores a través de una matriz de funciones donde se atribuyeron funciones responsabilidad de tanto para actores internos y externos. El grupo se divide en actores locales: la municipalidad que es un actor gubernamental local y los usuarios que actores locales y protagonista en el uso del astillero. Los actores externos ambos son entidades del gobierno que sus reglamento influyen en el uso del astillero municipal Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) e Instituto Nacional de Bosques (INAB)
- 2.7.2 Se determinó que el manejo político administrativo se ha ejecutado en base a resoluciones del consejo municipal. No ha tenido un reglamento donde se definen los derechos del usuario y sus obligaciones. El manejo del astillero se ha basado más en cumplir compromisos políticos en su momento en lugar de un plan de manejo a largo plazo.
- 2.7.3 Se determinó que el estado actual de la cobertura forestal del astillero municipal de Sumpango, Sacatepéquez ha incrementado con respecto a los reportado en el año 2003 123.62 ha al 2014 con 133.54 ha. Parte de esta dinámica se debe al cambio de uso de la tierra que se puede observar en la figura 12 de análisis comparativo describe las transiciones de uso y cuál es el estado actual de la cobertura.

## 2.8 Recomendaciones

- 2.8.1 Crear una Junta Directiva para el manejo del astillero donde incluya a los sectores interesados población en general, Parcelarios del Astillero, Municipalidad, CONAP, INAB y un ente regulador (PGN) para manejar la mesa de diálogo para crear un reglamento para el manejo del astillero municipal.
- 2.8.2 Crear un plan de manejo y conservación de los recursos forestales e hídricos para garantizar los recursos para las generaciones venideras.
- 2.8.3 Realizar un estudio la capacidad del uso de la tierra en el astillero para determinar cuáles serán las mejores actividades agrícolas y forestales. Ya que según el perfil semi detallado de suelos del departamento de Sacatepéquez el uso que se le están dando no es el adecuado ya que son suelos con muy poca materia orgánica y con un alto grado de erosión (MAGA; IGAC, 2013). Se debe apoyar para realizar estas actividades en las instituciones como el CONAP e INAB que poseen equipos técnicos.

## 2.9 Bibliografía

1. AMHON. (15 de enero de 2009). *Manual de gestión, transparencia y gobernabilidad municipal: mecanismos y herramientas de implementación de políticas públicas para mejorar la gestión municipal*. Obtenido de Asociación de Municipalidades de Honduras. 75 p.: [http://www.observatoriodescentralizacion.org/download/talleres\\_y\\_manuales/Manual-1Gestion-transparencia-y-gobernabilidad-municipal.pdf](http://www.observatoriodescentralizacion.org/download/talleres_y_manuales/Manual-1Gestion-transparencia-y-gobernabilidad-municipal.pdf)
2. Arango Gutierrez, M., Branch Bedoya, J. W., & Botero Fernández, V. (2005). Clasificación no supervisada de coberturas vegetales sobre imágenes digitales de sensores remotos: "LANDSAT – ETM+". *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 58(1), 2611-2634.
3. Arifin-Cabo, P. (15 de 04 de 2015). *Todo sobre el ejido municipal*. Obtenido de zfd, Zivilier Friedensdienst: <http://www.zivilier-friedensdienst.org/de/publikation/todo-sobre-el-ejido-municipal>
4. Bonilla Landaverry, G. A., & Cruz Sandoval, E. E. (Enero de 2013). *Evaluación económico-ambiental del agua producida en los bosques de la comunidad Ladinos Pardos, Jalapa*. Guatemala: USAC, CUNSORORI / USAC, DIGI.
5. Bosque Sendra, J. (2001). Planificación y gestión del territorio. *El Campo de las Ciencias y las Artes*, no. 138, 137-174. Obtenido de <http://geogra.uah.es/joaquin/pdf/SIG-y-SADE.pdf>.
6. CONAP. (26 de Mayo de 2014). *Astillero municipal Sumpango (El Rejón, Chirrés y Los Encuentros), resolución 258/2008*. Obtenido de Consejo Nacional sobre Áreas Protegidas: <http://www.conap.gob.gt/index.php/servicios-en-linea/centro-de-documentacion/descarga-de-documentos/category/25-base-legal.html?download=196:astillero-municipal-sumpango-el-rejon-chirres-y-los-encuentros-parque-regional-municipal-resolucion-258-2008&start>
7. CONAP. (19 de 9 de 2015). *Misión*. Obtenido de Consejo Nacional de Áreas Protegidas : <http://www.conap.gob.gt/index.php/quienes/mision.html>
8. Congreso de la República de Guatemala. (1952). *Ley de reforma agraria, decreto 900*. Guatemala: Tipografía Nacional.
9. Congreso de la República de Guatemala. (19 de 9 de 2015). *Código municipal, decreto número 12-2002*. Obtenido de Congreso de la República de Guatemala: <http://derechoyleyes.com/wp-content/uploads/2013/02/Co%CC%81digo-Municipal-Guatemala.pdf>
10. Díaz Visquerra, M. E. (1998). *Estimación de los costos medios, conveniencia y viabilidad financiera en el manejo del bosque de coníferas: una aplicación para los incentivos para el manejo en Guatemala*. Turrialba, Costa Rica, Costa Rica: CATIE.

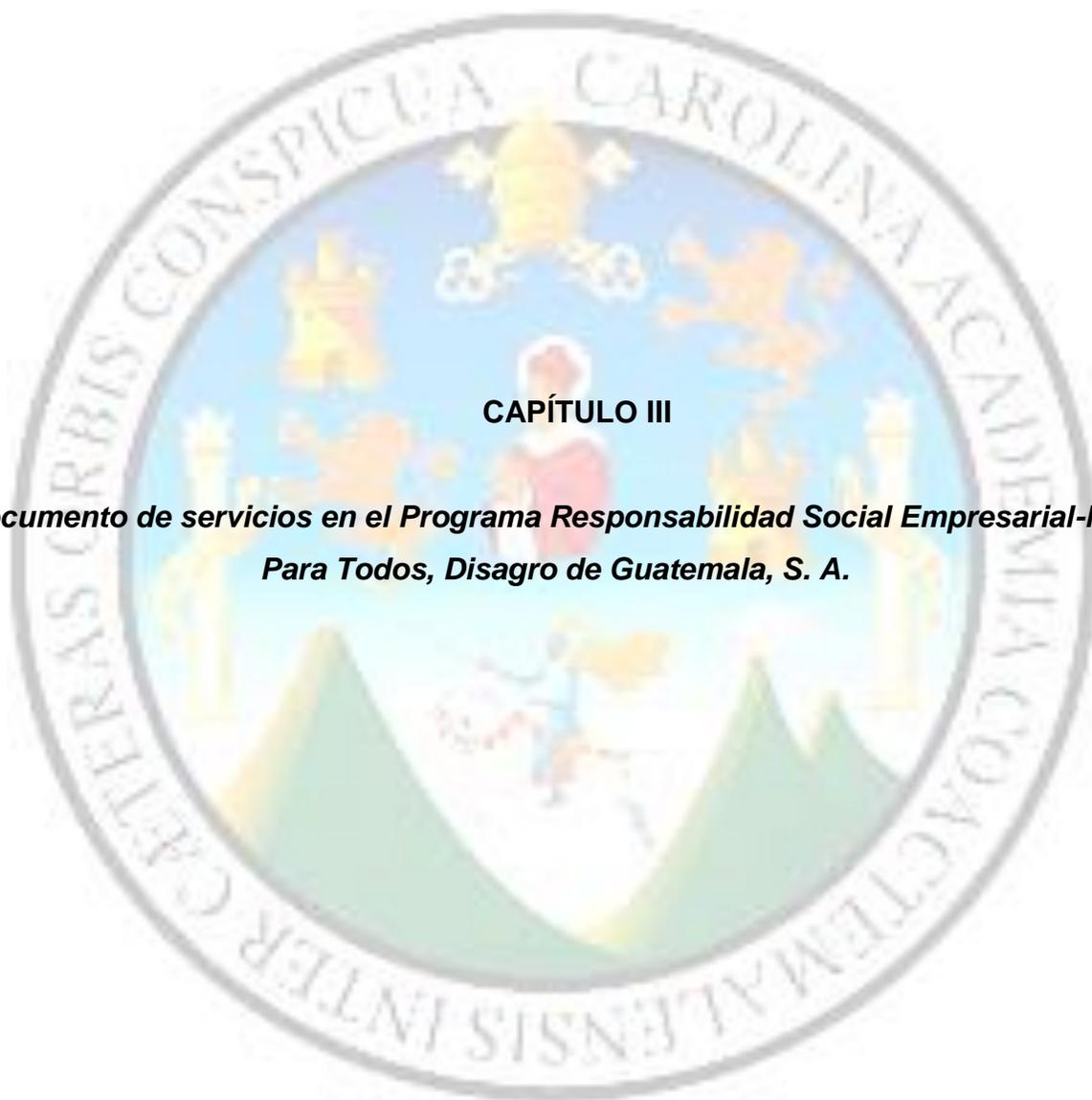
11. Fernandez-Coppel, I. A., & Herrero Llorante, E. (2001). *El satélite LandSat: análisis visual de imágenes obtenidas del sensor ETM+Satélite LandSat*. Obtenido de Universidad de Valladolid, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agrícola y Forestal: <http://www.cartesia.org/data/apuntes/teledeteccion/landsat-analisis-visual.pdf>
12. Figueroa B, E., Reyes V, P., & Rojas V, J. (2015 de 6 de 2009). *Pago por servicios ambientales en áreas protegidas en América Latina*. España: RedParques / AECI / FAO. 136 p. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i0822s.pdf>
13. García Prieto, A. (2015). *La planificación territorial. 29 diapositivas*. Obtenido de Universidad de Oviedo: [http://www.unioviedo.es/cecodet/formacion/OrdenacionTerritorio/docum/doc0405/tema6/LA\\_PLANIFICACION\\_TERRITORIAL.ppt](http://www.unioviedo.es/cecodet/formacion/OrdenacionTerritorio/docum/doc0405/tema6/LA_PLANIFICACION_TERRITORIAL.ppt)
14. Handy, J. (1994). *Revolution in the countryside: rural conflict and agrarian reform in Guatemala 1944-1954*. US: The University of North Carolina Press.
15. Hernandez Sandoval, B. E. (2006). *Trabajo de graduación realizado en los municipios de Patzicía, Zaragoza y Acatenango del departamento de Chimaltenango. (Tesis Ing. Agr.) Guatemala, USAC, FAUSAC. 135 p.* Obtenido de Biblioteca Central USAC: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_2348.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2348.pdf)
16. ICTA. (Enero de 2015). *El cultivo del maíz en Guatemala: una guía para su manejo agronómico*. Obtenido de Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Agrícolas: <http://www.icta.gob.gt/granosBasicos/cultivoMaizManejoAgronomico.pdf>
17. IICA. (1981). *Perfiles de área y alternativas de producción*. Chimaltenango, Guatemala: IICA.
18. INAB. (18 de ABRIL de 2010). *Nuestra misión*. Obtenido de Instituto Nacional de Bosques: <http://www.inab.gob.gt/Imagenes/Otras/Mision.gif>
19. INAB. (2014). *PINPEP, programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal*. Obtenido de Instituto Nacional de Bosques: <http://www.inab.gob.gt/Paginas%20web/Pinpep.aspx>
20. López, F. (26 de 9 de 2002). Estado actual de la información sobre instituciones forestales. En F. D. Montes, *Estado de la información forestal en Guatemala* (págs. p. 82-129). Santiago, Chile: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/006/ad402s/AD402s06.htm>
21. MAGA. (2004). Reglamento para el otorgamiento de licencias sanitarias para el funcionamiento de establecimientos, transporte, importación y exportación de alimentos no procesados de origen vegetal, sus productos y subproductos. En G. y. MAGA (Ministerio de Agricultura. Guatemala: MAGA / Proyecto PARPA-BID.

22. MAGA; IGAC. (2013). *Estudio semidetallado de los suelos del departamento de Sacatepéquez, Guatemala*. Guatemala: MAGA.
23. Martín, M. (25 de junio de 2015). *Qué es la gestión ambiental municipal*. Obtenido de Gestión Ambiental Municipal: <http://tecnicoambientalenreciclaje.blogspot.com/2011/09/la-gestion-ambiental-municipal.html>
24. Mendez Casariego, H. (15 de 8 de 2008). Desarrollo de herramientas y estrategias para el ordenamiento territorial. *Proyección* 4, 4(1), 1-16. Obtenido de [http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/3245/mendezproyeccion4.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/3245/mendezproyeccion4.pdf)
25. MIDEPLAN. (21 de 6 de 2015). Marco conceptual sobre gestión ambiental, territorial y participación ciudadana. En MIDEPLAN, *Manual de gestión ambiental, territorial y participación ciudadana para proyectos de infraestructura* (pág. 12 p.). Santiago, Chile: MIDEPLAN, Ministerio de Planificación y Cooperación. Obtenido de [http://www.grn.cl/Conceptos\\_%20generales\\_ambiental\\_territorial\\_participacion\\_ciudadana\\_MOP.pdf](http://www.grn.cl/Conceptos_%20generales_ambiental_territorial_participacion_ciudadana_MOP.pdf)
26. MUNIMACUL. (14 de abril de 2009). *Funciones y atribuciones de la municipalidad*. Obtenido de Municipalidad Macul, Chile: [http://www.munimacul.cl/macul/transparencia%20municipal/juridico/facultades\\_municipales\\_y\\_marco\\_normativo.pdf](http://www.munimacul.cl/macul/transparencia%20municipal/juridico/facultades_municipales_y_marco_normativo.pdf).
27. Norton, R. D. (2004). *Política de desarrollo agrícola: conceptos y principios: objetivos de la política agrícola*. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/docrep/007/y5673s/y5673s0a.htm>
28. Polanco, L. F. (2010). *Diagnóstico de los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil, departamento de Chimaltenango, con énfasis en la caracterización biofísica y socioeconómica de los astilleros municipales*. Guatemala: USAC-FAUSAC.
29. Rodríguez Becerra, M. (12 de mayo de 2003). *La gestión ambiental: factores críticos*. Obtenido de Manuel Rodríguez Becerra: <http://www.manuelrodriguezbecerra.org/bajar/gestion/capitulo2.pdf>
30. Sabogal, C. (26 de junio de 2014). *Gestión forestal sostenible*. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/forestry/sfm/85084/es/>
31. Sánchez Gonzalez, J. J. (2002). *Gestión pública y governance*. Toluca, México: IAPEM, Instituto de Administración Pública del Estado de México.
32. SEGEPLAN. (2010). *Plan de desarrollo municipal Sumpango, Sacatepéquez*. Obtenido de Secretaría General de Planificación: [http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com\\_k2&view=itemlist&task=category&id=256:sumpango&Itemid=333&&opc=4](http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=256:sumpango&Itemid=333&&opc=4)

33. SEGEPLAN. (2015). *Planificación territorial*. Obtenido de Secretaría General de Planificación: [http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com\\_content&view=article&id=79&Itemid=149](http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_content&view=article&id=79&Itemid=149)
34. VISAR (Viceministerio de Sanidad Agropecuaria, GT) . (2014). *VISAR*. Obtenido de VISAR: [http://visar.maga.gob.gt/?page\\_id=58](http://visar.maga.gob.gt/?page_id=58)
35. Wadsworth, J. (29 de 8 de 2015). *Análisis de sistemas de producción animal: las bases conceptuales; el papel del sector agropecuario*. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/docrep/004/w7451s/w7451s02.htm>
36. World MycotoxinJournal. (2014). <https://fsrio.nal.usda.gov>. Obtenido de <https://fsrio.nal.usda.gov/research/publications/world-mycotoxin-journal>

FAUSAC  
TESIS Y DOCUMENTOS  
REVISIÓN \*  
REGISTRACIÓN \*  
Yo. Rolando Barrios





### **CAPÍTULO III**

***Documento de servicios en el Programa Responsabilidad Social Empresarial-Maíz  
Para Todos, Disagro de Guatemala, S. A.***



### **3 Presentación de Servicios**

Desde el año 2005, a través de una alianza con la institución HELPS International, se implementó exitosamente una serie de proyectos a través de los cuales se han alcanzado incrementos en la productividad agrícola en la producción de maíz en varias comunidades rurales de Guatemala, El Salvador y Honduras; pasando de la mayoritaria agricultura de subsistencia, a la tan anhelada agricultura excedentaria; en la cual la producción agrícola satisface las necesidades familiares, genera un excedente que los agricultores comercializan en los mercados locales y regionales para con ello generar ingresos económicos para la adquisición de bienes y servicios como consecuencia eleva los niveles económicos de vida de dichos agricultores lo cual conlleva a un desarrollo rural.

En la propuesta de servicios en el diagnóstico se identificaron 3 servicios puntuales los cuales son:

El primer servicio: elaboración de un rotafolio, como material didáctico para poder realizar las capacitaciones que se impartirá los grupos de trabajo y como resultado el rotafolio tiene un material de 9 módulos para desarrollarse durante el tiempo de mayor actividad del programa. El segundo servicio fue impartir capacitaciones a los beneficiarios del programa.

El tercer servicio fue desarrollar un experimento donde se evaluaron los rendimientos de 13 materiales nativos (criollos), para poder determinar el mejor material que los agricultores puedan utilizar, para poder tener mejores rendimientos en sus cosechas; como resultado se identificaron tres materiales con rendimientos aceptables.

En el tercer servicio se geo referenciaron 72 parcelas en el municipio de Las Cruces, Peten con la finalidad de llevar a cabo de un control sobre el área que está cubriendo el programa con granos básicos.

### **3.1 Servicio I Diseño y elaboración del Rotafolio**

#### **3.1.1 Objetivo general**

Elaboración de material didáctico para la capacitación de los beneficiarios del programa Maíz para Todos

#### **3.1.2 Objetivo específico**

Desarrollar un material didáctico que facilite las capacitaciones.

#### **3.1.3 Metodología**

- a. Se partió de un documento existente donde se tomó como referencia de los temas para desarrollar que tenía 7 módulos iniciales.
- b. El Material didáctico terminó con 9 módulos que son los siguientes:  
Preparación de la semilla conservación del suelo, Distanciamiento, preparación y método de siembra, Fertilización de Maíz, Uso manejo de productos agrícolas, Principales plagas y enfermedades, Elaboración de costo de producción, almacenamiento de granos y Seguro agrícola

#### **3.1.4 Resultados:**

El documento final editado como un rotafolio se adjuntó en la sección de anexos II de este documento.

#### **3.1.5 Evaluación:**

- a. El rotafolio debe tener contenidos actualizados con respecto a las enfermedades que más impacten a los cultivos.
- b. Se debe de revisar los contenidos cada 2 años para actualizar los productos que se recomienda ya que pueden llegar a estar descontinuados.

## **3.2 Servicio 2 Capacitaciones**

Implementar el uso del rotafolio para facilitación de charlas técnicas a beneficiarios del programa en el área de occidente, específicamente en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez

### **3.2.1 Metodología**

El uso del rotafolio en talleres participativos de capacitación, se abordó desde la organización de los grupos de agricultores, para tratar de impartir la mayor cantidad de módulos del rotafolio, herramienta que se utilizó por lo menos 1 vez al mes para aprovechar la reunión mensual que se establece para el pago su crédito.

Resultados.

Se tenía un total de 8 comunidades donde se implementó el rotafolio entre Chimaltenango y Sacatepéquez: El Rejón, Casco Urbano I, Casco Urbano II, Las Flores, San Luisito, Parramos, San Martín Jilotepequé, Panabajal. Se han impartido un total de 7 módulos en cada comunidad de los 9 módulos del rotafolio.

### **3.2.2 Evaluación:**

- a. Al principio de la temporada se debe establecer el número de comunidades que se deben asistir ya sea por EPSA o por Representante Agrícola de cada región.
- b. Evaluar el estado de los rotafolios para ver si necesitan un arreglo antes de empezar el ciclo de capacitaciones.
- c. Cada promotor debe tener a su cargo un mínimo de 2 rotafolios para dar continuidad a las capacitaciones sin interrupción.
- d. Traer invitados especialista en temas específicos para poder enriquecer la experiencia del agricultor.

- e. Al final de la temporada se impartieron 7 de los 9 módulos en cada una de las comunidades don se seleccionaron para impartir las capacitaciones. A continuación se adjunta fotos de cada una de las comunidades de los talleres realizados:



**Figura 14 Casco Urbano**



**Figura 15 Casco Urbano II**



**Figura 16 El Rejón**



**Figura 17 San Juan Comalapa, Chimaltenango**



**Figura 18 Parramos, Chimaltenango**



**Figura 19 San Luisito, San Luis las Carretas, Sacatepéquez**



**Figura 20 San Martin Jilotepeque, Chimaltenango**



**Figura 21 San Antonio Las Flores, Sumpango, Sacatepéquez**

### **3.3 Evaluación de rendimiento y características de 13 materiales de criollos de maíz, bajo condiciones del altiplano central.**

#### **3.3.1 Objetivos:**

**3.3.1.1** Determinar las características agronómicas de cada variedad de maíz criollo obtenidas de cada región.

**3.3.1.2** Determinar las variedades más productivas y se adaptan a la región del altiplano.

#### **3.3.2 Metodología:**

Se recolectaron materiales de diferentes regiones, variedades, colores y tiempos fenológicos. El procedimiento era de establecer de 4 a 6 parcelas de investigación. Cada parcela se seguiría el procedimiento establecido desde la semilla hasta la última aplicación de productos fitosanitarios.

Se establecieron un total de 6 parcelas en el programa en varias localidades de la región occidente:

Finca Labor de Castilla, Mixco, Las Flores, Sumpango, Sacatepéquez, Loma de la Virgen, Sumpango, Sacatepéquez, Camino al Rejón, Sumpango, Sacatepéquez, Santa Avelina, San Juan Cotzal, Quiche, Panabajal, San Juan Comalapa, Chimaltenango.

#### **3.3.3 Evaluación:**

- a. Para futuras evaluaciones se recomienda hacer uso de semillas de una misma región para no tener problemas de adaptabilidad.

- b. Hacer pruebas de germinación previo al utilizar cualquier semilla ya sea criolla o un híbrido para poder garantizar la viabilidad de la semilla.

### 3.3.4 Resultados:

De estas 6 localidades la de Santa Avelina, Quiche se canceló su germinación fue demasiado baja. Las primera 4 localidades o parcelas esta en punto R6 o punto de madurez.



**Figura 22 Parcela Experimental San Antonio las Flores, Sumpango, Evaluación Sacatepéquez**



**Figura 23 Parcela Experimental Finca Labor de Castilla, Mixco, Guatemala**



**Figura 24 Parcela Experimental Zona 4 Sumpango, Sacatepéquez**



**Figura 25 Parcela Experimental Loma de la Virgen, Sumpango, Sacatepéquez**



**Figura 26 Parcela Experimental Santa Avelina, San Juan Cotzal, Quiché cancelada por bajo % de germinación**



**Figura 27 Experimental Panabajal, San Juan Comalapa, Chimaltenango 15 días después de siembra**



**Figura 28 Aplicación de Maxiboost bio estimulante foliar en parcela experimental Panabajal, San Juan Comalapa, Chimaltenango**

### **3.3.5 Evaluación:**

- a. Los experimentos que se realicen deben seguir un protocolo ya establecido y con un modelo determinado para garantizar homogeneidad del experimento.

- b. Las parcelas deben estar en área accesible para motivos de demostración y levantamiento de resultados.
- c. Tomar en cuenta los tiempos de siembra de cada región para tener un mejor aprovechamiento de la época de lluvia.

### **3.4 Evaluación de 13 materiales Nativos (criollos) de maíz, bajo condiciones del altiplano central.**

#### **3.4.1 Objetivo General**

- Evaluar rendimiento y características agronómicas relevantes en 13 materiales nativos de maíz, en 4 localidades del altiplano central de Guatemala.

#### **3.4.2 Objetivos específicos**

- 3.4.2.1 Comparar el rendimiento entre los distintos materiales de maíz evaluados.
- 3.4.2.2 Comparar características de los materiales, que inciden en la expresión del rendimiento, siendo estas:
- 3.4.2.3 % de pudrición de mazorca, % de mala cobertura de la mazorca, % de Acame de Raíz: % de acame de tallo, altura de la planta y altura de la mazorca.
- 3.4.2.4 Evaluar la respuesta de los materiales nativos (criollos) con el programa de fertilización FertiMaíz, Inicio, Refuerzo y Nitro Extend.

#### **3.4.3 Hipótesis**

- Todos los materiales presentarán rendimientos similares

**Parámetros a evaluar en cada unidad experimental (variable respuesta):**

- a. % de Pudrición de mazorca
- b. % de mala cobertura de la mazorca
- c. % de Acame de Raíz
- d. % de Acame de Tallo
- e. Altura de la mazorca (Inserción)
- f. Producción de grano de maíz en toneladas por hectárea ( $t\ ha^{-1}$ )

**3.4.4 Materiales y métodos:**

**Cuadro 6 Materiales y procedencia**

<b>Variedad</b>	<b>No. Tratamiento</b>	<b>Origen</b>
Negro Panabajal	1	Criollo
Negro Quiche	2	Criollo
Negro Carcha	3	Criollo
Blanco compuesto	4	ICTA Xela
Blanco carcha	5	Criollo
Patzun	6	Criollo
Basilio	7	Criollo
Quiche blanco	8	Criollo
Solola blanco	9	Criollo
San Marceño	10	ICTA Xela
Don Marshall	11	ICTA Km.22
Amarillo Panabajal	12	Criollo
Amarillo Quiche	13	Criollo

Fuente: elaboración propia

**3.4.5 Diseño experimental y tratamientos**

Para cada material nativo (criollo) se establecieron cuatro repeticiones para un total de 52 parcelas o unidades experimentales. Cada parcela tuvo una longitud de 10 m y se sembraron seis surcos distanciados a 0.80 m, de los cuales los dos surcos centrales constituyeron la parcela útil descartando cada uno de los extremos (2 m de cada lado).

### **3.4.6 Manejo del experimento**

#### **Preparación del terreno y de la semilla**

La preparación consistió en la limpieza del sitio, aplicación de herbicida e insecticida si se sospechaba de gallina ciega, seguido del marcado y trazado del terreno de manera que quedaron bien definidas las unidades experimentales.

#### **Siembra**

##### **Densidad 62,500 plantas por hectárea (Densidad normal)**

Para todas las localidades se realizó en forma manual, depositando 2 semillas por postura a un distanciamiento de 0.40 m entre postura y de 0.8 m entre surco. La semilla se colocó a la misma profundidad (2 cm) para que la germinación fuera uniforme.

#### **Fertilización**

Se hicieron tres aplicaciones, una el momento de la siembra denominada y las siguientes en etapas V6, (6 hojas verdaderas) y V10 (10 hojas verdaderas).

Las cantidades de nutrientes que se aplicaron (kg ha<sup>-1</sup>) fueron de:

##### **Fertilización Comercial - 62,500 plantas por hectárea (quintales)**

Cuadro 7 Fertilizantes y concentraciones

Etapa	Producto	Dosis qq/mz	Composición de la formulación (%)						
			N	P	K	Mg	S	Zn	B
A la siembra	FertiMAIZ INICIO	3	18%	12%	12%	2%	5.5%	0.3%	0.0%
V6	FertiMAIZ REFUERZO	3	30%	0%	10%	4.1%	5%		
V 10	NITRO-XTEND+ S	3	39%	0%	0%		7.2%		
		9							
	Dosis en kg/ha	583.78							

Kg ha-1 en cada aplicación					
N	P	K	Mg	S	Zn
35	23	23	4	10.6	0.58
58		19	18	10	
75				14.0	
<b>168</b>	<b>23</b>	<b>42</b>	<b>22</b>	<b>34.6</b>	<b>0.58</b>

### Control de malezas

Este control se realizó utilizando productos químicos (herbicidas). Se utilizó Gesaprin de manera preventiva; Rafaga® (paraquat) cuando se presentaron problemas de malezas.

### Manejo de Plagas.

Las plagas como el gusano cogollero se controlaron con Winner y para control de plagas chupadoras se utilizó Tambo, ambos productos en las dosis recomendadas.

#### 3.4.7 Variables Evaluadas

- % de Pudrición de mazorca** =  $(\text{Numero de mazorcas podridas}) \times 100 / (\text{número de mazorcas totales cosechadas})$
- % de mala cobertura de la mazorca**: hace referencia al cierre de las hojas modificadas que cubren la mazorca y que no permiten el ingreso de humedad hacia dentro de la mazorca =  $(\text{número de mazorcas con mala cobertura} / \text{número de mazorcas totales}) \times 100$ .

Parámetro aceptable es cuando el porcentaje de pudrición es menor al 10%

- a) **% de Acame de Raíz:** Numero de plantas que se acamaron desde la raíz/número de plantas totales\*100
- b) **% de Acame de Tallo.** Número de plantas que se quebraron del tallo/número de plantas totales.

Rango aceptable para estas variables de 5-10% no mayor<sup>1</sup>

- a) Altura de la planta: <sup>2</sup>
- b) Altura de la mazorca (Inserción):
- c) Rendimiento de Grano (t ha<sup>-1</sup>):

### 3.4.8 Resultados

#### 3.4.8.1 Características Agronómicas

**Cuadro 8 % de Pudrición de mazorca, para los distintos materiales en tres diferentes localidades**

Color del Material	Variedad	Labor de Castilla	Loma de la Virgen	Camino al Rejón	San Antonio las Flores	Promedio
Negro	Negro Panabajal	40%	54.55%	37.50%	61.9%	48.5%
	Negro Quiche	49.15%	41.38%	46.27%	41.4%	44.5%
	Negro Carcha	31.58%	10.26	31.58	14.8	22.1
Blanco	Blanco compuesto	50.00%	39.29%	79.63%	42.9%	52.1%
	Blanco carcha	36.84%	62.96%	28.79%	48.1%	44.2%
	Patzún	68.29%	62.96%	77.14%	46.2%	63.6%
	Basilio	36.11%	9.38%	30.00%	10.7%	21.6%
	Quiche blanco	18.60%	0.00%	18.60%	0.0%	9.3%
	Sololá blanco	51.92%	75.61%	56.25%	69.2%	63.3%
Amarillo	San Marceño	46.34%	39.29%	64.00%	47.8%	49.4%
	Don Marshall	39.22%	0.00%	39.22%	0.0%	19.6%
	Amarillo Panabajal	20.35%	48.28%	6.25%	56.0%	32.7%
	Amarillo Quiche	33.33%	50.00%	33.33%	58.3%	43.8%

**Fuente: elaboración propia**

<sup>1</sup> % recomendados para Pudrición de Mazorca, Cobertura de Mazorca, Acame de raíz y Tallo, Diferente fuentes, PROSEMILLAS, MONSANTO, ICTA

<sup>2</sup> Altura de planta e inserción de la mazorca, de acuerdo a características de material, su expresión varía según la condición de clima

- a) De los materiales negros donde se encontró mayor pudrición de mazorcas fue en San Antonio las Flores y Loma de la Virgen, considerando que el promedio de pudrición según la FAO es del 50% en la mayoría de materiales nativos (criollos).
- b) Para los materiales blancos tuvieron tres materiales que presentaban mayor pudrición que los demás como el material de Patzún, Blanco Compuesto ICTA y Sololá blanco que en tres localidades supero el 50% de pudrición.
- c) Los materiales de color amarillo presentaron dos localidades donde la pudrición fue alta Quiche amarillo en la Loma de la Virgen, y en San Antonio las Flores amarillo Panabajal y Quiche amarillo.

**Cuadro 9 % de mala cobertura, para los distintos materiales en tres diferentes localidades**

Color del Material	Variiedad	Labor de Castilla	Loma de la Virgen	Camino al Rejón	San Antonio las Flores	Promedio
Negro	Negro Panabajal	24.14%	30.77%	31.11%	19.0%	26.27%
	Negro Quiche	50.00%	47.62%	44.07%	41.4%	45.77%
	Negro Carcha	33.33%	28.85%	26.32%	51.9%	35.09%
Blanco	Blanco compuesto	20.83%	8.47%	42.50%	32.1%	25.99%
	Blanco carcha	9.76%	47.69%	42.11%	29.6%	32.30%
	Patzún	9.76%	11.90%	17.07%	30.8%	17.38%
	Basilio	37.21%	23.81%	30.56%	57.1%	37.18%
	Quiche blanco	0.00%	62.22%	32.56%	0.0%	23.70%
	Sololá blanco	17.95%	13.64%	17.31%	23.1%	17.99%
Amarillo	San Marceño	16.00%	28.07%	48.78%	30.4%	30.82%
	Don Marshall	0.00%	48.08%	49.02%	0.0%	24.27%
	Amarillo Panabajal	36.84%	56.92%	32.74%	40.0%	41.63%
	Amarillo Quiche	31.25%	36.36%	33.33%	37.5%	34.61%

Fuente: elaboración propia

Ninguno de los materiales descritos anteriormente cumple con lo establecido para la mala cobertura porque no son materiales mejorados. (*Índice aceptable 5-10%*)

**Cuadro 10 % de acame de raíz para los distintos materiales**

Color del Material	Variedad	Labor de Castilla	Loma de la Virgen	Camino al Rejón	San Antonio las Flores	Promedio
Negro	Negro Panabajal	0%	13.6%	0.0%	13.8%	13.79%
	Negro Quiche	0%	0.0%	3.2%	0%	0.79%
	Negro Carcha	3.8%	0.0%	0.0%	0%	0.96%
Blanco	Blanco compuesto	16.9%	0.0%	0.0%	35.4%	13.1%
	Blanco carcha	0.0%	12.2%	0.0%	3.0%	3.8%
	Patzún	0.0%	0.0%	0.0%	2.7%	0.7%
	Basilio	0.0%	0.0%	0.0%	18.5%	4.6%
	Quiche blanco	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Sololá blanco	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%	0.6%
Amarillo	San Marceño	0.0%	0.0%	0.00%	2.6%	0.64%
	Don Marshall	0.0%	0.0%	0.00%	0.0%	0.00%
	Amarillo Panabajal	3.2%	7.9%	0.00%	0.0%	2.78%
	Amarillo Quiche	4.5%	0.0%	0.00%	5.3%	2.45%

Fuente: elaboración propia

- a. En las localidades de Labor de Castilla y San Antonio las Flores el material blanco compuesto presento resultados muy altos de acame de raíz.
- b. El material negro Panabajal presento acame de raíz en dos localidades con números muy altos que pasan los índices establecidos.

*(Índice aceptable 5-10%)*

**Cuadro 11 % de acame de tallo para los distintos materiales**

Color del Material	Variiedad	Labor de Castilla	Loma de la Virgen	Camino al Rejón	San Antonio las Flores	Promedio
Negro	Negro Panabajal	4.84%	0.0%	3.8%	20.7%	7.34%
	Negro Quiche	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.00%
	Negro Carcha	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.00%
Blanco	Blanco compuesto	0%	0.0%	6.8%	31.3%	9.51%
	Blanco carcha	6.2%	0.0%	0.0%	0.0%	1.54%
	Patzún	23.5%	14.6%	14.3%	21.6%	18.52%
	Basilio	32.6%	7.0%	21.4%	37.0%	24.50%
	Quiche blanco	8.9%	0.00%	0.0%	0.0%	2.22%
	Sololá blanco	10.9%	0.0%	0.0%	0.0%	2.73%
Amarillo	San Marceño	0.0%	12.0%	0.00%	16.0%	7.00%
	Don Marshall	0.0%	0.0%	0.00%	100.0%	25.00%
	Amarillo Panabajal	6.5%	0.00%	0.00%	0.00%	1.61%
	Amarillo Quiche	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

**Fuente: elaboración propia**

- a) Los materiales Patzún y don Basilio tuvieron altos índices de acame de tallo ya que al cerrar su densidad de siembra su crecimiento tiende a incrementar verticalmente.
- b) Don Marshall no se adaptó al área de San Antonio de las flores ya que el acame de esta fue de los más altos en esta localidad.

**Cuadro 12 Altura de planta (m)**

Color del Material	Variiedad	Labor de Castilla	Loma de la Virgen	Camino al Rejón	San Antonio las Flores	Promedio
Negro	Negro Panabajal	1.76	1.89	1.72	1.8	1.79
	Negro Quiche	1.6	2.0	1.6	1.9	1.78
	Negro Carcha	1.75	1.77	1.85	1.9	1.82
Blanco	Blanco compuesto	2.12	1.96	1.72	2	1.95
	Blanco carcha	2.11	1.77	2.11	1.9	1.97
	Patzún	2.27	2.2	2.29	2.2	2.24
	Basilio	2.45	2.31	2.34	2.4	2.38
	Quiche blanco	1.8	1.8	1.8	1.8	1.80
	Sololá blanco	2.06	1.86	2.07	2	2.00
Amarillo	San Marceño	2	2.0	2.0	1.8	1.95
	Don Marshall	2.07	2.04	2.07	2.1	2.07
	Amarillo Panabajal	1.76	1.88	1.76	1.8	1.80
	Amarillo Quiche	2.12	2	2.12	2	2.06

Fuente: elaboración propia

**Cuadro 13 Altura de Mazorca (m)**

Color del Material	Variiedad	Labor de Castilla	Loma de la Virgen	Camino al Rejón	San Antonio las Flores	Promedio
Negro	Negro Panabajal	1.36	1.49	1.72	1.4	1.49
	Negro Quiche	1.2	1.6	1.2	1.5	1.38
	Negro Carcha	1.45	1.37	1.45	1.5	1.44
Blanco	Blanco compuesto	1.72	1.55	1.72	1.6	1.65
	Blanco carcha	1.71	1.36	1.71	1.5	1.57
	Patzún	1.87	1.8	1.89	1.8	1.84
	Basilio	2.05	1.91	1.94	2.00	1.98
	Quiche blanco	1.4	1.4	1.4	1.4	1.40
	Sololá blanco	1.66	1.46	1.67	1.6	1.60
Amarillo	San Marceño	1.6	1.6	1.6	1.4	1.55
	Don Marshall	1.67	1.64	1.67	1.7	1.67
	Amarillo Panabajal	1.36	1.48	1.36	1.4	1.37
	Amarillo Quiche	1.72	1.6	1.72	1.6	1.66

Fuente: elaboración propia

Las alturas que se presentan en este cuadro son variadas ya que fueron afectados por los 60 días que no hubo agua no permitió el desarrollo. En las localidades de Labor de castilla y en Sumpango zona 4 los materiales estos cumplieron con las alturas establecido por el ICTA (ICTA, 2015).

### 3.4.9 Análisis rendimiento por Localidad

Labor de Castilla, Mixco

Fecha de siembra 16 de mayo 2014 Fecha de cosecha: 20 de diciembre 2014.

Coordenadas: Latitud 14°36'10.88"N Longitud: 90°37'17.11"O

**Cuadro 14 Rendimiento en 13 materiales nativos (criollos) de Maíz, en Labor de Castilla, Mixco**

Material	Labor de Cstilla, Mixco		
	Rend. Kg/ha	Rend. Tm/ha	Rend. qq/mz
Negro Panabajal	2,614.67	5.31	81.68
Negro Quiche	2,309.99	4.69	72.16
Negro Carcha	2,276.48	4.62	71.12
Blanco compuesto	1,390.88	2.82	43.45
Blanco Carcha	2,828.59	5.74	88.37
Patzún	2,425.37	4.92	75.77
Basilio	1,816.94	3.69	56.76
Quiche blanco	3,924.22	7.97	122.59
Sololá blanco	3,087.29	6.27	96.45
San Marceño	2,593.04	5.27	81.01
Don Marshall	3,360.85	6.82	104.99
Amarillo Panabajal	6,862.41	13.93	214.38
Amarillo Quiche	2,941.37	5.97	91.89

**Fuente: elaboración propia**

- a) En los materiales nativos negros sus rendimientos son similares entre ellos con una diferencia de 9 quintales que produjo el Negro Panabajal.

- b) El material blanco compuesto sus rendimientos estuvieron por debajo de lo descrito por el ICTA (ICTA, 2015), el material don Basilio no presento el mismo rendimiento que se ha reportado en años anteriores.
- c) El resto de materiales blancos evaluados sus rendimientos oscilan entre 75-122qq/Mz.
- d) El material Don Marshall y san Marceño mejorado amarillo superan los rendimientos especificados por el ICTA para esta localidad (ICTA, 2015). Lo cual se recomienda que se utilice el material Mejorado Don Marshall.

### **Loma de la Virgen Sumpango Cuadro 9: Rendimiento en 13 materiales Nativos (criollos) de Maíz, en Loma de la Virgen**

**Fecha de siembra 30 mayo 2014. Fecha de cosecha: 12 de enero 2015.**

**Coordenadas: Latitud: 14°39'6.31"N Longitud: 90°44'39.72"O**

**Cuadro 15 Rendimiento en 13 materiales nativos (criollos) de Maíz, en loma de la virgen, Sumpango**

<b>Loma de la Virgen, Sumpango</b>			
<b>Material</b>	<b>Rend. Kg/mz</b>	<b>Rend. Tm/ha</b>	<b>Rend. qq/mz</b>
Negro Panabajal	2,055.17	4.17	64.20
Negro Quiche	3,250.59	6.60	101.55
Negro Carcha	2,442.78	4.96	76.31
Blanco compuesto	1,152.54	2.34	36.01
Blanco Carcha	1,109.71	2.25	34.67
Patzún	1,398.03	2.84	43.67
Basilio	1,371.50	2.78	42.85
Quiche blanco	1,406.69	2.86	43.94
Sololá blanco	2,339.45	4.75	73.08
San Marceño	1,563.85	3.18	48.85
Don Marshall	-	0.00	0.00
Amarillo Panabajal	1,063.77	2.16	33.23
Amarillo Quiche	597.17	1.21	18.66

**Fuente: elaboración propia**

- a) Esta localidad fue afectado por la sequía en promedio de rendimiento de la parcela fue de 47 qq/Mz.
- b) Con los materiales negros los rendimientos oscilan entre 101-65 qq/Mz.
- c) Cabe mencionar que los materiales blancos sus rendimientos son similares a los del agro en cifras para el 2014 (MAGA, 2015) con la excepción del material Sololá Blanco que tuvo 73qq/Mz de rendimiento.
- d) En esta localidad se presentó uno de los resultados más bajos de 18 qq/Mz, San Marceño mejorado fue por debajo del descrito por el ICTA.

Fecha de siembra 26 de mayo 2014. Fecha de cosecha: 10 de enero 2015.

Coordenadas: Latitud: 14°38'50.57"N Longitud: 90°43'23.28"O

**Cuadro 16 Rendimiento en 13 materiales Nativos (criollos) de Maíz, en zona 5 de Sumpango.**

Material	Camino al Rejón		
	Rend. Kg/ha	Rend. Tm/ha	Rend. qq/mz
Negro Panabajal	2,516.53	5.1	78.6
Negro Quiche	2,554.23	5.2	79.8
Negro Carcha	2,353.24	4.8	73.5
Blanco compuesto	2,716.64	5.5	84.9
Blanco Carcha	2,216.28	4.5	69.2
Patzún	2,252.32	4.6	70.4
Basilio	2,129.46	4.3	66.5
Quiche blanco	3,947.41	8.0	123.3
Sololá blanco	2,702.00	5.5	84.4
San Marceño	1,738.98	3.5	54.3
Don Marshall	3,049.76	6.2	95.3
Amarillo Panabajal	4,228.19	8.6	132.1
Amarillo Quiche	3,046.30	6.2	95.2

**Fuente: elaboración propia**

- a) Los resultados para los materiales nativos negros fueron muy similares con diferencia de 1-6 qq/Mz.

- b) Para esta localidad el material Blanco compuesto cumplió con rendimientos descritos por el ICTA (ICTA, 2015), también podemos mencionar que el material quiche blanco tuvo un rendimiento más alto del grupo, el resto de la producción de los materiales oscilo entre 69-85 qq/Mz.
- c) El grupo de los amarillos Don Marshall cumple con el rendimiento descrita por el ICTA (ICTA, 2015) pero el otro material San Marceño Mejorado sus rendimientos están por debajo de su capacidad, cabe mencionar que el material Amarillo Panabajal tuvo un rendimiento de 132 qq/Mz.
- d) Para esta localidad el material de mejor rendimiento fue el Quiche blanco como se mencionó que fue el de mejor rendimiento en el experimento para esta localidad.

Fecha de siembra 12 de mayo 2014. Fecha de cosecha: 5 de enero 2015

Coordenadas: Latitud: 14°41'18.66"N Longitud: 90°45'38.47"O

**Cuadro 17 Rendimiento en 13 materiales Nativos (criollos) de Maíz, en Las Flores, Sumpango**

	San Antonio Las Flores, Sumpango		
Material	Rend. Kg/ha	Rend. Tm/ha	Rend. qq/mz
Negro Panabajal	1,394.15	2.83	43.55
Negro Quiche	1,012.17	2.06	31.62
Negro Carcha	1,156.19	2.35	36.12
Blanco compuesto	1,494.06	3.03	46.67
Blanco Carcha	913.62	1.86	28.54
Patzún	1,734.31	3.52	54.18
Basilio	2,036.42	4.14	63.62
Quiche blanco	-	0	0
Sololá blanco	2,355.15	4.78	73.57
San Marceño	636.95	1.29	19.90
Don Marshall	-	0	0
Amarillo Panabajal	1,308.69	2.66	40.88
Amarillo Quiche	1,145.21	2.33	35.78

Fuente: elaboración propia

- a) Para los materiales nativos (criollos) negro tuvo un rendimiento que oscila entre 30-43qq/Mz.
- b) El material blanco compuesto sigue presentando resultados por debajo de lo que describe el ICTA (ICTA, 2015) esto puede ser por factores de adaptación o condicione climáticas; los materiales blancos sus rendimientos oscilan en esta localidad entre 73-18qq/Mz.
- c) Los materiales amarillos presentaron un rendimiento entere 20-36qq/Mz observando que San Marceño mejorado su rendimiento estuvo por debajo de lo esperado (ICTA, 2015)

**Cuadro 18 Resumen de rendimientos por localidad.**

Material	Labor de Cstilla,Mixco			Loma de la Virgen, Sumpango			Camino al Rejón			San Antonio Las Flores, Sumpango		
	Rend. Kg/ha	Rend. Tm/ha	Rend. qq/mz	Rend. Kg/mz	Rend. Tm/ha	Rend. qq/mz	Rend. Kg/mz	Rend. Tm/ha	Rend. qq/mz	Rend. Kg/ha	Rend. Tm/ha	Rend. qq/mz
Negro Panabajal	2,614.67	5.31	81.68	2,055.17	4.17	64.20	2,516.53	5.11	78.62	1,394.15	2.83	43.55
Negro Quiche	2,309.99	4.69	72.16	3,250.59	6.60	101.55	2,554.23	5.19	79.79	1,012.17	2.06	31.62
Negro Carcha	2,276.48	4.62	71.12	2,442.78	4.96	76.31	2,353.24	4.78	73.52	1,156.19	2.35	36.12
Blanco compuesto	1,390.88	2.82	43.45	1,152.54	2.34	36.01	2,716.64	5.52	84.87	1,494.06	3.03	46.67
Blanco Carcha	2,828.59	5.74	88.37	1,109.71	2.25	34.67	2,216.28	4.50	69.24	913.62	1.86	28.54
Patzún	2,425.37	4.92	75.77	1,398.03	2.84	43.67	2,252.32	4.57	70.36	1,734.31	3.52	54.18
Basilio	1,816.94	3.69	56.76	1,371.50	2.78	42.85	2,129.46	4.32	66.52	2,036.42	4.14	63.62
Quiche blanco	3,924.22	7.97	122.59	1,406.69	2.86	43.94	3,947.41	8.02	123.32	-	-	-
Sololá blanco	3,087.29	6.27	96.45	2,339.45	4.75	73.08	2,702.00	5.49	84.41	2,355.15	4.78	73.57
San Marceño	2,593.04	5.27	81.01	1,563.85	3.18	48.85	1,738.98	3.53	54.33	636.95	1.29	19.90
Don Marshall	3,360.85	6.82	104.99	-	-	-	3,049.76	6.19	95.27	-	-	-
Amarillo Panabajal	6,862.41	13.93	214.38	1,063.77	2.16	33.23	4,228.19	8.59	132.09	1,308.69	2.66	40.88
Amarillo Quiche	2,941.37	5.97	91.89	597.17	1.21	18.66	3,046.30	6.19	95.17	1,145.21	2.33	35.78

**Fuente: elaboración propia**

En el cuadro anterior se observa que los rendimientos por localidad fueron variados debido a sus condiciones topográficas y que fue un año con una época seca mayor de 60 días según lo reporta el INSIVUMEH.

Pero se puede apreciar que hay materiales nativos (criollos) que se deben de guardar esto materiales para darles un mejor manejo agronómico a largo plazo

### **3.4.10 Conclusiones:**

Los rendimientos que se presentaron en los materiales nativos (criollos) variaron según la variedad y localidad:

- a) Con los rendimientos que se presentan podemos observar que los patrones son similares entre las localidades aunque los rendimientos varíen entre ellos podemos decir tuvieron una buena respuesta al programa de fertilización.
- b) En los materiales blancos podemos decir que presento rendimientos similares en dos localidades fue el material blanco quiche y con un alto rendimiento.
- c) El material Blanco compuesto cumplió con el rendimiento esperado en 1 de 4 localidades.
- d) Los materiales Negros nativos presentaron rendimientos muy similares entre si.
- e) La mayoría de los materiales nativos (criollos) presentan altos índices de pudrición que se atribuya a varios factores (acame de tallo o raíz, daño mecánico a las brácteas, exceso de tiempo de espera para la cosecha después de la dobla) (World MycotoxinJournal, 2014).
- f) Los materiales criollos se pueden utilizar y aprovechar su potencial genético bajo la aplicación de prácticas agrícolas rigurosas que garanticen su buen rendimiento.

### **3.4.11 Recomendaciones:**

- a) La densidad de siembra que se recomienda en el programa no es la óptima para todos los materiales nativos hay variedades que necesitan ese espacio para poder desarrollarse.

- b) Realizar parcelas de selección masal con los materiales Panabajal amarillo, negro Panabajal y Sololá blanco que fueron los materiales que presentaron mayor rendimiento en las cuatro localidades.
  
- c) Realizar una investigación donde se logra indicar cuál es la mejor practica agronómica para materiales nativos altos.

### **3.5 Georeferenciación de las parcelas en el programa:**

#### **3.5.1 Objetivo General:**

Ubicar las parcelas de los beneficiarios del programa con la finalidad de saber cuánta área se está impactando y como control físico de donde se emplearon los insumos agrícolas.

#### **3.5.2 Objetivos específicos:**

- Determinar el tamaño real de la parcela cultivada por el beneficiario y la producción real por área de producción.

#### **3.5.3 Metodología:**

Paso 1:

Capacitación en el uso del navegador Juno Trimble 3B la capacitación se realizó en semana del Maíz 2014, Salvador, San Salvador. El curso se comprendió en 2 partes la primera fue en la parte teórica que se ejecutó en San Salvador y la segunda parte en Ahuachapan, El Salvador.



**Figura 29** Uso de Trimble Juno 3B

Paso 2:

Planificación de la fecha en la que se hará la medición de los terrenos y selección la zona que geo referenciara las dos zonas potenciales que se consideran para esta prueba piloto son:

La zona occidente del proyecto Sacatepéquez y Chimaltenango ó la zona norte del Programa que se ubica en el municipio de Las Cruces, Peten.

#### **3.5.4 Resultados:**

En la figura 23 se puede observar la distribución de las parcelas del programa Maíz para Todos que la mayoría de ellos se ubican dentro del municipio de las Cruces, Petén casi todas las parcelas del programa se ubican cerca de las áreas urbanas. Solo hay una parcela que se encuentra fuera del municipio de la liberta que se encuentra del lado de Sayaxche. El total de parcelas ubicadas para el año 2014 fueron 75 parcelas con un área total de 295.06 mz.

### 3.5.5 Evaluación:

- a. Para poder realizar una medición efectiva lo una geo referenciacion efectiva se debe de realizar mientras el cultivo todavía este en pie. Para garantizar que se está en lugar correcto.
- b. En los equipos Juno 3B hay una opción para genera una encuesta electrónica para toma de datos en campo. Para poder realizar una mejor captura de datos para futuras evaluaciones.
- c. Establecer que datos se quieren obtener antes para la creación de la boleta electrónica.
- d. Priorizar las áreas de mayor interés para captura de información para organizar el tiempo y recursos.

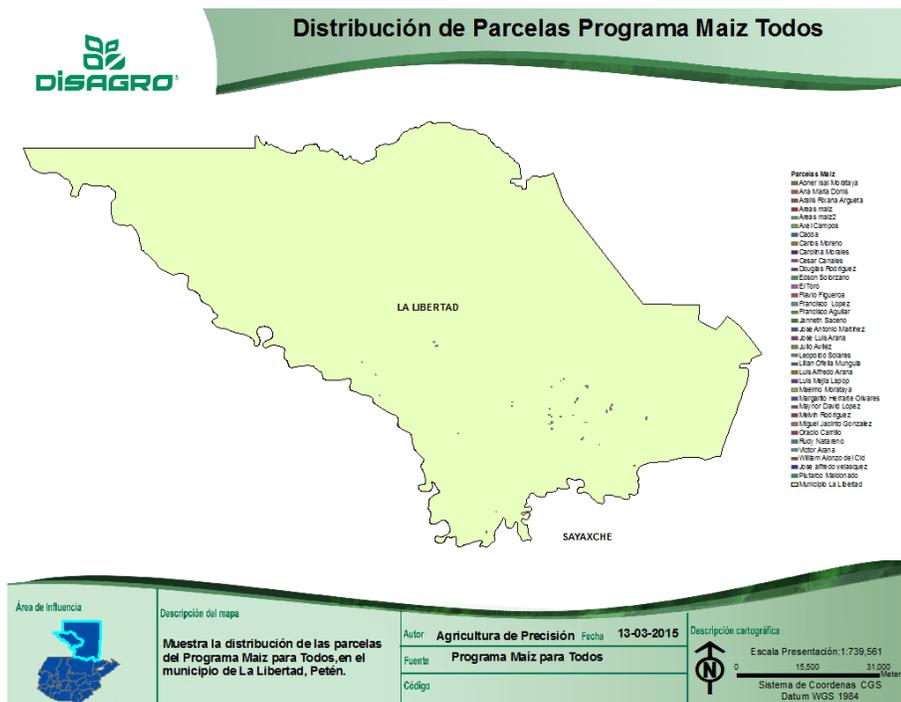


Figura 30 Parcelas de Maíz

En la figura 24 podemos ver la distribución de la viviendas dentro del programa que al igual que en la ilustración anterior se concentran siempre en el casco urbano de Las Cruces, Peten.

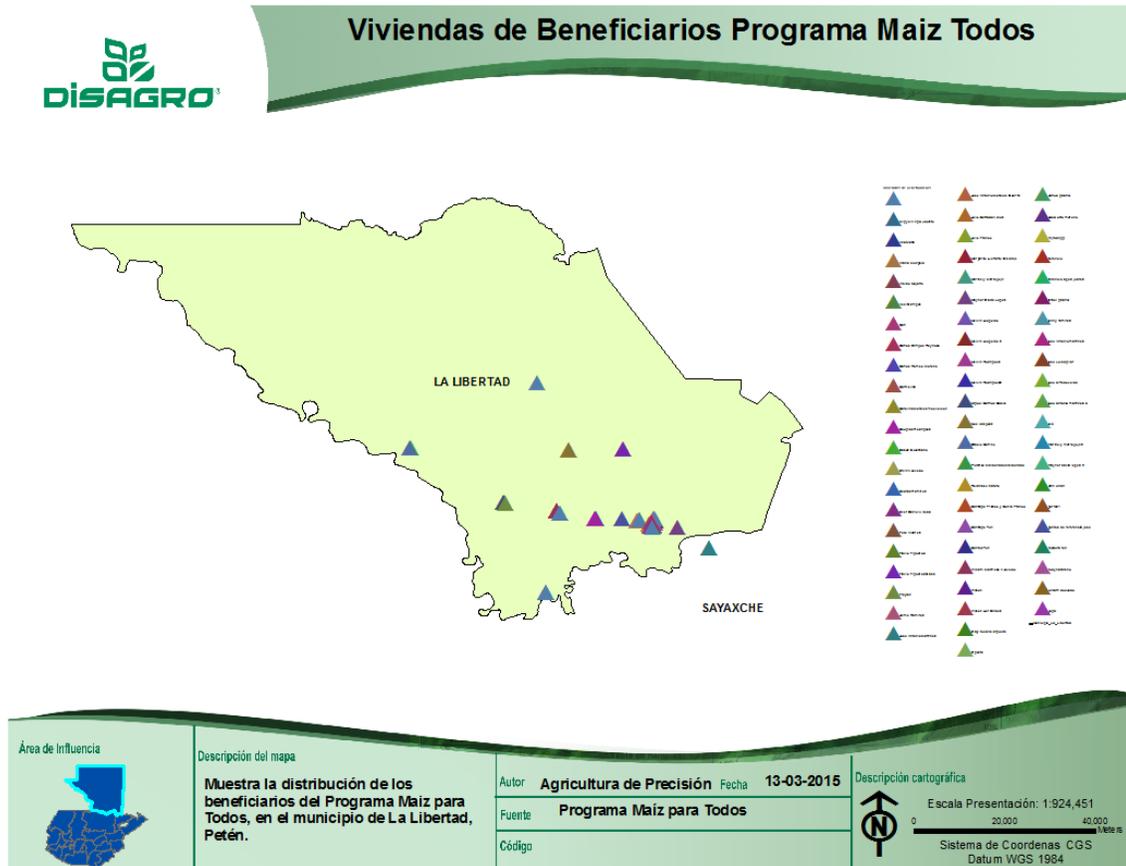


Figura 31 Mapa de Ubicación de viviendas

En la figura 32 se puede observar una de las casas que fue georeferenciada de uno de los beneficiarios del programa de Maíz para Todos.

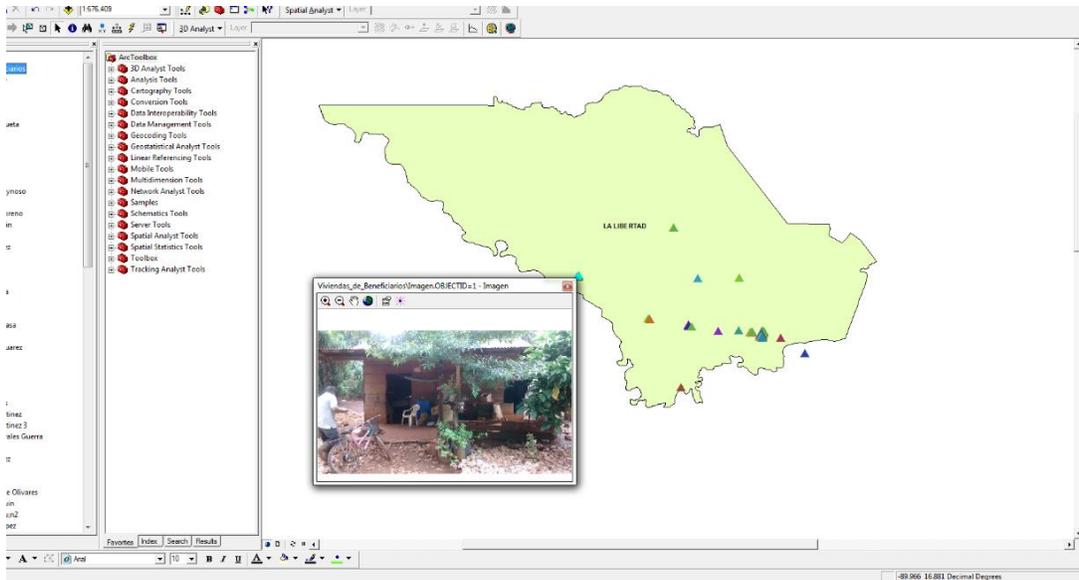


Figura 32 Fotos de vivienda

### 3.6 Bibliografía

1. Geilfus, F. (2002). 80 Herramientas para el desarrollo participativo. En *Diagnostico, Planificación Monitoreo y Evaluación* (págs. 78, 91). San José, Costa Rica: IICA.
2. Fuentes López, M. E. (5 de 2015). El cultivo del maíz en Guatemala: una guía para su manejo agronómico. Obtenido de <http://www.icta.gob.gt/granosBasicos/cultivoMaizManejoAgronomico.pdf>
3. MAGA. (20 de Marzo de 2015). *El agro en cifras 2014*. Obtenido de <http://web.maga.gob.gt/download/1agro-cifras2014.pdf>
4. Trimble Navigation Limited. (12 de 2014). Guía del usuario: colectores de mano Trimble Juno series: Juno 3B y Juno 3D. Obtenido de [http://farmworks.com/files/manuals//Juno3Series\\_User\\_Guide\\_V1\\_RevB\\_Spanish.pdf](http://farmworks.com/files/manuals//Juno3Series_User_Guide_V1_RevB_Spanish.pdf)

FAUSAC  
TESIS Y DOCUMENTOS  
REVISIÓN \* GRADUACIÓN \*  
No. 100-  
Rolando Barrios

## 3.7 Anexo I



Figura 33A

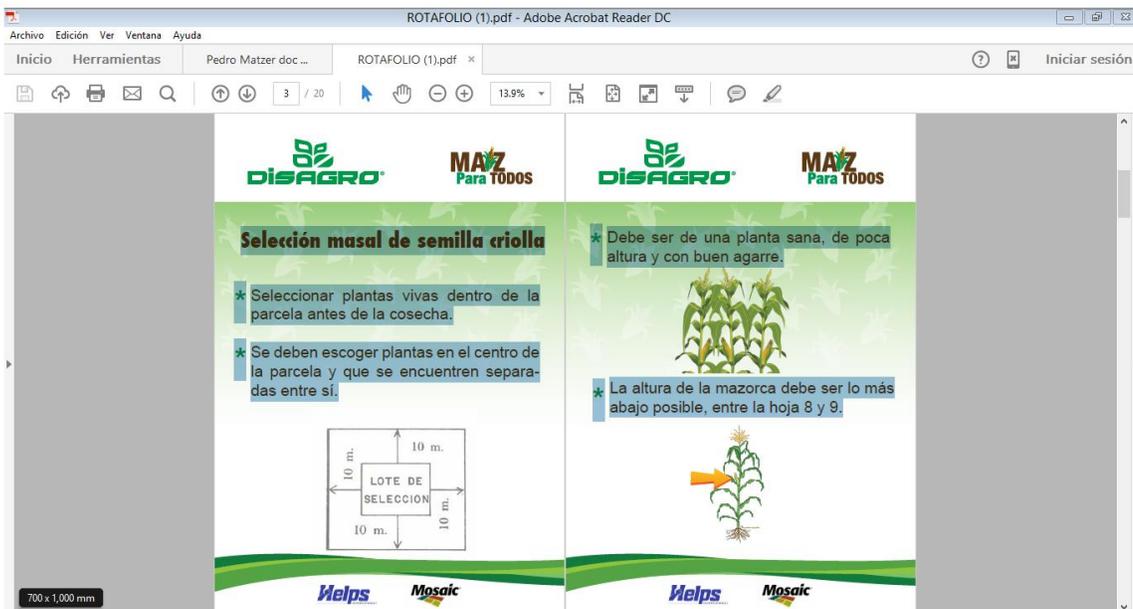


Figura 34A

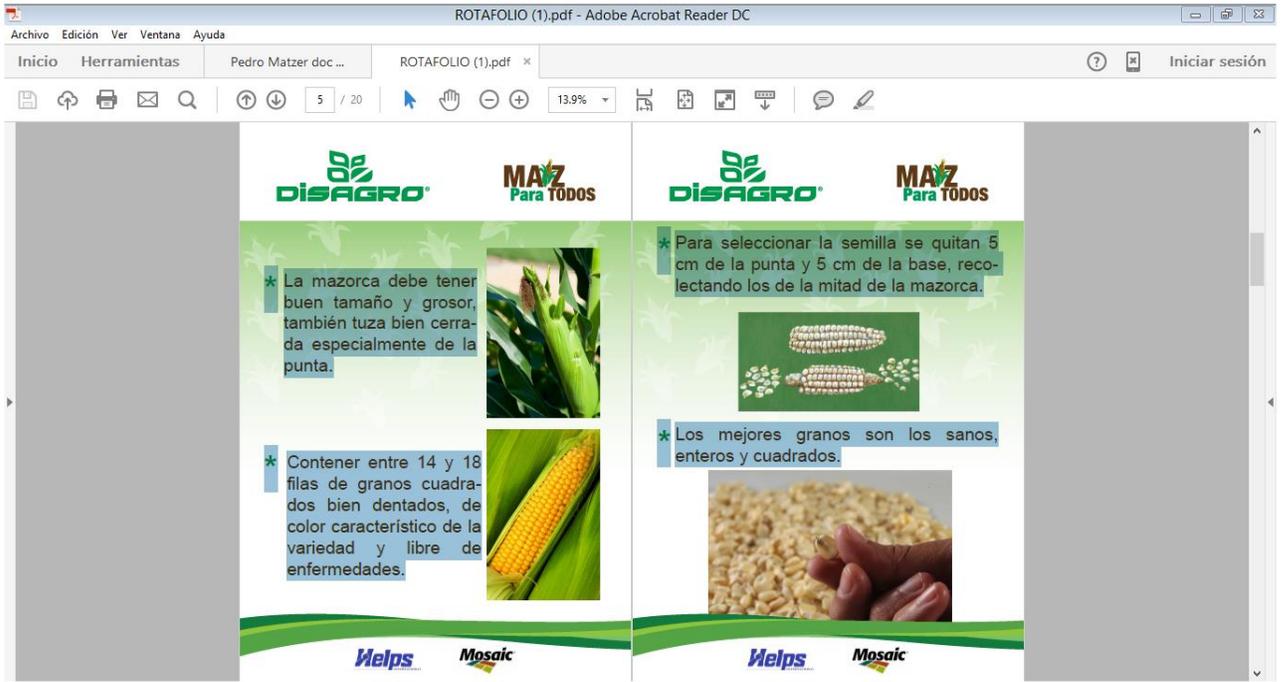


Figura 35A



Figura 36A



Figura 37A



Figura 38A



Figura 39A



Figura 40A



Figura 41A



Figura 42A



Figura 43A



Figura 44A



Figura 45A



Figura 46A



Figura 47A



Figura 48A



Figura 49A



Figura 50A



Figura 51A



Figura 52A



Figura 53A



Figura 54A



Figura 55A



Figura 56A



Figura 57A



Figura 58A



Figura 59A



Figura 60A



Figura 61A



Figura 62A



Figura 63A

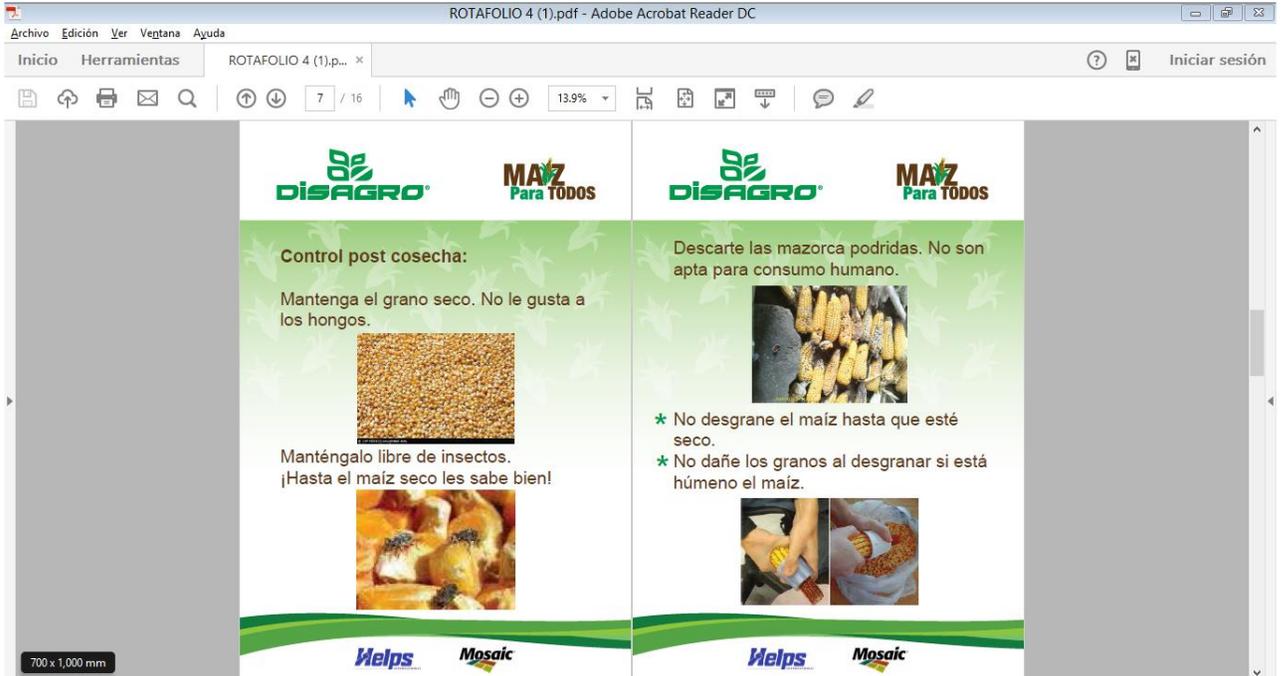


Figura 64A

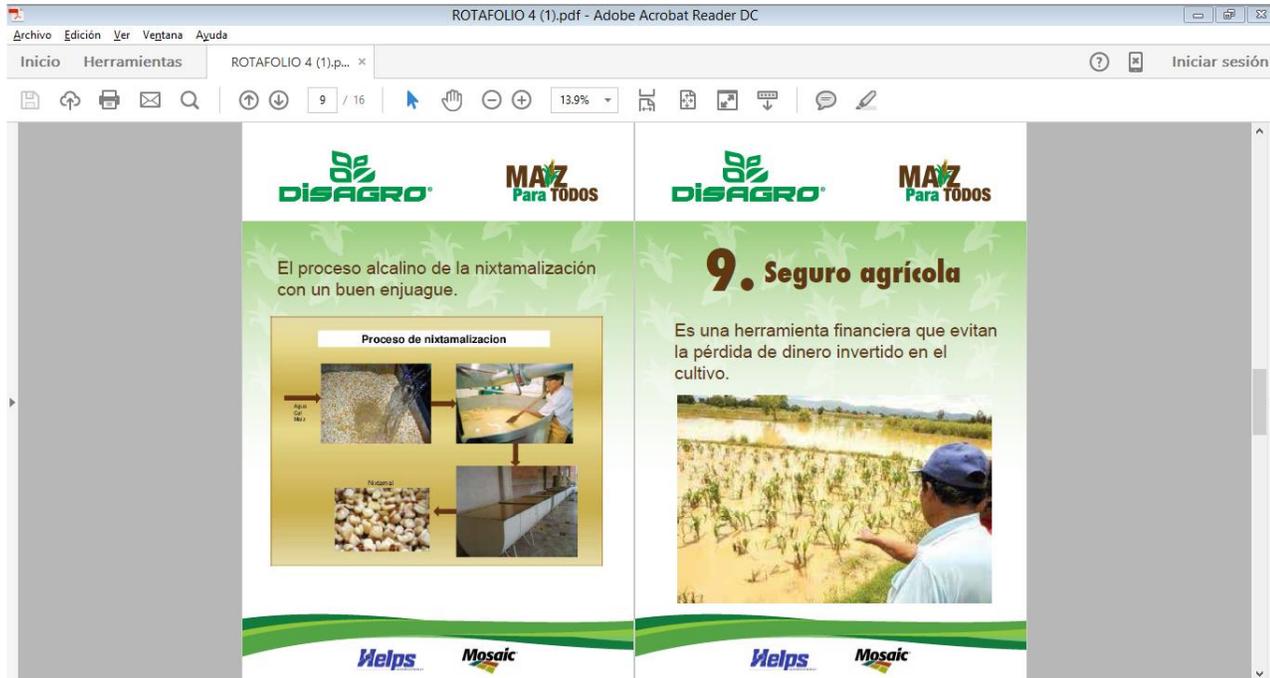


Figura 65A

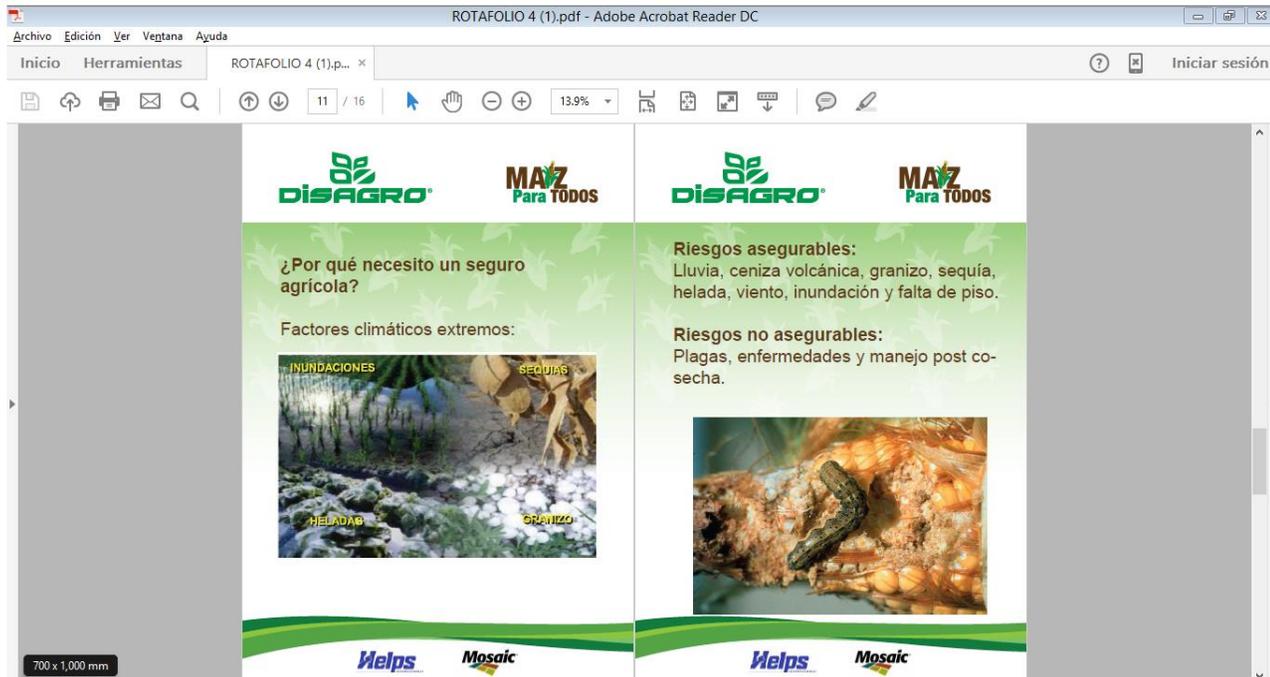


Figura 66A



Figura 67A



Figura 68A

**Ilustración A 64**  
**Descripción de Materiales Criollos:**



**Figura 69 Negro Panabajal**

El Material negro Panabajal tiene 14 hileras en promedio una de 15 a 17 cm de longitud. Con un grano semi dentado. Fácil para desgranar. 180 días para corte.

**Negro Quiche**



**Figura 70A Negro Quiche**

Grano de tamaño mediano redondo, con una longitud entre 13 - 15 cm con 12 hileras por mazorca. Difícil para desgranar.



**Figura 71A Negro Carcha**

Grano de tamaño mediano semi dentado, con una longitud entre los 18 y 20cm y 14 hileras.



**Figura 72A Blanco compuesto**

Grano dentado con una mazorca de 16 hileras, en promedio 20 cm de longitud. Muy difícil para desgranar.



**Figura 73A Carcha blanco**

**Ilustración A69**

Una mazorca delgada con grano redondo, 14 hileras con una longitud promedio de 17 cm.



**Figura 74A Blanco Patzún**

Mazorca de 16 hileras con longitud que oscilan entre 19 -20 cm. Granos bien dentados y fácil de desgranar.



**Figura 75A Don Basilio**

Mazorcas 14-16 hileras muy bien dentados y con una longitud que oscila entre 20 - 30 cm por mazorca. Fácil de desgranar.

**Quiche Blanco:**



**Figura 76A Quiche Blanco**

Mazorca pequeñas con granos redondos, 12-14 hileras, con una longitud entre 10-20cm.

**Sololá Blanco:**



**Figura 77 Sololá Blanco**

Grano pequeño cristalino, entre 12-14 hileras, longitud de mazorca entre 12 -20cm

**San Marceños ICTA Xela:**



**Figura 78A San Marceño Xela ICTA**

Mazorca de grano dentados con 12 hileras, con una longitud entre 10-15cm. Muy suave al desgranar

**Don Marshall ICTA Bárcenas:**

Figura 79A Don Marshall

**Ilustración A73**

**Mazorcas de buen tamaño grano bien dentado entre 14 y 16 hileras con una longitud promedio 18cm.**

**Quiche Amarillo:**

Figura 80 Quiche amarillo

Mazorcas de buen tamaño grano bien dentado entre 14 y 16 hileras con una longitud promedio de 18cm.

**Panabajal Amarillo:**



Ilustración A75 Panabajal amarillo

Mazorcas pequeñas con granos redondos con 14-16 hileras y la longitud entre 10-15 cm.