

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

“ESTUDIO DE EXPERIENCIAS Y BUENAS PRÁCTICAS COMUNITARIAS VINCULADAS A SISTEMAS DE RESTAURACIÓN DE PAISAJES FORESTALES, EN DOS MICRORREGIONES DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.”

SUSANA GABRIELA GARCÍA MÉNDEZ

GUATEMALA, MARZO 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**“ESTUDIO DE EXPERIENCIAS Y BUENAS PRÁCTICAS COMUNITARIAS
VINCULADAS A SISTEMAS DE RESTAURACIÓN DE PAISAJES
FORESTALES, EN DOS MICRORREGIONES DEL DEPARTAMENTO DE SAN
MARCOS, GUATEMALA, C.A.”**

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

POR

SUSANA GABRIELA GARCÍA MÉNDEZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, MARZO 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López
VOCAL I	Dr. Tomás Antonio Padilla Cámara
VOCAL II	Ing. Agr. M. A. Cesar Linneo García Contreras
VOCAL III	Ing. Agr. M. Sc. Erberto Raúl Alfaro Ortiz
VOCAL IV	P. Agr. Walfer Yasmany Godoy Santos
VOCAL V	P. Agr. Cristian Alexander Méndez López
SECRETARIO	Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón

GUATEMALA, MARZO 2017

Guatemala, marzo 2017

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

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación **“ESTUDIO DE EXPERIENCIAS Y BUENAS PRÁCTICAS COMUNITARIAS VINCULADAS A SISTEMAS DE RESTAURACIÓN DE PAISAJES FORESTALES, EN DOS MICRORREGIONES DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.”** como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciada.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Susana Gabriela García Méndez

ACTO QUE DEDICO

A:

MI PAÍS Guatemala convulsa... “Así amo yo la vida y amo a la humanidad, amo a los hombres sencillos de mi bello y horrendo país, pequeña patria, dulce tormenta mía” *Otto René Castillo*

MIS PADRES César Eduardo García Córdova y Edith Raquel Méndez Calderón, por su ejemplo de amor al prójimo y trabajo, por siempre guiar mis pasos y su infinito apoyo a lo largo de mi vida.

MI ABUELITA Thelma Isabel Calderón de Méndez (QEPD) por su grata compañía y formación durante mi niñez.

MIS HERMANOS Rita Haydeé y Christian Eduardo, por su ejemplo y apoyo incondicional.

MI FAMILIA Especialmente a mis sobrinos Luis Santiago, Fátima Adriana, Diego Fabián y Mariana Isabella; por colocar siempre una sonrisa en mi rostro y ser fuente de motivación. A mis tías Ana Ruth y Marcia, por su apoyo y cariño; a mis primos Stephanie Michelle y Abnner Estuardo, por ser como mis hermanos.

MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS Por su compañía, apoyo y amistad durante los años de convivencia en la Universidad, por los momentos que compartimos.

AGRADECIMIENTOS

A:

MI CASA DE ESTUDIOS Por los conocimientos adquiridos durante mi formación profesional, permitiéndome alcanzar un desarrollo integral.

MIS ASESORES Dr. Vicente Martínez y el Dr. Pablo Prado, por el tiempo y dedicación en la elaboración y revisión de mis documentos.

A FAO Al Ing. Ogden Rodas y al Ing. Óscar Valenzuela, por la oportunidad y el apoyo en la realización de mi Ejercicio Profesional Supervisado.

A SAN MARCOS A todas las personas que conocí y con quienes compartí, por su amistad y hospitalidad.

ÍNDICE GENERAL

Índice general	Página i
Índice de cuadros	ix
Índice de figuras	vi
Resumen	ix

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO

“MICROCUENCA ESQUICHÁ, MUNICIPIO DE TACANÁ Y MICROCUENCA RICARDO CHÁVEZ, MUNICIPIO DE IXCHIGUÁN; DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.”

	Página
1.1. Introducción	3
1.2. Marco Referencial	4
1.2.1. Microcuenca Esquichá.....	4
1.2.2. Microrregión Ricardo Chávez	8
1.3. Objetivos	12
1.3.1. Objetivo General.....	12
1.3.2. Objetivos Específicos	12
1.4. Metodología	13
1.4.1. Árbol de problemas.....	13
1.4.2. Análisis FODA	13
1.5. Resultados y Discusión.....	15
1.5.1. Componentes del paisaje forestal.....	15
1.5.2. Dinámica de la cobertura forestal	16
1.5.3. Factores de degradación de las tierras forestales y el paisaje	18
1.5.4. Valoración del paisaje.....	19
1.5.5. Componentes conductores para la restauración	20
1.6. Conclusiones.....	22
1.7. Recomendaciones	23
1.8. Bibliografía	24

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN

	Página
2.1. Introducción	28
2.2. Marco Teórico	31
2.2.1. Marco Conceptual.....	31
2.2.2. Marco Referencial.....	54
2.3. Objetivos	63
2.3.1. Objetivo General.....	63
2.3.2. Objetivos Específicos	63
2.4. Hipótesis	64
2.5. Metodología	65
2.5.1. Estudio etnoecológico.....	65
2.5.2. Diseño para la restauración ecológica.....	66
2.5.3. Selección de prácticas y especies forestales	68
2.5.3. Caracterización biofísica y social.....	68
2.6. Resultados y Discusión.....	70
2.6.1. Estudio etnoecológico.....	70
2.6.2. Diseño para la restauración ecológica.....	79
2.6.3. Caracterización biofísica y social.....	90
2.7. Conclusiones.....	104
2.8. Recomendaciones	105
2.9. Bibliografía	107
2.10. Anexos	112
2.10.1. Formato de la ficha de información.....	112
2.10.2. Fichas de información de buenas prácticas.....	113
2.10.3. Plantilla de caracterización de un sitio demostrativo	150
2.10.4. Plantillas de caracterización de los sitios demostrativos	151
2.10.5. Base de recursos forestales (PEN).....	170

CAPÍTULO III**INFORME DE SERVICIOS****“SERVICIOS PROFESIONALES REALIZADOS EN LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA - FAO-, GUATEMALA, C.A. “**

	Página
3.1. Introducción	178
3.2. Gira de intercambio a experiencias exitosas.....	179
3.2.1. Antecedentes.....	179
3.2.2. Objetivos.....	181
3.2.3. Metodología	182
3.2.4. Resultados y Discusión	184
3.2.5. Conclusiones	189
3.2.6. Recomendaciones.....	191
3.3. Capacitaciones a estudiantes	192
3.3.1. Antecedentes.....	192
3.3.2. Objetivos.....	193
3.3.3. Metodología	194
3.3.4. Resultados y discusión	195
3.3.5. Conclusiones	201
3.3.6. Recomendaciones.....	202
3.4. Bibliografía	203
3.5. Anexos	204

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Comunidades y población de la microcuenca Esquichá.....	6
Cuadro 2. Comunidades y población de la microcuenca Ricardo Chávez.	10
Cuadro 3. Dinámica de la cobertura forestal.	16
Cuadro 4. Comunidades de la microcuenca del río Esquichá, Tacaná.	57
Cuadro 5. Comunidades de la microrregión Ricardo Chávez, Ixchiguán.	61
Cuadro 6. Manejos que tienen lugar dentro del territorio de las microrregiones. ..	71
Cuadro 7. Caracterización de los sitios demostrativos.	82
Cuadro 8. Resultados del análisis Fitopatológico/Nematológico de suelos.....	83
Cuadro 9. Ubicación de los ecosistemas de referencia.....	86
Cuadro 10. Especies arbóreas en los estadios sucesionales de pinabete.	86
Cuadro 11. Especies arbustivas en los estadios sucesionales de pinabete.....	87
Cuadro 12. Uso de la tierra microrregión Esquichá.....	90
Cuadro 13. Uso de la tierra microrregión Ricardo Chávez.	97
Cuadro 14A. Formato ficha de información de buenas prácticas.	112
Cuadro 15A. Formas tradicionales de ordenamiento territorial.	113
Cuadro 16A. Gobernanza forestal.....	115
Cuadro 17A. Prácticas de conservación de suelos.	118
Cuadro 18A. Prácticas de conservación de suelo y agua.	120
Cuadro 19A. Sistemas agroforestales - Cultivos anuales y frutales.	122
Cuadro 20A. Sistemas agroforestales - Cultivos anuales y pinabete.	124
Cuadro 21A. Sistemas agroforestales- Cultivos anuales y coníferas.	126
Cuadro 22A. Sistemas agrosilvopastoriles.....	128
Cuadro 23A. Plantación de pinabete.....	130
Cuadro 24A. Manejo forestal comunitario.	132
Cuadro 25A. Manejo de la regeneración natural.....	134
Cuadro 26A. Saneamiento de bosques.....	136
Cuadro 27A. Recolección de semillas forestales.	138
Cuadro 28A. Protección contra heladas y vientos.....	140
Cuadro 29A. Exclusión de áreas.	142
Cuadro 30A. Manejo de los cercos vivos.	144
Cuadro 31A. Asocio con plantas arbustivas.....	146
Cuadro 32A. Viveros forestales comunitarios.....	148
Cuadro 33A. Plantilla de caracterización de un sitio demostrativo.	150
Cuadro 34A. Caracterización sitio demostrativo "Cerro Cotzic".	151
Cuadro 35A. Caracterización sitio demostrativo "Flor de mayo".	154
Cuadro 36A. Caracterización sitio demostrativo "CADER".....	157
Cuadro 37A. Caracterización sitio demostrativo "Bosque Las Ventanas".	160
Cuadro 38A. Caracterización sitio demostrativo "Cerro Cotzic I".	163
Cuadro 39A. Caracterización sitio demostrativo "Cerro Cotzic II".	165
Cuadro 40A. Caracterización sitio demostrativo "Cerro Cotzic III".	167
Cuadro 41A. Caracterización sitio demostrativo "Cerro Cotzic IV".....	169

	Página
Cuadro 42A. Base de recursos forestales microcuenca Esquichá.	171
Cuadro 43A. Base de recursos forestales microrregión Ricardo Chávez.	173
Cuadro 44. Agenda gira de intercambio a experiencias exitosas.	183
Cuadro 45. Agenda visita a la parcialidad Vicentes.	185
Cuadro 46. Cronograma de las capacitaciones.	194

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa base microcuenca río Esquichá.	5
Figura 2. Mapa base microcuenca Ricardo Chávez.	9
Figura 3. Mapa mental de los componentes del paisaje forestal.	15
Figura 4. Gráfica del análisis FODA de las microcuencas.	20
Figura 5. Principales características de la restauración del paisaje forestal.	33
Figura 6. Dimensiones de la restauración del paisaje forestal.	35
Figura 7. Mapa microcuenca del río Esquichá.	55
Figura 8. Mapa microrregión Ricardo Chávez.	59
Figura 9. Diseño para el muestreo de suelos.	67
Figura 10. Fotografía del proceso de elaboración de mapas, Tacaná.	72
Figura 11. Fotografía del taller de mapeo participativo, Tacaná.	72
Figura 12. Fotografía del proceso de elaboración de mapas, Ixchiguán.	74
Figura 13. Fotografía del taller de mapeo participativo, Ixchiguán.	74
Figura 14. Mapa mental de prácticas tradicionales vinculadas a la RPF.	76
Figura 15. Mapa de ubicación de los sitios demostrativos.	81
Figura 16. Mapa de ubicación del complejo Tacaná-Tajumulco.	89
Figura 17. Gráfica de uso de la tierra de la microrregión Esquichá.	91
Figura 18. Fotografía de granos básicos microrregión Esquichá.	92
Figura 19. Fotografía de bosque de coníferas microrregión Esquichá.	92
Figura 20. Fotografía de bosque mixto microrregión Esquichá.	93
Figura 21. Fotografía de vegetación arbustiva baja microrregión Esquichá.	94
Figura 22. Mapa de uso de la tierra microrregión Esquichá.	95
Figura 23. Gráfica de uso de la tierra microrregión Ricardo Chávez.	98
Figura 24. Fotografía de vegetación arbustiva microrregión Ricardo Chávez.	99
Figura 25. Fotografía de pasto natural microrregión Ricardo Chávez.	99
Figura 26. Fotografía de bosque mixto microrregión Ricardo Chávez.	100
Figura 27. Fotografía de bosque de coníferas microrregión Ricardo Chávez.	101
Figura 28. Mapa de uso de la tierra microrregión Ricardo Chávez.	102
Figura 29A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Cerro Cotzic"	153
Figura 30A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Flor de mayo"	156
Figura 31A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "CADER".	159
Figura 32A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Bosque Las Ventanas"	162
Figura 33A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Cerro Cotzic I"	164
Figura 34A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Cerro Cotzic II"	166
Figura 35A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Cerro Cotzic III"	168
Figura 36A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Cerro Cotzic IV".	170
Figura 37. Fotografía de presentación de los participantes.	184
Figura 38. Fotografía de recorrido de campo a parcela forestal.	185
Figura 39. Fotografía de reunión en la oficina de la parcialidad.	186
Figura 40. Fotografía de recorrido vivero forestal de la parcialidad.	186
Figura 41. Fotografía de recorrido bosque de la parcialidad.	187

	Página
Figura 42. Fotografía de participantes gira de intercambio.	187
Figura 43. Fotografía de recorrido vivero forestal de pinabete.	188
Figura 44. Fotografía de recorrido plantación de pinabete.	188
Figura 45. Fotografía de estudiantes Colegio "Bethel".	195
Figura 46. Fotografía de estudiantes primer año ITAMAR.	196
Figura 47. Fotografía de estudiantes tercer año ITAMAR.	196
Figura 48. Fotografía de estudiantes Instituto Diversificado.	196
Figura 49. Fotografía de capacitación práctica Instituto Diversificado.	197
Figura 50. Fotografía de capacitación práctica Colegio "Bethel".	197
Figura 51. Fotografía de capacitación práctica ITAMAR.	198
Figura 52. Mapa Sitio Demostrativo Cerro Cotzic III, Ixchiguán.	199
Figura 53. Mapa Sitio Demostrativo Cerro Cotzic IV, Ixchiguán.	200
Figura 54A. Fotografía de listado de participantes Colegio "Bethel".	204
Figura 55A. Fotografía de listado de participantes ITAMAR.	204

RESUMEN

El presente trabajo de graduación se desarrolló en el altiplano del departamento de San Marcos, en las microrregiones Esquichá y Ricardo Chávez de la parte alta de la cuenca del río Coatán y del río Suchiate respectivamente. Tuvo la finalidad de apuntalar los esfuerzos regionales de desarrollo humano y conservación de los recursos naturales, coordinados por el Mecanismo de Restauración de Bosques y Paisajes y en la mejora de los medios de vida de las comunidades locales; enfocado a la restauración del paisaje forestal, entendiéndose los bienes y servicios ambientales asociados a éste.

El objetivo primordial del diagnóstico de las microrregiones, Esquichá y Ricardo Chávez, consistió en conocer la coyuntura ambiental y social del paisaje forestal en el área. La determinación de los factores de degradación del paisaje y los componentes sociales y ambientales, permitieron conocer hacia dónde orientar las acciones para la restauración del paisaje forestal, haciendo de éste un proceso sostenible.

El proyecto de investigación se orientó al estudio y documentación de las buenas prácticas y sistemas tradicionales vinculados a la restauración del paisaje forestal en el altiplano occidental. Se documentaron un total de 18 buenas prácticas, algunas de éstas se implementaron a través del establecimiento de 10 sitios demostrativos, los cuales constituyen parcelas modelo de cómo restaurar el paisaje en diferentes condiciones edafoclimáticas y ecológicas, características de la región. Se realizó una caracterización biofísica detallada de cada uno de éstos sitios, incluyendo un análisis microbiológico del suelo, el cual constituye un pilar fundamental en el estudio de la degradación de los suelos de las tierras forestales.

Se espera que los resultados de la investigación constituyan herramientas útiles para la toma de decisiones en la búsqueda de la restauración de los paisajes, revalorizando los conocimientos ancestrales de las comunidades indígenas del altiplano.

Dentro de los principales ejes de trabajo del mecanismo se encuentran la sensibilización, el fortalecimiento de capacidades y la implementación de sitios demostrativos de prácticas y sistemas de restauración del paisaje forestal; en respuesta a estos tres objetivos generales se desarrollaron los servicios profesionales. El primer servicio responde a los objetivos de sensibilización y al fortalecimiento de capacidades, a través de la coordinación y ejecución de una gira de intercambio a experiencias exitosas de manejo forestal y organización comunitaria, transición de uso de la tierra y plantación de pinabete con fines de comercialización. El segundo servicio responde a los objetivos de sensibilización e implementación de sitios demostrativos, a través de la coordinación y ejecución de capacitaciones a estudiantes de nivel medio en el tema ambiental.



CAPÍTULO I
DIAGNÓSTICO

**“MICROCUCENCA ESQUICHÁ, MUNICIPIO DE TACANÁ Y
MICROCUCENCA RICARDO CHÁVEZ, MUNICIPIO DE IXCHIGUÁN;
DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.”**

1.1. Introducción

La continua degradación de las tierras forestales y el paisaje plantea serios obstáculos para combatir la pobreza y el hambre, conservar la biodiversidad y la habilidad de los agricultores y las comunidades locales de adaptarse a los impactos del cambio climático. En consecuencia, pone en peligro los medios de vida de las personas, su bienestar, la seguridad alimentaria y energética, el agua y la capacidad de resiliencia de las comunidades rurales y los ecosistemas naturales.

Las microcuencas Esquichá y Ricardo Chávez conforman los primeros sitios piloto de restauración del paisaje forestal, que se establecieron a través del Mecanismo de Restauración de Bosques y Paisajes (FLRM-FAO). Estas microcuencas son tributarias de la cuenca del río Coatán y río Suchiate respectivamente, ambas pertenecen a las tierras altas del departamento de San Marcos; paisaje que ha sido priorizado por la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal, a través del Instituto Nacional de Bosques, debido a su alto potencial para la restauración.

El objetivo primordial de dicho mecanismo es mejorar la capacidad de resiliencia al cambio climático de los agricultores y los ecosistemas, incrementar la productividad y el valor socioeconómico de los bosques y los paisajes restaurados; incidiendo positivamente en la mejora de los medios de vida locales, el bienestar humano y la calidad ambiental.

El objetivo primordial del diagnóstico de las microcuencas, Esquichá y Ricardo Chávez, consistió en conocer la coyuntura ambiental y social del paisaje forestal en el área. La determinación de los factores de degradación del paisaje y los componentes sociales y ambientales, permitirán conocer hacia dónde deben orientarse las acciones para la restauración del paisaje forestal, haciendo de éste un proceso sostenible. Los resultados expuestos se espera constituyan herramientas útiles para los tomadores de decisiones en la región, en la búsqueda de la sostenibilidad de los territorios y el manejo de los recursos naturales.

1.2. Marco Referencial

El área de estudio comprende las siguientes microrregiones del departamento de San Marcos:

1. Microcuenca del río Esquichá, municipio de Tacaná.
2. Microrregión Ricardo Chávez, municipio de Ixchiguán.

1.2.1. Microcuenca Esquichá

Ubicación

La microcuenca del río Esquichá, se ubica al Suroccidente de Guatemala, en la vertiente del Pacífico, al Noroeste del departamento de San Marcos, en la cuenca del río Coatán (parte alta), dentro del territorio de los municipios de Tacaná y San José Ojetenám; con las coordenadas latitudinales 15° 11' 39" Norte y longitudinales 92° 00' 16" Oeste. La extensión territorial de la microcuenca es de 38 km² (ver figura 1).

Dentro de la microcuenca se encuentran ubicadas 20 comunidades, de las cuales 18 pertenecen al municipio de Tacaná y dos al municipio de San José Ojetenám. Estas comunidades están ubicadas un 60 % en las partes más bajas y un 40 % en las partes más altas, lo que implica que la mayoría de la población se encuentra río abajo (González, 2007).

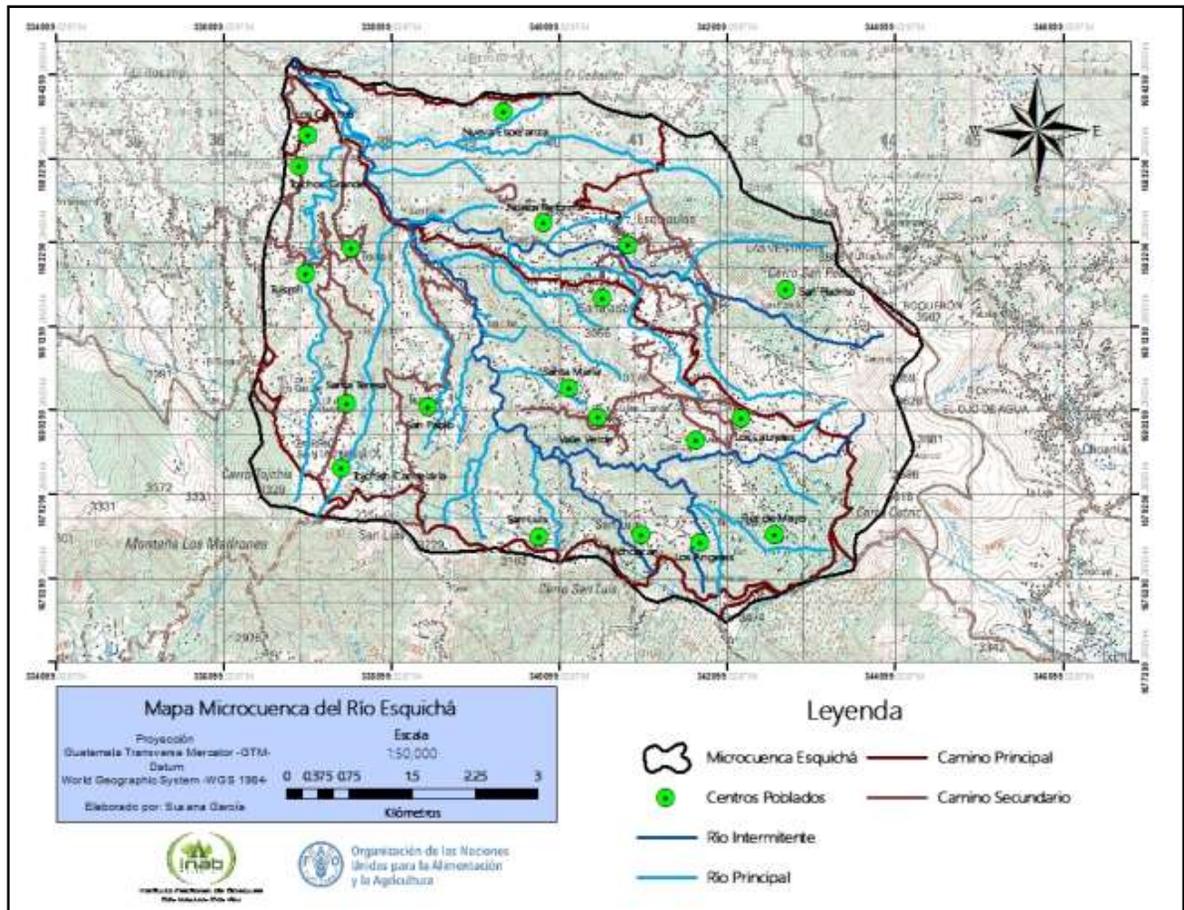
Colindancias

Norte: Con la microcuenca Tojgüech en San José Ojetenám.

Sur: Con la microcuenca Sibinal y la microrregión Barrancas en Ixchiguán.

Este: Con la microrregión Cotzulchimá en Ixchiguán.

Oeste: Con comunidades de Tacaná.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 1. Mapa base microcuenca río Esquichá.

Altitud

El territorio de la microcuenca se distribuye desde altitudes de 3,600 m s.n.m. en el cerro Cotzic y bosque Las Ventanas, o cerro San Pedrito, a 2,500 m s.n.m. en la comunidad de los Cerritos (Bartolón, 2002).

Acceso

La principal vía de acceso es la carretera que conduce del departamento de San Marcos hacia la cabecera municipal de Tacaná, tiene acceso a través de una red de

caminos de terracería hacia todas las comunidades de la microcuenca. La microcuenca del río Esquichá se encuentra a una distancia promedio de 15 km de la cabecera municipal de Tacaná, a un promedio de 68 km de la cabecera departamental de San Marcos y a 320 km de la capital de Guatemala (Gómez J. , 2008).

Centros poblados

Dentro del área de la microcuenca del río Esquichá se encuentran las comunidades que se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Comunidades y población de la microcuenca Esquichá.

No.	Comunidad	Microrregión	Población
1	Aldea Toacá	El Rosario	540
2	Cantón Nueva Esperanza	El Rosario	505
3	Caserío Los Cerritos	El Rosario	742
4	Cantón Tojchoc Grande	San Pablo	308
5	Cantón Tuismil	San Pablo	562
6	Cantón Santa Teresita	San Pablo	223
7	Cantón Tojchish Candelaria	San Pablo	253
8	Cantón San Pablo	San Pablo	708
9	Cantón Santa María	San Pablo	596
10	Cantón Flor de Mayo	San Pablo	289
11	Cantón Canatzaj	San Pablo	980
12	Aldea San Luis	San Luis	311
13	Cantón Los Ángeles	San Luis	416
14	Caserío Michoacán	San Luis	252
15	Aldea Sanajabá	Sanajabá	886
16	Cantón Nueva Reforma	Sanajabá	193
17	Cantón Valle Verde	Sanajabá	1,063
18	Cantón Los Laureles	Sanajabá	275
19	Aldea Esquipulas	San José Ojetenám	661
20	Cantón San Pedrito	San José Ojetenám	382
Población total			14,305

Fuente: Gómez, 2016.

Hidrografía

La microcuenca Esquichá es tributaria de la cuenca del río Coatán. El río principal, también llamado Esquichá, se inicia en el suroriente de la parte alta de la microcuenca en las comunidades Flor de Mayo y San Luis. En la parte media se agregan las aguas que drenan de los ríos Sanajabá, Esquipulas y Tuixmil, que inician cerca a las comunidades del mismo nombre (González, 2007).

Clima

La región se caracteriza por tener un clima frío, con una temperatura promedio anual de 12 °C, llegando a descender hasta 2 °C en los meses de diciembre y enero. La precipitación promedio anual oscila entre los 1,800 y 2,000 mm. El régimen de lluvia va del mes de mayo a octubre y la época seca de noviembre hasta abril (IGN, 1980).

Es importante mencionar la incidencia de heladas durante los meses de noviembre a febrero, éstas limitan la producción agrícola y la sobrevivencia de reforestaciones jóvenes en el área. Dicho fenómeno representa una amenaza para los productores agrícolas y forestales en la región, debido a las pérdidas económicas que perciben como consecuencia de los cambios bruscos de temperatura, a través de la pérdida de cosechas y árboles.

Relieve

El relieve de la microcuenca es quebrado, con pendientes que van del 60-90 %. Las prácticas de conservación de suelo como las terrazas, barreras vivas, barreras muertas y acequias; predominan en el paisaje. El Ministerio de Agricultura y diferentes ONG han fomentado la adopción de estas prácticas en la región, debido a la topografía característica.

Zona de vida

Las comunidades que integran la microcuenca se encuentran dentro de la clasificación de zonas de vida bosque muy húmedo montano bajo (bmh-M) y bosque húmedo montano bajo subtropical (bmh-MB).

Algunas especies indicadoras de éstas zonas de vida son *Quercus* spp., *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae*, *Juniperus comitana*, *Alnus jorullensis*, *Ostrya* spp., *Carpinus* spp., *Prunus capulli*, *Arbutus xalapensis*, *Cupressus lusitanica*, *Prunus ayacahuite*, *Chiratodendron pentadactylon*, *Pinus hartwegii*, *Zinowiewia* spp. y *Buddleia* spp.

1.2.2. Microrregión Ricardo Chávez

Ubicación

La microrregión Ricardo Chávez, se ubica al Suroccidente de Guatemala, en la vertiente del Pacífico, al Noroeste del departamento de San Marcos, en la cuenca del río Suchiate (parte alta), dentro del territorio del municipio de Ixchiguán; con las coordenadas latitudinales 15° 8' 25.142" Norte y longitudinales 91° 55' 59.28" Oeste. La extensión territorial de la microcuenca es de 38 km² (ver figura 2).

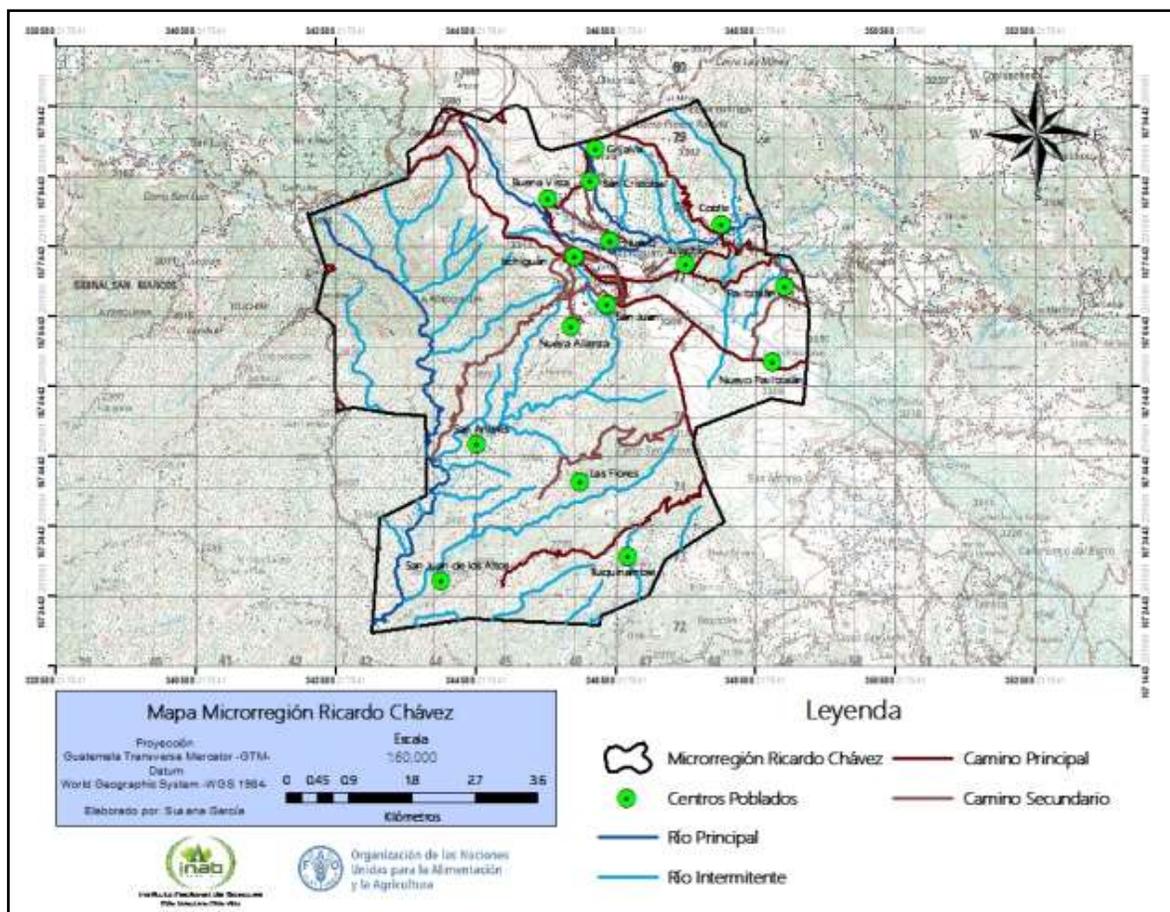
Colindancias

Norte: con el municipio de San José Ojetenám.

Sur: con el municipio de Tajumulco.

Este: con la microrregión Grijalva y Cotzulchimá en Ixchiguán.

Oeste: con la microrregión Barrancas en Ixchiguán y la microcuenca Esquichá en Tacaná.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 2. Mapa base microcuenca Ricardo Chávez.

Altitud

El territorio de la microrregión se distribuye desde altitudes de 3,600 m s.n.m. en el cerro Cotzic a 2,400 m s.n.m. en el caserío San Juan de Los Altos.

Acceso

De la carretera asfaltada que va del municipio de Ixchiguán hacia Tacaná, aproximadamente en el kilómetro 289 se ubica la cabecera municipal del municipio que forma parte de la microrregión Ricardo Chávez (Esquit, 2010).

Hidrografía

El río principal, también llamado Grijalva, se inicia la parte alta de la microrregión en el cerro Cotzic, el cual pertenece a la cuenca del río Cuilco. El otro río principal, también llamado Ricardo Chávez, se inicia en la comunidad de Los Pocitos, el cual pertenece a la cuenca del río Suchiate.

Centros poblados

Dentro del área de la microrregión Ricardo Chávez se encuentran las comunidades que se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Comunidades y población de la microcuenca Ricardo Chávez.

No.	Comunidad	Población
1	Cabecera Municipal de Ixchiguán	2,031
2	Cantón San Cristóbal	807
3	Cantón San Juan	232
4	Cantón Buena Vista	201
5	Cantón Grijalva	814
6	Cantón Cotzic	94
7	Caserío San Andrés	814
8	Cantón Nuevo Ixchiguán	58
9	Cantón Nueva Alianza	293
10	Caserío Tuiquinamble	675
11	Caserío Las Flores	453
12	Aldea Julischín	663
13	Caserío Pavitzalán	358
14	Caserío San Juan de los Altos	449
15	Cantón Nuevo Pavitzalán	57
Población total		7,185

Fuente: Gómez, 2016.

Clima

La precipitación pluvial promedio dentro del área de la microcuenca es de 1,000 mm. Las observaciones a lo largo de muchos años señalan que el periodo lluvioso está marcado por la influencia de la Zona de Convergencia Subtropical, y que en general la lluvia se presenta entre los meses de mayo a octubre, siendo los meses más lluviosos los de junio y julio, siendo el periodo seco entre los meses de noviembre hasta abril; los meses más secos son enero y febrero, las temperaturas en época de verano oscilan entre una máxima de 20 °C y mínima de 2 °C (UICN, 2010).

El paisaje de tierras altas presenta oscilaciones climáticas en el transcurso del día, en las partes más altas son frecuentes temperaturas bajo cero durante la madrugada y al medio día pueden alcanzarse hasta los 20 °C.

Relieve

La microrregión se caracteriza por contar con fuertes pendientes y relieves ondulados, con una susceptibilidad alta a erosión. En muchas áreas se observan deslaves y suelos con erosión laminar, en surcos o en cárcavas. El color de los suelos es café oscuro, con pendientes de hasta el 100 % (45° de inclinación) (UICN, 2010).

Las prácticas de conservación de suelo en esta región han sido poco adoptadas, a excepción de algunos productores, en la mayoría del área no se realizan.

Zona de vida

Las comunidades que integran la microrregión se encuentran dentro de la clasificación de zonas de vida bosque muy húmedo montano subtropical (bmh-M) y bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MB).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Describir la coyuntura ambiental y social del paisaje forestal en las microcuencas Esquichá y Ricardo Chávez, departamento de San Marcos, Guatemala.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Definir los factores que impulsan la degradación de las tierras forestales y el paisaje en las microcuencas Esquichá y Ricardo Chávez, departamento de San Marcos, Guatemala.
2. Identificar los componentes sociales y ambientales sobre los cuales deben orientarse las acciones para la restauración del paisaje forestal en las microcuencas Esquichá y Ricardo Chávez, departamento de San Marcos, Guatemala.

1.4. Metodología

Para conocer cuáles son los factores que impulsan la degradación de las tierras forestales y el paisaje, e identificar los componentes sociales y ambientales sobre los cuales deben orientarse las acciones para la restauración, se utilizaron dos herramientas de análisis.

1.4.1. Árbol de problemas

Talleres participativos

Se llevaron a cabo dos talleres participativos, uno en cada microcuenca, en los cuales participaron líderes y lideresas de las diferentes comunidades; miembros de los comités de agua y de los consejos de microcuenca, productores agrícolas y forestales, representantes de COCODE, alcaldes auxiliares, miembros de viveros forestales comunitarios y municipales, técnicos y extensionistas de las oficinas municipales relacionadas al medio ambiente y representantes de grupos de mujeres.

Los participantes expusieron sus puntos de vista durante el desarrollo de los talleres, a través de una lluvia de ideas, y se discutió acerca de los principales problemas ambientales de cada región y sus respectivas causas. El árbol fue elaborado por los propios sujetos protagonistas de la realidad social sobre la que se quiere actuar.

1.4.2. Análisis FODA

Talleres participativos

Se llevaron a cabo dos talleres participativos, uno en cada microcuenca, en los cuales participaron líderes y lideresas de las diferentes comunidades; miembros de los comités de agua y de los consejos de microcuenca, productores agrícolas y forestales, representantes de COCODE, alcaldes auxiliares, miembros de viveros forestales

comunitarios y municipales, técnicos y extensionistas de las oficinas municipales relacionadas al medio ambiente y representantes de grupos de mujeres.

A través de la participación inclusiva de los diferentes actores, mediante el diálogo, se identificaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de cada región. Enfatizando hacia dónde deben orientarse las acciones para la restauración de sus paisajes.

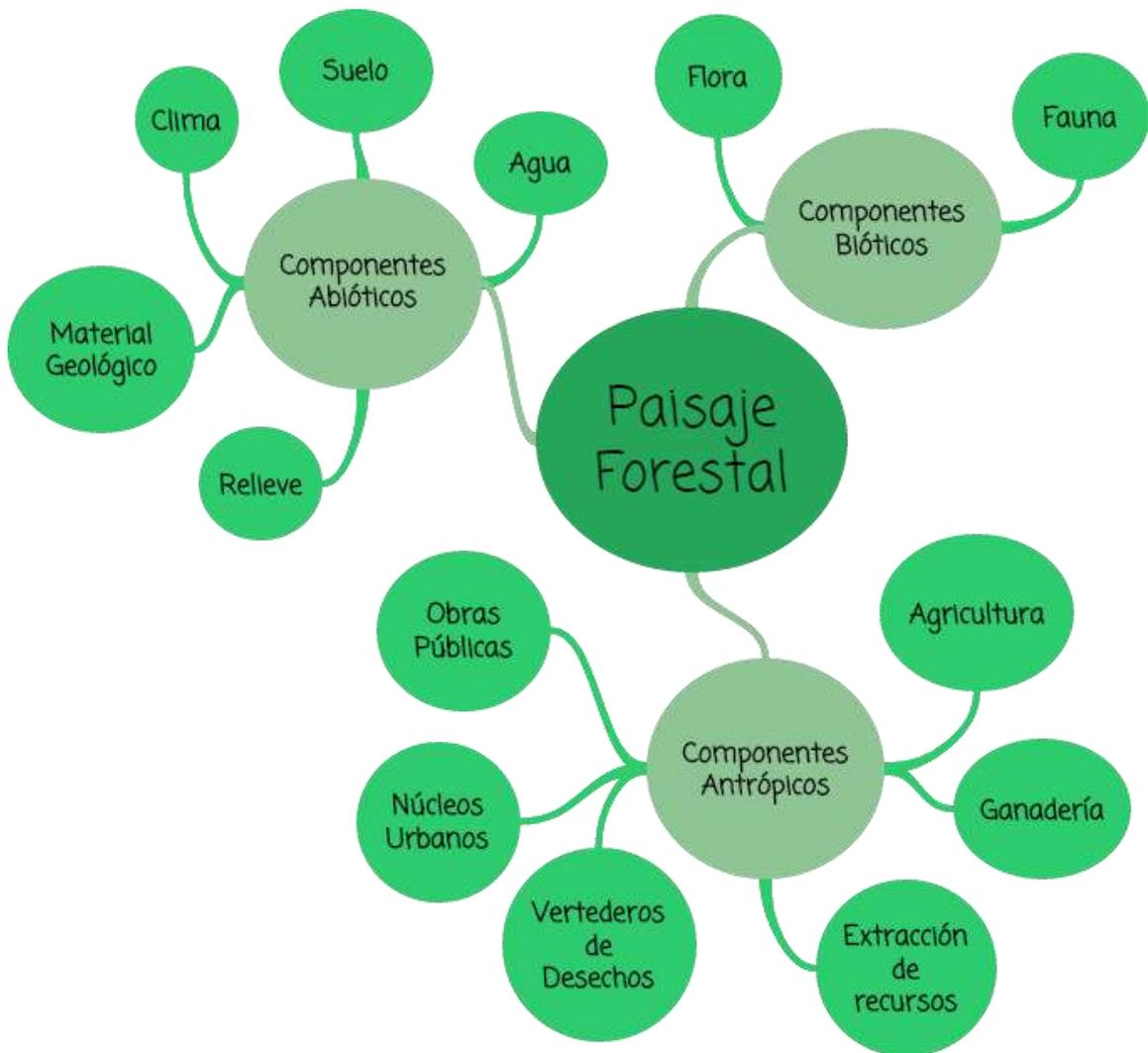
Entrevistas personales

Se llevaron a cabo cuatro entrevistas personales en cada microcuenca, los entrevistados fueron: un miembro del comité de agua, un miembro del consejo de microcuenca, un representante de COCODE y un técnico ambiental municipal. La modalidad de la entrevista fue abierta, el objetivo primordial fue validar la información obtenida a través de los talleres participativos.

1.5. Resultados y Discusión

1.5.1. Componentes del paisaje forestal

En la figura 3 se presenta un mapa mental donde se muestran las relaciones entre cada uno de los componentes del paisaje forestal, los cuales se determinaron a través de la observación en campo de los distintos paisajes presentes en las microcuencas Esquichá y Ricardo Chávez.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 3. Mapa mental de los componentes del paisaje forestal.

El paisaje es un recurso natural que posee valores estéticos, culturales y educativos; reconocido como patrimonio natural y cultural que influye en el bienestar de los seres humanos. El conocimiento e interpretación del paisaje, mediante la descripción de sus componentes y el análisis de relación entre ellos, nos llevará a valorarlo como un recurso.

Los paisajes de las tierras altas del departamento de San Marcos son valorados debido a la presencia de especies endémicas de flora y fauna en peligro de extinción, dentro de sus diferentes ecosistemas. Por mencionar algunas, se encuentra el pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) y el chipe rosado (*Ergaticus versicolor*).

Es importante destacar el impacto negativo en los paisajes de los componentes antrópicos. Las malas prácticas en las actividades productivas como la agricultura y ganadería, pueden repercutir en cambios drásticos en los paisajes; de la misma manera la extracción de recursos, como los mineros, puede ocasionar daños irreversibles en los ecosistemas. La urbanización debe ser sujeta a una planificación, entendiéndose la planificación territorial de forma integral, de esta manera se podrían reducir los impactos negativos hacia los diferentes valores que posee el paisaje como recurso.

1.5.2. Dinámica de la cobertura forestal

En el cuadro 3 se muestra la dinámica forestal de las microcuencas Esquichá y Ricardo Chávez en los últimos catorce años.

Cuadro 3. Dinámica de la cobertura forestal.

Microcuenca	Cobertura Forestal			
	Año 2001	Año 2008	Año 2012	Año 2015
	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)
Esquichá	2,664	1,320	1,263	1,561
Ricardo Chávez	2,251	1,182	626	1,562
Total (ha)	4,915	2,502	1,889	3,123

Fuente: Gómez, 2016.

Según el cuadro 3 la cobertura forestal ha disminuido en los últimos años, sin embargo, gracias a los esfuerzos de diferentes actores este impacto negativo en el paisaje ha comenzado a revertirse en años más recientes. En el periodo 2001-2012 se observa una disminución constante de la cobertura forestal, como consecuencia de la presión sobre el recurso bosque para satisfacer la demanda de productos maderables de la población (leña y madera); y la presión que ejercen otro tipo de actividades productivas en la región como el pastoreo y la agricultura.

La incidencia institucional, la participación comunitaria y de las municipalidades, ha sido fundamental en el manejo sostenible de los recursos naturales. Existe voluntad política municipal y comunitaria en trabajar en la recuperación de la cobertura forestal, principalmente en las tierras comunales y en zonas de recarga hídrica de las microcuencas. Algunos ejemplos de esta buena voluntad política son:

1. En el municipio de Tacaná existe un acuerdo municipal, el cual ha declarado el pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) como árbol municipal.
2. La municipalidad de Ixchiguán, a través de un acuerdo, ha declarado como área protegida el área municipal del cerro Cotzic. En las comunidades han tomado el día 24 de junio como “Día del agua”, conmemorándolo con reforestaciones masivas en zonas de recarga hídrica y de nacimientos de agua; la población atiende al llamado hecho por la autoridades comunitarias para estas actividades.
3. A nivel comunitario se han implementado y/o adoptado prácticas de conservación de suelo y agua, sistemas agroforestales, prácticas de restauración ecológica con especies arbustivas o “plantas nodrizas”, construcción de zanjas de infiltración en zonas con un alto grado de erosión del suelo, entre otras. Gracias a éstas acciones, en la actualidad existen áreas que se han recuperado durante los últimos años a través de las reforestaciones, las prácticas de restauración ecológica con asocio de especies arbustivas y el manejo de la regeneración natural.

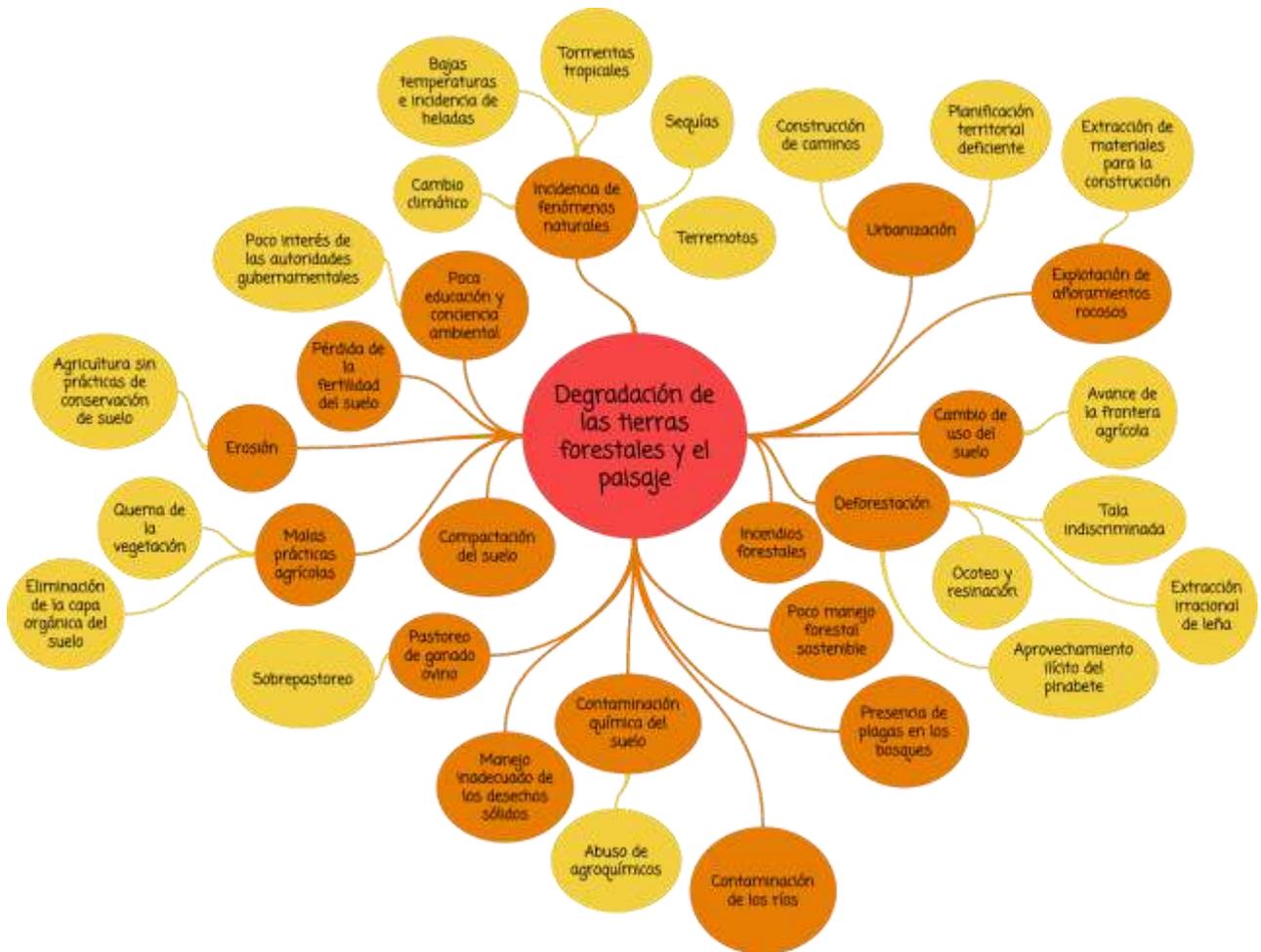
1.5.3. Factores de degradación de las tierras forestales y el paisaje

Se identificó como problema central la degradación de las tierras forestales y el paisaje, a partir del cual se identificaron una serie de causas primarias y secundarias, las cuales se ilustran en la siguiente figura. Destaca la importancia del cambio de uso del suelo, la deforestación y el pastoreo de ganado ovino como las tres principales causas de la degradación del ecosistema.

Las tierras de vocación forestal se han convertido tierras de uso agrícola, en función de ciertas variables como el crecimiento poblacional, la demanda de alimentos y el aprovechamiento del recurso forestal; ocasionando el avance de la frontera agrícola.

La disminución de la cobertura forestal es consecuencia de la presión sobre los bosques en la región, en función de la necesidad de provisión de leña para la calefacción y elaboración de alimentos, además de otros usos como el ocoteo y la resinación. El aprovechamiento ilícito del pinabete es una práctica común en la época de fin de año, actividad que amenaza la conservación de una especie endémica que se encuentra en peligro de extinción, además de la importancia ecológica que representa dentro del ecosistema.

Los pobladores reconocen el sobrepastoreo como una de las principales causas de la degradación, debido al impacto directo sobre el suelo que representa el pastoreo del ganado ovino; actividad que promueve la compactación del mismo e impide el proceso de regeneración natural de las especies arbustivas y forestales nativas (ver figura 4).



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 4. Árbol de problemas identificados en las microcuencas.

1.5.4. Valoración del paisaje

El paisaje es considerado un recurso cada vez más valioso por los siguientes motivos:

1. Como recurso estético por su belleza escénica.
2. Por su uso para actividades de ocio y recreación.
3. Por su interés cultural, pues contienen información valiosa de la historia y cultura de los pueblos.
4. Por su interés científico, imprescindible en los estudios de campo.
5. Por su valor educativo.
6. Como recurso económico, para actividades de turismo ecológico.

1.5.5. Componentes conductores para la restauración

La información recopilada en los talleres participativos permitió la construcción del análisis FODA, la cual fue posteriormente validada a través de las entrevistas personales. La coyuntura ambiental y social en ambas microcuencas es similar, por lo que se realizó un FODA a nivel de región, tomando en cuenta las perspectivas de las dos áreas de estudio (ver figura 5).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Gráfica del análisis FODA de las microcuencas.

El análisis de la matriz FODA, tuvo como propósito la determinación de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas; sin embargo, es importante la apreciación en su real dimensión tanto de las fuerzas propulsoras como de las obstaculizantes. Esto es particularmente necesario en todos los niveles, especialmente en los cuales nacen los lineamientos básicos para la conducción Institucional, así como en los que se aplican las tácticas operativas, en procura de mantener, mejorar, potencializar las fuerzas positivas y detener, disminuir y debilitar las fuerzas negativas. Dicha

comprensión permitirá el afianzamiento de las instituciones locales en el contexto en el cual se desenvuelven.

1.6. Conclusiones

1. La degradación de las tierras forestales y el paisaje deriva de causas antrópicas, las principales corresponden al cambio de uso del suelo, la deforestación y el sobrepastoreo. El impacto de éstas actividades en los ecosistemas del altiplano ha sido evidente a lo largo de los años, razón por la cual en la actualidad pueden observarse distintos paisajes con un alto nivel de degradación.
2. La gobernanza de los recursos naturales y la abundancia de los mismos, representan las principales fortalezas; en contraposición, el bajo nivel de sensibilización respecto al medio ambiente se determinó como la mayor debilidad. Los programas de incentivos forestales y la organización se visualizan como oportunidades para la restauración del paisaje y el desarrollo rural, los proyectos extractivos y los efectos del cambio climático son identificados como amenazas.

1.7. Recomendaciones

1. Es necesario el componente de la sensibilización, a través de la educación ambiental, en las dos microrregiones de estudio. Las campañas de comunicación, dirigidas a diferentes segmentos de la sociedad; campesinos, mujeres, niños, pueden resultar convenientes en búsqueda de crear conciencia ambiental en la población.
2. Debe procurarse la participación de las autoridades locales en los talleres participativos, asegurando de esta forma la inclusión de la población, de la misma forma la participación de adultos mayores, jóvenes y niños. Esto con el objetivo de tener un panorama más amplio de las diferentes perspectivas de la realidad a partir de distintos puntos de vista.
3. Es importante buscar un equilibrio entre la restauración de los servicios ecosistémicos (biodiversidad, conservación del suelo y el agua, etc.), y las funciones productivas de la tierra para la agricultura y otros usos relacionados que proporcionen alimentos, energía y otros productos y/o servicios para la sostenibilidad de los medios de vida.

1.8. Bibliografía

1. Bartolón, R. (2002). *Diagnóstico general, situación actual de los municipios de Tacaná y Sibinal, departamento de San Marcos, Guatemala*. (Tesis Ing. Agr.). USAC, Facultad de Agronomía: Guatemala.
2. Esquit, E. (2010). *Estudio para el monitoreo y evaluación del proyecto bosques, paisajes y medios de vida sostenibles (LLS-UICN) en la microcuenca Esquichá y asistencia técnica agrícola a la comunidad San Pablo Tacaná, departamento de San Marcos*. (Tesis Ing. Agr.). USAC, Facultad de Agronomía: Guatemala.
3. Gómez, J. (2008). *Diagnóstico microcuenca río Esquichá, Tacaná, San Marcos, enfocando a medios de vida o capitales de la comunidad*. (Tesis Ing. Agr.). USAC, Centro Universitario de Noroccidente: Huehuetenango, Guatemala.
4. Gómez, J. (2016). *Estudio de línea base de restauración del paisaje forestal, en las microcuencas, Esquichá, municipio de Tacaná, Ricardo Chávez, municipio de Ixchiguán y Coatancito, municipio de San José Ojetenám, departamento de San Marcos, Guatemala*. Guatemala: FAO.
5. González. (2007). *Diagnóstico de la microcuenca del río Esquichá, Tacaná y San José Ojetenám, San Marcos*. Guatemala: UICN.
6. IGN. (1980). *Diccionario geográfico de Guatemala*. Guatemala: IGN.
7. UICN. (2010). *Plan estratégico de manejo de la microcuenca Ricardo Chávez y sus comunidades, parte alta de la cuenca del río Suchiate*. Guatemala: UICN.



CAPÍTULO II
INVESTIGACIÓN

“ESTUDIO DE EXPERIENCIAS Y BUENAS PRÁCTICAS COMUNITARIAS VINCULADAS A SISTEMAS DE RESTAURACIÓN DE PAISAJES FORESTALES, EN DOS MICRORREGIONES DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.”

“STUDY OF EXPERIENCES AND GOOD COMMUNITY PRACTICES LINKED TO FOREST LANDSCAPE RESTORATION SYSTEMS, IN TWO MICRO-REGIONS OF THE DEPARTMENT OF SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.”

2.1. Introducción

Las partes medias y altas de las cuencas transfronterizas de los ríos Coatán y Suchiate ubicadas en San Marcos han experimentado durante las últimas décadas un acelerado proceso de degradación ambiental, condición que ha sido alimentada por peculiaridades históricas locales, como la alta densidad poblacional, los alarmantes índices de pobreza y el limitado desarrollo humano, la tenencia y uso inadecuado de la tierra, las difíciles condiciones edafoclimáticas y la falta de apoyo político-institucional, entre otras. La deforestación y degradación de los bosques, la erosión de los suelos y la sedimentación de los cauces de los ríos, deslizamientos e inundaciones (principalmente en las partes bajas), contaminación y disminución del agua disponible para uso agrícola y humano, entre otros; han sido algunas de las principales consecuencias de este proceso de degradación, que han amenazado no sólo los recursos naturales, sino el bienestar y la supervivencia de los propios habitantes de la región (Veluk, 2010).

Por lo tanto, los retos actuales derivados de los diferentes procesos de conservación ambiental y desarrollo socioeconómico, han generado durante los últimos años la necesidad de proyectos adaptados a la complejidad de los escenarios rurales y a la multiplicidad de actores e intereses presentes. En este contexto surgieron temas como el enfoque ecosistémico y otros principios de gestión territorial a escala de paisaje, como corredores de biodiversidad, bosques modelo, manejo de cuencas hidrográficas y la propia restauración del paisaje forestal (Campos 2005, Barriga *et al.* 2007).

Este proyecto de investigación fue realizado en el altiplano del departamento de San Marcos, en las microrregiones de Esquichá y Ricardo Chávez de la parte alta de la cuenca del río Coatán y del río Suchiate, y tuvo la finalidad de apuntalar los esfuerzos regionales de desarrollo humano y conservación de los recursos naturales coordinados por el Mecanismo de Restauración de Bosques y Paisajes en la región sur occidental del país, con enfoque en la restauración del paisaje forestal – los bienes y servicios ambientales asociados a éste – y en la mejora de los medios de vida de las comunidades locales. El objetivo del estudio fue la documentación las buenas prácticas y sistemas vinculados a la restauración del paisaje forestal en el altiplano occidental. Se espera que

los resultados aquí presentados promuevan la reflexión y la acción, para generar nuevas y mejores estrategias para la restauración, sobre la base de la diversidad cultural en Guatemala.

En Mesoamérica, los pueblos indígenas han vivido durante varias generaciones en lugares como el altiplano occidental de Guatemala, donde han manejado y conservado bosques, lagos, ríos, pastizales y montañas, ya que son sus medios de sobrevivencia y reproducción cultural. Estos actores han sido durante siglos los principales encargados de conservar la riqueza natural en estos sitios, debido a la estrecha relación que tienen con el medio natural, el conocimiento acumulado de su funcionamiento y las prácticas aplicadas en el uso del mismo. Estos conocimientos tradicionales son obtenidos a través del tiempo por medio de la experiencia y transmitidos muchas veces únicamente de forma oral de una generación a otra. Son muy poco conocidos y mucho menos reconocidos afuera de estas comunidades y, por lo tanto, son escasamente considerados como elementos estratégicos clave para afrontar los retos del cambio climático en el país.

El altiplano occidental representa una región con alta diversidad cultural en país y, de hecho, es donde se tienen las mayores experiencias de conocimientos, prácticas y valores ancestrales, que caracterizan a la población indígena. Sin embargo, estos han sido poco documentados y difundidos. Este trabajo de investigación aborda una temática reciente y poco estudiada, a saber: la restauración ecológica. El conocimiento que aportará será nuevo y por lo tanto valioso y pretende servir de base para iniciar trabajos de restauración en áreas que posean características similares a las del altiplano marquense. La integración del conocimiento tradicional y científico para el diseño de estrategias de restauración, puede ser de gran importancia, ya que contribuiría a resolver conflictos entre la conservación del entorno natural y las necesidades locales de las comunidades. Puede contribuir al efectivo mantenimiento de la naturaleza mejorando la información base y facilitando el diseño de medidas apropiadas y compatibles con el uso local y la tradición.

Para lograr una integración entre comunidades indígenas y científicos, es necesario definir primero cuál es la actitud que se quiere tener ante dichas comunidades. Y en este caso como científicos, el primer contacto que se debe tener, es el acercamiento, el estudio de la cultura de la comunidad, y esto, desde un punto de vista puramente objetivo; para entonces, poder observar que dentro de las comunidades existe un sistema, un conjunto de costumbres, lo que nos hace concluir que las comunidades indígenas, son el resultado de procesos históricos y dinámicas sociales. Según Haraway (1988) los constructivistas sociales ponen de manifiesto que las ideologías oficiales sobre la objetividad y el método científico son guías particularmente malas sobre cómo se genera el conocimiento científico.

Esta investigación enfatiza y valora el conocimiento tradicional, porque hay que entender que este conocimiento puede caracterizar y dar aportes en un proceso de desarrollo sustentable, además que el conocimiento tradicional tiene gran valor, no sólo para la cultura, sino también por los beneficios, que puede brindar a otros entes, (p.ej., resolver problemas de salud, agricultura, educación y ambiente). Lo importante es saber si existen o no aspectos del conocimiento tradicional que ayuden a monitorear, interpretar y responder a la dinámica de cambio en los ecosistemas y los servicios que ellos generan.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Marco Conceptual

2.2.1.1. Restauración del paisaje forestal

Desde que se inició a hablar de la restauración del paisaje forestal (RPF), en el año 2000, se han formulado varias definiciones. La OIMT y la UICN (2005, pág. 11), lo definen como el *“proceso destinado a recuperar la integridad ecológica y mejorar el bienestar humano en zonas deforestadas o paisajes forestales degradados”*. Según Maginnis y Jackson (2002, pág. 10), la RPF es *“un proceso planificado que pretende recuperar la integridad ecológica y mejorar el bienestar humano en paisajes forestales que han sido deforestados o degradados”*.

La Alianza Mundial para la Restauración del Paisaje Forestal¹ (2013), define la restauración del paisaje forestal como *“Un proceso activo que reúne a las personas para identificar, negociar e implementar prácticas que restauren el balance óptimo acordado entre los beneficios ecológicos, sociales y económicos de los bosques y los árboles dentro de patrones más amplios de uso de la tierra”*.

La RPF considera la dinámica e interacciones entre las comunidades humanas, los recursos naturales y los usos de la tierra que componen un paisaje. En su accionar, se trata de involucrar a todos los actores en las decisiones relacionadas con el aprovechamiento de la tierra, con el propósito de restaurar toda o parte de la integridad ecológica y aumentar el desarrollo de las comunidades locales y las economías nacionales (OIMT & UICN, 2005).

Técnicas de restauración

Los diferentes enfoques sobre restauración han logrado desarrollar estrategias para controlar, mitigar o revertir los efectos de la degradación en los ecosistemas, entre ellas

¹ La GPFLR (Alianza Mundial para la Restauración del Paisaje Forestal) es una red de gobiernos, organizaciones, comunidades y personas que reconocen la importancia de la RPF y desean formar parte de un esfuerzo mancomunado a escala mundial. Los coordinadores de esta alianza son el WWF, la UICN y la Comisión Forestal de Gran Bretaña.

se encuentran la restauración, la rehabilitación, el saneamiento, el reemplazo y el recubrimiento vegetal (Martínez 1996, Bradshaw 2002). A continuación se plantean una serie de estrategias con el fin de contribuir a la restauración de los ecosistemas terrestres (Sanchún *et al.*, 2006):

1. Sucesión asistida a través de técnicas de nucleación
 - a. Perchas artificiales
 - b. Siembra directa de semillas
 - c. Siembra de plantas de especies funcionales en grupos de Anderson
 - d. Transposición de suelos
 - e. Formación de refugios artificiales (madrigueras)
 - f. Lluvia de semillas por transposición o búsqueda en otras fuentes
 - g. Combinación de las técnicas de nucleación
2. Restauración ecológica
3. Rehabilitación
4. Restauración con enfoque dirigido a especies de poblaciones reducidas
5. Ordenación forestal sostenible
6. Sistemas silviculturales de saneamiento
7. Sistemas silviculturales de enriquecimiento
8. Tratamientos silviculturales de liberación
9. Sistemas de enriquecimiento para bosques primarios y secundarios degradados
 - a. Enriquecimiento con líneas productivas
 - b. Enriquecimiento con franjas de cosecha

Paisaje geográfico y forestal

El paisaje es un espacio geográfico y, a la vez, una construcción social donde confluyen diferentes usos de la tierra. La actividad humana y el ambiente se conjugan como un todo e interactúan; se dice, entonces, que un paisaje es dinámico, pero con cierta estabilidad en el tiempo para que el conjunto de ecosistemas que lo componen funcionen en armonía (OIMT & UICN, 2005).

Un paisaje forestal, por su parte, es aquel que está o fue dominado por áreas boscosas, y en donde esos bosques siguen proporcionando bienes y servicios ecosistémicos, aunque hay otros ecosistemas que también ofrecen bienes y servicios, como las áreas agrícolas y pecuarias. En la restauración de un paisaje forestal se deben tomar en consideración los factores social, ecológico, económico y agrícola que influyen en el área y en el bosque (RPF, 2014).

Características de la restauración del paisaje forestal

En la figura 5 se muestran las principales características que se le atribuyen a la restauración del paisaje forestal. En esta secuencia se representa cómo la RPF manteniendo el enfoque de paisaje, pero aplicando técnicas a nivel de ecosistema, logra que a partir del diálogo y convencimiento técnico de los diferentes sectores involucrados en acompañamiento de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, y con la utilización de las políticas públicas existentes, pongan en marcha una recuperación del ecosistema basada en el bienestar humano, al proporcionarle mayor cantidad y calidad de bienes y servicios ecosistémicos, pero sin perder de vista la recuperación de la integridad ecológica, para que en el futuro los ecosistemas tengan mayor resiliencia que permita la sostenibilidad (Newton & Tejedor, 2011).



Fuente: Newton & Tejedor, 2011.

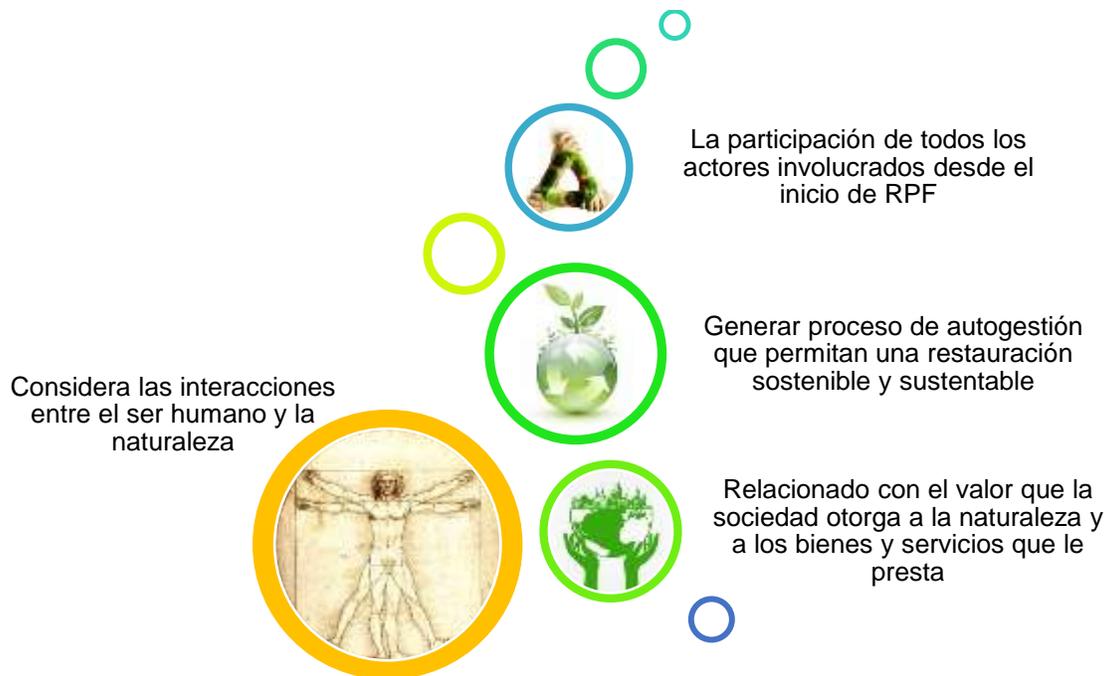
Figura 5. Principales características de la restauración del paisaje forestal.

Según OIMT/UICN (2005), la restauración del paisaje forestal tiene las siguientes características:

1. Se basa en la perspectiva del paisaje: ello no significa que todas las iniciativas de RPF deban ser costosas o de gran escala, sino que las decisiones sobre la restauración de un área específica deben ajustarse a los objetivos establecidos en el ámbito más amplio del paisaje y tomar en cuenta los impactos posibles en el entorno.
2. Funciona con la condición del “doble filtro”: los esfuerzos de restauración deben conducir tanto a la integridad ecológica como a un mayor bienestar humano en el ámbito del paisaje.
3. Es un proceso cooperativo que comprende una amplia gama de grupos interesados que toman decisiones consensuadas sobre las opciones de restauración más apropiadas desde el punto de vista técnico y aceptable desde el socioeconómico.
4. Su objetivo no es necesariamente volver el paisaje forestal a su estado original; se trata, más bien, de un enfoque progresista orientado a fortalecer la resistencia del paisaje forestal y mantener abiertas las opciones para optimizar la producción de bienes y servicios forestales en el ámbito del paisaje.
5. Puede aplicarse no sólo a los bosques primarios sino también a los bosques secundarios, tierras forestales, e incluso tierras agrícolas.

Dimensiones de la restauración

De acuerdo con la Sociedad Internacional de Restauración Ecológica (2004) y Clewell y Aronson (2007), en las diferentes modalidades que conllevan a la recuperación de un ecosistema, se interrelacionan cuatro dimensiones principales: ecológica, social, económica y ética. La restauración del paisaje forestal toma en cuenta estas dimensiones, además, considera las interrelaciones que se producen entre ellas y que hacen que el proceso sea viable, sostenible, adaptable y equitativo (ver figura 6).



Fuente: Clewell & Aronson, 2007.

Figura 6. Dimensiones de la restauración del paisaje forestal.

Ámbitos de acción de la restauración del paisaje forestal

La restauración del paisaje forestal procura la integración del territorio a restaurar para garantizar una mejor oferta de bienes y servicios ecosistémicos. Aunque la valoración se hace a nivel de paisaje, muchas de las acciones concretas son a nivel de sitio. OIMT (2002) propone las siguientes categorías:

✓ *Bosque primario dañado o degradado*

Este puede ser el caso de áreas protegidas o de bosques de protección de cuencas, cuya cobertura boscosa inicial se ha visto afectada por la extracción ilegal e insostenible de madera y/o productos no maderables. Esto provoca que se haya alterado su estructura, procesos, funciones y dinámica más allá de la capacidad de respuesta del ecosistema y, por lo tanto, ya no hay resiliencia.

✓ *Bosque secundario dañado o degradado*

Los bosques secundarios son producto de procesos de sucesión ecológica una vez que un área ha sido abandonada, si el proceso se lleva a cabo con normalidad, en

las etapas maduras las comunidades pueden tener acceso a una oferta de bienes y servicios ecosistémicos. Sin embargo, cuando son sometidos a extracción y manejo irracional, sin permitir que lleguen a los estadios sucesionales que garanticen la autorrecuperación de los ecosistemas, la degradación nuevamente se manifiesta.

✓ *Tierra forestal dañada o degradada*

Son territorios donde se presenta la degradación de los suelos como resultado del mal manejo de terrenos forestales; esto hace que la actividad forestal no sea sostenible.

✓ *Tierra agrícola o ganadera degradada*

Son tierras cuyo uso actual no coincide con su capacidad, es decir, bosques cambiado a áreas de cultivo o pasturas y que además no reciben un manejo adecuado, tienden a degradarse y perder su capacidad para sostener actividades productivas. Asimismo, las tierras agrícolas que se manejan de manera irracional tienden al agotamiento y posterior abandono. En estos casos, los ecosistemas no son capaces de recuperarse por medio de la sucesión ecológica; según el grado de deterioro y ubicación fisiográfica del área, es probable que tales suelos ya no vuelvan a servir como terrenos agrícolas, sino que, con la restauración, se conviertan en áreas de conservación.

Según sea la categoría de paisaje degradado, las actividades específicas de cualquier iniciativa de RPF podrían incluir uno o más de los siguientes componentes (OIMT 2005):

- ✓ Rehabilitación y ordenación de bosques primarios degradados.
- ✓ Ordenación y manejo de bosques secundarios.
- ✓ Restauración de las funciones de los bosques primarios en tierras forestales degradadas.
- ✓ Regeneración natural en tierras degradadas y en tierras agrícolas marginales.
- ✓ Restauración ecológica.
- ✓ Plantaciones y bosques plantados.
- ✓ Restauración y recuperación de suelos.

- ✓ Sistemas agroforestales.
- ✓ Sistemas agrosilvopastoriles.
- ✓ Sistemas silvopastoriles.
- ✓ Otras configuraciones de fincas forestales.

2.2.1.2. Etnoecología

Definida como el estudio de los sistemas de conocimiento, prácticas y creencias que los diferentes grupos humanos tienen sobre su medio ambiente (Toledo V. , 2002), la etnoecología ha pasado de focalizarse en el estudio de los sistemas indígenas de clasificación al estudio del conocimiento ecológico local entendido como una forma compleja de adaptación y modificación del hábitat, fruto del proceso de coevolución entre cultura y naturaleza (Berkes F. , 2010). Mientras que la investigación inicial en etnoecología habría ayudado a valorar los sistemas locales de conocimiento ecológico como sistemas lógicos y complejos, la investigación actual subrayaría su potencial en la mejora del bienestar de la sociedad actual.

Conocimiento ecológico tradicional

La terminología para referirse a los sistemas de conocimiento del medio ambiente de grupos indígenas y rurales es diversa y confusa. Diversos investigadores han usado como sinónimos los términos Conocimiento Ecológico Tradicional, Conocimiento Indígena, Conocimiento Ecológico Local, o Conocimiento Popular. Entre las varias definiciones y términos que se han propuesto la más conocida es la definición de Berkes (1999) del Conocimiento Ecológico Tradicional como “un cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias, que evoluciona a través de procesos adaptativos y es comunicado por transmisión cultural durante generaciones, acerca de la relación de los seres vivos, incluidos los seres humanos, de uno con el otro y con su medio ambiente”.

Sistemas locales de conocimiento ecológico

La etnoecología se inició con el estudio de los sistemas locales de conocimiento ecológico y éste sigue siendo hoy en día un campo muy prolífico. Algunas investigaciones se centran en: 1) las correspondencias entre conocimiento ecológico local y conocimiento científico; 2) las formas de transmisión y distribución del conocimiento ecológico local; y 3) los beneficios que el conocimiento ecológico local proporciona a individuos y sociedades (Reyes & Martí, 2007).

En el contexto del primer ámbito, algunas investigaciones recientes sugieren que el conocimiento ecológico local presenta muchas similitudes con el conocimiento desarrollado a partir de métodos inductivos (Huntington *et al.*, 2004; Mackinson, 2001) por lo que dicho conocimiento podría ser de utilidad para la elaboración de programas de conservación y restauración ecológica (Huntington, 2000; Pitcher, 2001). La segunda línea de investigación se centra en entender cómo se crea, adquiere, transforma, transmite, y pierde el conocimiento ecológico local (Guest, 2002; Zent, 2001). Esta línea de investigación también analiza la distribución de la custodia del conocimiento entre la población (Reyes-García *et al.*, 2003). La tercera línea de investigación apuntada se centra en estimar los beneficios que el conocimiento ecológico local proporciona a individuos (ej. salud) (McDade *et al.*, 2007) y sociedades (ej. menos deforestación) (Reyes-García *et al.*, 2007).

Tradición oral

La tradición oral es un fenómeno rico y complejo, que se convirtió en el método más utilizado -a lo largo de los siglos- para transferir saberes y experiencias. Sus múltiples definiciones coinciden en señalar que representa la suma del saber -codificado bajo forma oral- que una sociedad juzga esencial y que, por ende, retiene y reproduce a fin de facilitar la memorización, y a través de ella la difusión a las generaciones presentes y futuras. La información transmitida incluye conocimientos, usos y costumbres en temas

tan diversos como historia, mitos y textos sagrados, técnicas, instituciones políticas, armonías musicales, ejercicios lingüísticos, códigos éticos y morales (Moss, 1988).

Nace y se desarrolla en el seno de la comunidad como una expresión espontánea que busca conservar y hacer perdurar identidades más allá del olvido y la desaparición de las sucesivas generaciones. Mantiene un vínculo íntimo con el grupo de personas que la produce y con su dinámica social, intelectual y espiritual: de hecho, se adapta de manera flexible a sus cambios, sus desarrollos y sus crisis, y se transmite en forma verbal y personal, lo cual permite el fortalecimiento de lazos sociales y estructuras comunitarias, el desarrollo de procesos de socialización y educación y el mantenimiento de espacios de recreación cultural (Moss, 1988).

El desarrollo de la tradición oral es independiente de soportes y estructuras. Esta característica, ausencia de estabilidad material la dota de una variabilidad constante y conflictiva, no exenta de problemas. Por el mero hecho de transmitirse de boca en boca y de generación en generación, se transforma lentamente, pierde contenidos, gana nuevos elementos a diario, e incluso se adapta a las necesidades del grupo, respondiendo a sus luchas y a las presiones culturales que sufra (Moss, 1988).

El sistema de cargos

En muchas comunidades indígenas el sistema de cargos organiza e integra la vida municipal, así que sus normas y oficios son factores importantes para la construcción de la autonomía y la reconstitución de sus pueblos indígenas. El sistema de cargos es una forma compleja de autogobierno local que en muchas comunidades forma parte de los llamados "usos y costumbres". Es importante entender que el término "usos y costumbres" no se refiere a un código informal de creencias religiosas, culturales y sociales, sino a un sistema de normas colectivas que ha sido integrado en las comunidades indígenas a través de los siglos; un sistema que, como todos, no es infalible pero que ha probado su flexibilidad, coherencia y capacidad de coexistir con el estado moderno (Carlsen, 1999).

El sistema está conformado por un cierto número de cargos, o responsabilidades comunitarias, reconocidos y respetados por los miembros de la comunidad. Los responsables de cargos llevan un bastón, símbolo del mandato que ésta les ha dado. Los cargos se turnan entre los miembros adultos de la comunidad, generalmente hombres, en forma rotativa. Generalmente duran un año, aunque en algunos casos pueden ser hasta tres. Después del periodo en que ocupa el cargo, la persona regresa a sus actividades normales y no tiene que responsabilizarse de otro cargo por un tiempo relativamente largo. Los cargos no son remunerados y pueden absorber entre la mitad y la totalidad de las horas laborales (Carlsen, 1999).

Los cargos implican gastos personales en la mayoría de los casos, los miembros de la comunidad que sirven deben patrocinar parte de las fiestas religiosas y pagar otros gastos de la comunidad, además de apartarse de sus actividades económicas y agrícolas durante el tiempo que tome su mandato. Por otro lado, reciben compensación en forma de prestigio dentro de la comunidad. Para las sociedades occidentales individualistas que explícitamente relacionan riqueza con prestigio, esta compensación puede parecer meramente simbólica; sin embargo, dentro de las comunidades indígenas el prestigio y el respeto tienen un valor real y reconocido (Carlsen, 1999).

Diversidad biológica y diversidad cultural

Otro de los temas de interés de la etnoecología son las relaciones complejas entre la diversidad cultural y la diversidad biológica. Sin negar los impactos negativos que los humanos pueden tener en la conservación de los ecosistemas, la etnoecología también estudia las interacciones positivas entre las sociedades humanas y su medio ambiente. Por ejemplo, algunas investigaciones han enfatizado el papel de los sistemas locales de conocimiento ecológico en la conservación de diversidad biológica (Laird, 2002). Numerosos estudios de los sistemas agrícolas de roza-tumba-y-quema han destacado el papel del conocimiento agronómico tradicional en la preservación de multitud de variedades de plantas agrícolas y razas animales (Altieri, 1989; Altieri & Nicholls, 2000; Gliessman, 1990).

Investigaciones recientes muestran que, a escala global, la distribución de la diversidad biológica coincide con la distribución de la diversidad cultural y lingüística (Maffi, 2005; Toledo, 2001). Estas investigaciones también muestran que las formas locales de manejo de los recursos naturales contribuyen a la generación y conservación de la diversidad biológica mediante la manipulación de plantas, animales, hábitats y ecosistemas (Olsson *et al.*, 2004). Algunos autores sugieren que la pérdida de diversidad cultural constituye un factor de pérdida potencial de diversidad biológica (Sutherland, 2003).

Manejo de recursos naturales

Una de las premisas en las que se centra la etnoecología es que, a lo largo de la historia, el uso de los recursos naturales por parte de los grupos humanos ha permitido la acumulación de conocimiento sobre la biología de las especies y los procesos ecológicos locales. La etnoecología estudia 1) la contribución de este conocimiento local a la conservación de los recursos y patrimonio natural en sistemas de manejo tradicional y 2) su potencial para lograr un uso sostenible de los recursos en las sociedades modernas.

Resultados de investigaciones recientes muestran que el conocimiento ecológico local contribuye a la generación y conservación de la agro-biodiversidad (Olsson *et al.*, 2004), la mejora de la productividad agrícola (Brush, 2000), y el control de plagas (Bentley & Rodríguez, 2001).

En este contexto, la etnoecología ha mostrado interés en el estudio de las instituciones que regulan el uso de los recursos naturales. Un tema que ha despertado creciente interés son las relaciones existentes entre el manejo de los recursos naturales y los sistemas de acceso y propiedad de los mismos. Este tipo de estudios, liderado por autores como Ostrom (1990), combina elementos de antropología, ciencia política, y economía; para el estudio de los sistemas de recursos comunes.

Desarrollo económico y bienestar humano

Así como el conocimiento ecológico local se muestra clave en el manejo de los recursos naturales, también tiene potencial para contribuir al bienestar humano y al desarrollo económico rural. Varios autores han argumentado que los sistemas locales de conocimiento ecológico contribuyen a la diversidad cultural (Maffi, 2001) y proporcionan sentido de pertenencia e identidad cultural. El conocimiento ecológico local contribuye a la mejora del estado nutricional y la salud humana. La investigación etnoecológica sobre el conocimiento de plantas medicinales es también un área muy activa y muestra cómo el conocimiento ecológico local ha contribuido a la medicina moderna (Chadwick & Marsh, 1994).

2.2.1.3. Derechos de los pueblos indígenas

Guatemala es una sociedad multiétnica, pluricultural y multilingüe, alrededor de la mitad de la población son pueblos indígenas Mayas, Xincas y Garífunas. En varias regiones del país, especialmente en las zonas rurales, los pueblos indígenas constituyen la mayoría de la población. La identidad nacional guatemalteca está basada en gran medida en las culturas vivas de sus pueblos indígenas; con sus tradiciones, valores comunitarios, lenguas y espiritualidad (Marcos, 2015).

Uno de los problemas fundamentales que aquejan a los pueblos indígenas es el relativo al derecho a la tierra. La falta de acceso a la tierra, la falta de resolución de demandas agrarias, la falta de respeto a los territorios tradicionales como los bosques comunales -evidenciada en los desplazamientos forzados de pueblos indígenas resultado de proyectos de desarrollo económico-, y los problemas derivados de la pérdida de la tierra a raíz del conflicto armado, configuran un panorama de crecientes tensiones sociales (Marcos, 2015).

A continuación se mencionan algunos de los derechos de los pueblos indígenas, relacionados a la temática de investigación, según el Acuerdo sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas (AIDPI):

I. Identidad de los pueblos indígenas

1. *La identidad de los pueblos es un conjunto de elementos que los definen y, a su vez, los hacen reconocerse como tal. Tratándose de la identidad maya, que ha demostrado una capacidad de resistencia secular a la asimilación, son elementos fundamentales:*

a. *Una cosmovisión que se basa en la relación armónica de todos los elementos del universo, en el que el ser humano es sólo un elemento más, la tierra es la madre que da la vida, y el maíz es un signo sagrado, eje de su cultura. Esta cosmovisión se ha transmitido de generación en generación a través de la producción material y escrita por medio de la tradición oral, en la que la mujer ha jugado un papel determinante.*

b. *Una cultura común basada en los principios y estructuras del pensamiento maya, una filosofía, un legado de conocimientos científicos y tecnológicos, una concepción artística y estética propia, una memoria histórica colectiva propia, una organización comunitaria fundamentada en la solidaridad y el respeto a sus semejantes, y una concepción de la autoridad basada en valores éticos y morales.*

II. Derechos culturales

1. *Espiritualidad*

a. *El Gobierno se compromete a hacer respetar el ejercicio de esta espiritualidad en todas sus manifestaciones, en particular el derecho a practicarla, tanto en público como en privado por medio de la enseñanza, el culto y la observancia. Se reconoce asimismo la importancia del respeto debido a los guías espirituales indígenas así como a las ceremonias y los lugares sagrados.*

2. *Ciencia y tecnología*

a. *Se reconoce la existencia y el valor de los conocimientos científicos y tecnológicos mayas, así como también los conocimientos de los demás pueblos indígenas. Este legado debe ser recuperado, desarrollado y divulgado.*

b. *El Gobierno se compromete a promover su estudio y difusión, y a facilitar la puesta en práctica de estos conocimientos. También se insta a las universidades, centros académicos, medios de comunicación, organismos no gubernamentales y de la cooperación internacional a reconocer y divulgar los aportes científicos y técnicos de los pueblos indígenas.*

III. Derechos civiles, políticos, sociales y económicos

1. Comunidades y autoridades indígenas locales

a. *Teniendo en cuenta el compromiso constitucional del Estado de reconocer, respetar y promover estas formas de organización propias de las comunidades indígenas, se reconoce el papel que corresponde a las autoridades de las comunidades, constituidas de acuerdo a sus normas consuetudinarias, en el manejo de sus asuntos.*

2. Derecho consuetudinario

a. *El Gobierno reconoce que tanto el desconocimiento por parte de la legislación nacional de las normas consuetudinarias que regulan la vida comunitaria indígena como la falta de acceso que los indígenas tienen a los recursos del sistema jurídico nacional han dado lugar a negación de derechos, discriminación y marginación.*

b. *El Gobierno propiciará, en cooperación con las organizaciones indígenas, las universidades del país y las asociaciones profesionales correspondientes, el estudio sistemático y detenido de los valores y procedimientos de la normatividad tradicional.*

3. Derechos relativos a la tierra de los pueblos indígenas

a. *Los derechos relativos a la tierra de los pueblos indígenas incluyen tanto la tenencia comunal o colectiva, como la individual, los derechos de propiedad, de posesión y otros derechos reales, así como*

el aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio de las comunidades, sin perjuicio de su hábitat. Es necesario desarrollar medidas legislativas y administrativas para el reconocimiento, titulación, protección, reivindicación, restitución y compensación de estos derechos.

b. La desprotección de los derechos relativos a la tierra y recursos naturales de los pueblos indígenas es parte de una problemática muy amplia que se debe entre otras razones a que los campesinos indígenas y no indígenas difícilmente han podido legalizar sus derechos mediante titulación y registro. Cuando excepcionalmente han podido legalizar sus derechos, no han tenido acceso a los mecanismos legales para defenderlos.

c. La situación de particular desprotección y despojo de las tierras comunales o colectivas indígenas merece una atención especial en el marco del presente acuerdo. La Constitución de la República establece la obligación del Estado de dar protección especial a las tierras de cooperativas, comunales o colectivas; reconoce el derecho de las comunidades indígenas y otras a mantener el sistema de administración de las tierras que tengan y que históricamente les pertenecen; y contempla la obligación del Estado de proveer de tierras estatales a las comunidades indígenas que las necesiten para su desarrollo.

d. El Gobierno adoptará y promoverá las medidas siguientes:

- Reconocer y garantizar el derecho de acceso a tierras y recursos que no estén exclusivamente ocupados por las comunidades, pero a las que éstas hayan tenido tradicionalmente acceso para sus actividades tradicionales y de subsistencia (servidumbres, tales como paso, tala, acceso a manantiales, etc., y aprovechamiento de recursos naturales), así como para sus actividades espirituales.

- *Reconocer y garantizar el derecho de las comunidades de participar en el uso, administración y conservación de los recursos naturales existentes en sus tierras.*
- *Obtener la opinión favorable de las comunidades indígenas previa la realización de cualquier proyecto de explotación de recursos naturales que pueda afectar la subsistencia y el modo de vida de las comunidades. Las comunidades afectadas deberán percibir una indemnización equitativa por cualquier daño que puedan sufrir como resultado de estas actividades.*
- *Adoptar, en cooperación con las comunidades, las medidas necesarias para proteger y preservar el medio ambiente (Acuerdo sobre identidad y derechos de los pueblos indígenas, 1995).*

Tenencia de la tierra

En Guatemala prevalece una distribución altamente desigual de los recursos agrícolas, caracterizada por una fuerte concentración de las tierras cultivables en pocas propiedades. El 94 % de las explotaciones menores (microfincas y fincas subfamiliares) suma el 18,6 % de la tierra; mientras que el 1,5 % de las explotaciones mayores (con más de una caballería) suma el 62,5 % de la superficie en fincas (Marcos, 2015).

El Acuerdo sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas (AIDPI) menciona la necesidad de asegurar los derechos relativos a la tierra de los pueblos indígenas, incluyendo: la regularización de la tenencia de la tierra de las comunidades indígenas; el reconocimiento y garantía de los derechos de uso y administración de los indígenas sobre sus tierras y recursos; la restitución de tierras comunales y compensación por los despojos de que fueron víctimas; la adquisición de tierras para el desarrollo de las comunidades indígenas; y la protección jurídica a los derechos de las comunidades indígenas (Marcos, 2015).

Es especialmente crítica la situación de las tierras y los bosques de las comunidades indígenas que no han sido oportunamente regularizados. Estos territorios se vieron afectados durante el conflicto armado, entre otros factores, por la desestructuración de las formas de organización social indígena y la pérdida de capacidad de sus autoridades tradicionales para conservarlas, regular el uso de las mismas y resolver conflictos entre los comuneros. Todo esto se hace para rescatar el acceso a las tierras y poder erradicar con la discriminación y el racismo que ataca a los pueblos indígenas (Marcos, 2015).

Espiritualidad indígena y lugares sagrados

El pueblo Maya asigna una alta prioridad al ejercicio de su propia espiritualidad y al derecho a practicarla en público y en privado mediante la enseñanza, el culto y la observancia de sus preceptos. El AIDPI demanda el respeto debido a los guías espirituales y el acceso a los lugares sagrados en que tienen lugar sus ceremonias, ya se trate de aquellos que forman parte del patrimonio arqueológico del Estado, como de otros tradicionalmente utilizados para tales fines (Marcos, 2015).

Participación política

La estructura política de Guatemala desde la Colonia y a lo largo de la vida republicana se caracterizó por la exclusión de los pueblos indígenas de la participación en la vida ciudadana. Este fenómeno implicó tradicionalmente la subordinación de las formas tradicionales de organización y de ejercicio de la autoridad propias de las comunidades y pueblos (las alcaldías y cofradías indígenas, por ejemplo); la tardía incorporación del derecho al sufragio; altas tasas de abstención del electorado indígena que continúan hasta la actualidad; la baja participación de personas indígenas en cargos de elección o en funciones públicas de responsabilidad, incluyendo los mandos militares; y en general una baja incidencia de estos pueblos en la toma de decisiones sobre la vida nacional (Marcos, 2015).

Estas condiciones se agravaron durante los años de conflicto armado interno, entre otras razones por la aplicación de una estrategia de destrucción del tejido social rural, la persecución de las autoridades tradicionales, la inducción de enfrentamientos intercomunales e interétnicos, la formación y mantenimiento de grupos de control paramilitar (PAC y Comisionados Militares); y otros efectos asociados al desplazamiento y posterior reasentamiento de la población indígena (Marcos, 2015).

Existen varios casos y conflictos que enfrentan a las autoridades tradicionales indígenas, alcaldías indígenas, asambleas comunitarias con las autoridades nacionales o departamentales por varios motivos, entre los que deben destacarse los relacionados con el control del acceso a los bienes comunales (bosques y aguas principalmente), y la atención y resolución de conflictos locales. De hecho, en ocasiones las autoridades del Estado actúan con el fin de hacer desaparecer o cooptar a las autoridades indígenas (Marcos, 2015).

Al margen de la estructura gubernamental se han desarrollado numerosas organizaciones mayas que actúan e impulsan programas y proyectos en esferas como la educación intercultural, la espiritualidad, la defensa de los derechos humanos y el desarrollo económico y social. Gracias a su propio esfuerzo, estas organizaciones civiles han conquistado importantes niveles de participación e incidencia en la vida social guatemalteca. Muchas de ellas reciben apoyo de agencias de cooperación internacional y algunas son tomadas en cuenta por oficinas gubernamentales como fuentes de opinión (Marcos, 2015).

2.2.1.4. Recursos comunes y tenencia comunal

Las tierras comunales son áreas en donde los derechos de tenencia, posesión y/o propiedad de la tierra se comparten colectivamente por una comunidad o grupo social determinado. El conjunto de derechos de control, acceso y uso de los recursos comunes,

y la forma en que se ejercen, constituyen los llamados “Regímenes de propiedad o tenencia comunal” (CONAP, 2009).

A partir de los años setenta del siglo XX, comienza una revaloración de la propiedad comunal, tanto por sus aportes en la conservación de la naturaleza, como por su contribución más equitativa de los beneficios para el desarrollo y porque además forma parte de la historia y de la identidad de los pueblos (CONAP, 2009).

Según Ostrom, para que la gestión de los recursos comunes sea sólida y de larga duración, debe seguir los siguientes principios:

1. Los recursos y los usuarios deben estar claramente definidos.
2. Debe haber coherencia entre las reglas de apropiación, las condiciones de los recursos y las necesidades de los usuarios.
3. Los usuarios deben tener mecanismos para supervisar el uso de los recursos.
4. Los usuarios deben establecer sanciones graduadas en función de la gravedad de las faltas.
5. Los usuarios deben resolver por sí mismos los conflictos sobre el uso de los recursos.
6. Los usuarios deben por sí mismos poder cambiar las reglas cuando lo consideren oportuno.
7. Los usuarios deben tener el derecho a organizarse de la manera que mejor convenga a sus intereses y necesidades (CONAP, 2009).

Situación de las tierras comunales en el departamento de San Marcos

Durante el año 2007, a través del GPTC se realizó un diagnóstico que demostró la importancia que tienen las tierras comunales tanto para el manejo y conservación de los recursos naturales, como para las estrategias de medios de vida de la población. Se identificaron 1,213 casos de tierras comunales, con una extensión total de 1.577,129

hectáreas (15,771 km²), equivalente al 14.48 % del territorio nacional, con representatividad en todas las áreas culturales y ecológicas del país (CONAP, 2009).

Sin embargo, la situación de cada tierra comunal es muy variable en cada región en términos de su cobertura, organización social, gobernanza, condición de los recursos y situación jurídica, lo cual demuestra que fueron afectadas de manera distinta por la historia económica y social del país. La mayor parte de las tierras comunales se ubican en las regiones indígenas, aunque también se encuentran en regiones no indígenas (CONAP, 2009).

Las tierras comunales coinciden con las áreas de cobertura boscosa del país, con las tierras de recarga hídrica de vocación forestal. Muchas de ellas se encuentran dentro o cerca de las áreas protegidas y también coinciden con los vacíos de representatividad de áreas protegidas y los corredores biológicos. Con ello se demuestra su importancia para los esfuerzos de manejo y conservación de la naturaleza, que también aseguren mejores oportunidades para el bienestar de las comunidades que las poseen (CONAP, 2009).

Específicamente para el departamento de San Marcos, se reportan 134 casos, correspondientes a 11,026 ha. Las tierras comunales en esta región, se mantienen debido a que aportan en la provisión de bienes y servicios (leña, agua, productos no maderables), pero también porque forman parte del patrimonio territorial en torno al cual se construye la identidad colectiva de las comunidades. Estratégicamente estas tierras son importantes porque la mayoría de ellas se encuentra con cobertura boscosa y además porque se sitúan en las partes altas de las cuencas hidrográficas (CONAP, 2009).

Importancia ecológica de las tierras comunales

Los estudios ecológicos en tierras comunales han demostrado la importancia que tienen en la producción y protección de las fuentes de agua, también como reservorios de especies endémicas y en vías de extinción. Además, se reconoce que los bosques en las

tierras comunales aportan significativamente en la conservación de los acuíferos y las fuentes de agua de las cuales se abastece la mayor parte de la población (CONAP, 2009).

Las tierras comunales contribuyen al mantenimiento de los ecosistemas naturales del país, en la protección de cuencas hidrográficas, el balance hídrico, la reducción de desastres por deslaves y erosión de suelos y la conservación de la biodiversidad. En las propuestas actuales para revertir el cambio climático, las tierras comunales se constituyen en un eje que puede articular el interés público, más allá del espacio local (CONAP, 2009).

Sin embargo, la importancia ecológica de las tierras comunales se ve amenazada por las siguientes razones:

- ✓ Cambio en el uso de la tierra
- ✓ Debilitamiento de las instituciones locales
- ✓ Conflictividad en el manejo de los recursos naturales
- ✓ Depredación de recursos y extracción ilícita

2.2.1.5. Buenas prácticas

Según la FAO (2013) una “buena práctica” se puede definir del siguiente modo: “Una buena práctica no es tan sólo una práctica que se define buena en sí misma, sino que es una práctica que se ha demostrado que funciona bien y produce buenos resultados, y, por lo tanto, se recomienda como modelo. Se trata de una experiencia exitosa, que ha sido probada y validada, en un sentido amplio, que se ha repetido y que merece ser compartida con el fin de ser adoptada por el mayor número posible de personas”.

Criterios para la identificación de las buenas prácticas

El siguiente conjunto de criterios ayuda a determinar cuándo una práctica puede ser definida una “buena práctica”:

1. Efectiva y exitosa: Una “buena práctica” ha demostrado su pertinencia estratégica como medio más eficaz para obtener un objetivo específico, ha sido adoptada con éxito y ha tenido un impacto positivo en los individuos y/o en las comunidades.
2. Sostenible, desde el punto de vista ambiental, económico y social: Una “buena práctica” satisface las necesidades actuales, en particular las necesidades esenciales de los más pobres, sin comprometer la capacidad para hacer frente a las necesidades futuras.
3. Sensible a los asuntos de género: Una descripción de la práctica debe mostrar cómo los actores, hombres y mujeres, que participan en el proceso, fueron capaces de mejorar sus medios de subsistencia.
4. Técnicamente posible: La viabilidad técnica constituye la base de una “buena práctica”: es fácil de aprender y de aplicar.
5. Es el resultado de un proceso participativo: Los enfoques participativos son esenciales porque generan un sentido de pertenencia de las decisiones y de las acciones.
6. Replicable y adaptable: Una “buena práctica” tiene que tener un potencial de repetición y, por lo tanto, debe ser adaptable a objetivos similares en diversas situaciones o contextos.
7. Reduce los riesgos de desastres/crisis: Una “buena práctica” contribuye a la reducción de los riesgos de desastres/crisis para la resiliencia (FAO, 2013).

2.2.1.6. Bosque

La definición de bosque más comúnmente usada es la de FAO (2000): *“Un bosque es un terreno de más de 0.5 ha con cobertura arbórea de más del 10% cuyo uso principal no sea agrícola ni urbano. Los árboles deben alcanzar una altura mínima de 5 metros in situ”*.

PEN emplea tres categorías de bosques, las cuales se definen a continuación:

1. *Bosque natural*: Consiste de especies forestales nativas cuyo manejo es muy limitado; p.ej., se puede practicar un manejo forestal tolerante mediante el cual se conserva o reconstruye la vegetación nativa mediante procesos sucesionales.
En bosques naturales, la mayoría de árboles deseados ocurren espontáneamente, aunque puede haber cierto grado de manejo para estimular la frecuencia y crecimiento de esos árboles; por ejemplo, eliminando la vegetación competidora.
2. *Bosque manejado*: Consiste básicamente de vegetación nativa manejada activamente para aumentar la frecuencia y productividad de especies deseadas. El manejo incluye cortas (podas, raleos y aprovechamiento regular) y plantación de especies nativas y/o exóticas.
Entre los bosques manejados están los bosques productivos; es decir, bosques manejados para la producción de madera y/o productos no maderables. Los bosques y los barbechos viejos enriquecidos –p.ej., con la plantación de árboles frutales – también corresponden a esta categoría.
3. *Plantación*: Son rodales arbóreos establecidos por siembra de semilla o plántulas en procesos de aforestación y reforestación. Su composición puede ser (a) especies introducidas (todos los rodales plantados), o (b) rodales de especies nativas manejadas intensivamente que cumplan con los siguientes requisitos: una o dos especies, coetáneas, plantadas a espaciamiento regular (CIFOR, 2007).

Productos del bosque

Los productos del bosque por lo general se definen como productos colectados en los bosques. Entre ellos se incluyen la madera y una amplia gama de productos no maderables provenientes de los árboles (fruta), de otras plantas (tubérculos) y de la fauna (orugas). Un producto cosechado o colectado en un bosque se considera como producto forestal si su provisión depende de la existencia del bosque; es decir que, si el bosque desaparece, el producto también (CIFOR, 2007).

2.2.2. Marco Referencial

El área de estudio comprende las siguientes microrregiones del departamento de San Marcos:

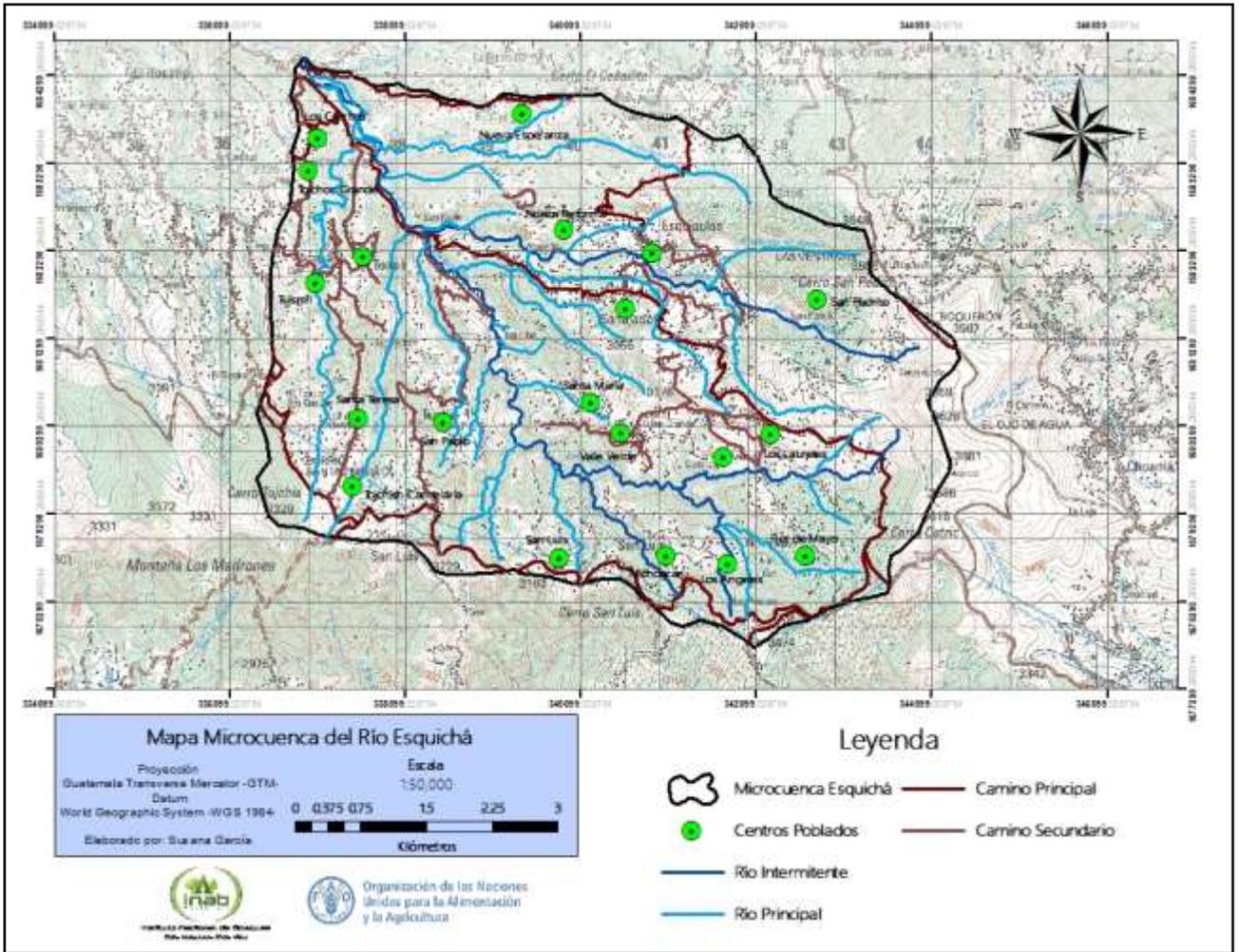
2. Microcuenca del río Esquichá, municipio de Tacaná.
3. Microrregión Ricardo Chávez, municipio de Ixchiguán.

2.2.2.1. Microcuenca Esquichá

Ubicación

La microcuenca del río Esquichá, se ubica al Suroccidente de Guatemala, en la vertiente del Pacífico, al Noroeste del departamento de San Marcos, en la cuenca del río Coatán (parte alta), dentro del territorio del municipio de Tacaná y San José Ojetenám; con las coordenadas latitudinales 15° 11' 39" Norte y longitudinales 92° 00' 16" Oeste. La extensión territorial de la microcuenca es de 38 km² (ver figura 7).

Dentro de la microcuenca se encuentran ubicadas 20 comunidades, de las cuales 18 pertenecen al municipio de Tacaná y dos al municipio de San José Ojetenám. Estas comunidades están ubicadas un 60 % en las partes más bajas y un 40 % en las partes más altas, lo que implica que la mayoría de la población se encuentra río abajo (González, 2007).



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 7. Mapa microcuenca del río Esquichá.

Colindancias

Norte: Con la microcuenca Tojgüech en San José Ojetenám.

Sur: Con la microcuenca Sibinal y la microrregión Barrancas en Ixchiguán.

Este: Con la microrregión Cotzulchimá en Ixchiguán.

Oeste: Con comunidades de Tacaná.

Altitud

El territorio de la microcuenca se distribuye desde altitudes de 3,600 m s.n.m. en el cerro Cotzic y bosque Las Ventanas, o cerro San Pedrito, a 2,500 m s.n.m. en la comunidad de los Cerritos (Bartolón, 2002).

Acceso

La principal vía de acceso es la carretera que conduce del departamento de San Marcos hacia la cabecera municipal de Tacaná, tiene acceso a través de una red de caminos de terracería hacia todas las comunidades de la microcuenca. La microcuenca del río Esquichá se encuentra a una distancia promedio de 15 km de la cabecera municipal de Tacaná, a un promedio de 68 km de la cabecera departamental de San Marcos y a 320 km de la capital de Guatemala (Gómez J. , 2008).

Centros poblados

Dentro del área de la microcuenca del río Esquichá se encuentran las comunidades que se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Comunidades de la microcuenca del río Esquichá, Tacaná.

No.	Comunidad	Microrregión
1	Aldea Toacá	El Rosario
2	Cantón Nueva Esperanza	El Rosario
3	Caserío Los Cerritos	El Rosario
4	Cantón Tojchoc Grande	San Pablo
5	Cantón Tuismil	San Pablo
6	Cantón Santa Teresita	San Pablo
7	Cantón Tojchish Candelaria	San Pablo
8	Cantón San Pablo	San Pablo
9	Cantón Santa María	San Pablo
10	Cantón Flor de Mayo	San Pablo
11	Cantón Canatzaj	San Pablo
12	Aldea San Luis	San Luis
13	Cantón Los Ángeles	San Luis
14	Caserío Michoacán	San Luis
15	Aldea Sanajabá	Sanajabá
16	Cantón Nueva Reforma	Sanajabá
17	Cantón Valle Verde	Sanajabá
18	Cantón Los Laureles	Sanajabá
19	Aldea Esquipulas	San José Ojetenám
20	Cantón San Pedrito	San José Ojetenám

Fuente: Gómez, 2008.

Hidrografía

La microcuenca Esquichá es tributaria de la cuenca del río Coatán. El río principal, también llamado Esquichá, se inicia en el suroriente de la parte alta de la microcuenca en las comunidades Flor de Mayo y San Luis. En la parte media se agregan las aguas que

drenan de los ríos Sanajabá, Esquipulas y Tuixmil, que inician cerca a las comunidades del mismo nombre (González, 2007).

Clima

La región se caracteriza por tener un clima frío, con una temperatura promedio anual de 12 °C, llegando a descender hasta 2 °C en los meses de diciembre y enero. La precipitación promedio anual oscila entre los 1,800 y 2,000 mm/año. El régimen de lluvia va del mes de mayo a octubre (IGN, 1980).

Relieve

El relieve de la microcuenca es quebrado, con pendientes que van del 60 % a 90 % por lo que en las 20 comunidades que la integran se encuentran bien establecidas las prácticas de conservación de suelos; tales como terrazas, barreras vivas, barreras muertas y acequias.

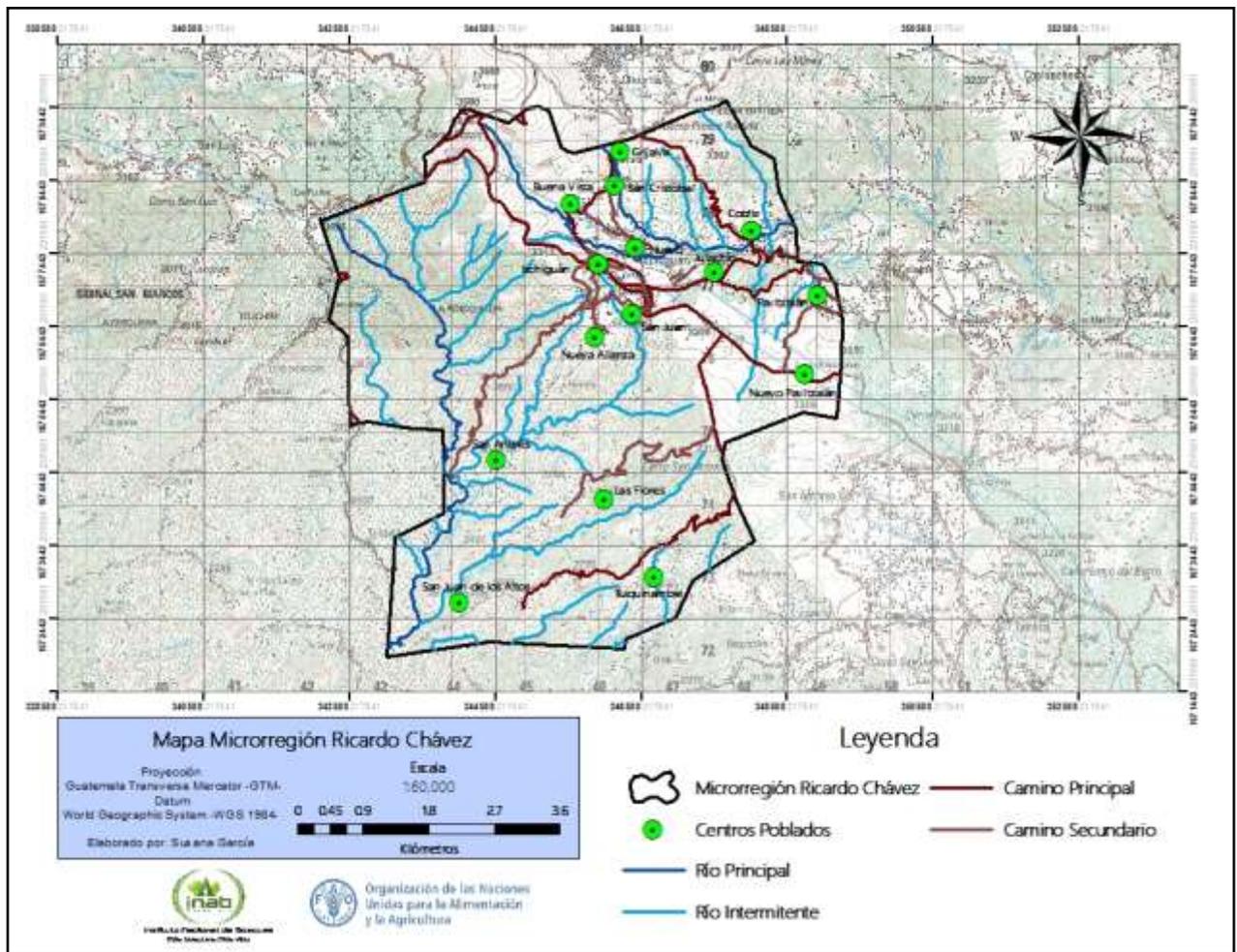
Zona de vida

Las comunidades que integran la microcuenca se encuentran dentro de la clasificación de zonas de vida Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-M) y Bosque Húmedo Montano Bajo Sub Tropical (bmh-MB).

2.2.2.2. Microrregión Ricardo Chávez

Ubicación

La microrregión Ricardo Chávez, se ubica al Suroccidente de Guatemala, en la vertiente del Pacífico, al Noroeste del departamento de San Marcos, en la cuenca del río Suchiate (parte alta), dentro del territorio del municipio de Ixchiguán; con las coordenadas latitudinales 15° 8' 25.142" Norte y longitudinales 91° 55' 59.28" Oeste. La extensión territorial de la microcuenca es de 38 km² (ver figura 8).



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 8. Mapa microrregión Ricardo Chávez.

Colindancias

Norte: con el municipio de San José Ojetenám.

Sur: con el municipio de Tajumulco.

Este: con la microrregión Grijalva y Cotzulchimá en Ixchiguán.

Oeste: con la microrregión Barrancas en Ixchiguán y la microcuenca Esquichá en Tacaná.

Altitud

El territorio de la microrregión se distribuye desde altitudes de 3,600 m s.n.m. en el cerro Cotzic a 2,400 m s.n.m. en el caserío San Juan de Los Altos.

Acceso

De la carretera asfaltada que va del municipio de Ixchiguán hacia Tacaná, aproximadamente en el kilómetro 289 se ubica la cabecera municipal del municipio que forma parte de la microrregión Ricardo Chávez (Esquit, 2010).

Centros poblados

Dentro del área de la microrregión Ricardo Chávez se encuentran las comunidades que se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5. Comunidades de la microrregión Ricardo Chávez, Ixchiguán.

No.	Comunidad
1	Cabecera Municipal de Ixchiguán
2	Cantón San Cristóbal
3	Cantón San Juan
4	Cantón Buena Vista
5	Cantón Grijalva
6	Cantón Cotzic
7	Caserío San Andrés
8	Cantón Nuevo Ixchiguán
9	Cantón Nueva Alianza
10	Caserío Tuiquinamble
11	Caserío Las Flores
12	Aldea Julischín
13	Caserío Pavitzalán
14	Caserío San Juan de los Altos
15	Cantón Nuevo Pavitzalán

Fuente: elaboración propia, 2016.

Hidrografía

El río principal, también llamado Grijalva, se inicia la parte alta de la microrregión en el cerro Cotzic, el cual pertenece a la cuenca del río Cuilco. El otro río principal, también llamado Ricardo Chávez, se inicia en la comunidad de Los Pocitos, el cual pertenece a la cuenca del río Suchiate.

Clima

La precipitación pluvial promedio dentro del área de la microcuenca es de 1,000 mm. Las observaciones a lo largo de muchos años señalan que el periodo lluvioso está marcado por la influencia de la Zona de Convergencia Subtropical, y que en general la lluvia se presenta entre los meses de mayo a octubre, siendo los meses más lluviosos los de junio y julio, siendo el periodo seco entre los meses de noviembre hasta abril; los meses más secos son enero y febrero, las temperaturas en época de verano oscilan entre una máxima de 20 °C y mínima de 2 °C (UICN, 2010).

Relieve

La microrregión se caracteriza por contar con fuertes pendientes y relieves ondulados, con una susceptibilidad alta a erosión. En muchas áreas se observan deslaves y suelos con erosión laminar, en surcos o en cárcavas. El color de los suelos es café oscuro, con pendientes de hasta el 100 % (45° de inclinación) (UICN, 2010).

Zona de vida

Las comunidades que integran la microrregión se encuentran dentro de la clasificación de zonas de vida Bosque muy húmedo Montano Subtropical (bmh-M) y Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical (bmh-MB).

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo General

Documentar las buenas prácticas y sistemas vinculados a la restauración del paisaje forestal, en las microrregiones Esquichá y Ricardo Chávez, departamento de San Marcos, Guatemala.

2.3.2. Objetivos Específicos

1. Elaborar una construcción participativa inclusiva donde se registren, a través de mapas, los diferentes manejos que tienen lugar dentro del territorio de ambas microrregiones.
2. Mostrar las buenas prácticas y sistemas vinculados a la restauración del paisaje forestal en diez sitios demostrativos.
3. Analizar las características biofísicas y sociales, de ambas microrregiones, que permitirían la restauración del paisaje forestal.

2.4. Hipótesis

Los campesinos de la etnia mam poseen un amplio conocimiento ecológico sobre su entorno y la dinámica sucesional a medida que realizan cambios en el uso del suelo, no sólo reconocen sus paisajes, el tipo de suelo y de vegetación, sino que también pueden tomar decisiones adecuadas a partir de las aptitudes, vulnerabilidades y riesgos de su territorio.

La degradación ambiental en la región forma parte del escenario político, económico y social, sin embargo, las comunidades locales están en la búsqueda constante de privilegiar sus conocimientos para promover la sostenibilidad de su territorio. El conocimiento tradicional, vinculado a las buenas prácticas y sistemas de manejo y conservación del paisaje forestal, ha facilitado los procesos de restauración de los paisajes en los últimos diez años en la microrregión Esquichá y Ricardo Chávez, departamento de San Marcos, Guatemala.

2.5. Metodología

2.5.1. Estudio etnoecológico

El proceso de investigación y acompañamiento al desarrollo de iniciativas bajo un enfoque etnoecológico, sigue una lógica de: Investigación – Aprendizaje – Acción, que tiene en cuenta, un proceso de sistematización, que permita el poder retroalimentar y registrar el proceso y los resultados simultáneamente al acompañamiento real del desarrollo de la experiencia (Ardón, 2008). A continuación, se describen los instrumentos utilizados para el desarrollo del proceso de investigación y desarrollo participativo de experiencias, bajo un enfoque etnoecológico.

2.5.1.1. El mapeo participativo del espacio

Consistió en localizar y marcar los diferentes manejos que tienen lugar dentro del territorio comunitario o de la experiencia investigada. Para realizar este instrumento el grupo se hizo la idea de que está haciendo un vuelo de pájaro, para dibujar los espacios diferenciados existentes dentro del territorio a estudiar: áreas de fincas de café, de bosque, de cultivo, de granos básicos, potreros, pantano, áreas erosionadas, deslizamientos, etc. Este instrumento fue útil para:

- ✓ Ubicar las fuentes de agua.
- ✓ Marcar el uso actual del suelo.
- ✓ Identificar la diversidad de cultivos existentes.
- ✓ Determinar recursos en estado crítico.
- ✓ Definir colindancias.
- ✓ Determinar las zonas de riesgo.
- ✓ Ubicar las áreas de mayor uso o aprovechamiento (Ardón, 2008).

2.5.1.2. Documentar las buenas prácticas

Como resultado del mapeo participativo del espacio, se identificaron los sitios que presentan buenas prácticas y sistemas vinculadas a la restauración del paisaje forestal,

éstas fueron documentadas haciendo uso de la “Ficha de información”²; la cual es el resultado de la adaptación de la “Plantilla de buenas prácticas” utilizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO-.

Esta herramienta fue utilizada durante las visitas de campo y talleres participativos con grupos focales en cada una de las microrregiones de estudio. Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas con informantes clave para la recopilación de información específica.

2.5.2. Diseño para la restauración ecológica

2.5.2.1. Selección de sitios demostrativos

Para diseñar el proceso de restauración, primero se realizó el diseño de distribución de los sitios demostrativos, para lo cual se consideraron aspectos como; las características edáficas y el grado de erosión, la vegetación presente en el sitio, la disponibilidad del espacio, el paisaje circundante, el enfoque u objetivo de la restauración, la tenencia de la tierra, la posición dentro de la microcuenca, entre otros. En base a estos criterios, se diseñó la distribución de los sitios demostrativos y se determinaron las prácticas que deben realizarse en cada uno, lo que constituye la restauración propiamente dicha.

2.5.2.2. Caracterización del ecosistema actual del sitio

Antes de comenzar un proyecto de restauración es necesario diagnosticar la situación del ecosistema degradado y definir los resultados que se pretenden alcanzar. Una restauración integral se logra sólo si el ecosistema y su entorno mantienen un nivel aceptable de conservación, y tras un período de tiempo a veces considerable. Por ello, en muchas ocasiones, sólo se puede recuperar algún aspecto funcional importante (Maldonado, 2010).

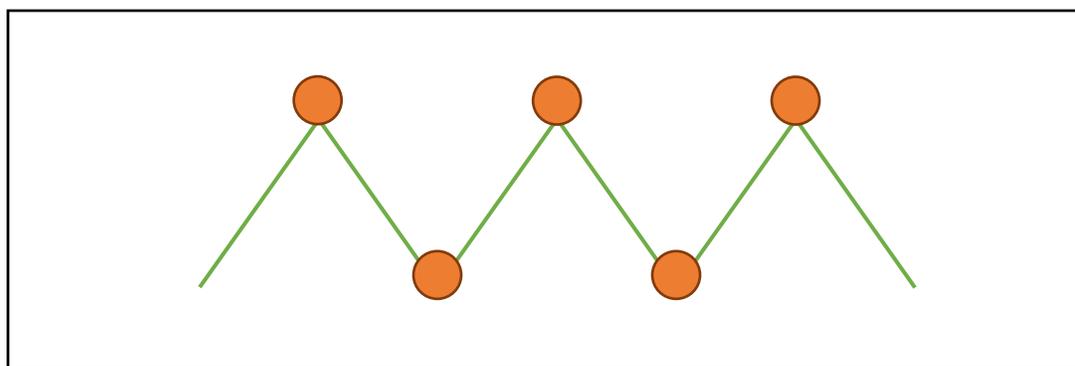
² Ver Anexo 2.10.1

Para la caracterización de los sitios demostrativos, se elaboró una plantilla para la recopilación de información³.

Análisis microbiológico del suelo

Caracterizar las condiciones edáficas de las áreas a restaurar es de suma importancia para el diseño de la estrategia de restauración, porque a partir de esos datos se podrán precisar las necesidades de mejoramiento del suelo, las fechas de siembra, las especies vegetales más probables a elegir para la restauración, entre otros aspectos (Sol, 2002).

Las muestras del suelo para el análisis microbiológico fueron el resultado de la combinación de cinco submuestras colectadas a 10 cm de profundidad, retirando previamente la capa vegetal superficial y siguiendo un zigzag en cada parcela (ver figura 9). Las muestras se colocaron en una bolsa de plástico hermética y etiquetada, obteniendo aproximadamente 1 kg de suelo por muestra, las cuales fueron transportadas al Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía, para los análisis correspondientes.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 9. Diseño para el muestreo de suelos.

³ Ver Anexo 2.10.3

2.5.3. Selección de prácticas y especies forestales

En primer término, se identificará el área conservada más próxima al lugar de estudio, la cual servirá como ecosistema original de referencia, base para establecer el diseño de la restauración (Sol, 2002).

Valorando el conocimiento ancestral de los campesinos de la etnia mam de la microrregión Esquichá y Ricardo Chávez, se definieron las prácticas y las especies forestales apropiadas para la implementación de los sitios demostrativos. Además, se consultó bibliografía especializada de los siguientes autores:

1. Dr. Vicente Martínez “Evaluación y caracterización de la sucesión vegetal secundaria y propuestas para la restauración ecológica alrededor de áreas con pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) en San Marcos”².
2. Mario Véliz “La vegetación montana de Guatemala”⁴.

2.5.3. Caracterización biofísica y social

La metodología para realizar la caracterización biofísica y social de la microrregión Esquichá y Ricardo Chávez, es la aplicación del “Cuestionario de Comunidad⁵ 1 (V1)” del Cuestionario Prototipo PEN, de la Red Pobreza y Medio Ambiente (PEN, por sus siglas en inglés); utilizado por el Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR, por sus siglas en inglés).

PEN busca coleccionar datos comparables y de gran calidad de una variedad de sitios en bosques tropicales y subtropicales para estudiar las interacciones entre el bosque y la pobreza. El punto central de la Red Pobreza y Medio Ambiente es recuperar información detallada sobre el ingreso familiar en diferentes contextos socioeconómicos y biofísicos donde haya una interacción significativa entre bosques y seres humanos (CIFOR, 2007).

⁴ Ver Bibliografía (Véliz, 2001).

⁵ “Comunidad” se refiere a una población pequeña, localidad o villa donde se realizará el estudio PEN. Es la unidad geográfica mínima principal donde se ubican los hogares.

Mediante la adaptación de dicho cuestionario a los objetivos de la investigación, se obtuvo la información correspondiente acerca de:

1. Bosques y uso/cobertura de la tierra
2. Manejo forestal
3. Base de recursos forestales

2.6. Resultados y Discusión

2.6.1. Estudio etnoecológico

2.6.1.1. El mapeo participativo del espacio

Se utilizó una metodología participativa, llamada “mapeo participativo” o “construcción participativa inclusiva”, la cual es una metodología de consulta amplia a nivel de las organizaciones comunitarias y de los líderes de estos territorios; fomentando el balance entre la participación de mujeres, hombres, jóvenes, ancianos y niños. Es importante ser inclusivos y hacer participativa a la población, que ellos se vean actores y se vean reflejados en la construcción de este instrumento que permite incidir para tener un mayor rol en la conservación de los recursos naturales, que permita propiciar un diálogo con los Estados y con las organizaciones conservacionistas; ya que son los territorios indígenas los que resguardan de mejor forma el equilibrio de los ecosistemas.

Este mapeo se hace bajo el criterio de uso y ocupación de la tierra y de los recursos naturales, no necesariamente bajo el criterio de territorios titulados, son las áreas que usan los pueblos para poder tener una lectura de la situación actual ¿qué es lo que está pasando hoy? En perspectiva de que pudiera servir como una herramienta útil para contribuir en la mejora de la toma de decisiones; tanto en materia de conservación, tanto en el reconocimiento de derechos territoriales, como también en la búsqueda de fórmulas más convenientes y apropiadas desde un enfoque de derechos en el tema de la conservación y la gobernanza, también de los recursos naturales en la región. Esta metodología aborda el aspecto cartográfico, con el único objetivo de evidenciar que los campesinos tienen la capacidad de elaborar dibujos equivalentes a los mapas convencionales, derivados de mapas mentales precisos y dinámicos de los ambientes geográficos que conocen.

La cartografía participativa, es un proceso metodológico enmarcado dentro de los modelos cualitativos de investigación y consiste en hacer mapas, que plasman la asociación entre el entorno espacial y los seres humanos que en él habitan. El lenguaje empleado para transmitir el conocimiento generado, es aquél comprendido y reconocido por los habitantes de las comunidades estudiadas, por lo que su participación es

imprescindible, pues con esta representación gráfica se pueden plasmar aspectos fundamentales como rasgos físicos naturales, socioculturales, productivos, históricos y de defensa del territorio (Pájaro & Tello, 2014).

La metodología consistió en localizar e indicar los diferentes manejos que tienen lugar dentro del territorio comunitario (ver cuadro 6).

Cuadro 6. Manejos que tienen lugar dentro del territorio de las microrregiones.

Microrregión Esquichá	Microrregión Ricardo Chávez
Uso actual de la tierra (identificación de la diversidad de cultivos existentes).	Nacimientos o fuentes de agua.
Suelos degradados.	
Zonas de riesgo a erosión, derrumbes y/o deslizamientos de tierra.	
Áreas de regeneración natural o donde existen prácticas de restauración del paisaje forestal.	
Áreas donde es necesario restaurar el paisaje forestal.	
Zonas de amenaza de incendios forestales.	
Zonas de incidencia de plagas y/o enfermedades forestales.	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Microrregión Esquichá

En el taller participaron un total de 15 personas, representantes de las diferentes comunidades (20) que comprenden la microrregión Esquichá (ver figuras 10 y 11).

Respecto al uso actual de la tierra, se identificaron una diversidad de cultivos: granos básicos (maíz y frijol), haba, papa, avena forrajera y algunas hortalizas; además, la producción de rosas en invernadero. En relación a la cobertura forestal, reconocen sus bosques comunales como un ecosistema representativo de la microrregión.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 10. Fotografía del proceso de elaboración de mapas, Tacaná.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 11. Fotografía del taller de mapeo participativo, Tacaná.

Las áreas marcadas como suelos degradados, corresponden a zonas que anteriormente fueron destinadas al pastoreo de caprinos y luego deforestadas en los primeros años de establecimiento de las comunidades, como consecuencia de la alta demanda de madera para la construcción y leña para el uso doméstico. Las zonas de riesgo a erosión, derrumbes y/o deslizamientos de tierra se identificaron en la parte media de la microrregión, específicamente en las comunidades de Santa María y San Pablo; las

cuales se caracterizan por tener pendientes pronunciadas y zonas donde no se realizan prácticas de conservación de suelo.

Las áreas de regeneración natural o donde existen prácticas de restauración del paisaje forestal, corresponden a zonas que han sido abandonadas, es decir que actualmente no se les da un uso para cultivos agrícolas ni para pastoreo. Éstas se caracterizan por presentar las diferentes etapas de la sucesión ecológica, la cual se ha llevado a cabo de forma natural. En contraposición, la microrregión posee un alto potencial para la restauración del paisaje forestal, destacando las áreas de tenencia comunal y las zonas de recarga hídrica.

Los incendios forestales son poco frecuentes en la microrregión, se enfatiza la parte alta de la microcuenca debido a la amenaza que representan las ceremonias mayas y el manejo inadecuado del fuego durante las mismas. La principal plaga que afecta a los bosques es el gorgojo barrenador del pino (*Dendroctonus sp.*), tienen mayor incidencia en pino colorado (*Pinus rudis* Endl.). En la microrregión hay dos bosques comunales plagados, “Bosque el Rosario” y “Bosque de San Pablo”, éstos presentan un estado avanzado de la incidencia del gorgojo.

Microrregión Ricardo Chávez

En el taller participaron un total de 40 personas, representantes de las diferentes comunidades (15) que comprenden la microrregión Ricardo Chávez (ver figuras 12 y 13).

Los nacimientos o fuentes de agua se ubicaron espacialmente en la parte más alta de la microrregión, en el Cerro Cotzic, área en la cual se concentran la mayoría de los nacimientos, éstas fuentes son captadas a través de la construcción de sistemas de conducción de agua para el abastecimiento del recurso en las diferentes comunidades del municipio.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 12. Fotografía del proceso de elaboración de mapas, Ixchiguán.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 13. Fotografía del taller de mapeo participativo, Ixchiguán.

Las zonas de riesgo a erosión, derrumbes y/o deslizamientos de tierra se identificaron en comunidades donde no se realizan prácticas de conservación de suelo y áreas que presentan pendiente pronunciada. Los sitios donde se han registrado derrumbes, debido a eventos climáticos, coinciden con las zonas donde reconocen la existencia de regeneración natural, la cual la atribuyen a la remoción del suelo y las semillas. El Cerro Cotzic es identificado como una zona donde se llevan a cabo prácticas de restauración del paisaje forestal, la población ha sido partícipe, a lo largo de los años, de las jornadas de reforestación impulsadas por la municipalidad y de las diferentes

intervenciones por parte de organizaciones no gubernamentales tales como CARE, UICN y FAO.

Se considera que es necesario restaurar el paisaje en áreas donde no existe cobertura forestal, especialmente las zonas que fueron deforestadas y destinadas al pastoreo de caprinos. Además, reconocen la importancia de brindar protección a las zonas donde existen nacimientos de agua. Los incendios forestales no representan una amenaza en la microrregión, al igual que la incidencia de plagas y/o enfermedades; a excepción de los productores de pinabete, quienes identifican a la palomilla como una amenaza para sus plantaciones.

2.6.1.2. Documentar las buenas prácticas

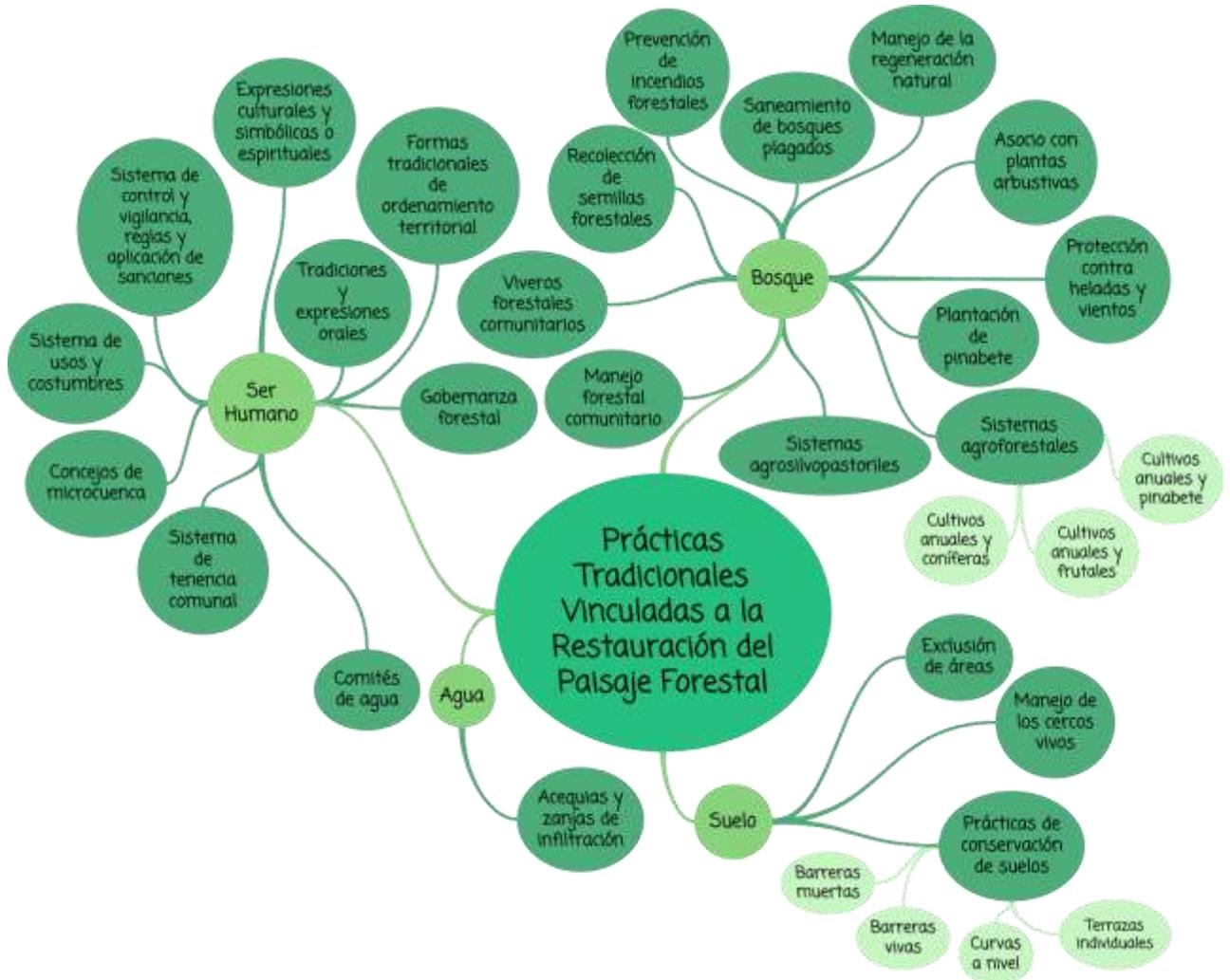
La información recabada durante los talleres participativos en las microrregiones, las visitas a productores y los recorridos de campo mostraron que las comunidades del Altiplano marquense están realizando su propia restauración del paisaje, desde sus conocimientos tradicionales y en función de sus necesidades. Existen una gran cantidad de experiencias que muestran la forma en que las familias y comunidades están restaurando su paisaje, ocasionando cambios en el contexto social, ecológico y económico.

Es evidente que muchas de estas prácticas se realizan como parte de las constantes innovaciones que hacen las comunidades y constituyen respuestas ante distintas presiones, tales como la escasez del recurso hídrico, la baja disponibilidad de productos maderables como la leña y la madera, la pérdida del suelo y su fertilidad, etc. Significa que las comunidades están en un proceso constante de adaptación y transformación de su medio natural y de su territorio.

La documentación de las buenas prácticas, en fichas de información⁶, se basó en estos aportes, en total se lograron documentar 18 prácticas tradicionales vinculadas a la restauración del paisaje forestal. A continuación se presenta un mapa mental, en el cual

⁶ Ver Anexo 2.10.2

se muestran las relaciones existentes dentro del sistema, entre prácticas; agrupándolas en cuatro grandes grupos: suelo, agua, bosque y hombre. Tomando estos cuatro elementos como ejes fundamentales, según la cosmovisión maya, podemos interrelacionar las diferentes prácticas dentro de un mismo sistema y entender la restauración de manera integral (ver figura 14).



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 14. Mapa mental de prácticas tradicionales vinculadas a la RPF.

La documentación de las buenas prácticas nos permite tener un panorama más amplio de la restauración a nivel local, cuáles son las acciones que desde las comunidades se están llevando a cabo y cuál es el impacto de éstas en el ambiente, en la

sociedad y en la economía de las familias rurales. Dentro de las 18 prácticas documentadas, destacan algunas principalmente por su alto impacto en la mejora de las condiciones ecológicas; la exclusión de áreas del pastoreo, el asocio con plantas arbustivas, las diferentes modalidades de sistemas agroforestales y las prácticas de conservación de suelo y agua.

Las ovejas tienen una importancia fundamental al interrumpir la sucesión vegetal de árboles en las praderas y de la regeneración natural en áreas con cobertura arbórea adyacente a las praderas. Por lo tanto, cualquier intento de manejar la vegetación sin controlar la población de ovejas sería continuar perdiendo un tiempo valioso, ya que el ciclo de vida de los árboles es mucho mayor que una generación de personas, y una pequeña cantidad de ovejas interrumpen eficazmente la sucesión vegetal (Veblen, 1975). Las personas han comprendido que el pastoreo libre de las ovejas no permite la regeneración natural, ocasionando incluso la destrucción de las reforestaciones que los miembros de las comunidades realizan cada año. Ciertas prácticas como la exclusión de áreas, los sistemas silvopastoriles y las formas tradicionales de ordenamiento territorial, en conjunto contribuyen al manejo sostenible de los rebaños de ovejas; sin que éstos afecten los procesos naturales de la sucesión ecológica.

La práctica del asocio de árboles con plantas arbustivas puede considerarse como una de las más exitosas en la búsqueda de la recuperación de las tierras forestales degradadas, el conocimiento tradicional de los productores coincide con el conocimiento científico acerca de la sucesión ecológica. El éxito de una reforestación depende en gran medida de la cobertura vegetal presente en el lugar, durante los primeros años de desarrollo los árboles necesitan protección contra el viento y las heladas que son frecuentes en la región, el pinabete especialmente se considera como una especie que requiere mayor cuidado debido a su alta susceptibilidad a los factores climáticos adversos.

El impacto positivo de los sistemas agroforestales, tanto ecológico como económico, hace de esta práctica una de las de mayor potencial de implementación para las regiones donde predomina el uso agrícola de la tierra. La combinación de cultivos agrícolas con especies frutales y con pinabete se consideran los sistemas más rentables

para los productores, debido al alto valor económico en el mercado de los productos que se obtienen del manejo de los mismos, por otro lado; la combinación con especies forestales, coníferas y latifoliadas, tiene un alto impacto en la provisión de leña, el cual se considera como uno de los productos más importantes para el sustento de los hogares. Sin embargo, el nivel de aceptación del último es bajo debido a que las familias consideran que el tiempo necesario para poder obtener los productos maderables es muy largo.

Los suelos del Altiplano de San Marcos se caracterizan por presentar pendientes pronunciadas y un alto grado de pedregosidad, no se consideran suelos fértiles y su vocación es netamente forestal; sin embargo, el tipo de uso de la tierra predominante es el agrícola. Un alto porcentaje del territorio de ambas microrregiones se considera como “suelo degradado”, debido a sus características físicas, tales como el alto grado de erosión, compactación, pedregosidad, deficiencia de materia orgánica, baja fertilidad, entre otras. Las diferentes prácticas de conservación de suelo y agua representan una oportunidad para la recuperación de estos suelos degradados, fomentando la sedimentación del suelo, la infiltración del agua de lluvia y la disminución de la escorrentía superficial.

Uno de los ejes fundamentales dentro del sistema de la restauración del paisaje lo constituye el hombre o ser humano, visto como un ente social, como protagonista de los procesos de adaptación a la coyuntura rural. La gobernanza forestal, fue identificada como una buena práctica, ésta se refiere a cómo se toman las decisiones relacionadas con los bosques y las comunidades que dependen de ellos, quién es responsable, cómo se ejerce el poder, y cómo se produce la rendición de cuentas. Comprende los procesos de toma de decisiones y las instituciones en los niveles local, nacional, regional y global; la forma en que adquieren y ejercen autoridad para manejar los recursos con el fin de mantener y mejorar su productividad económica, los valores ambientales y el bienestar y la calidad de vida de aquellos cuyos medios de vida dependen del bosque.

Las condiciones y los problemas actuales de la gobernanza forestal han surgido de una historia de políticas y prácticas que han conformado la relación política y económica entre el Estado, los bosques y las poblaciones que los habitan. Aunque la gobernanza ha

experimentado grandes avances en algunos aspectos, las dificultades forman parte de un conjunto de problemas estructurales de difícil solución y que incluyen bajos niveles educativos, pobreza y clientelismo; pero, fundamentalmente, las decisiones referentes a los bosques han dependido sobre todo del poder relativo de los respectivos grupos de interés y del poder económico más que de los posibles beneficios para el medio ambiente. En algunos casos, importantes reformas de políticas han tenido repercusiones positivas, pero queda un amplio margen para más avances. Hay un reconocimiento generalizado y profundo de que los bosques son fundamentales para la seguridad alimentaria, la mitigación del cambio climático, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los medios de subsistencia; el desafío de la gobernanza es la manera de promover estos objetivos de forma simultánea y sinérgica.

Otras prácticas tradicionales como el sistema de usos y costumbres, los comités de agua, los consejos de microcuenca y las expresiones orales, culturales y espirituales; constituyen la parte intangible de la restauración del paisaje, sin embargo no dejan de ser fundamentales. Conservar los lugares sagrados y las especies de valor ritual, histórico y cosmogónico; representa una necesidad para la población, por lo que la restauración del paisaje puede ser abordada desde esta perspectiva.

2.6.2. Diseño para la restauración ecológica

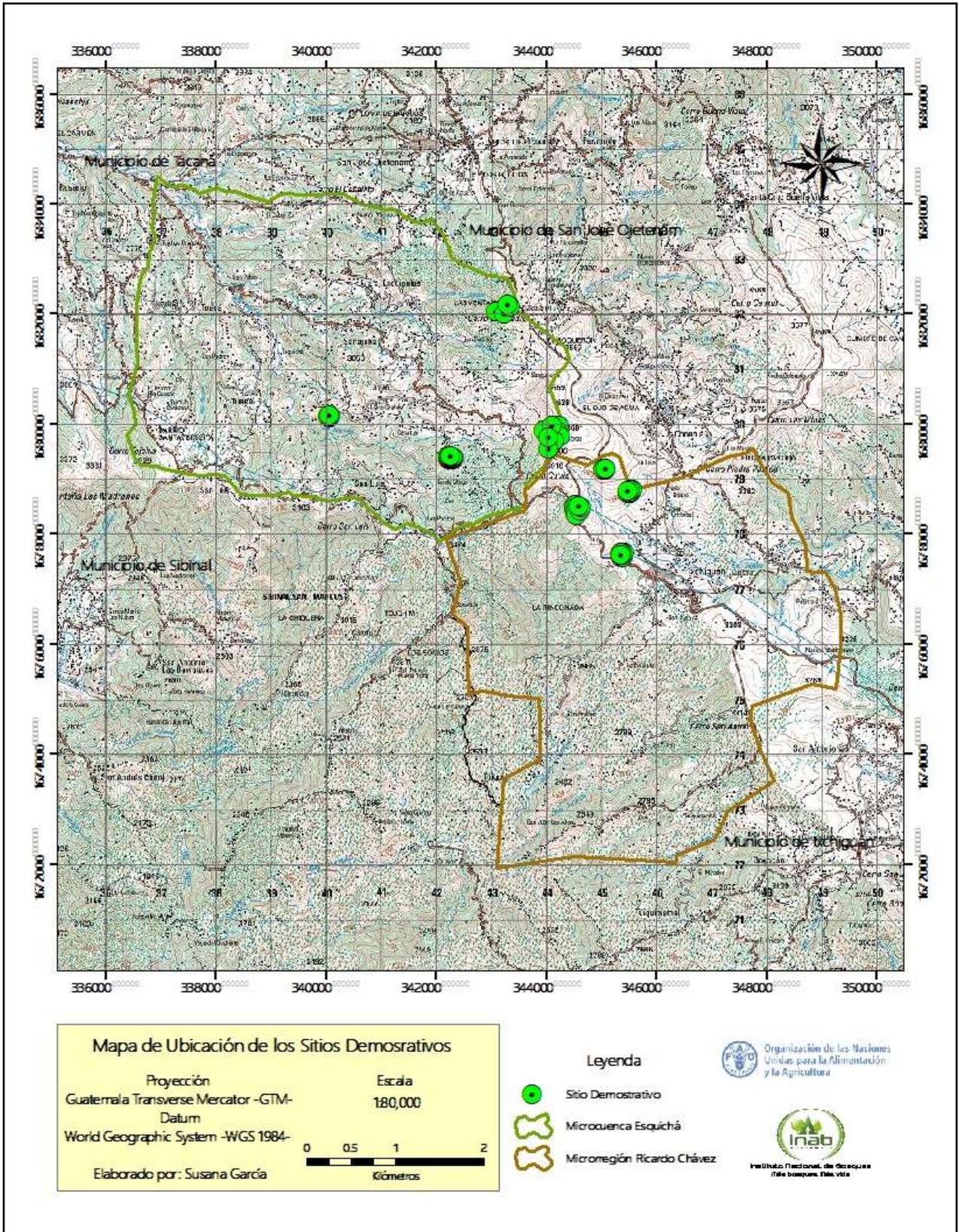
2.6.2.1. Selección de sitios demostrativos

Un sitio demostrativo es un territorio ubicado en una microrregión, a escala comunal o individual, donde se adoptan buenas prácticas de restauración, en sistemas productivos con pequeños y medianos productores amenazados por eventos climáticos, considerando la dinámica del ecosistema y sus potenciales vulnerabilidades. En la figura 15 se muestra la ubicación de los diez sitios demostrativos.

2.6.2.2. Caracterización del ecosistema actual del sitio

El instrumento diseñado para la recopilación de información comprende características geográficas, fisiográficas, edáficas, uso de la tierra, causas de la degradación del suelo y/o bosque; las cuales son útiles para realizar el diagnóstico de la situación actual del ecosistema. En el cuadro 7 se muestran de manera resumida las buenas prácticas de restauración del paisaje forestal, encontradas en cada uno de los diez sitios demostrativos⁷.

⁷ Ver Anexo 2.10.4



Fuente: elaboración propia, 2016.
Figura 15. Mapa de ubicación de los sitios demostrativos.

Cuadro 7. Caracterización de los sitios demostrativos.

Sitio demostrativo	Conservación de suelo y agua	Manejo forestal	Manejo recurso hídrico	Institucionalidad y gobernanza	Cultural y/o espiritual
Cerro Cotzic		Reforestación	Zona de recarga hídrica	Manejado por el consejo de microcuenca Esquichá	Lugar sagrado
Flor de mayo PI	Terrazas, barreras vivas (cercos vivos) y muertas (muros de piedra)	Reforestación, raleo y podas	Sistema de riego con manguera		
Flor de mayo PII	Terrazas y barreras vivas (cercos vivos)	Reforestación, raleo y podas (aprovechamiento). Podas de formación (aprovechamiento) y manejo de tocones en plantación de pinabete.			Conservación especie endémica
Centro de Aprendizaje de Desarrollo Rural PI		Reforestación y raleo (aprovechamiento)	Pozas para producción de truchas	Sitio modelo del MAGA	Sitio de convergencia de líderes comunitarios
Centro de Aprendizaje de Desarrollo Rural PII	Terrazas		Sistema de riego con manguera		
Bosque comunal Las Ventanas		Reforestación, raleo y regeneración natural de plantas arbustivas	Zona de recarga hídrica	Manejado por líderes comunitarios de aldea cercana	Lugar sagrado, sitio turístico, conservación de especie endémica
Cerro Cotzic I	Acequias, zanjas de infiltración y terrazas	Reforestación		Manejado por la Municipalidad de Ixchiguán, comunidades de la microrregión Ricardo Chávez y comités de agua	
Cerro Cotzic II		Reforestación	Protección de fuentes de agua, obras de captación		Lugar sagrado
Cerro Cotzic III		Reforestación			
Cerro Cotzic IV		Reforestación	Protección de fuentes de agua, obras de captación		

Fuente: elaboración propia, 2016.

Análisis microbiológico del suelo

En el cuadro 8 se presentan los resultados del análisis fitopatológico y nematológico de suelos, de cada uno de los diez sitios demostrativos.

Sitio Demostrativo	Agente Nematológico Detectado	Agente Fitopatológico Detectado
Cerro Cotzic	<i>Helicotylenchus</i> sp. 10/100 cc suelo <i>Rotylenchus</i> sp. 10/100 cc suelo	No presenta
Flor de mayo I	No presenta	<i>Phytophthora</i> sp.
Flor de mayo II	<i>Helicotylenchus</i> sp. 50/100 cc suelo <i>Criconemoides</i> sp. 110/100 cc suelo <i>Hemicriconemoides</i> sp. 80/100 cc suelo	<i>Phytophthora</i> sp.
Centro de Aprendizaje de Desarrollo Rural I	<i>Helicotylenchus</i> sp. 20/100 cc suelo <i>Xiphynema</i> sp. 20/100 cc suelo <i>Pratylenchu</i> sp. 10/100 cc suelo	No presenta
Centro de Aprendizaje de Desarrollo Rural II	<i>Hemicriconemoides</i> sp. 10/100 cc suelo	No presenta
Bosque comunal Las Ventanas	No presenta	No presenta
Cerro Cotzic I	No presenta	No presenta
Cerro Cotzic II	<i>Criconemoides</i> sp. 10/100 cc suelo <i>Hemicriconemoides</i> sp. 10/100 cc suelo	No presenta
Cerro Cotzic III	No presenta	No presenta
Cerro Cotzic IV	No presenta	No presenta

Cuadro 8. Resultados del análisis Fitopatológico/Nematológico de suelos.

Fuente: elaboración propia, 2016

El suelo es un ente con una gran diversidad microbiana, dentro de éste se encuentran hongos, bacterias, nematodos, protozoarios, etc.; los cuales juegan un papel importante en la descomposición de la materia orgánica, muchos de estos microorganismos son fitopatógeno y pueden causar efectos perjudiciales como potenciales patógenos.

Si los nematodos son parásitos que generalmente están poco estudiados, en el ámbito forestal son aún menos conocidos. Sin embargo, está reconocido su papel en la disminución de la producción en todo tipo de plantas, incluidas las forestales. Las plantaciones forestales adultas son susceptibles a nematodos y está reconocido sus daños en plantas de viveros forestales, y en plantaciones recién establecidas donde niveles elevados pueden afectar seriamente al desarrollo y crecimiento de las plantas (Abelleira & Mansilla, 1997).

Los nematodos son parte de la fauna microbiana del suelo, un grupo de estos nematodos son fitoparásitos y entre ellos se encuentra *Helicotylenchus* sp.; son nematodos ectoparásitos y cosmopolitas, ocasionan lesiones a sus hospedantes, y propician la entrada de otros microorganismos. Además, resalta la presencia de *Xiphinema* sp., ectoparásito asociado con árboles frutales, hortícolas y terrenos no cultivados, tales como bosques de *Quercus* sp. o asociados a *Acer* sp. y *Laurus nobilis*. Otro nematodo ectoparásito detectado fue *Rotylenchus* sp., asociado a raíces de *Betula* sp. y *Quercus* sp. (Arévalo-Gardini et al., 2016).

Criconemoides sp. es un ectoparásito de hábitos alimenticios externos a las raíces, estos nematodos introducen su estilete en los tejidos donde degeneran las células radicales. Son de distribución mundial y asociados a diferentes cultivos, especialmente especies leñosas y gramíneas; se desarrolla mejor en suelos húmedos, situación que le permite establecerse en zonas con riego y en la estación lluviosa aumentar sus poblaciones. *Hemicriconemoides* sp. se alimenta de las raíces y posee hábito ectoparasítico migratorio (Crozzoli, 2002).

Pratylenchu sp. es el nematodo más difundido en Guatemala, según ANACAFE (2013), también son llamados nematodos migratorios, ya que todas sus fases de desarrollo (juveniles y adultos) son infestantes, con capacidad de penetrar en las raíces, de movilizarse dentro y salir hacia otras raíces para alimentarse. Sus daños son básicamente mecánicos, con la formación de lesiones que pueden ser invadidas por patógenos secundarios como bacterias u hongos, acelerando el proceso de degradación

de las raíces, sobre todo la corteza, y dejando la apariencia de "pelillos" en las raíces más finas.

La fitóftora (*Phytophthora* sp.) es también conocida como la enfermedad de los setos o amarronamiento de las coníferas por su especial incidencia entre los cipreses, aunque también se da en otras especies, incluso en el césped. En las coníferas se muestra un secado progresivo en las ramas que ascienden desde la base del tronco hacia la punta de la copa, si no se interviene rápidamente, la muerte está asegurada. El encino es una especie muy sensible, puede producir la muerte súbita o el debilitamiento progresivo del árbol (Durán, 2016).

Con este estudio se pretendió contribuir al conocimiento de los nematodos fitoparásitos que puedan encontrarse asociados a las masas forestales del Altiplano marquense, iniciándose estos primeros muestreos en coníferas principalmente. Se recomienda enfocar la restauración del paisaje forestal al establecimiento de diversidad de especies arbóreas que eviten la especificidad huésped-parásito.

Es importante el poder identificar la presencia o ausencia de microorganismos del tipo Oomycete, especialmente del género *Phytophthora*, el cual podrían llegar a provocar la muerte rápida de los bosques mixtos de *Pinus* sp. y *Quercus* sp (Calderón & Santos, 2015). Las especies de *Phytophthora* se encuentran cuarentenadas en Estados Unidos y Europa, debido a que se consideran un riesgo latente en países forestales, por lo que conocer y establecer la distribución o presencia de las mismas en los bosques del altiplano es de vital importancia, esta información podría utilizarse como base para la formulación de planes de contingencia y manejo de masas y viveros forestales.

2.6.2.3. Selección de prácticas y especies forestales

Se identificaron dos áreas conservadas próximas al lugar de estudio, las cuales sirvieron como ecosistemas originales de referencia (ver cuadro 9).

Cuadro 9. Ubicación de los ecosistemas de referencia.

No.	Ecosistema	Municipio	Coordenadas GTM		% Pendiente	Área (ha) Bosque de Pinabete
			X	Y		
1	Bosque comunal "Los Cuervos"	Ixchiguán			25	3.07
2	Bosque comunal "Las Ventanas"	San José Ojetenám	343244.773847	1682079.15911	40-60	40

Fuente: Martínez, 2011.

En los cuadros 10 y 11 se resume la caracterización de la estructura y dinámica vegetal de las especies arbóreas y arbustivas predominantes en el área de estudio, reportadas por Martínez en el año 2011.

Cuadro 10. Especies arbóreas en los estadios sucesionales de pinabete.

Nombre común	Familia	Nombre científico
<i>División Pinophyta</i>		
Pinabete	Pinaceae	<i>Abies guatemalensis</i> Rehder
Ciprés	Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.
Pino blanco	Pinaceae	<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. Ex Schltld.
Pino colorado	Pinaceae	<i>Pinus rudis</i> Endl.
<i>División Magnoliophyta</i>		
Aliso	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kuntz.
Cerezo	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.
Roble	Fagaceae	<i>Quercus skinneri</i> Benth.

Fuente: Martínez, 2011.

Varias de las especies reportadas tienen usos por los pobladores locales, se mencionan algunos ejemplos para tener en cuenta, que vale la pena valorarlas para que sean más ampliamente utilizadas y conservadas. La especie *Baccharis vaccinioides* HBK se utiliza como planta nodriza, para leña, medicina y como escoba; *Dahlia imperialis* Roetzl ex Ortgies como medicinal para los riñones por la salvia que tiene en su tallo hueco; *Rubus trilobus* Ser. como alimento por sus frutos; *Stevia polycephala* Bertol. como medicina y para baños por sus hojas; *Symphoricarpos microphyllus* HBK para elaborar escobas. Muchas de las especies se aprovechan como plantas de corte para alimento de ganado y varios arbustos se utilizan para leña y/o madera. En el caso del pinabete se ha utilizado como ramilla para elaborar árboles de navidad, su madera fue muy utilizada para hacer tejamanila para techos de casas (Martínez V. , 2011).

Cuadro 11. Especies arbustivas en los estadios sucesionales de pinabete.

Nombre común	Familia	Nombre científico
<i>División Polypodiophyta</i>		
Chipe	Dryopteridaceae	<i>Polystichum speciosissimum</i> (A. Braun ex Kunze) Copel
<i>División Magnoliophyta</i>		
Mozote	Rosaceae	<i>Acaena elongata</i> L.
Arrayán	Asteraceae	<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK
Salvia	Loganiaceae	<i>Buddleia megalcephala</i> Donn. – Sm.
Chiltepe	Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.
Tzoloj	Asteraceae	<i>Dahlia imperialis</i> Roezl ex Ortgies
Algodón	Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp.
Algodón rojo	Asteraceae	<i>Fleischmania</i> sp.
Comida de pájaro	Onagraceae	<i>Fuchsia striolata</i> Lundell
Cerecillo	Ericaceae	<i>Gaultheria</i> sp.
Mucan	Rosaceae	<i>Holodiscus argenteus</i> (L. f.) Maxim.
Pata de gallo	Fabaceae	<i>Lupinus ehrenbergii</i> Schlecht.
Siete negritos	Polygalaceae	<i>Monnina xalapensis</i> HBK
Zajam	Asteraceae	<i>Montanoa pteropoda</i> S. F. Blake
Zubech	Asteraceae	<i>Roldana heterogama</i> (Benth.) H. Rob. & Brettell
Mora	Rosaceae	<i>Rubus trilobus</i> Ser.
Chibatzun	Lamiaceae	<i>Salvia cinnabarina</i> Mart. & Gal.
Tallo morado	Lamiaceae	<i>Salvia gracilis</i> Benth.
Chicajol	Asteraceae	<i>Stevia polycephala</i> Bertol.
Malacate	Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos microphyllus</i> HBK
Jubenzal	Asteraceae	<i>Verbesina hypoglauca</i> Sch. Bip. ex Klatt
Racimo amarillo	Asteraceae	<i>Verbesina apleura</i> S.F. Blake

Fuente: Martínez, 2011.

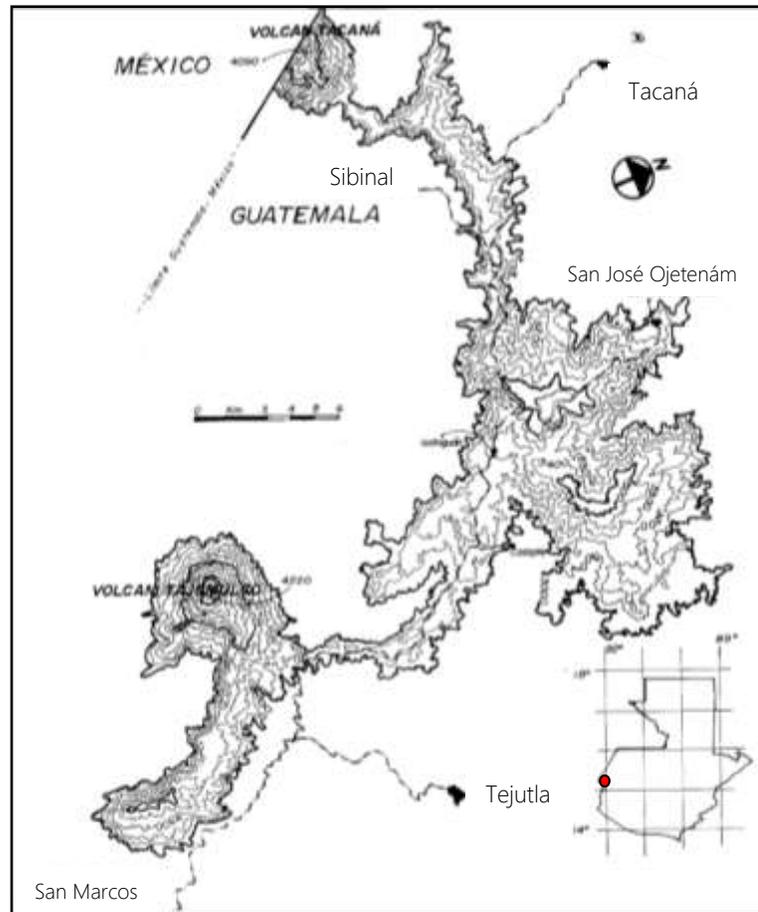
Considerando que no siempre es posible restablecer la diversidad original, se definieron criterios para elegir las especies prioritarias a restaurar, basados en las recomendaciones de Martínez (2011), de la siguiente manera:

- ✓ Especies que representan un alto valor ecológico por su función como refugio, protección o aporte de alimento para la fauna silvestre.
- ✓ Especies que permitan la formación y recuperación del suelo.
- ✓ Especies que presenten algún uso para la comunidad como: madera, leña, frutos, medicinas, cercos vivos, resinas, forraje u otros.
- ✓ Especies de baja dificultad de propagación.

Martínez (2011) sugiere que en las actividades de restauración ecológica, se utilicen especies nodrizas tales como *Acaena elongata* L., *Baccharis vaccinioides* HBK, *Buddleia megalcephala* Donn.-Sm., *Holodiscus argenteus* (L. f.) Maxim, *Lupinus ehrenbergii* Schlecht., *Rubus trilobus* Ser. y *Symphoricarpos microphyllus* HBK.

Se propone para la restauración ecológica alrededor de los parches de bosque de pinabete que en los estadios uno se realice siembra de arbustos, en el estadio dos hacer siembra mixta de especies arbóreas tales como *Alnus acuminata* Kuntz., *Cupressus lusitanica* Mill., *Pinus ayacahuite* Ehrenb. ex Schldl., *Pinus rudis* Endl., *Prunus serotina* Ehrh. y *Quercus skinneri* Benth. En las áreas de estadio tres y cuatro siembra de *Abies guatemalensis* Rehder. De tal forma de ayudar al proceso natural de sucesión ecológica y a disminuir el tiempo entre un estadio sucesional y otro (Martínez V. , 2011).

Véliz (2001) en su estudio “La vegetación montana de Guatemala” describe el complejo Tacaná-Tajumulco, el cual cuenta con 212.220 km² y su altitud oscila de 3,000 a 4,220 m s.n.m., está conformado por los volcanes Tajumulco y Tacaná y un corredor que une a estos colosos naturales (ver figura 16); se ubica en el departamento de San Marcos, colindando con la república mexicana. Registró un total de 213 especies, de las cuales 12 son árboles, 36 arbustivas, 149 hierbas, 9 epífitas y 7 lianas. El complejo presenta cuatro formaciones, la más característica es la formación *Abies guatemalensis* - *Pinus ayacahuite* - *Buddleia megalcephala*, presente en el volcán Tacaná de 3,000 a 3,400 m s.n.m., la cual se caracteriza por presentar un dosel de 15 m, denso y con sotobosque muy ralo.



Fuente: Véliz, 2001.

Figura 16. Mapa de ubicación del complejo Tacaná-Tajumulco.

Tomando en cuenta el estudio de Véliz y las recomendaciones de Martínez, se definieron las prácticas de restauración y las especies forestales y arbustivas que fueron implementadas en los sitios demostrativos.

Dentro de la plantilla de caracterización de los sitios demostrativos se incluye un segmento específico de restauración, en el cual se describe cuál es el objetivo o enfoque de la misma, las prácticas presentes y la propuesta de prácticas y/o sistemas a implementar, además de algunas recomendaciones para mejorar el sitio. Hay un apartado donde se anota la modalidad de incentivos forestales a la cual el sitio aplicaría según la Ley PROBOSQUE.

2.6.3. Caracterización biofísica y social

2.6.3.1. Microrregión Esquichá

Bosques y uso/cobertura de la tierra

Categorías de uso o cobertura de la tierra en la microrregión

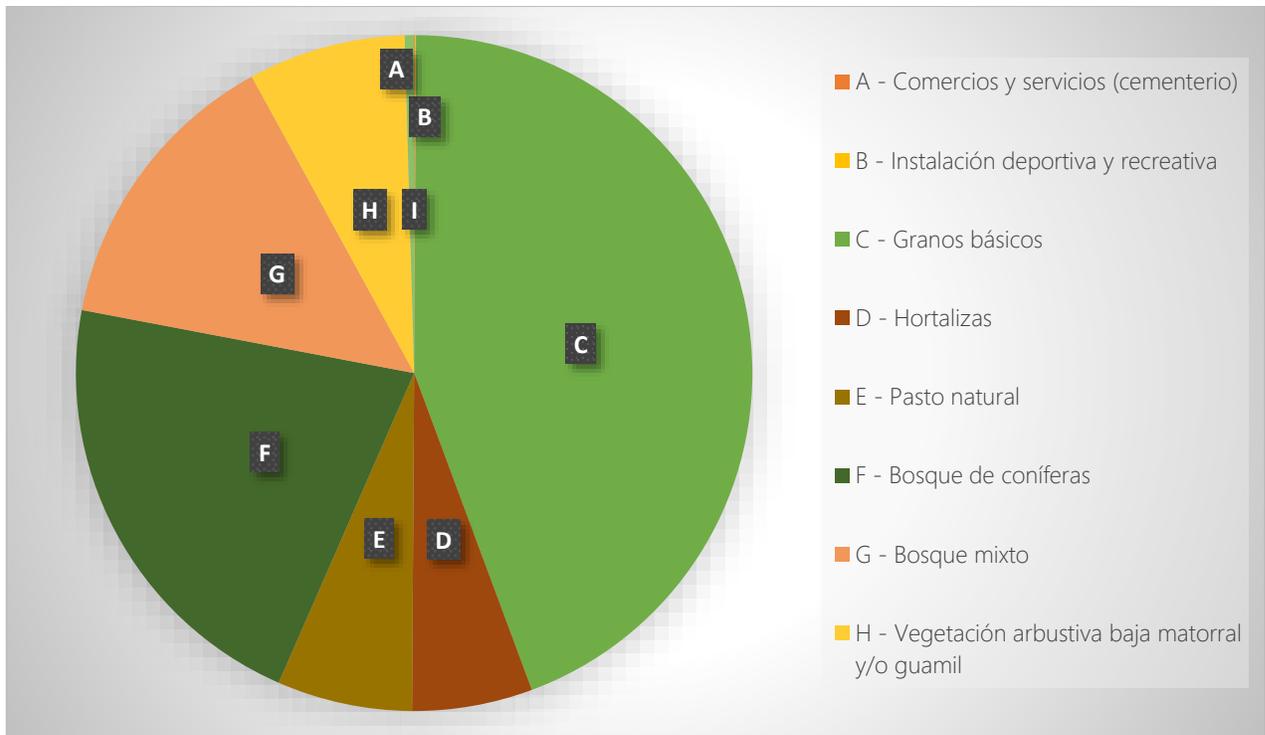
El cuadro 12 se elaboró utilizando la capa en formato shape file del “Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra, Año 2010”, a escala 1:50,000 del departamento de San Marcos, generado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. La extensión territorial de la microrregión Esquichá es de 38.033 km².

Cuadro 12. Uso de la tierra microrregión Esquichá.

Uso/Cobertura	Área total (ha)	Porcentaje (%)
Comercios y servicios (cementerio)	1.96	0.05
Instalación deportiva y recreativa	1.42	0.04
Granos básicos	1,683.05	44.25
Hortalizas	218.96	5.76
Pasto natural	245.82	6.46
Bosque de coníferas	814.95	21.43
Bosque mixto	533.85	14.04
Vegetación arbustiva baja matorral y/o guamil	286.34	7.53
Playas, dunas o arenales	16.97	0.45
TOTAL	3,803.32	100

Fuente: elaboración propia, 2016.

En la figura 17 se muestra una gráfica representando las diferentes categorías de uso de la tierra en la microrregión Esquichá.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 17. Gráfica de uso de la tierra de la microrregión Esquichá.

Según la figura 17, las categorías de uso de la tierra que ocupan la mayor extensión territorial de la microrregión Esquichá son:

1. Granos básicos 44.25 %
2. Bosques de coníferas 21.43 %
3. Bosque mixto 14.04 %
4. Vegetación arbustiva baja (matorral y/o guamil) 7.53 %

Granos básicos

En la figura 18 se observa una imagen típica de la categoría correspondiente a granos básicos. La mayoría de las personas cultivan maíz (*Zea mays* L.) en asocio con frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Algunos realizan prácticas de conservación de suelos, por lo general terrazas y barreras vivas y/o muertas, en el área destinada para cultivos agrícolas.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 18. Fotografía de granos básicos microrregión Esquichá.

Bosque de coníferas

En la figura 19 se observa una imagen típica de la categoría correspondiente a bosque de coníferas. Los parches de este tipo de bosque que aún se conservan, son en su mayoría bosques comunales. Las especies forestales predominantes son el pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder), pino blanco (*Pinus ayacahuite* Ehrenb. ex Schltl.), pino colorado (*Pinus rudis* Endl.) y ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.).



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 19. Fotografía de bosque de coníferas microrregión Esquichá.

Bosque mixto

En la figura 20 se observa una imagen típica de la categoría correspondiente a bosque mixto. Los parches de este tipo de bosque que aún se conservan, son en su mayoría bosques comunales y/o beneficiarios de incentivos forestales, algunos PINFOR y PINPEP. Las especies forestales predominantes de coníferas son el pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder), pinos (*Pinus* sp.) y ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.); y algunas latifoliadas como el encino (*Quercus skinneri* Benth.), aliso (*Alnus aglutinosa* L) y eucalipto (*Eucalyptus* sp.).



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 20. Fotografía de bosque mixto microrregión Esquichá.

Vegetación arbustiva baja (matorral y/o guamil)

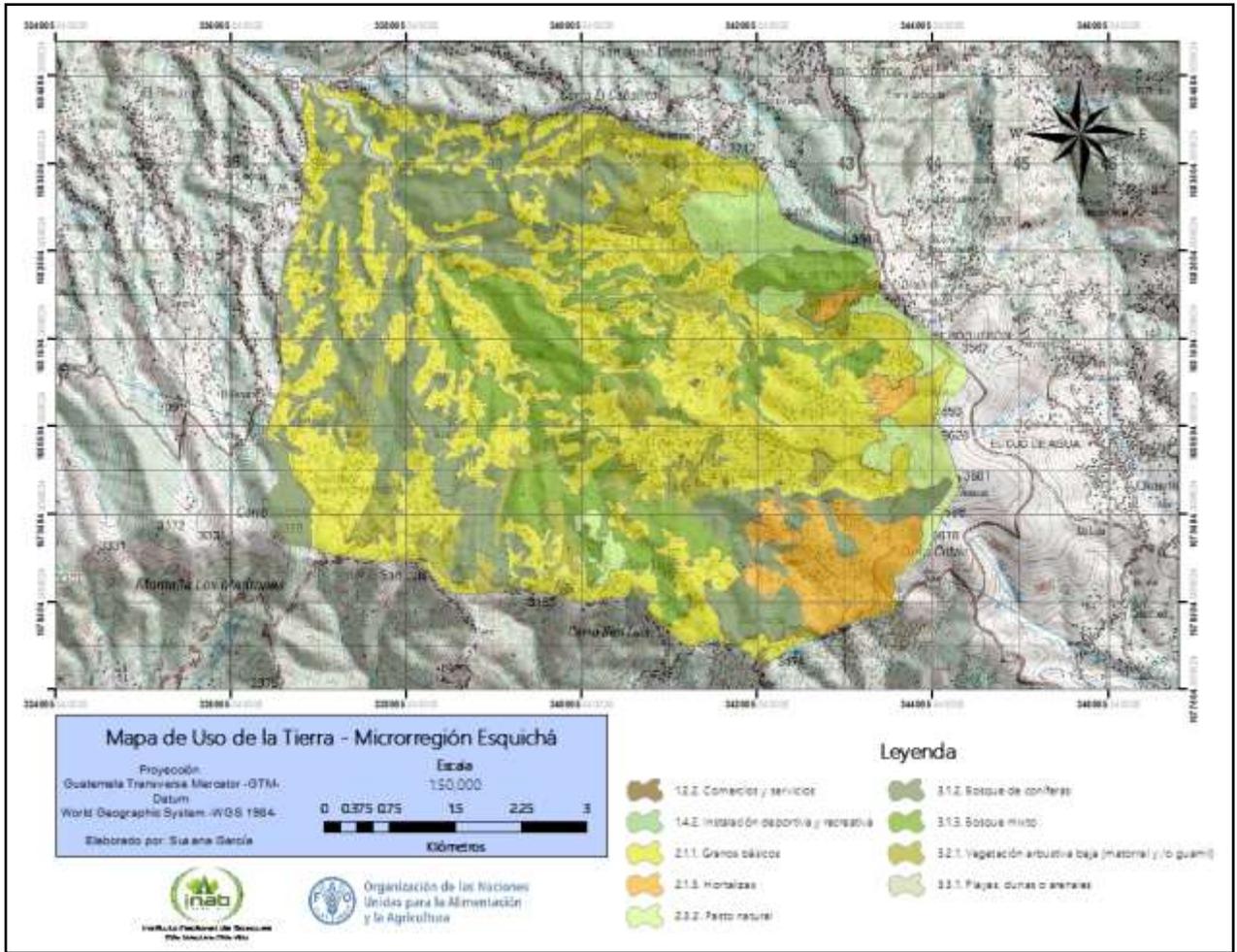
En la figura 21 se observa una imagen típica de la categoría correspondiente a vegetación arbustiva baja. En estos lugares predominan especies arbustivas como el arrayán (*Baccharis vaccinioides* HBK), la salvia (*Buddleia megalcephala* Donn.-Sm.), el mozote (*Acaena elongata* L.), el chicajol (*Stevia polycephala* Bertol.), la mora (*Rubus trilobus* Ser.), entre otras. La regeneración natural es alta, especialmente en los lugares que se vieron afectados por los derrumbes o deslizamiento de tierra durante la tormenta tropical "Stan".



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 21. Fotografía de vegetación arbustiva baja microrregión Esquichá.

En la figura 22 se presenta el mapa de uso de la tierra, correspondiente a la microrregión Esquichá, donde puede observarse a la categoría de granos básicos como predominante; en contraposición, la categoría de hortalizas es la que presenta una menor cobertura en la extensión del territorio.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 22. Mapa de uso de la tierra microrregión Esquichá.

Base de recursos forestales

Los productos más importantes para el sustento de las personas en la microrregión Esquichá, en orden de prioridad son: la leña, madera, broza y los bienes y servicios ambientales, tales como la provisión de oxígeno y la protección de fuentes de agua. La disponibilidad de leña y madera ha disminuido durante los últimos cinco años, de igual forma la provisión de bienes y servicios ambientales, especialmente el agua; por el contrario, la disponibilidad de broza ha aumentado.

Las principales razones, en orden de prioridad, por las que la disponibilidad de leña ha disminuido se debe a la reducción del área forestal, la tumba de pequeña escala para la agricultura y el incremento de la demanda se debe a que más gente local y de otras comunidades recolectan para el uso doméstico, como consecuencias del crecimiento poblacional en la microcuenca. Respecto a la reducción en la disponibilidad de madera, las principales razones son las restricciones locales de uso del bosque, la reducción del área forestal debido a la tumba de pequeña escala para la agricultura y las restricciones de uso por el gobierno central o estatal; existe un reglamento de consumos familiares (INAB) y normas consuetudinarias, las cuales regulan su aprovechamiento. La disminución en la disponibilidad de agua se debe principalmente a que más gente local y de otras comunidades la captan de los nacimientos, además, la incidencia del cambio climático en la región. La disponibilidad de broza ha aumentado principalmente como consecuencia de los cambios en el manejo de los bosques, hay una menor cantidad de gente de otras comunidades recolectando y, menos tumba para la agricultura (incluido el pastoreo).

Para incrementar los beneficios (uso/ingreso) de los productos definidos como los más importantes para el sustento de las familias rurales en la microrregión, es necesario promover acciones en la búsqueda de la protección de los bosques y las fuentes de agua, de mejorar las habilidades y conocimientos sobre cómo recolectar o usar los productos y mejorar el acceso, es decir, aumentar los derechos de uso para las comunidades.

2.6.3.2. Microrregión Ricardo Chávez

Bosques y uso/cobertura de la tierra

Categorías de uso o cobertura de la tierra en la microrregión

El cuadro 13 se elaboró utilizando la capa en formato shape file del “Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra, Año 2010”, a escala 1:50,000 del departamento de San Marcos, generado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. La extensión territorial de la microrregión Ricardo Chávez es de 38.00 km². En la figura 23

se muestra una gráfica representando las diferentes categorías de uso de la tierra en la microrregión Esquichá.

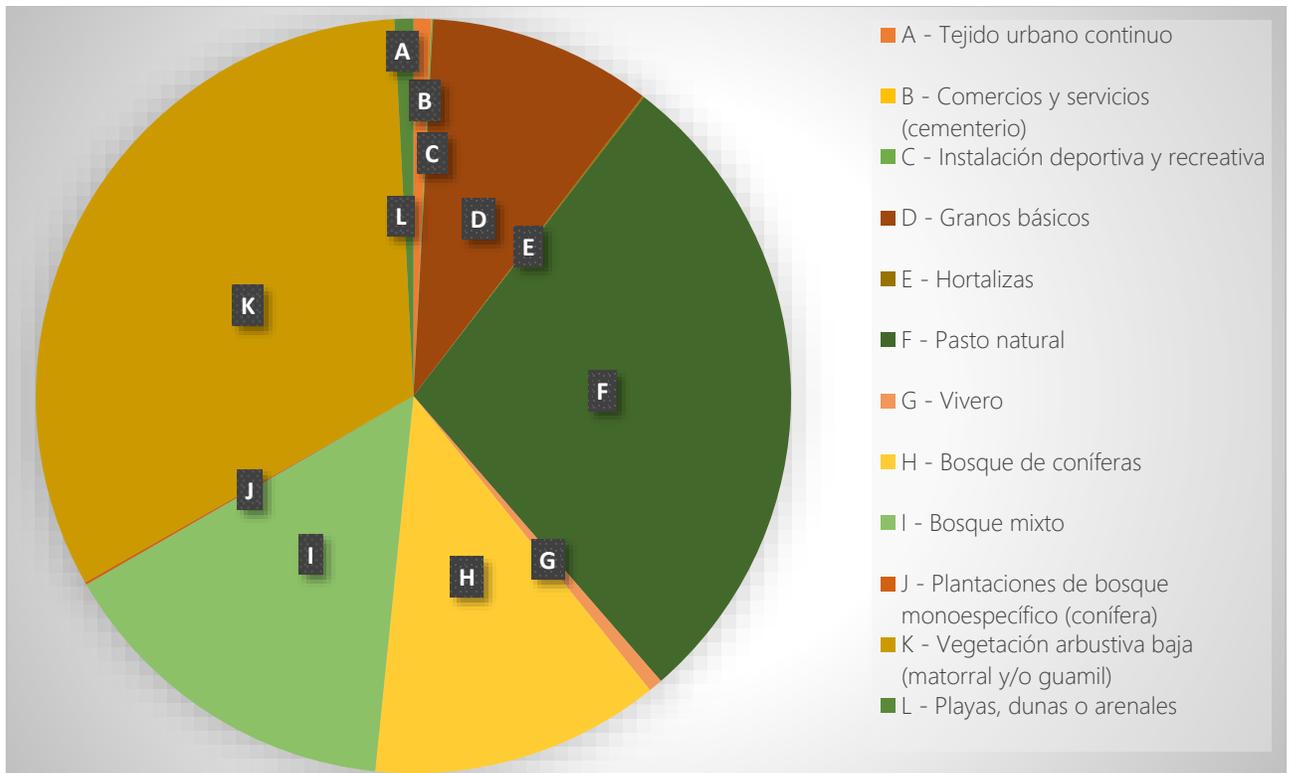
Cuadro 13. Uso de la tierra microrregión Ricardo Chávez.

Uso/Cobertura	Área total (ha)	Porcentaje (%)
Tejido urbano continuo	28.81	0.76
Comercios y servicios (cementerio)	0.46	0.01
Instalación deportiva y recreativa	2.21	0.06
Granos básicos	359.79	9.55
Hortalizas	2.78	0.07
Pasto natural	1,061.57	28.17
Vivero	22.71	0.60
Bosque de coníferas	466.85	12.39
Bosque mixto	567.17	15.05
Plantaciones de bosque monoespecífico (conífera)	3.94	0.10
Vegetación arbustiva baja (matorral y/o guamil)	1,221.16	32.41
Playas, dunas o arenales	30.61	0.81
TOTAL	3,768.06	100

Fuente: elaboración propia, 2016.

Según la figura 23, las categorías de uso de la tierra que ocupan la mayor extensión territorial de la microrregión Ricardo Chávez son:

1. Vegetación arbustiva baja (matorral y/o guamil) 32.41 %
2. Pasto natural 28.17 %
3. Bosque mixto 15.05 %
4. Bosque de coníferas 12.39 %



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 23. Gráfica de uso de la tierra microrregión Ricardo Chávez.

Vegetación arbustiva baja (matorral y/o guamil)

En la figura 24 se observa una imagen típica de la categoría correspondiente a vegetación arbustiva baja. En estos lugares predominan especies arbustivas como el arrayán (*Baccharis vaccinioides* HBK), la salvia (*Buddleia megaloccephala* Donn.-Sm.), el mozote (*Acaena elongata* L.), el chicajol (*Stevia polycephala* Bertol.), entre otras. El proceso de regeneración natural comienza a ser evidente en los lugares que han sido aislados del pastoreo, a través de la práctica de exclusión de áreas.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 24. Fotografía de vegetación arbustiva microrregión Ricardo Chávez.

Pasto natural

En la figura 25 se observa una imagen típica de la categoría correspondiente a pasto natural, la especie predominante es el pajón (*Dichanthium annulatum*).



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 25. Fotografía de pasto natural microrregión Ricardo Chávez.

Bosque mixto

En la figura 26 se observa una imagen típica de la categoría correspondiente a bosque mixto. Los parches de este tipo de bosque que aún se conservan, son en su mayoría bosques comunales y/o beneficiarios de incentivos forestales, algunos PINFOR y PINPEP. Las especies forestales predominantes de coníferas son el pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder), pinos (*Pinus* sp.) y ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.); y algunas latifoliadas como el encino (*Quercus skinneri* Benth.), aliso (*Alnus aglutinosa* L) y eucalipto (*Eucalyptus* sp.).



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 26. Fotografía de bosque mixto microrregión Ricardo Chávez.

Bosque de coníferas

En la figura 27 se observa una imagen típica de la categoría correspondiente a bosque de coníferas. Los parches de este tipo de bosque que aún se conservan, son en su mayoría bosques comunales. Las especies forestales predominantes son el pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder), pino blanco (*Pinus ayacahuite* Ehrenb. ex Schltl.), pino colorado (*Pinus rudis* Endl.) y ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.).



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 27. Fotografía de bosque de coníferas microrregión Ricardo Chávez.

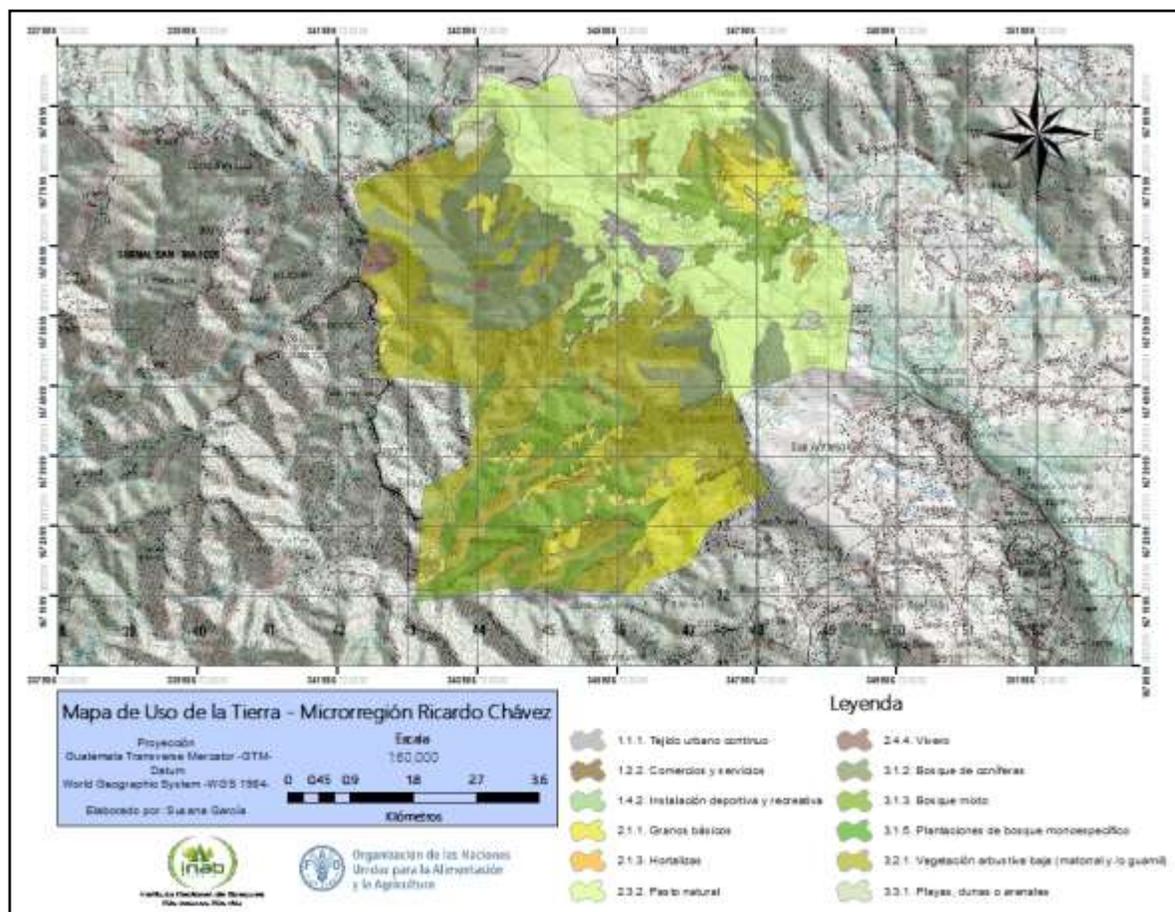
En la figura 28 se presenta el mapa de uso de la tierra, correspondiente a la microrregión Ricardo Chávez, donde puede observarse a la categoría de vegetación arbustiva baja (matorral y/o guamil) como predominante; en contraposición, la categoría de hortalizas es la que presenta una menor cobertura en la extensión del territorio.

Base de recursos forestales

Los productos más importantes para el sustento de las personas en la microrregión Ricardo Chávez, en orden de prioridad son: los bienes y servicios ambientales (provisión de agua y oxígeno), la leña, madera y broza. La disponibilidad de leña y broza ha disminuido durante los últimos cinco años, de igual forma la provisión de bienes y servicios ambientales, especialmente el agua; la disponibilidad de madera se considera que se ha mantenido aproximadamente igual durante este periodo de tiempo.

Las principales razones, en orden de prioridad, por las que la disponibilidad de leña y broza ha disminuido es debido a que se redujo el área forestal debido a la tumba de pequeña escala para la agricultura y al incremento de la demanda debido a que más

gente local y de otras comunidades recolectan para el uso doméstico, todas consecuencias del crecimiento poblacional en la microrregión. La disminución en la disponibilidad de agua se debe principalmente a los efectos del cambio climático, a la reducción del área de cobertura boscosa y al crecimiento poblacional, incrementando el número de nacimientos que son comprados por las comunidades para la captación del recurso hídrico.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 28. Mapa de uso de la tierra microrregión Ricardo Chávez.

2.6.3.3. Manejo forestal

A través de la convivencia directa con los líderes comunitarios de las microrregiones, y el acompañamiento en sus actividades como concejo durante el año, se

logró determinar que las comunidades realizan diferentes tipos de manejo forestal en los bosques naturales; los cuales se enumeran a continuación:

1. *Plantación de árboles*: se realizan reforestaciones cada año en los lugares desprovistos de cobertura forestal.
2. *Protección de áreas de bosque para servicios ambientales como la captación de agua*: la mayoría de los nacimientos se encuentran protegidos con bosque natural de coníferas. Las comunidades aledañas son las responsables de protegerlos durante todo el año contra la tala de árboles, la extracción de ramas de pinabete y el pastoreo.
3. *Establecimiento de derechos de uso claros para un número limitado de personas con relación a determinados productos forestales*: estas zonas no están reconocidas como áreas protegidas, sin embargo, existen normas consuetudinarias que regulan su protección y aprovechamiento.

Debido a la poca asesoría técnica en el tema de manejo forestal, hay algunas actividades propias del mismo las cuales no se practican, por ejemplo:

1. *Tumba de árboles indeseables (por competencia)*: el desarrollo de los árboles jóvenes en los bosques se ve interrumpido debido a la falta de prácticas silviculturales como las podas y raleos.
2. *Protección de ciertos (grupos de) árboles en el bosque para promover la regeneración natural de estas especies*: los árboles con las mejores características predominan y son los que proporcionan las semillas que las personas recolectan cada año, sin embargo, no hay un rodal semillero.

2.7. Conclusiones

1. A través del mapeo participativo del espacio, se evidenció el potencial de restauración forestal de cada microrregión, mediante la ubicación espacial de los diferentes manejos dentro de los territorios. La agricultura, como la principal actividad productiva, en Esquichá favorece la implementación de sistemas agroforestales en sus diferentes modalidades (frutales, coníferas y pinabete), éstos representan una oportunidad para la restauración del paisaje forestal. En el caso particular de Ricardo Chávez, se enfatiza en los bosques energéticos, los sistemas agrosilvopastoriles y los bosques de protección.
2. La caracterización biofísica de los sitios demostrativos de prácticas y sistemas vinculadas a la restauración del paisaje forestal, constituyó la base para determinar cuáles son las buenas prácticas de restauración forestal mejor adaptadas a las condiciones edafoclimáticas locales. El conocimiento tradicional de las comunidades demuestra que los sistemas agroforestales, el asocio con plantas arbustivas, las prácticas de conservación de suelos y la gobernanza forestal, constituyen los pilares fundamentales para la restauración forestal; por la tanto, éstas buenas prácticas fueron implementadas en los diez sitios demostrativos.
3. El estudio detallado del uso/cobertura de la tierra, permitió identificar las zonas en dónde es necesario restaurar el paisaje forestal. Conocer qué actividades de manejo forestal llevan a cabo los productores, resulta indispensable desde el punto de vista etnoecológico; al igual que la importancia que las personas confieren a los productos derivados del bosque. Entender la percepción de las familias rurales acerca de los recursos naturales locales, cuál es la importancia que ellos confieren al manejo y conservación de los mismos; de esta manera, pueden elaborarse propuestas para la restauración del paisaje forestal, las cuales respondan a las necesidades de las comunidades. El cuestionario prototipo PEN, nos permitió conocer determinadas características socioeconómicas, las cuales son determinantes en la búsqueda de la promoción de territorios sostenibles.

2.8. Recomendaciones

1. La implementación de sistemas agroforestales en un territorio donde predomina la agricultura convencional, representa una transición viable en la búsqueda de la restauración del paisaje forestal. Ésta buena práctica, al ser adoptada por un mayor número de productores, aseguraría la provisión de leña, el cual es considerado el producto más importante proveniente del bosque por las familias rurales; además, ayudaría a reducir la presión sobre los bosques comunales. Deben utilizarse especies forestales de propósitos múltiples; maderables, energéticos, medicinales, alimenticios, etc.
2. Entre las principales causas de la pérdida de cobertura boscosa en la región está la tala de árboles para consumo energético, el uso de leña para cocinar es además una práctica cultural. Los bosques energéticos de *Pinus* sp. y *Quercus* sp. podrían ser un sistema modelo de restauración del paisaje forestal, debido a los múltiples servicios ecosistémicos que prestan los bosques de pino-encino. Los encinales se reconocen porque debajo de ellos se encuentran la mayor diversidad de hongos comestibles reportados para Guatemala, y los cuales constituyen una fuente de proteína y de ingresos económicos para las poblaciones que viven cercanas a estos ecosistemas; y son en éstos, donde se encuentran la mayor diversidad de especies endémicas de la región mesoamericana. La madera del encino se caracteriza por su resistencia, durabilidad y belleza, por lo cual ha sido utilizada para múltiples propósitos, siendo el más frecuente como combustible (leña).
3. Los sistemas agrosilvopastoriles y los bosques de protección, son las dos buenas prácticas que representan una oportunidad para la restauración del paisaje forestal en la microrregión Ricardo Chávez. La adopción de éstas prácticas aseguraría el uso sostenible de la tierra y la protección de las fuentes de agua, siendo el recurso hídrico el producto más importante proveniente del bosque, según la percepción de las comunidades locales.

4. La investigación enfatiza en la importancia que las personas confieren a la protección de los bosques, en función de los beneficios que obtienen del recurso, por ejemplo; la protección de las fuentes de agua, la provisión de leña, madera y broza, la regulación del clima, entre otros. Estos aspectos deben ser tomados en cuenta, para que la restauración del paisaje forestal sea un proceso sostenible a lo largo del tiempo y de beneficio para las comunidades rurales.

2.9. Bibliografía

1. Abelleira, A., & Mansilla, J. (1997). *Nematodos fitoparásitos asociados a masas forestales en Galicia, primeras observaciones*. II Congreso Forestal Español, 15-19. España: Servicio Agrario.
2. Altieri, M. (1999). *Agroecology and rural development in Latin America*. *Agroecology and Small Farm Development* , 113-120.
3. Altieri, M., & Nicholls, C. (2000). *Agroecology and the search for a truly sustainable agriculture*. México: PNUMA.
4. Ardón, M. (2008). *Métodos e instrumentos para la investigación etnoecológica participativa*. *Etnoecológica*, 129-143.
5. Arévalo-Gardini, E., Canto, M., Baligar, V., Zúñiga, C., & Márquez, D. (2016). *Población de Helicotylenchus sp. y Aphelenchus sp. en la rhizosfera de clones de cacao (Theobroma cacao L.) bajo los sistemas de manejo tradicional y de bosque mejorado*. ResearchGate, 61-66.
6. Barriga, M., Campos, J., & Corrales, O. P. (2007). *Gobernanza ambiental, adaptativa y colaborativa en bosques modelo, cuencas hidrográficas y corredores biológicos: diez experiencias en cinco países latinoamericanos*. Costa Rica: CATIE.
7. Bartolón, R. (2002). *Diagnóstico general, situación actual de los municipios de Tacaná y Sibinal, departamento de San Marcos, Guatemala*. Guatemala: FAUSAC.
8. Bentley, J., & Rodríguez, G. (2001). *Honduran folk entomology*. *Current Anthropology*, 285-301.
9. Berkes, F. (1999). *Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management*. Filadelfia y Londres: Taylor & Francis.
10. Berkes, F. (2010). *Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management*. *Ecological Applications*, 1251-1262.
11. Bradshaw, A. (2002). *Handbook of ecological restoration*. UK: Cambridge University Press.
12. Brush, S. (2000). *Ethnoecology, biodiversity and modernization in Andean potato agriculture*. *Journal of Ethnobiology*, 161-185.

13. Calderón, J., & Santos, M. (2015). *Identificación de microorganismos del género Phytophthora asociados a especies de Quercus sp. y Pinus sp., en los departamentos de Guatemala y Sacatepéquez*. Ciencia, tecnología y salud, 47-52.
14. Campos. (2005). *Poor farmers and fragmented landscapes in Central America*. In Sayer, J; Maginnis, S. Ecosystem Approaches to Sustainability. EARTHSCAN.
15. Carlsen, L. (1999). *Autonomía indígena y usos y costumbres: la innovación de la tradición*. Revista Chiapas, 10-19.
16. Chadwick, D., & Marsh, J. (1994). *Ethnobotany and the Search for New Drugs*, 17-21.
17. CIFOR. (2007). *Lineamientos técnicos de la Red Pobreza y Medio Ambiente*. Indonesia: PEN.
18. Clewell, A., & Aronson, J. (2007). *Restauración ecológica: principios, valores y estructura de una profesión emergente*. Washington: SER.
19. CONAP. (2009). *Estrategia Nacional para el Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Tierras Comunales*. Guatemala: CONAP.
20. Crozzoli, R. (2002). *Especies de nematodos fitoparasíticos en Venezuela*. Instituto de Zoología Agrícola, 13-24.
21. Durán, J. (1 de agosto de 2016). *Jose el jardinero*. Recuperado el 7 de enero de 2017, de Jose el jardinero: <http://www.joseeljardinero.com/tratamiento-fitoftora-phytophthora/>
22. Esquit, E. (2010). *Estudio para el monitoreo y evaluación del proyecto bosques, paisajes y medios de vida sostenibles (LLS-UICN) en la microcuenca Esquichá y asistencia técnica agrícola a la comunidad San Pablo Tacaná, departamento de San Marcos*. Guatemala: FAUSAC.
23. Gliessman, J. (1990). *Agroecology: Researching the Ecological Basis for Sustainable Agriculture*. Londres: Springer-Verlag.
24. Gobierno de la República de Guatemala; Unidad Revolucionaria Nacional Guatemalteca. (1995). *Acuerdo sobre identidad y derechos de los pueblos indígenas*. México.
25. Gómez, J. (2008). *Diagnóstico microcuenca río Esquichá, Tacaná, San Marcos, enfocando a medios de vida o capitales de la comunidad*. Guatemala: USAC.

26. Gómez, J. (2016). *Estudio de línea base de restauración del paisaje forestal, en las microcuencas, Esquichá, municipio de Tacaná, Ricardo Chávez, municipio de Ixchiguán y Coatancito, municipio de San José Ojetenám, departamento de San Marcos, Guatemala*. Guatemala: FAO.
27. González. (2007). *Diagnóstico de la microcuenca del río Esquichá, Tacaná y San José Ojetenám, San Marcos*. Guatemala: UICN.
28. Guest, G. (2002). *Market integration and the distribution of ecological knowledge within an ecuadorian fishing community*. Journal of Ecological Anthropology, 38-49.
29. Haraway, D. (1988). *Situated knowledges: the science question in feminism and the privilege of partial perspective*. Feminist studies, 575-599.
30. Huntington, H. (2000). *Using traditional knowledge in science: Methods and applications*. Ecological Applications, Vol. 10, No. 5, 1270-1274.
31. Huntington, H., Callaghan, T., Fox, S., & Krupnik, I. (2004). *Matching traditional and scientific observations to detect environmental change: A discussion on Arctic terrestrial ecosystems*. Ambio Special Report 13, 18-23.
32. IGN. (1980). *Diccionario geográfico de Guatemala*. Guatemala: IGN.
33. Kolshus, K., Loumbeva, N., Matras, F., Salokhe, G., & Treinen, S. (2013). *Buenas prácticas en la FAO: sistematización de experiencias para el aprendizaje continuo*. Recuperado el 25 de septiembre de 2016, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO: www.fao.org/docrep/018/ap784s/ap784s.pdf
34. Laird, S. (2002). *Biodiversity and Traditional Knowledge: Equitable Partnerships in Practice*. Londres: Earthscan.
35. Mackinson, S. (2001). *Integrating local and scientific knowledge: An example in fisheries science*. Environmental Management, 533-545.
36. Maffi, L. (2001). *On Biocultural Diversity. Linking Language, Knowledge, and the Environment*. Smithsonian Institution Press, 578.
37. Maffi, L. (2005). *Linguistic, Cultural, and Biological Diversity*. Annu. Rev. Anthropol., 599-618.
38. Maginnis, S., & Jackson, W. (2002). *Restauración del paisaje forestal*. OIMT Actualidad Forestal Tropical, 9-11.

39. Maldonado, D. (2010). *Diseño para la restauración ecológica con fines educacionales en la isla del Otorongo*. Ecuador: Universidad del Azuay.
40. Marcos, C. (14 de Julio de 2015). Recuperado el 17 de enero de 2017 de Red Internacional de Derechos Humanos: <http://ridh.org/derechos-de-los-pueblos-indigenas-en-guatemala-por-cecilia-aracely-marcos-raymundo/>
41. Martínez, E. (1996). *La restauración ecológica*. Ciencias, 56-61.
42. Martínez, V. (2011). *Evaluación y caracterización de la sucesión vegetal secundaria y propuestas para la restauración ecológica alrededor de áreas con pinabete (Abies guatemalensis Rehder) en San Marcos*. Guatemala: FONACYT.
43. McDade, T., Reyes-García, V., Leonard, W., Tanner, S., & Huanca, T. (2007). *Maternal ethnobotanical knowledge is associated with multiple measures of child health in the Bolivian Amazon*. Proceedings of the National Academy of Sciences of The United States of America (PNAS), Vol. 104, Núm. 15, 6134-6139.
44. Moss, W. (1988). *Oral history. The past meets the present: essays on oral history*.
45. Mesa, R. (2014). *Cartilla educativa de conceptos básicos de restauración forestal*. Guatemala: INAB.
46. Newton, A., & Tejedor, N. (2011). *Principios y práctica de la restauración del paisaje forestal: Estudios de caso en las zonas secas de América Latina*. Madrid: UICN.
47. OIMT, & UICN. (2005). *Restaurando el paisaje forestal*. Brasil: OIMT.
48. Olsson, P., Folke, C., & Berkes, F. (2004). *Adaptive co-management for building resilience in social-ecological systems*. Environmental Management, 75-90.
49. Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, 415-417.
50. Pájaro, D., & Tello, E. (2014). *Fundamentos epistemológicos para la cartografía participativa*. Etnoecológica, 1-20.
51. Pitcher, T. (2001). *Fisheries managed to rebuild ecosystems: reconstructing the past to salvage the future*. Ecological Applications, 601-617.
52. Reyes, V., & Martí, N. (2007). *Etnoecología: punto de encuentro entre naturaleza y cultura*. Ecosistemas, 46-55.

53. Reyes-García, V., Godoy, R., Vadez, V., Apaza, L., Byron, E., Pérez, E., Wilkie, D. (2003). *Ethnobotanical Knowledge Shared Widely Among Tsimane' Amerindians, Bolivia*. *Science*, 1707.
54. Sanchún, A., Botero, R., Morera, A., Obando, G., Russo, R., Scholz, C., & Spinola, M. (2006). *Restauración funcional del paisaje rural: manual de técnicas*. San José, Costa Rica: UICN.
55. SER. (2004). *The SER International Primer on Ecological Restoration*. Arizona: Science & Policy Working Group.
56. Sol, A. (2002). *Modelo para restauración ecológica en áreas alteradas*. *Revista de Divulgación*, 1-13.
57. Sutherland, W. (2003). *Parallel extinction risk and global distribution of languages and species*. *Nature*, 276-279.
58. Toledo, V. (2001). *Indigenous peoples and biodiversity*. San Diego: Encyclopedia of Biodiversity.
59. Toledo, V. (2002). *Ethnoecology: a conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature*. *Ethnobiology and Biocultural Diversity*, 511-522.
60. UICN. (2010). *Plan estratégico de manejo de la microcuenca Ricardo Chávez y sus comunidades, parte alta de la cuenca del río Suchiate*. Guatemala: UICN.
61. Veblen, T. (1975). *The ecological, cultural and historical bases of forest preservation in Totonicapán, Guatemala*. Berkeley: University of California.
62. Velásquez, M., & Ignosh, J. (2005). *Manual de manejo silvicultural de Pinabete con fines navideños*. Guatemala: INAB.
63. Véliz, M. (2001). *La vegetación montana de Guatemala*. Guatemala: SENACYT.
64. Veluk, F. (2010). *Restauración del paisaje forestal y planificación participativa como herramientas para la transformación del territorio y medios de vida en el altiplano del departamento de San Marcos, Guatemala*. Costa Rica: CATIE.
65. Zent, S. (2001). Acculturation and Ethnobotanical Knowledge Loss among the Piaroa of : Demonstration of a Quantitative Method for the Empirical Study of Traditional Ecological Knowledge Change. *On Biocultural Diversity: Linking Language, Knowledge, and the Environment.*, 190-211.

2.10. Anexos

2.10.1. Formato de la ficha de información

[Título]	
[Fecha de publicación]	[Autor]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	¿A quién está dirigido el documento?
Objetivo	¿Cuál es el objetivo del documento?
Lugar / Cobertura geográfica	¿Cuál es el ámbito geográfico donde se ha utilizado la buena práctica? Especifique el país, la región, el departamento, el municipio, la aldea y el cantón o caserío.
Introducción	¿Cuál es el contexto de la problemática abordada? Breve descripción de la buena práctica y período en el que ha tenido lugar. ¿En qué modo se han tenido en cuenta las cuestiones de género? En situaciones de riesgo de desastres, explique ¿cómo la buena práctica ayuda a reducir el riesgo y a la gestión de crisis para la resiliencia?
Enfoque metodológico	¿Qué metodología se ha utilizado para tratar el tema inicial, obtener buenos resultados y confirmar la buena práctica?
Impacto	¿Cuál ha sido el impacto (positivo o negativo) de esta buena práctica en los medios de subsistencia de los beneficiarios y en qué modo ha beneficiado? ¿Estos medios de subsistencia se han mejorado en términos medioambientales, financieros y/o económicos?
Lecciones aprendidas	¿Cuáles son las lecciones aprendidas de esta buena práctica?
Sostenibilidad	¿Cuáles son los elementos para que una buena práctica sea sostenible a nivel institucional, social, económico y ambiental? Si aplica, indique los costos relacionados a la implementación de la práctica.
Conclusión	Concluya explicando el impacto y la utilidad de la buena práctica. Cuando sea posible, utilice una vivencia o un testimonio de un hombre o una mujer que sirvan para ilustrar el beneficio de la buena práctica.
Contacto	¿Cuáles son los datos de contacto de las personas o proyecto que le pueden ser útiles en caso de que usted necesite ulterior información sobre la buena práctica?
Fotografía	Fotografías ilustrativas

Cuadro 14A. Formato ficha de información de buenas prácticas.

Fuente: FAO, 2013.

2.10.2. Fichas de información de buenas prácticas

Cuadro 15A. Formas tradicionales de ordenamiento territorial.

[Formas tradicionales de ordenamiento territorial]	
[agosto 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre las formas tradicionales de ordenamiento territorial, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Ixchiguán, Tacaná y San José Ojetenám.
Introducción	A través del conocimiento del espacio, territorio y bienes naturales, las comunidades del Altiplano han desarrollado estrategias de gestión territorial que pueden ser útiles en la búsqueda de opciones para promover la restauración de paisajes forestales. El cuidado de los bosques comunales, las fuentes de agua, el manejo de los suelos y la domesticación de diferentes especies de plantas y animales, demuestran el conocimiento y la capacidad de innovación que existe en las comunidades. Sin embargo, cabe mencionar que el ordenamiento territorial comunitario se ve afectado por las presiones sociales y económicas que enfrentan las comunidades, principalmente la falta de acceso a la tierra, la migración y la pobreza.
Enfoque metodológico	El ordenamiento territorial se manifiesta en la distribución de las diferentes formas de uso de la tierra en las comunidades, lo cual permite aprovechar el potencial de la misma. Las partes altas de las cuencas se destinan principalmente para bosques de protección, con la función principal de proteger las fuentes de agua y favorecer el incremento de la recarga hídrica a través de la cobertura forestal; en las partes medias de las cuencas y/o zonas de ladera se establecen bosques de producción y sistemas agroforestales, teniendo un rol importante las prácticas de conservación de suelo. Por otro lado, las partes bajas de las cuencas y/o zonas planas, con acceso al agua, se aprovechan para cultivos agrícolas y la domesticación de animales, además, son las áreas donde se establecen las zonas urbanas o centros poblados. Esta práctica está relacionada a la tenencia comunal de la tierra, los bosques de protección en su mayoría son de tenencia comunal, esta característica favorece la

	conservación y protección de las fuentes de agua, lugares sagrados, biodiversidad y especies nativas. Las zonas de cultivos agrícolas son en su mayoría propiedad privada, razón por la cual cada productor decide qué prácticas implementar en su parcela; como resultado se percibe la fragmentación del paisaje y la heterogeneidad del mismo.
Impacto	El ordenamiento territorial comunitario tiene la ventaja de que las comunidades pueden ordenar el uso de los recursos de su territorio, en función de las potencialidades de los mismos y de las necesidades locales.
Lecciones aprendidas	Las zonas que presentan pendientes pronunciadas deben destinarse a la protección y/o producción forestal y evitar establecer zonas urbanas en éstas, debido al riesgo que representa su ubicación en estas áreas; por ejemplo, la alta vulnerabilidad de las viviendas que se ubican en zonas de ladera en época de invierno ante el riesgo de deslizamientos o derrumbes.
Sostenibilidad	El ordenamiento territorial es posible gracias a la existencia de instituciones locales de gestión territorial. Pueden mencionarse los Consejos Comunitarios de Desarrollo - COCODE-, oficinas municipales de ordenamiento territorial, comités de agua, etc.
Conclusión	La concepción que las comunidades del Altiplano poseen del ordenamiento territorial local, representa una oportunidad para promover la restauración del paisaje forestal especialmente en las partes altas y medias de las cuencas; el valor que los pobladores confieren al recurso hídrico ha aumentado en los últimos años, al igual que el reconocimiento de la importancia de la protección de las zonas de recarga hídrica. El auge de los sistemas agroforestales, en las partes medias de las cuencas, y las prácticas de conservación de suelo han permitido visibilizar el impacto que tienen las buenas prácticas en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales dentro de un territorio definido.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 16A. Gobernanza forestal.

[Gobernanza forestal]	
[septiembre 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre la gobernanza forestal, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Ixchiguán, Tacaná y San José Ojetenám.
Introducción	<p>Los grupos indígenas y otras comunidades controlan una parte importante de la propiedad de recursos comunes en el país, especialmente en el Altiplano. El conocimiento tradicional indígena incluye instituciones para el manejo de los recursos comunes y patrones de uso de los recursos naturales, los cuales han resultado en un manejo sostenible de los mismos por generaciones.</p> <p>En los tres municipios existen instituciones locales para el manejo y conservación de los bosques comunales, éstas han surgido a lo largo de los años ante la necesidad de la gestión colectiva del territorio y la presión sobre los recursos naturales, específicamente los bosques. En los últimos diez años, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ha tenido incidencia en el área a través de la creación de los consejos de microcuenca, la cual es una organización que se suma a las ya existentes en el fortalecimiento de la gobernanza forestal.</p>
Enfoque metodológico	<p>Las instituciones locales para la gestión de los bosques comunales están conformadas por gobiernos locales, con sus propios sistemas de normas y sanciones, mecanismos de monitoreo y supervisión, vigilancia (guardabosques) y mantenimiento (jornadas de reforestación), así como la distribución de beneficios del bosque, en función de las contribuciones de los miembros de la comunidad; representan un potencial para la conservación de los recursos naturales.</p> <p>Los comunitarios explican que hay reglamentos para los propios miembros de la comunidad concernientes al aprovechamiento de los productos maderables y no maderables en sus bosques comunales, éstas se conocen como normas consuetudinarias; a los miembros de las comunidades se les exige un permiso para el aprovechamiento del bosque, el uso de cualquier recurso forestal requiere la aprobación</p>

	<p>de la autoridad local, que suele ser el alcalde auxiliar. Cuando un árbol es aprovechado, para cualquiera que sea su fin, el beneficiario debe pagar una cuota promedio de Q10 por cada árbol a la alcaldía auxiliar y además, adquiere el compromiso de reforestar la misma cantidad de árboles que ha aprovechado.</p> <p>El Instituto Nacional de Bosques, es la institución gubernamental encargada de autorizar los “consumos familiares” a las personas que deseen aprovechar un árbol, sin embargo, en algunos casos ésta autoridad puede ser descentralizada; cuando en la comunidad existe una oficina forestal comunitaria, ésta puede tener la autoridad para emitir éstos permisos sin necesidad de ser aprobados por el INAB.</p>
Impacto	<p>Las comunidades locales consideran que hay cambios ambientales en el territorio, debidos a la falta de seguimiento de las normas consuetudinarias, y en particular, por la presencia de mestizos que usan los recursos de manera diferente.</p> <p>Las instituciones locales de gestión colectiva de los bosques comunales y municipales aportan al cuidado del bosque y a su mejoramiento, de igual manera que regulan los derechos de acceso, uso y control. Estas instituciones han hecho posible la existencia de importantes masas forestales en una región con fuerte presión social sobre los recursos naturales.</p>
Lecciones aprendidas	<p>La falta de aplicación de las normas ha ocasionado talas ilícitas y ha causado conflictos entre las comunidades.</p>
Sostenibilidad	<p>Las comunidades han sido muy específicas en la construcción de normas y reglas para el uso sostenible de los recursos naturales, especialmente el agua y los bosques, lo que ha permitido que sus habitantes se beneficien de los bienes y servicios que éstos recursos proveen y al mismo tiempo consoliden su identidad cultural alrededor del territorio.</p>
Conclusión	<p>La formulación de políticas y legislación relacionadas a los recursos naturales se hacen a nivel nacional, algunas veces en cumplimiento de convenios internacionales, sin tomar en cuenta los sistemas locales de administración que regulan dichos recursos. Estos sistemas locales son implementados con prácticas ancestrales de conservación que han propiciado la existencia de normas que se transmiten en forma verbal de generación a generación.</p> <p>La gestión colectiva de los bosques comunales y municipales ha sido factor fundamental en la conexión social de las comunidades, dándoles un sentido de pertenencia e identidad, lo que ha permitido que en muchos casos se hayan construido procesos organizativos en torno al bosque, a pesar de las críticas condiciones para la sobrevivencia humana en el área rural.</p> <p>Ameritan mayor consideración y respeto por parte de investigadores y de quienes participan en la formulación de políticas gubernamentales relacionadas con los recursos naturales; los servicios ambientales (mantenimiento y producción de agua, captura de carbono, conservación de la biodiversidad, mitigación o protección frente a desastres naturales), que son proveídos por sistemas naturales manejados bajo el régimen de propiedad comunal, no son reconocidos y son considerados de poco valor. Debido al</p>

	creciente nivel de degradación ambiental y problemas asociados, el valor de estos servicios se ha hecho evidente y es cada vez más reconocido.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 17A. Prácticas de conservación de suelos.

[Prácticas de conservación de suelos]	
[marzo 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre las prácticas de conservación de suelos, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Las prácticas en particular se han utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Tacaná, Ixchiguán y San José Ojetenám.
Introducción	<p>Las prácticas de conservación de suelos son muy comunes en diversos lugares del Altiplano Occidental. Las familias indígenas y campesinas que se dedican a la agricultura, no solamente han comprendido que la protección de los suelos es necesaria para evitar la erosión, sino que además han constatado las ventajas que tienen en el aumento de la productividad, ya que con ello aprovechan de mejor manera los nutrientes y el agua.</p> <p>Las prácticas a implementar para la conservación y manejo de suelos en áreas degradadas pueden variar y pueden ser una combinación de las mismas de acuerdo a la disposición de materiales locales, insumos externos y de mano de obra disponible. En áreas comunales las prácticas están dirigidas en la prevención y mitigación de efectos hidroclimáticos y la protección de fuentes de agua.</p>
Enfoque metodológico	<p>Las prácticas que se pudieron identificar en las dos microrregiones son las siguientes:</p> <p><i>Barreras vivas:</i> consiste en la siembra contra la pendiente de surcos de pasto y estacas de crecimiento rápido (como el sauco), con el objetivo de reducir la velocidad del agua y detener el suelo.</p> <p><i>Barreras muertas:</i> también se les denomina muros de contención, son estructuras que se construyen con materiales inertes disponibles en el área (rocas) y se colocan conforme a las curvas a nivel con el objetivo de detener el suelo. Son comunes en suelos con pedregosidad superficial alta.</p> <p><i>Curvas a nivel:</i> se trazan a lo largo del área utilizado un nivel "Tipo A" o el nivel de manguera. El sembrar en base a las curvas de nivel nos permite disminuir la velocidad de la escorrentía, la erosión, aumenta la infiltración y evita la formación de surcos y cárcavas.</p>

	<i>Terrazas individuales:</i> se construyen en el sentido perpendicular a la pendiente, interceptan el agua que escurre sobre el suelo, provocando su infiltración.
Impacto	Las prácticas tradicionales de conservación de suelos protegen contra la erosión hídrica y mejoran los rendimientos agrícolas, ya que se utilizan de mejor manera los insumos, tales como abonos y agua. Estas estructuras también evitan los deslizamientos de tierra cuando ocurren lluvias intensas, tal como se comprobó durante las tormentas Stan y Agatha. Algunos de los principales beneficios son: reducción de la erosión, incremento de la infiltración de la lluvia, aumento de la humedad disponible, mejora las condiciones de germinación, aumento del contenido de materia orgánica, reducción de la escorrentía, mejora las condiciones de enraizamiento, mejora la fertilidad y la productividad, protección de las parcelas, entre otros.
Lecciones aprendidas	En las áreas comunales la práctica de conservación de suelos más efectiva son las barreras muertas, debido al poco mantenimiento que éstas requieren, en las partes altas de las cuencas es más fácil conseguir rocas para su construcción y favorecen la sedimentación del suelo.
Sostenibilidad	Estas prácticas tienen un alto costo para los productores, ya que deben invertir esfuerzos en el trazado de curvas a nivel, elaboración de terrazas y construcción de barreras vivas o muertas. Ello explica que sea más común encontrarlas dedicadas a cultivos comerciales, como son las hortalizas (cebolla, papa y otras).
Conclusión	Existe una gran diversidad de prácticas de conservación de suelos que los mismos productores rurales han ido adquiriendo y mejorando de generación en generación, y que se transmiten mediante la práctica y la participación de la comunidad y, sobre todo, de la familia en las labores agrícolas.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 18A. Prácticas de conservación de suelo y agua.

[Prácticas de conservación de suelo y agua - Acequias y zanjas de infiltración]	
[marzo 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre las prácticas de conservación de suelo y agua, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	La práctica se ha utilizado y replicado en una serie de países de la región: Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Tacaná e Ixchiguán.
Introducción	<p>La degradación de la tierra es un importante problema económico, social y ambiental en la región. Los suelos de las tierras degradadas están pobremente cubiertos por vegetación, erosionados por el viento y el agua y también empobrecidos por el agua de lluvia que es incapaz de absorber, la mayoría se pierde en la escorrentía y la evaporación.</p> <p>Las prácticas de conservación de suelo y agua, como las acequias y las zanjas de infiltración, pueden ayudar a capturar los flujos de la escorrentía y restaurar la vegetación en áreas degradadas. Esta práctica ha sido tradicionalmente utilizada por las poblaciones rurales en el altiplano de San Marcos para capturar la limitada precipitación disponible, mejorar la productividad y combatir la degradación de la tierra.</p> <p>Las terrazas entre las zanjas son plantadas con semillas o plántulas de especies nativas locales (incluyendo árboles, arbustos y pastos) colectadas y cuidadas por la población rural. El trabajo lo llevan a cabo miembros (hombres y mujeres) de las comunidades locales, aledañas a los sitios donde se implementan las prácticas.</p>
Enfoque metodológico	Las acequias o zanjas de infiltración son utilizadas en áreas con pendientes del 20-70% de inclinación, especialmente en donde el suelo ha sufrido un alto grado de degradación. La práctica consiste en trazar curvas a nivel a lo largo del área utilizado un nivel "Tipo A", se procede a excavar las zanjas de infiltración, de forma manual utilizando las herramientas tradicionales del campo; posteriormente se recolectan rocas de mediano tamaño, las cuales se colocan formando un muro de piedra. Estas prácticas comprenden la primera etapa de la restauración del paisaje forestal. Posteriormente, se realiza la siembra manual de especies forestales nativas las cuales son adecuadas para

	la reforestación en el altiplano.
Impacto	Esta práctica tiene un impacto positivo en relación a la captura del agua en los suelos, combatiendo la erosión hídrica del suelo y por lo tanto la degradación de la tierra. El impacto en los medios de subsistencia es positivo y puede percibirse en el incremento del área productiva, especialmente para la producción forestal, lo cual puede representar ingresos económicos a largo plazo; los beneficios ambientales pueden percibirse en la mejora de la calidad del suelo y el incremento de la disponibilidad de agua en el manto freático.
Lecciones aprendidas	Destaca la importancia de combinar las nuevas tecnologías (por ejemplo el uso de maquinaria) con las tradiciones culturales y la fuerte participación de la población local.
Sostenibilidad	Realizar dichas obras de conservación de suelo y agua utilizando mano de obra y las herramientas tradicionales es difícil, lento, conlleva una alta demanda energética y a menudo es impráctico a gran escala.
Conclusión	Las acequias y zanjas de infiltración son una práctica ancestral importante para la restauración del paisaje, pueden considerarse como la primera etapa de la restauración misma. El impacto que tiene en la mejora del suelo y la captación de agua es vital para las siguientes etapas de la restauración, como la sucesión ecológica o la inserción de especies forestales al sistema. “Esta práctica permite que el suelo se acumule y los árboles puedan crecer, esto es porque tienen donde sentar sus raíces y ya no se mueren” <i>Hermelindo Bravo</i>
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 19A. Sistemas agroforestales - Cultivos anuales y frutales.

[Sistemas agroforestales – Cultivos anuales y frutales]	
[abril 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre los sistemas agroforestales, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipio de Tacaná.
Introducción	Este tipo de sistema agroforestal está enfocado principalmente a la seguridad alimentaria, la combinación de cultivos anuales con especies frutales asegura la producción continua de alimentos para satisfacer las necesidades nutricionales de las familias del altiplano. Es considerado como un sistema de restauración del paisaje forestal debido a la importancia que tienen las especies frutales en el aporte de materia orgánica al suelo y, por lo tanto, la mejora de las condiciones del mismo.
Enfoque metodológico	La primer etapa para establecer este tipo de sistema consiste en la implementación de obras de conservación de suelo, éstas son por lo regular terrazas, en las cuales establecen los cultivos anuales como el maíz, papa, haba, avena, frijol y ayote; colocando las especies frutales (durazno, ciruela, manzana) entre las terrazas. Las hojas y ramas de los frutales, aportan constantemente materia orgánica al suelo que se encuentra en las terrazas, proveyendo de nutrientes al cultivo agrícola que esté establecido en el lugar. La distancia entre frutales varía según cada productor, sin embargo, el distanciamiento promedio entre cada uno es de tres metros. Algunos productores intercalan diferentes especies en cada hilera, aumentando de esta manera la diversidad del sistema y evitando la proliferación de plagas y enfermedades.
Impacto	Esta práctica ha sido tradicionalmente utilizada por las poblaciones rurales en el altiplano para mejorar la productividad y combatir la degradación de la tierra. El impacto en los medios de subsistencia es positivo y los beneficios ambientales pueden percibirse en la calidad del suelo.
Lecciones aprendidas	Debe tomarse muy en cuenta la altitud del lugar donde se desean establecer frutales, por ejemplo en las partes altas es muy difícil que se desarrolle el aguacate, en

	contraposición con las partes bajas, donde las condiciones climáticas son las idóneas para su producción.
Sostenibilidad	Este sistema promueve la diversificación de los ingresos económicos de una familia rural, las frutas por lo regular se venden a un buen precio en los mercados locales. Por lo que en la época de maduración de los frutos, las familias perciben un ingreso económico extra.
Conclusión	Los sistemas agroforestales con cultivos anuales y frutales pueden ser una alternativa viable para promover la restauración del paisaje forestal, especialmente por su alta rentabilidad.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 20A. Sistemas agroforestales - Cultivos anuales y pinabete.

[Sistemas agroforestales – Cultivos anuales y pinabete]	
[abril 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre los sistemas agroforestales, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipio de Ixchiguan.
Introducción	Este tipo de sistema agroforestal tiene dos enfoques: la seguridad alimentaria y la producción de árboles navideños. La combinación de cultivos anuales con una especie forestal de alto valor económico y ecológico, asegura la producción continua de alimentos para satisfacer las necesidades nutricionales de las familias y, la generación de ingresos económicos altos en una época del año, la temporada navideña. Es considerado como un sistema de restauración del paisaje forestal debido a la importancia económica y ecológica que tiene el pinabete en la región, lo más atractivo de este sistema es su alta rentabilidad.
Enfoque metodológico	La primer etapa para establecer este tipo de sistema consiste en la incorporación del pinabete en el área donde se establecen los cultivos anuales, tales como el maíz, papa, haba, avena, frijol y ayote; colocando los árboles de pinabete entre el cultivo agrícola. La distancia entre árboles varía según cada productor, sin embargo, el distanciamiento promedio entre cada uno es de cinco metros; espacio que permite el desarrollo de la milpa sin dificultades. Cuando el pinabete comienza a desarrollarse, es necesario darle cierto manejo, tales como las podas de formación, para preparar la copa y que éste pueda ser vendido como árbol navideño.
Impacto	Esta práctica aumenta la rentabilidad de las parcelas agrícolas, agregando una especie forestal productiva. El impacto en los medios de subsistencia es positivo debido al incremento del ingreso económico y, los beneficios ambientales pueden percibirse en la mejora de la calidad del suelo y la reproducción de una especie en peligro de extinción.
Lecciones aprendidas	Los árboles deben plantarse a una distancia prudente, se recomienda no menor de cinco metros, de tal manera no se ve interrumpido el desarrollo de la milpa u otro cultivo. Los árboles de pinabete no son muy tolerantes al sol, debe evitar sembrarse en laderas

	o áreas donde el sol tenga incidencia durante varias horas al día y de manera intensa.
Sostenibilidad	Este sistema promueve el incremento en los ingresos económicos de una familia rural, los árboles por lo regular se venden a un buen precio en los mercados locales, además existe una alta demanda en la ciudad capital, donde su valor aumenta. Por lo que en la época navideña, las familias perciben un ingreso económico extra.
Conclusión	Los sistemas agroforestales con cultivos anuales y pinabete pueden ser una alternativa viable para promover la restauración del paisaje forestal, especialmente por su alta rentabilidad. Se promueve la conservación del pinabete, el cual es una especie en peligro de extinción, por lo que destaca su importancia ecológica.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 21A. Sistemas agroforestales- Cultivos anuales y coníferas.

[Sistemas agroforestales – Cultivos anuales y coníferas]	
[abril 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre los sistemas agroforestales, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Ixchiguán, Tacaná y San José Ojetenám.
Introducción	<p>Los sistemas agroforestales constituyen la práctica de adaptación al cambio climático más difundida en el Altiplano Occidental, este tipo de sistema tiene dos enfoques: la seguridad alimentaria y la producción de leña y madera. La combinación de cultivos anuales con una especie forestal de alto valor energético y maderable, asegura la producción continua de alimentos para satisfacer las necesidades nutricionales de las familias y, la provisión constante de leña, el cual es uno de los productos forestales más importantes en la región.</p> <p>El sistema agroforestal tradicional consiste en la combinación de árboles dispersos, generalmente pino y cultivo de maíz. Los pinos son podados para favorecer su crecimiento vertical, el cual es necesario para aprovecharlos posteriormente como madera.</p>
Enfoque metodológico	<p>Este tipo de sistema evidencia la forma en que las familias indígenas y campesinas logran aplicar los conocimientos que tienen sobre el manejo de los árboles y sus cultivos. La mayoría de estos sistemas han sido creados a partir de la tumba del bosque para el establecimiento de los cultivos agrícolas, sin embargo, los campesinos concibieron la necesidad de dejar algunos árboles dentro de sus parcelas.</p> <p>También es común encontrar otras combinaciones: encinos, salvia, arrayán y otros arbustos asociados a cultivos como por ejemplo, papa con arrayán. El ciprés es comúnmente utilizado como cortina rompe vientos o para separar las parcelas de los colindantes.</p>
Impacto	La poda de los pinos aporta leña para el hogar, pero también permite el paso de luz solar suficiente para el buen desarrollo del cultivo del maíz. El aprovechamiento de los árboles como madera genera ingresos económicos a mediano plazo para las familias.

	<p>Los árboles protegen al maíz de las heladas, de los vientos y de las eventuales granizadas, al mismo tiempo que protegen a los suelos de la erosión.</p> <p>Además, el aporte constante de materia orgánica al suelo es significativo, mejorando la calidad del mismo y la productividad de los cultivos agrícolas. La broza también es uno de los productos del bosque necesarios para los campesinos del altiplano, la utilizan especialmente para la elaboración de abonos orgánicos.</p>
Lecciones aprendidas	<p>Cuando el árbol se piensa aprovechar para madera, es importante realizar las podas de una manera correcta, cuando no se realizan como debe de ser ocasionan nudos en la madera, lo cual le resta calidad y por lo tanto valor en el mercado al producto forestal.</p>
Sostenibilidad	<p>El sistema puede ser sostenible media vez los árboles sean sustituidos posteriormente a su aprovechamiento, además éste debe realizarse de manera escalonada para asegurar una provisión constante de leña y madera.</p> <p>Una oportunidad para promover este sistema son los programas de incentivos forestales del Instituto Nacional de Bosques -INAB-, a través del incentivo forestal las personas pueden aumentar su ingreso económico.</p>
Conclusión	<p>Este sistema responde a la demanda de recursos naturales en la región, la leña y la madera son los productos forestales más importantes; por lo que se promueve el manejo sostenible del recurso bosque, evitando de esta forma los aprovechamientos ilícitos.</p> <p>Se considera una de las prácticas más relevantes de adaptación al cambio climático y una técnica de restauración del paisaje forestal, cuando la especie forestal se agrega al sistema agrícola.</p>
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 22A. Sistemas agrosilvopastoriles.

[Sistemas agrosilvopastoriles]	
[mayo 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre los sistemas agrosilvopastoriles, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipio de Ixchiguán.
Introducción	<p>La práctica del pastoreo de ovejas fue muy común durante mucho tiempo en el Altiplano de San Marcos, en la actualidad se ha reducido notablemente debido al surgimiento de los tejidos sintéticos, lo cual provocó la declinación del uso de la lana. La práctica del pastoreo ha sido estigmatizada como una de las principales causas de la deforestación y degradación de los bosques.</p> <p>Sin embargo, en varias ubicaciones de la región se observa una realidad distinta, la cual evidencia una adecuada combinación del pastoreo con el manejo y conservación de los bosques, y su integración en las prácticas agrícolas productivas que realizan las familias rurales.</p>
Enfoque metodológico	<p>El pastoreo se realiza de manera controlada, aprovechando las áreas con mayor potencial. Algunas de estas áreas son ecosistemas naturales específicos, tales como las ciénagas, que son antiguas lagunas que se aprovechan para el pastoreo.</p> <p>Algunos productores siembran pasto como barreras vivas, siendo éstas una práctica de conservación de suelos en las áreas de cultivos agrícolas. Cuando el pasto ha crecido lo suficiente, éste se corta como forraje y se destina para la alimentación de las ovejas en los apriscos.</p>
Impacto	Los sistemas agrosilvopastoriles generan beneficios directos por la crianza del ganado que se vende al mercado. Los animales también aportan abono orgánico para la fertilización de los suelos, con lo cual se evita el uso de agroquímicos.
Lecciones aprendidas	Es necesario destinar áreas específicas para el pastoreo, de ésta forma se controla el daño que el ganado puede ocasionar a los cultivos y al bosque. Cuando el pastoreo es libre, se ve afectada la regeneración natural y el impacto en la compactación del suelo es alto.

Sostenibilidad	Este sistema promueve la sostenibilidad, debido a que se integran tres sistemas productivos; el agrícola, el silvícola y el pastoril. Se obtienen beneficios de cada uno y a través de una correcta planificación del uso de la tierra, ésta se puede utilizar de manera óptima.
Conclusión	El pastoreo cuando se realiza sin ningún control, tiene un impacto negativo en el proceso de la regeneración natural y degradación de los suelos. Sin embargo, este tipo de sistema demuestra que existen metodologías alternativas para realizar el pastoreo de forma sostenible, a través de enfoque de paisaje y la integración de los sistemas productivos.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 23A. Plantación de pinabete.

[Plantación de pinabete]	
[mayo 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre las plantaciones de pinabete, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Ixchiguán y Tacaná.
Introducción	El pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder) se considera una especie de alta importancia ecológica y económica en la región. Las plantaciones de pinabete comenzaron aproximadamente en el año 2008 en el municipio de Tacaná, posteriormente otros productores se sumaron en el municipio de Ixchiguán. El principal interés en dicha práctica son los altos ingresos económicos que representan el aprovechamiento de la especie.
Enfoque metodológico	<p>Para poder establecer una plantación de pinabete es necesario que el área posea cobertura vegetal, especialmente del estrato herbáceo y arbustivo, las “plantas nodrizas” influyen significativamente en la supervivencia y desarrollo del pinabete especialmente en los primeros años de establecimiento; le brindan protección contra el viento, las heladas, el granizo y la incidencia directa del sol.</p> <p>Una plantación como tal, establece los árboles a cada dos metros en arreglo de tresbolillo, sin embargo la distancia depende de las condiciones del lugar y las necesidades del productor. Cuando los árboles adquieren una estatura promedio de un metro, es necesario iniciar las podas de formación en la copa, éstas le confieren una forma cónica al árbol; también se hace una poda apical, la cual impide que el árbol siga creciendo de forma vertical.</p> <p>Mediante el manejo de las ramas laterales, se asegura que al momento de realizar el aprovechamiento, el tocón del árbol rebrota y se desarrolla una nueva rama, la cual posteriormente es aprovechada como un árbol. Este manejo de rebrotes favorece el aprovechamiento sostenible de los árboles, además, éste debe ser escalonado para asegurar una producción anual constante.</p>
Impacto	Las plantaciones promueven la conservación de la especie, ya que de esta manera se reducen los aprovechamientos ilícitos de sus ramas y se aumenta el área de cobertura

	de la especie. Cuando se lleva a cabo el aprovechamiento, tanto de las ramas como del árbol, los ingresos económicos que perciben las familias son altos en la época navideña.
Lecciones aprendidas	Se debe realizar el manejo de rebrotes, con esto se evita la reforestación cada vez que se lleva a cabo un aprovechamiento. Es importante buscar un mercado para el producto, asegurando su venta a un buen precio, evitando de esta manera pérdidas económicas.
Sostenibilidad	El costo promedio de un árbol de pinabete es de Q5, por lo que la inversión inicial para poder establecer una plantación es relativamente más alto que para otras especies forestales, como por ejemplo el pino. Es una práctica muy rentable, a pesar de los costos de producción tales como el pago de jornales y algunas veces el uso de agroquímicos, las ganancias superan en pocos años a la inversión inicial.
Conclusión	Se considera una de las prácticas de restauración del paisaje forestal más rentables y sostenibles, además de promover la conservación de una especie forestal de importancia ecológica, promueve el cambio de percepción acerca de la rentabilidad de los árboles versus los cultivos agrícolas. Las condiciones edafoclimáticas de la región son las ideales para el desarrollo de la especie, lo cual es una oportunidad para promover esta práctica.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 24A. Manejo forestal comunitario.

[Manejo forestal comunitario]	
[mayo 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre el manejo forestal comunitario, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Ixchiguán, Tacaná y San José Ojetenám.
Introducción	<p>Los bosques comunales y municipales juegan un papel importante en la conservación de los recursos naturales, las autoridades locales establecen acuerdos con las comunidades aledañas a los mismos, concesionando áreas boscosas para su manejo y aprovechamiento. Las normas de derecho consuetudinario constituyen un mecanismo de gobernanza del recurso bosque, estableciendo normas locales para el aprovechamiento del mismo.</p> <p>La mayoría de los bosques de la región son bosques de coníferas y algunos bosques mixtos de coníferas y latifoliadas, se ubican principalmente en zonas de recarga hídrica y cabecera de cuenca.</p>
Enfoque metodológico	<p>El manejo forestal se lleva a cabo principalmente en bosques naturales, los grupos organizados de campesinos realizan actividades silviculturales en los mismos tales como: reforestación, poda, raleo, limpieza, rondas corta fuegos, aprovechamiento y recolección de semillas. Derivado de este manejo las personas aseguran la obtención de productos forestales que obtienen de los bosques como la leña, madera, broza, forraje, plantas medicinales, resina, semillas forestales y algunos frutos.</p> <p>Las actividades a realizar varían según la época del año y las fases lunares, se mencionan algunos ejemplos:</p> <p><i>Aprovechamiento:</i> durante la época seca de diciembre a marzo, en cuarto creciente o luna llena.</p> <p><i>Recolección de semillas:</i> los meses de noviembre y diciembre, en días de luna nueva.</p> <p><i>Limpieza:</i> en días de cuarto menguante o luna nueva.</p> <p><i>Reforestación:</i> a partir del mes de marzo hasta julio, en días de cuarto creciente y luna llena.</p>

	<p><i>Podas de formación:</i> cuarto menguante y luna nueva.</p> <p><i>Podas de limpieza:</i> cuarto menguante y luna nueva.</p> <p><i>Podas de estímulo:</i> luna llena y cuarto creciente.</p>
Impacto	El manejo forestal comunitario de los bosques naturales promueve el manejo sostenible de los bosques. Genera un impacto positivo en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, asegura el abastecimiento de los productos forestales más importantes para las familias campesinas de la región y constituye un modelo de gobernanza de los recursos naturales.
Lecciones aprendidas	<p>Al momento de realizar las podas, es necesario contar con la herramienta específica para dicha actividad, de lo contrario el trabajo lleva más tiempo y los resultados no son los esperados; principalmente cuando se lleva a cabo el aprovechamiento de los árboles para madera, pueden observarse defectos los cuales disminuyen su calidad y por lo tanto su precio en el mercado.</p> <p>Es necesario marcar los árboles que deben ser raleados, esto asegura que los árboles aledaños puedan desarrollarse de una mejor manera incrementando su diámetro, así se pueden obtener trozas de mayor tamaño.</p>
Sostenibilidad	<p>Esta práctica es un ejemplo claro del manejo sostenible de los bosques. Las plantas que se necesitan para llevar a cabo las reforestaciones, provienen del manejo de la regeneración natural y de los viveros forestales comunales y algunas veces de los municipales.</p> <p>En una región fuertemente afectada por el minifundio y la pobreza, los árboles y los bosques se constituyen en cajas de ahorro, de las cuales las comunidades y familias rurales maximizan sus beneficios.</p>
Conclusión	<p>La tradición más notable del Altiplano de San Marcos es el esfuerzo comunitario para proteger los remanentes boscosos, que por lo general se mantienen en tenencia colectiva, ya sea comunal o municipal.</p> <p>En los mismos, las comunidades han desarrollado todo un sistema de conocimientos tradicionales que les permite implementar las mejores prácticas de manejo de árboles y bosques.</p>
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 25A. Manejo de la regeneración natural.

[Manejo de la regeneración natural]	
[junio 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre el manejo de la regeneración natural, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipio de Ixchiguán y Tacaná.
Introducción	<p>El manejo de la regeneración natural en los bosques se considera una práctica activa de restauración forestal, debido a que el ser humano tiene incidencia directa en la misma. Esta práctica se lleva a cabo principalmente en los bosques comunales, algunos propietarios individuales de bosque también la practican, y en bosques que tienen licencia de saneamiento por parte del Instituto Nacional de Bosques.</p> <p>Las técnicas de manejo de la regeneración natural permiten el crecimiento de los árboles, aprovechando las condiciones de la sucesión ecológica. Antiguamente, cuando no se tenían los viveros forestales, los pobladores iban al bosque para extraer algunas plántulas forestales producto de la regeneración natural, para plantarlas en otros lugares. De esta manera, han logrado repoblar algunas áreas que carecían de cobertura forestal.</p>
Enfoque metodológico	<p>Esta práctica suele combinarse con otras prácticas de manejo forestal o silviculturales dentro del mismo bosque, tales como los raleos (noviembre-enero) y las podas (marzo). El manejo de la regeneración natural consiste básicamente en trasplantar las plántulas pequeñas, que de manera natural germinan en el suelo como resultado de la dispersión de las semillas, a lugares donde no hay cobertura forestal o a viveros forestales.</p> <p>Cuando el bosque se encuentra plagado, es necesario talar algunos árboles y éstos son sustituidos por árboles jóvenes provenientes del manejo de la regeneración natural.</p> <p>Las semillas se dispersan aproximadamente en los meses de noviembre a enero, éstas germinan con las primeras lluvias en el mes de mayo; por lo tanto, el manejo de la regeneración se lleva a cabo alrededor de junio a julio.</p>
Impacto	El impacto en los bosques naturales es positivo ya que se incrementa la productividad de los mismos y el área de cobertura forestal, a través del manejo de la regeneración natural. Se obtienen productos maderables intermedios como la leña y la madera para

	postes, de los árboles medianos y grandes los cuales ya no pueden trasplantarse.
Lecciones aprendidas	El manejo de la regeneración debe llevarse a cabo al poco tiempo que las semillas han germinado, cuando se les deja mucho tiempo en el bosque la planta comienza a crecer y a enraizarse, dificultando su trasplante; éstas pueden aprovecharse únicamente para leña en la época de verano y los días de luna llena.
Sostenibilidad	El manejo de la regeneración natural es una práctica ambiental, económica y socialmente sostenible. Desde el punto de vista ambiental, aumenta la productividad de los bosques sin tener un impacto negativo, lo cual repercute en los beneficios económicos que puedan obtenerse de éstos; desde el punto de vista social, promueve la organización comunitaria y la gobernanza para el manejo de los recursos naturales. Cobran importancia los programas de incentivos forestales y las licencias de saneamiento, los cuales permiten que este tipo de prácticas sean sostenibles.
Conclusión	Tomando en cuenta que la presión social sobre los bienes y recursos naturales es cada vez mayor en el Altiplano, las familias rurales de esta región están desarrollando prácticas de manejo integral para aprovechar de mejor manera los árboles y los bosques. “Esta práctica nos ha permitido contar con planta para los viveros forestales y para continuar reforestando los lugares que aún no tienen bosque” <i>Telésforo</i>
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 26A. Saneamiento de bosques.

[Saneamiento de bosques]	
[julio 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre el saneamiento de bosques, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Ixchiguán, Tacaná y San José Ojetenám.
Introducción	El saneamiento de bosques plagados se considera una práctica activa de restauración forestal, debido a que el ser humano tiene incidencia directa en la misma. Esta práctica se lleva a cabo principalmente en los bosques comunales, municipales y en bosques que tienen licencia de saneamiento por parte del Instituto Nacional de Bosques. El gorgojo descortezador del pino (<i>Dendroctonus</i> sp.) es la plaga que ha tenido más incidencia en todos los departamentos del Altiplano, teniendo un mayor impacto en bosques coetáneos, principalmente de pino colorado (<i>Pinus rudis</i> Endl.) y pino blanco (<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schltl.).
Enfoque metodológico	<p>Es importante prestar atención a los síntomas que presentan los árboles, los cuales son indicios de que el árbol está siendo afectado por la plaga. Los primeros indicadores que pueden percibirse a simple vista son la decoloración apical de las acículas y la formación de acumulados de resina en la corteza del pino, en estas exudaciones de resina puede observarse el agujero por el cual ha ingresado el gorgojo para formar sus galerías por debajo de la corteza. En esta etapa de incidencia de la plaga es cuando los árboles deben ser talados, con el objetivo de evitar la reproducción del gorgojo en las galerías.</p> <p>Los árboles que han sido tumbados se aprovechan para leña y se procede a quemar la corteza, incinerando los huevos y gorgojos que puedan encontrarse al momento del aprovechamiento. De esta forma se asegura la muerte del gorgojo y se impide que éstos infesten otros árboles.</p> <p>En la siguiente etapa, los árboles que han sido talados deben ser sustituidos a través de una reforestación; la cual se recomienda sea de diferente especie, con el objetivo de evitar una segunda incidencia de la plaga.</p>

Impacto	Las prácticas de saneamiento, cuando un bosque se encuentra plagado, favorecen la sobrevivencia y el desarrollo sostenible del mismo. Cuando éstas prácticas se llevan a cabo a tiempo, es posible recuperar el bosque y aprovechar algunos productos maderables intermedios tales como la leña.
Lecciones aprendidas	La tumba de los árboles debe realizarse en las primeras etapas, cuando el gorgojo comienza a penetrar la corteza de los árboles; cuando ésta se realiza en las etapas posteriores no tiene mayor impacto ya que el gorgojo ya ha migrado a infestar otros árboles.
Sostenibilidad	Desde el punto de vista ambiental, es una práctica que favorece la sobrevivencia de los bosques plagados, disminuyendo la vulnerabilidad de los mismos a desaparecer. Cuando el Instituto Nacional de Bosques otorga una licencia de saneamiento, éste se vuelve sostenible ya que los productos maderables que se obtienen pueden comercializarse de forma legal, representando un ingreso económico, muchas veces alto, a las familias que se dedican a este tipo de actividades forestales.
Conclusión	El saneamiento de los bosques plagados puede considerarse como una práctica de restauración del paisaje forestal ya que favorece la sobrevivencia y recuperación de los bosques degradados. Representa una alternativa cuando el bosque se encuentra en mal estado debido a la incidencia de plagas, y una oportunidad de enriquecimiento y diversificación de los mismos, con la introducción de nuevas especies. Además, se promueve la producción escalonada de productos maderables, al haber árboles de diferentes edades en un mismo rodal; también se favorece a la regeneración natural en el momento que se talan los árboles que han sido afectados y quedan claros en el bosque, en los cuales se puede iniciar el proceso de sucesión ecológica.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 27A. Recolección de semillas forestales.

[Recolección de semillas forestales]	
[octubre 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre la recolección de semillas forestales, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Ixchiguán, Tacaná y San José Ojetenám.
Introducción	Las fuentes semilleras son áreas que presentan conjuntos de árboles seleccionados con base en las características óptimas deseables para la producción de semillas. Son los llamados "árboles semilleros", a partir de los cuales se asegura el abastecimiento de germoplasma de calidad que se destina a los programas de forestación, reforestación y restauración ecológica; sistemas agroforestales y proyectos de rescate y conservación.
Enfoque metodológico	<p>El proceso de recolección de semillas forestales de especies nativas comienza con el monitoreo de la etapa de floración y maduración de los frutos, ésta época empieza por lo general en el mes de septiembre y finaliza en el mes de diciembre. La mejor época para evaluar la cosecha es cuando el fruto está en su máximo desarrollo, pero antes de la madurez de la semilla, uno de los principales métodos para distinguir entre semilla madura y verde es observar el cambio de color en el fruto o cono. El color usualmente cambia de verde, en frutos o conos inmaduros, a varios tonos de café o morado; esto puede ser acompañado del endurecimiento de las escamas o del cono.</p> <p>Es importante realizar la selección de la fuente semillera en función de la presencia de árboles padres los cuales posean las mejores características, tales como un fuste recto, altura dominante, mayor producción de conos, etc.</p> <p>Para recolectar los conos, es necesario el ascenso de los árboles hasta la parte alta y realizar la extracción de los mismos. Posteriormente, los conos son expuestos directamente al sol sobre un nylon durante 15 días, seguido de otros 15 días bajo la sombra; los conos sueltan las semillas y éstas son recolectadas y almacenadas para su aprovechamiento.</p>
Impacto	Una estrategia de rescate, conservación, restauración y manejo forestal de los fragmentos de vegetación nativa, son las fuentes semilleras o unidades productoras de

	<p>germoplasma forestal. Las comunidades rurales marginadas que aún poseen reductos de vegetación original, pueden usarlas en forma productiva, mejorar sus ingresos y promover la conservación de la biodiversidad.</p>
Lecciones aprendidas	<p>Es posible realizar una evaluación preliminar de la futura cosecha de frutos durante la floración, si ésta es escasa o no la hay, entonces no habrá posibilidad de una recolección; si la floración es moderada o abundante, existe la opción de que valga la pena recolectar la cosecha. Cada año es valioso dar un seguimiento al desarrollo de las flores y de los frutos, estudiar éstos factores para así ganar experiencia en el pronóstico de cosechas de semillas.</p> <p>El reto del recolector es calcular la época de recolección para cuando las semillas estén totalmente maduras, pero antes de que sean dispersas por dehiscencia del fruto o consumida por insectos o animales.</p>
Sostenibilidad	<p>La demanda de las semillas está determinada por las metas anuales de reforestación y la capacidad productiva de los viveros forestales. Desafortunadamente, la producción de semillas en la mayoría de las especies, no es estable, muchos factores pueden influir en la variación anual de producción de semillas: factores genéticos, las variaciones climáticas y la presencia de plagas y enfermedades.</p> <p>Respecto a la recolección de los frutos, en el caso de árboles de gran altura, la trepa suele ser la única forma práctica de efectuar la recolección; hay personas que son excelentes trepadores naturales, pero además una buena capacitación y un buen equipo pueden hacer de la recolección una operación eficiente y segura, aunque no deje de requerir energía.</p>
Conclusión	<p>El periodo de madurez de las semillas es frecuentemente corto y los efectos del clima, en un año determinado, podrán hacer variar las fechas de maduración de semillas por varias semanas en relación al promedio. Es por eso que el cambio climático ha sido un factor determinante en la producción de semillas forestales durante los últimos años.</p> <p>El conjunto de semillas producidas en un año determinado, contiene toda o gran parte de la diversidad genética constituyente de la población original. Los viveros forestales comunitarios dependen directamente de la recolección de semillas en sus bosques comunales, actualmente es un problema la producción de las mismas ya que los bosques se han visto afectados por los cambios del clima.</p>
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 28A. Protección contra heladas y vientos.

[Protección contra heladas y vientos]	
[octubre 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre las prácticas de protección contra heladas y vientos, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Ixchiguán y Tacaná.
Introducción	Los efectos del cambio climático cada vez son más frecuentes, en el Altiplano los fríos extremos que se presentan con las heladas y las granizadas ocasionan daño a las reforestaciones jóvenes y a las plantas en los viveros forestales. Como respuesta a la problemática, las comunidades están implementando innovaciones para proteger a las plantas de posibles daños; para tal efecto, han ideado estructuras con materiales naturales (pajón y arrayán), para brindar protección a las plantas.
Enfoque metodológico	La reforestación se lleva a cabo en la época lluviosa, entre los meses de mayo a julio, y las estructuras de protección deben instalarse en los meses de noviembre y diciembre si se quiere asegurar la sobrevivencia de las plantas. En estos meses comienzan a ser sensibles los cambios en el descenso de la temperatura, prolongándose hasta los meses de enero y febrero. El pajón y el arrayán son las especies que se utilizan para realizar los “cobertizos” individuales, para proteger las plantas en vivero se utiliza únicamente el pajón como cobertura. El “cobertizo” está comprendido por ramas de arrayán, las cuales han sido podadas de los arbustos más grandes y enterradas en el suelo alrededor del árbol a una distancia aproximada de 20 centímetros. El pajón es cortado de áreas cercanas, utilizando un machete, y arreglado de tal manera que forma una especie de cobertor para el árbol.
Impacto	El impacto de esta práctica es muy alto y determinante para el éxito de las reforestaciones, las personas aseguran que la probabilidad de sobrevivencia de las plantas se incrementa hasta un 70%.
Lecciones aprendidas	Las estructuras deben instalarse a partir de los primeros días del mes de noviembre, época en la que el frío se intensifica y aumenta la probabilidad de granizadas y heladas en la zona.

Sostenibilidad	Es una práctica sostenible ya que los materiales que se utilizan son locales, no es necesaria la compra de insumos ni la mano de obra calificada.
Conclusión	La restauración del paisaje forestal es un proceso que requiere de una alta inversión, esta práctica ayuda a disminuir la vulnerabilidad de las plantas jóvenes ante los efectos adversos del clima, específicamente del invierno; por lo tanto disminuye el riesgo de pérdida de la inversión.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 29A. Exclusión de áreas.

[Exclusión de áreas]	
[septiembre 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre la exclusión de áreas, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipio de Ixchiguán.
Introducción	Dentro de las acciones que se llevan a cabo para favorecer la restauración del paisaje forestal, la exclusión de áreas al pastoreo constituye una de las prácticas que requiere una menor inversión en comparación con otras. Forma parte de las prácticas tradicionales de ordenamiento territorial, donde se manifiesta la concepción que tienen las comunidades del enfoque de paisaje y el uso eficiente de la tierra en sus territorios.
Enfoque metodológico	El aislamiento de un área consiste básicamente en circular el espacio que desea excluirse, a través de la construcción de un cerco, el cual impide la entrada de personas y animales al lugar.
Impacto	Esta práctica tiene un alto impacto en la reducción de la compactación del suelo y el fomento de la regeneración natural y la sucesión ecológica, disminuyendo la amenaza de la desertificación de los suelos.
Lecciones aprendidas	El primer paso para comenzar el proceso de restauración en un área es la exclusión de la misma, cuando el área no es aislada del tránsito de las personas y el pastoreo, el proceso de regeneración natural es más lento debido a la constante compactación del suelo.
Sostenibilidad	Es necesaria la compra de insumos, tales como el alambre espigado y las grapas metálicas, los postes pueden comprarse u obtenerse haciendo uso del material local.
Conclusión	La exclusión de un área permite que de forma natural se lleve a cabo el proceso de sucesión ecológica, favoreciendo de esta manera la restauración de un paisaje forestal. Esta práctica surge como solución a la problemática del sobrepastoreo en la región, está muy relacionada con otras prácticas que también se promueven como la estabulación de ovejas, los sistemas agrosilvopastoriles y el pastoreo controlado; las cuales se consideran como buenas prácticas para la restauración forestal.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism

Fotografía



Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 30A. Manejo de los cercos vivos.

[Manejo de los cercos vivos]	
[agosto 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre el manejo de los cercos vivos, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Ixchiguán, Tacaná y San José Ojetenám.
Introducción	<p>La práctica consiste en utilizar plantas de rápido crecimiento para delimitar cultivos, casas, fincas o potreros y protegerlos de depredadores e invasores; en algunos casos, también son utilizadas como cortinas rompe vientos.</p> <p>El conocimiento tradicional que las comunidades poseen acerca del manejo de las especies adecuadas para esta práctica es valioso, en búsqueda la sostenibilidad de los sistemas productivos, es importante tomar en cuenta esta práctica en los procesos de restauración forestal.</p>
Enfoque metodológico	<p>Se pueden utilizar como barreras vivas para el control de la erosión hídrica, así como para la protección de los cultivos y/o animales contra la acción del viento; éstas se siembran por medio de estacas ya que permite a los agricultores tener un cerco vivo en un plazo más corto, deben ser sembradas al inicio de la época lluviosa. Las estacas son recolectadas en los bosques o en los cercos ya establecidos, cada estaca puede medir hasta 2m. de largo y el corte debe realizarse en forma sesgada para garantizar un mejor rebrote.</p> <p>Las especies más utilizadas son el sauco negro (<i>Sambucus mexicana</i>), sauco amarillo (<i>Sambucus canadensis</i>), la chilca (<i>Senecio salignus</i>) y el arrayán (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK), debido a su capacidad de rebrote, abundancia en el área y usos múltiples. El sauco se utiliza principalmente como forraje, para la alimentación de los corderos estabulados.</p>
Impacto	Favorecen la protección del suelo y de los cultivos contra el viento, proveen alimento (frutos y forraje), productos medicinales, madera, leña, postes muertos y postes vivos para otras cercas. La estructura del suelo puede verse beneficiada, especialmente cuando se podan las ramas y mueren las raíces (aireación del suelo), además de los

	beneficios por la adición de materia orgánica al suelo; según la especie utilizada puede haber fijación de nitrógeno por acción de micorrizas. Además, los árboles sirven de refugio y proporcionan sombra y alimento a la fauna benéfica para los cultivos (insectos y pájaros), incrementan el valor y la cobertura forestal de la finca y mejoran la belleza escénica.
Lecciones aprendidas	Las plantas utilizadas en cercos vivos deben ser de fácil establecimiento, crecimiento rápido y con capacidad de rebrote; además, es necesario replantar cuando se presentan pérdidas. Es importante usar especies nativas o adaptadas a la zona y que sean de preferencia de uso múltiple.
Sostenibilidad	El costo del cerco es relativamente bajo, en relación con el uso de postes, dado que el material se puede coleccionar en el área. Además, del cerco se obtienen varios productos a lo largo del año, las plantas no solo son usadas como cerco sino son ceremoniales, comestibles, entre otros usos.
Conclusión	La utilización de este tipo de barrera viva constituye una ventaja pues suministra leña, madera, forraje, broza, frutos y sombra, creando microclimas favorables para diferentes cultivos y poblaciones animales. Esta práctica favorece el proceso de restauración del paisaje forestal y sus múltiples beneficios representan una oportunidad para su promoción.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 31A. Asocio con plantas arbustivas.

[Asocio con plantas arbustivas]	
[septiembre 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre el asocio con plantas arbustivas, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Ixchiguán, Tacaná y San José Ojetenám.
Introducción	El conocimiento que las comunidades tienen del comportamiento de las especies forestales nativas es de vital importancia para la implementación de prácticas y/o sistemas de restauración del paisaje forestal. A lo largo de los años y través de prueba y error, las personas observaron que es sumamente importante la presencia de arbustos en el lugar donde se desea recuperar el bosque. Si se desea tener éxito en una reforestación o en el establecimiento de una plantación forestal, uno de los factores determinantes del éxito de la misma es la presencia del estrato arbustivo en el área.
Enfoque metodológico	<p>Para establecer una plantación de pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder), se recomienda que la cobertura del suelo sea vegetación arbustiva baja, matorral y/o guamil; donde predomine el arrayán (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK).</p> <p>Para establecer una reforestación de pino (<i>Pinus</i> sp.), se recomienda realizarla en áreas donde predominen las especies arbustivas como; el arrayán (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK), chicajol (<i>Stevia polycephala</i> Bertol.), mozote (<i>Acaena elongata</i> L.), salvia (<i>Buddleia megalcephala</i> Donn.-Sm.), entre otras.</p> <p>La distancia recomendada entre la especie arbustiva y la forestal es de 50 cm., procurando que el arbusto provea protección, contra heladas y el viento, a la plántula que se establece. En el tercer o cuarto año, a partir del establecimiento de la plantación, se recomienda realizar podas de las especies arbustivas, principalmente del arrayán, el cual es una especie de crecimiento rápido, la cual puede afectar de forma negativa el crecimiento y desarrollo del árbol cuando provee demasiada sombra o abarca mucho espacio. Cuando el árbol ha sobrevivido los primeros años, ya no es necesaria la protección de los arbustos, razón por la cual se deben realizar las actividades propias del manejo silvicultural.</p>

Impacto	Incremento de la probabilidad de éxito de una reforestación y el porcentaje de sobrevivencia.
Lecciones aprendidas	<p>“Cuando se ha sembrado en el suelo desnudo, la pérdida ha sido grande y el trabajo ha sido en vano” <i>Arnulfo Mejía</i></p> <p>“Si en el terreno no hay arrayán, los árboles se mueren en la época de heladas” <i>Rafael Roblero</i></p> <p>“Al pinabete le gusta crecer acompañado de otras plantas, así como el arrayán, cuando crece sólo su desarrollo es muy poco y corre el riesgo de morir” <i>Edvel Roblero</i></p>
Sostenibilidad	Las especies que se utilizan en el asocio son especies nativas y su disponibilidad en la región es alta. Esta práctica disminuye el riesgo de fracaso o pérdidas económicas en un proceso de reforestación.
Conclusión	<p>Esta práctica corresponde a una restauración activa, en la cual el humano tiene una incidencia directa, consiste en imitar el proceso de la sucesión ecológica para obtener mejores resultados en las prácticas de reforestación.</p> <p>En los primeros años de establecimiento es determinante la presencia de arbustos y en los años posteriores es necesario el manejo forestal, derivado de éstas prácticas se obtienen productos maderables y no maderables tales como el forraje, leña y medicinas.</p>
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 32A. Viveros forestales comunitarios.

[Viveros forestales comunitarios]	
[septiembre 2016]	[Susana García]
Elementos	Preguntas clave
Tipo de documento	Ficha de información
Editor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
Grupo meta	El presente documento está dirigido principalmente a promotores y/o facilitadores, extensionistas y técnicos de entidades gubernamentales y no gubernamentales; también es de interés para tomadores de decisiones, organizaciones de financiamiento e inversionistas privados.
Objetivo	Proporcionar una visión integral sobre los viveros forestales comunitarios, para que los promotores y/o facilitadores, extensionistas, técnicos, etc. puedan promover su adopción; extender la buena práctica a fin de que sea adoptada o adaptada por un grupo mayor de usuarios (productores).
Lugar / Cobertura geográfica	Esta práctica en particular se ha utilizado en el Sur-occidente de Guatemala, Noroeste del departamento de San Marcos, municipios de Ixchiguán, Tacaná y San José Ojetenám.
Introducción	<p>Cuando se piensa en restaurar un paisaje forestal, uno de los factores determinantes es la procedencia de la planta forestal que se utilizará, es importante que las especies a ser implementadas sean nativas y estén adaptadas a las condiciones ambientales locales, de ello depende en gran medida el éxito o fracaso de la restauración.</p> <p>Por lo tanto, los viveros forestales comunitarios constituyen uno de los ejes fundamentales en el proceso de la restauración forestal, ya que ellos proveen el material vegetativo; además, constantemente están en el proceso de generar conocimiento a través de la práctica y la implementación de nuevas técnicas en el proceso de producción y manejo de especies forestales.</p>
Enfoque metodológico	<p>Los viveros forestales están conformados por un grupo organizado de personas de la misma comunidad, hay grupos únicamente de hombres y/o mujeres y algunos grupos mixtos. Las actividades propias del vivero las realizan una vez por semana, los días de lunes a viernes, comenzando a las ocho de la mañana y finalizando alrededor de medio día. Cada año planifican sus actividades y escogen a una junta directiva, la cual está conformada por; presidente/a, vicepresidente/a, tesorero/a, secretario/a y dos vocales.</p> <p>Dentro de sus principales actividades pueden mencionarse: la recolección de semillas forestales, elaboración de almácigos, trasplante, limpieza de malezas, elaboración de sustrato, llenado de bolsas, recolección de broza, elaboración y siembra de estacas, elaboración de abonos orgánicos, construcción de tabloneros y estructuras de soporte y/o protección, aplicación de riego, elaboración de injertos en frutales, etc.</p>
Impacto	La planta producida en los viveros forestales comunitarios, en su mayoría es destinada a la reforestación de terrenos individuales y el resto a la protección de las fuentes de agua en las zonas de recarga hídrica de las cuencas.

	Promueven la equidad de género a través de la participación de la mujer y favorece la convivencia entre los miembros de la comunidad.
Lecciones aprendidas	La participación de la mujer es importante en los procesos productivos. Es sumamente importante tomar en cuenta la procedencia de la semilla forestal, debe ser de una fuente certificada, de preferencia, o colectada en un bosque que se encuentre en un ecosistema o zona de vida similar.
Sostenibilidad	La producción no es sostenible debido a que la cantidad de planta destinada para la comercialización es baja. Los ingresos económicos que los viveros forestales comunitarios perciben son muy bajos o nulos, la producción se destina para el autoconsumo, es decir, cada miembro del grupo tiene derecho a cierta cantidad de árboles y el uso que le dé a los mismos queda a discreción de cada uno.
Conclusión	El proceso de restauración del paisaje forestal demanda una alta cantidad de material vegetativo de calidad, es decir, plantas con las características genéticas deseadas y adaptadas a las condiciones locales. La capacidad productiva de los viveros forestales comunitarios es limitada, debieran ser éstos los principales proveedores de plantas forestales en la región. Es importante buscar la manera de cómo los viveros forestales comunitarios pueden ser sostenibles, asegurar su permanencia en el tiempo y promover su fortalecimiento a través de las municipalidades y organizaciones cooperantes.
Contacto	The Forest and Landscape Restoration Mechanism
Fotografía	

Fuente: elaboración propia, 2016.

2.10.3. Plantilla de caracterización de un sitio demostrativo

Cuadro 33A. Plantilla de caracterización de un sitio demostrativo.

Características geográficas	
Lugar:	Cantón, aldea/microrregión, municipio
Coordenadas GTM:	X Y
Tenencia de la tierra:	Tierra comunal / propietario individual
Zona de vida:	Según Holdridge
Altitud:	msnm
Área del polígono:	hectáreas – m ²
Perímetro:	metros
Características fisiográficas	
Geología:	Material original
Fisiografía (Gran Paisaje):	Nombre del gran paisaje
Relieve:	Tipo
Pendiente promedio:	%
Características edáficas	
Textura:	Clase textural
Estructura:	Clase, tipo
Pedregosidad:	Categoría
Compactación:	Grado
Profundidad efectiva:	cm
Tipo de erosión:	Tipo
Prácticas de conservación de suelo:	No presenta / Descripción
Uso de la tierra	
Cobertura actual:	Enumerar las especies herbáceas, arbustivas y forestales.
Manejo forestal:	No presenta / Descripción
Degradación suelo-bosque	
Causas:	Principales causas
Restauración	
Objetivo de la restauración:	Describir ¿cuál es el fin de la restauración?
Prácticas y/o sistemas de restauración:	No presenta / Descripción
Propuesta de prácticas y/o sistemas de restauración:	Descripción de las medidas propuestas para la restauración ecológica y especies arbustivas y forestales a utilizar.
Recomendaciones:	Propuestas
Modalidad PROBOSQUE:	Modalidad de incentivos forestales.
Observaciones:	Información importante o relevante.
Fotografías:	Registro fotográfico del estado actual del sitio.

Fuente: elaboración propia, 2016.

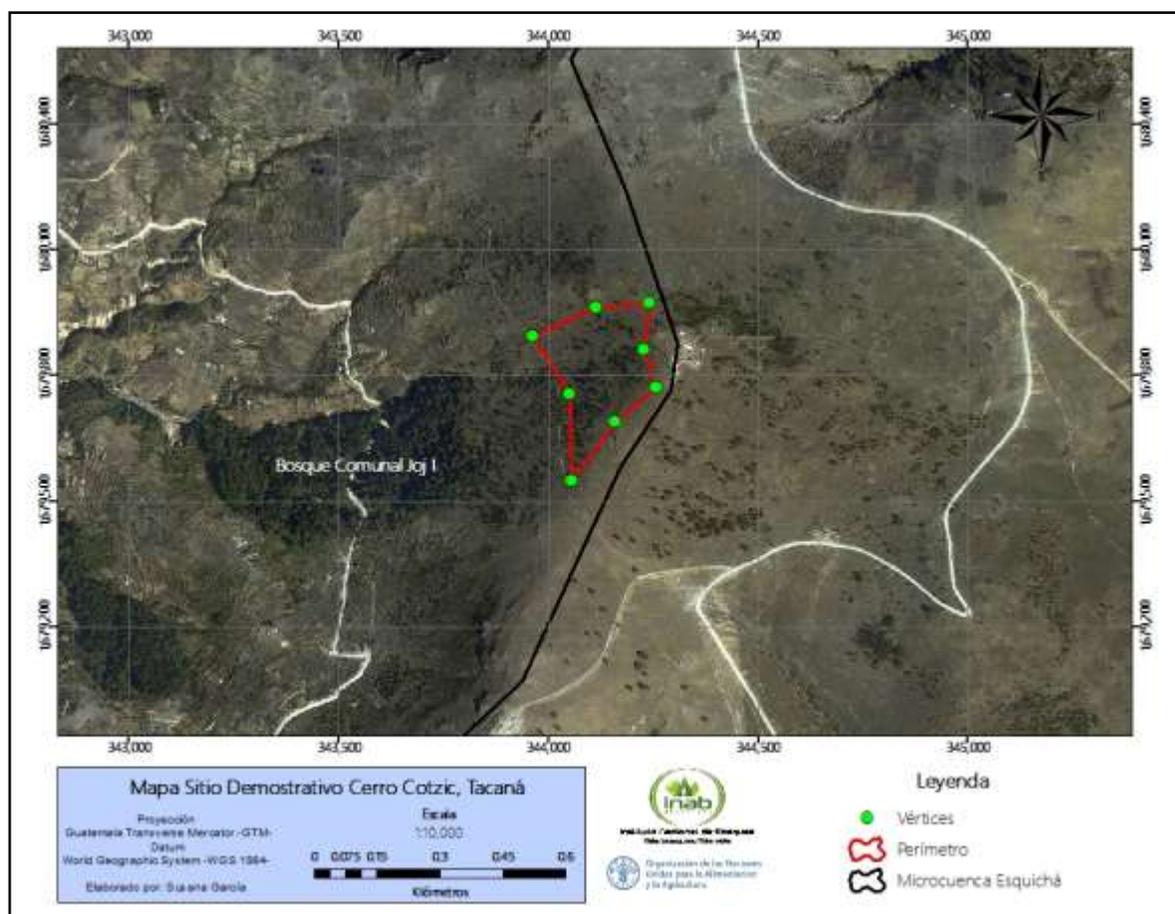
2.10.4. Plantillas de caracterización de los sitios demostrativos

Cuadro 34A. Caracterización sitio demostrativo "Cerro Cotzic".

Características geográficas	
Lugar:	Cantón Canatzaj, microrregión San Pablo, Tacaná.
Coordenadas GTM:	X 344128.391166 Y 1679809.85118
Tenencia de la tierra:	Tierra comunal
Zona de vida:	bmh-M "Bosque muy húmedo montano subtropical"
Altitud:	3,586 – 3,683 msnm
Área del polígono:	6.419 hectáreas – 64,196.861m ²
Perímetro:	1,176.383 metros
Características fisiográficas	
Geología:	Rocas ígneas y metamórficas: andesitas y basaltos, ceniza, lava y lapilli.
Fisiografía (Gran Paisaje):	Montañas volcánicas altas de Occidente
Relieve:	Suavemente inclinado a ondulado
Pendiente promedio:	40-60 %
Características edáficas	
Textura:	Franco-arcillosa
Estructura:	Fina o delgada, granular
Pedregosidad:	Moderadamente pedregoso
Compactación:	Bajo
Profundidad efectiva:	90 cm
Tipo de erosión:	Laminar
Prácticas de conservación de suelo:	No presenta
Uso de la tierra	
Cobertura actual:	Pasto, pino colorado (<i>Pinus rudis</i> Endl.) y plantas arbustivas dispersas; chicajol (<i>Stevia polycephala</i> Bertol.) y arrayán (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK).
Manejo forestal:	Reforestación
Degradación suelo-bosque	
Causas:	Incendio Forestal Pastoreo
Restauración	
Objetivo de la restauración:	Incrementar el área de cobertura boscosa con especies forestales nativas, en la zona de recarga hídrica.
Prácticas y/o sistemas de restauración:	No presenta
Propuesta de prácticas y/o sistemas de restauración:	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de plantas de arrayán (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK), a través del trasplante a raíz desnuda, a una distancia aproximada de 50 cm. de donde se estableció la especie forestal. - Reforestación (siembra directa) con pino blanco (<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schldl.) y pino colorado (<i>Pinus rudis</i> Endl.), con el objetivo de establecer una plantación mixta nativa. Plantas de un año de edad, producidas en vivero forestal comunitario, establecidas al tresbolillo. - Implementación de perchas naturales, distribuidas al azar, elaboradas con ramas secas, promoviendo el traslado de semillas a través de las excretas de las aves, desde los bosques naturales hacia el sitio que se desea restaurar. - Instalación de estructuras para la protección de los árboles (cobertizos), elaborados con ramas de arrayán y pajón; instalados en el mes de noviembre, con el objetivo de brindar protección contra el viento y las heladas.
Recomendaciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Aislamiento del área al pastoreo mediante de la instalación de un cerco. - Incorporación de plantas arbustivas, a través del trasplante o la siembra directa. - Prácticas de conservación de suelo y agua, construcción de acequias y zanjas de

	<p>infiltración en las zonas de mayor escorrentía superficial.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración y mantenimiento de rondas corta fuego en la época de verano para evitar los incendios forestales, faja de tres metros de ancho en todo el perímetro del sitio. - Monitoreo mensual contra plagas y enfermedades, debido a la susceptibilidad de las especies ante el gorgojo barrenador del pino y la roya. - Podas de las plantas arbustivas, a partir del tercer año o en función del crecimiento de los árboles, para evitar la competencia árbol-arbusto. - Labores culturales: limpia de la plantación, cada año hay que arar un plateo de un metro de diámetro alrededor de cada árbol y aplicar mulch en la época de verano (febrero-abril) como estrategia clave para retener la humedad y crear humus; replantación de árboles muertos, el segundo año durante la época de invierno (mayo-agosto). - Medidas silviculturales: podas a partir del cuarto año en la época seca (noviembre-abril), el límite máximo de altura de las podas es un tercio (1/3) de la altura total del fuste.
Modalidad PROBOSQUE:	Restauración de tierras forestales degradadas: bosque degradado.
Observaciones:	El mes de mayo del año 2016, se presentó un incendio forestal en el área, el cual ocasionó la pérdida de la vegetación arbustiva y algunos árboles; ocasionando daño a la copa de los pinos.
Fotografías:	

Fuente: elaboración propia, 2016.



Fuente: elaboración propia, 2016.

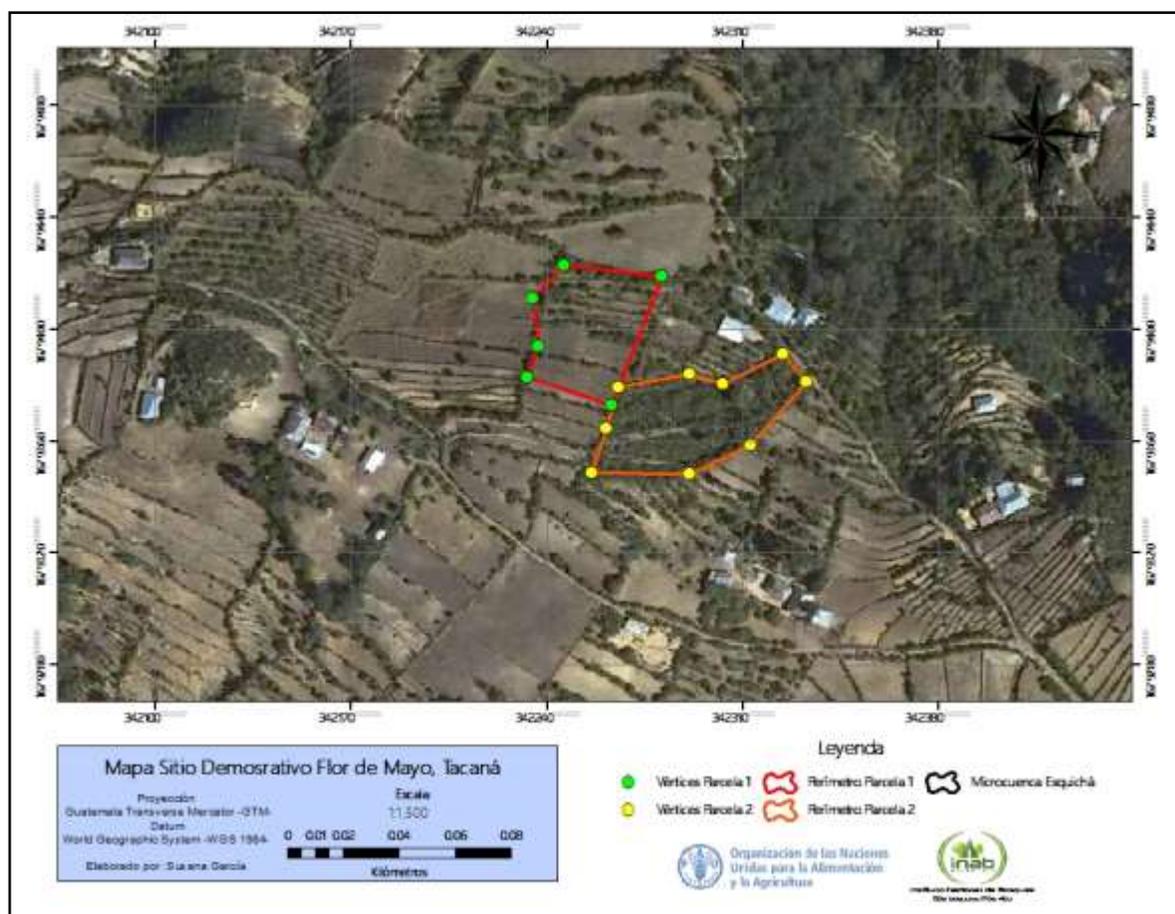
Figura 29A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Cerro Cotzic".

Cuadro 35A. Caracterización sitio demostrativo "Flor de mayo".

Características geográficas	
Lugar:	Cantón Flor de Mayo, microrregión San Pablo, Tacaná.
Coordenadas GTM:	X 342255.102899 Y 1679399.35266
Tenencia de la tierra:	Poseedor individual, Sr. Roberto Escalante.
Zona de vida:	bmh-M "Bosque muy húmedo montano subtropical"
Altitud:	3,232 msnm
Área del polígono:	0.160 hectáreas – 1,603 m ²
Perímetro:	161.35 metros
Características fisiográficas	
Geología:	Rocas ígneas y metamórficas: andesitas y basaltos, ceniza, lava y lapilli.
Fisiografía (Gran Paisaje):	Montañas volcánicas altas de Occidente
Relieve:	Suavemente inclinado a ondulado
Pendiente promedio:	20-35 %
Características edáficas	
Textura:	Franco-arcillosa
Estructura:	Mediana, granular
Pedregosidad:	Pedregoso
Compactación:	Bajo
Profundidad efectiva:	90 cm
Tipo de erosión:	Laminar
Prácticas de conservación de suelo:	Terrazas, barreras vivas (cercos vivos) y muertas (muros de piedra).
Uso de la tierra	
Cobertura actual:	Parcela 1 "SAF" Pasto y plantas arbustivas dispersas: chicajol (<i>Stevia polycephala</i> Bertol.), arrayán (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK), mozote (<i>Acaena elongata</i> L.), salvia (<i>Buddleia megalcephala</i> Donn.-Sm.). Cultivos anuales como el maíz (<i>Zea mays</i> L.), papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.), haba (<i>Vicia faba</i> L.), repollo (<i>Brassica oleracea</i> var. Capitata L.). Parcela 2 "Enriquecimiento" Arrayán (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK), pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder), encino o roble (<i>Quercus skinneri</i> Benth.), copal (<i>Bursera bipinnata</i>), salvia (<i>Buddleia megalcephala</i> Donn.-Sm.).
Manejo forestal:	Reforestación Raleo/Aprovechamiento Podas/Aprovechamiento Manejo de tocones de pinabete
Degradación suelo-bosque	
Causas:	Escorrentía superficial Presencia de plagas
Restauración	
Objetivo de la restauración:	Parcela 1 "SAF" Proveer al productor materia prima para cubrir sus necesidades (leña, hojas para envolver alimentos, forraje, broza) y aporte de materia orgánica a los cultivos anuales. Parcela 2 "Enriquecimiento" Aumentar la productividad de la plantación de pinabete.
Prácticas sistemas de restauración:	Prácticas de conservación de suelo Plantación de pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder)
Propuesta de restauración:	Parcela 1 "SAF" Modalidad: "árboles en asocio con cultivos anuales". - Incorporación de especies forestales, árboles de uso múltiple, en barreras vivas; pino blanco (<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. Ex Schltdl.), pino colorado (<i>Pinus rudis</i> Endl.), aliso (<i>Alnus acuminata</i> Kuntz.), laurel (<i>Laurus nobilis</i> L.), canac

	<p>(<i>Chiranthodendron pentadactylon</i> Larreat.) y encino (<i>Quercus skinneri</i> Benth.). Siembra directa de plantas de dos años de edad, producidas en vivero forestal, establecidas a una distancia de tres metros.</p> <p>Parcela 2 "Enriquecimiento"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Replantación (siembra directa) de árboles muertos de pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder). Plantas de dos años de edad, producidas en vivero forestal.
Recomendaciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Podas de las plantas arbustivas, a partir del tercer año o en función del crecimiento de los árboles, para evitar la competencia árbol-arbusto. - Manejo de la plaga del pinabete (pulgón). - Labores culturales: limpia de la plantación de pinabete, cada año hay que arar un plateo de un metro de diámetro alrededor de cada árbol y aplicar mulch en la época de verano (febrero-abril) como estrategia clave para retener la humedad y crear humus. - Medidas silviculturales: podas a partir del cuarto año en la época seca (noviembre-abril), el límite máximo de altura de las podas es un tercio (1/3) de la altura total del fuste. Podas de formación en los árboles de pinabete con fines navideños, según en manual elaborado por el INAB (Velásquez & Ignosh, 2005), y manejo de tocones a partir de la primera cosecha.
Modalidad PROBOSQUE:	<p>Sistema Agroforestal: árboles en asocio con cultivos anuales.</p> <p>Plantación Forestal: para restauración en bosques degradados.</p>
Observaciones:	<p>La parcela de enriquecimiento consistió en la completación de pinabetes dentro de una plantación inmersa en un bosque, el cual es resultado de la restauración a lo largo de 25 años.</p>
Fotografías:	

Fuente: elaboración propia, 2016.



Fuente: elaboración propia, 2016.

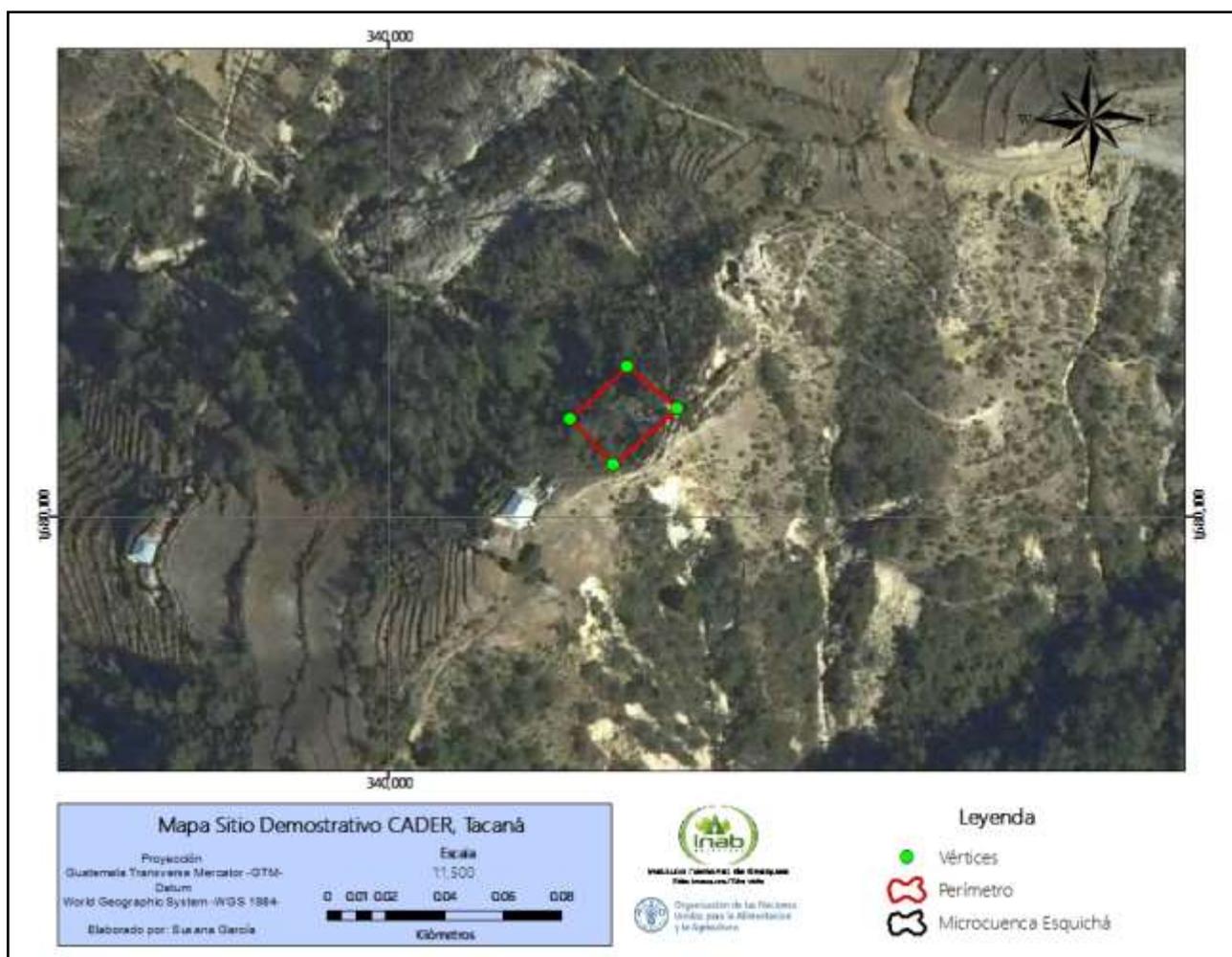
Figura 30A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Flor de mayo".

Cuadro 36A. Caracterización sitio demostrativo "CADER".

Características geográficas	
Lugar:	Cantón Santa María, microrregión San Pablo, Tacaná.
Coordenadas GTM:	X 340080.403584 Y 1680134.99247
Tenencia de la tierra:	Poseedor individual, Sr. Honorio Roblero.
Zona de vida:	bmh-MB "Bosque muy húmedo montano bajo subtropical"
Altitud:	2,940 msnm
Área del polígono:	0.06 hectáreas – 598.57 m ²
Perímetro:	98.75 metros
Características fisiográficas	
Geología:	Rocas ígneas y metamórficas: andesitas y basaltos, ceniza, lava y lapilli.
Fisiografía (Gran Paisaje):	Montañas volcánicas altas de Occidente
Relieve:	Suavemente inclinado a ondulado
Pendiente promedio:	45-65 %
Características edáficas	
Textura:	Franco-arenosa
Estructura:	Mediana, granular
Pedregosidad:	Pedregoso
Compactación:	Bajo
Profundidad efectiva:	90 cm
Tipo de erosión:	En surcos
Prácticas de conservación de suelo:	Parcela 1: No presenta Parcela 2: Terrazas
Uso de la tierra	
Cobertura actual:	Parcela 1 "Plantación de pinabete" Plantas arbustivas como el arrayán (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK), especies forestales nativas como el aliso (<i>Alnus acuminata</i> Kuntz.), sauco negro (<i>Sambucus nigra</i>), pino blanco (<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schtdl.) y ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.). Parcela 2 "SAF" Cultivos anuales como el maíz (<i>Zea mays</i> L.), papa (<i>Solanum tuberosum</i>), haba (<i>Vicia faba</i>), frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) y ayote (<i>Cucurbita argyrosperma</i> Huber).
Manejo forestal:	Reforestación Raleo/Aprovechamiento
Degradación suelo-bosque	
Causas:	Escorrentía superficial
Restauración	
Objetivo de la restauración:	Parcela 1 "Plantación de pinabete" Enriquecer el bosque natural mediante la incorporación de una especie forestal de interés comercial y proveer alimento para el ganado ovino. Parcela 2 "SAF" Enriquecer el sistema agrícola del productor, mediante la incorporación de una especie forestal de alta rentabilidad económica.
Prácticas sistemas y/o de restauración:	Reforestación con pino blanco (<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schtdl.) Prácticas de conservación de suelo
Propuesta de restauración:	Parcela 1 "Plantación de pinabete" - Siembra directa de pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder), el objetivo es la producción de árboles navideños. Plantas de tres años de edad, producidas en vivero forestal, a una distancia de 2x2 metros entre planta, siguiendo el trazo de las curvas a nivel. - Implementación de franjas de pasto, entre las hileras de pinabete, para la alimentación del ganado ovino en los apriscos, favoreciendo la disminución de la erosión del suelo y la escorrentía superficial. Parcela 2 "SAF" Modalidad: "árboles en asocio con cultivos anuales".

	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de árboles de uso múltiple (pinabete - árboles navideños). Plantas de tres años de edad, producidas en vivero forestal, a una distancia de cinco metros entre terrazas individuales y en el perímetro del sitio a una distancia de dos metros.
Recomendaciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de materia orgánica al suelo, como método de fertilización para el desarrollo del pinabete. - Corta del pasto para la alimentación del ganado y evitar la competencia pasto-pinabete. - Podas de las plantas arbustivas, a partir del tercer año o en función del crecimiento de los árboles, para evitar la competencia árbol-arbusto. - Labores culturales: limpia de la plantación de pinabete, cada año hay que arar un plateo de un metro de diámetro alrededor de cada árbol y aplicar mulch en la época de verano (febrero-abril) como estrategia clave para retener la humedad y crear humus. - Medidas silviculturales: podas de formación en los árboles de pinabete con fines navideños, según en manual elaborado por el INAB (Velásquez & Ignosh, 2005), y manejo de tocones a partir de la primera cosecha.
Modalidad PROBOSQUE:	<p>Sistema Agroforestal: árboles en asocio con cultivos anuales. Plantación Forestal: para restauración en bosques degradados.</p>
Observaciones:	Senderos construidos con material vegetativo local sauco (<i>Sambucus</i> sp.) y pozas para producción de truchas (<i>Salmo trutta</i>). No se recomienda la fertilización química del pinabete debido a la presencia de las pozas dentro del sistema.
Fotografías:	 <p>The top photograph shows a young tree planted in a terraced area with mulch. The bottom photograph shows a lush green agroforestry system with tall grasses and corn plants.</p>

Fuente: elaboración propia, 2016.



Fuente: elaboración propia, 2016.

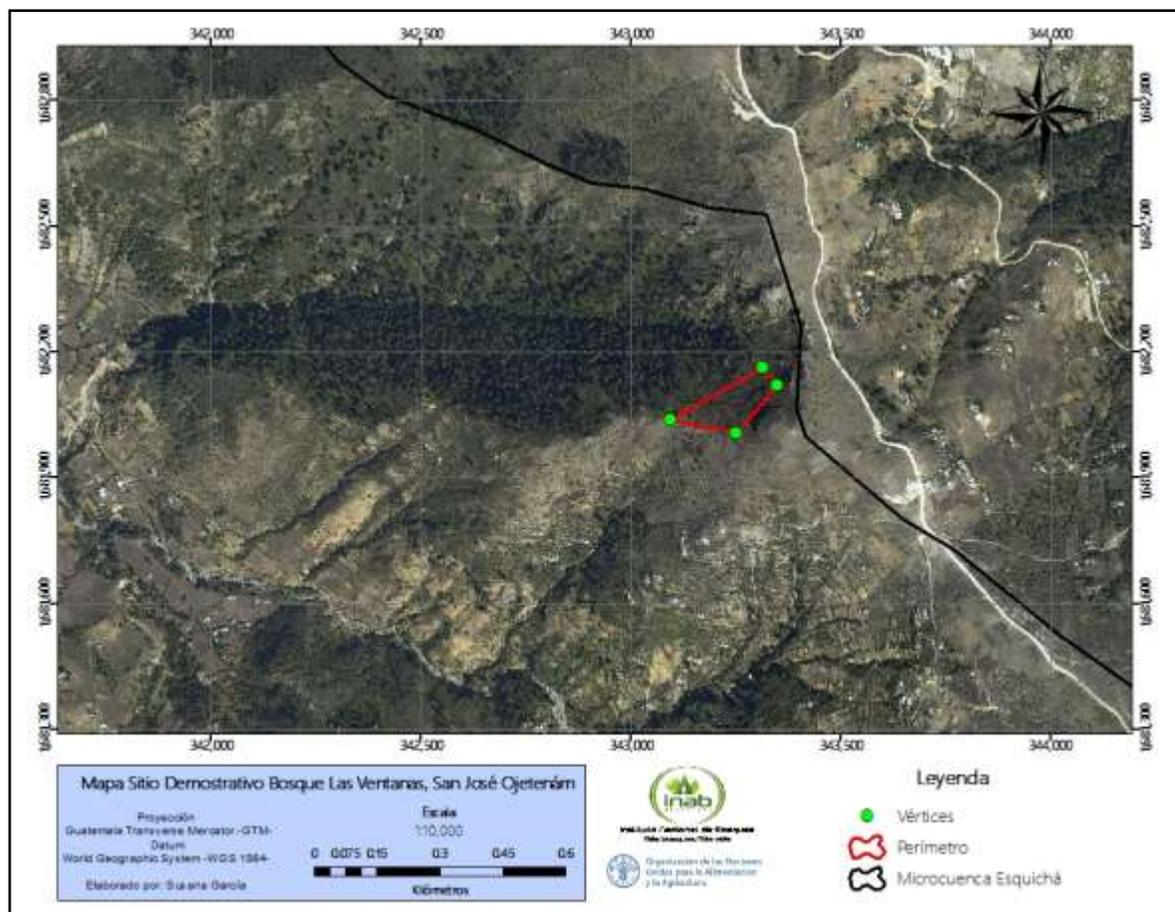
Figura 31A. Mapa de ubicación sitio demostrativo “CADER”.

Cuadro 37A. Caracterización sitio demostrativo "Bosque Las Ventanas".

Características geográficas	
Lugar:	Cantón San Pedrito, aldea Esquipulas, San José Ojetenám.
Coordenadas GTM:	X 343244.773847 Y 1682079.15911
Tenencia de la tierra:	Tierra comunal
Zona de vida:	bmh-M "Bosque muy húmedo montano subtropical"
Altitud:	3,460 - 3,526 msnm
Área del polígono:	1.75 hectáreas - 17,457.49 m ²
Perímetro:	619.51 metros
Características fisiográficas	
Geología:	Rocas ígneas y metamórficas: andesitas y basaltos, ceniza, lava y lapilli.
Fisiografía (Gran Paisaje):	Montañas volcánicas altas de Occidente
Relieve:	Suavemente inclinado a ondulado
Pendiente promedio:	40-60 %
Características edáficas	
Textura:	Franco-arcillosa
Estructura:	Fina o delgada, granular
Pedregosidad:	Excesivamente pedregoso
Compactación:	Bajo
Profundidad efectiva:	90 cm
Tipo de erosión:	Laminar
Prácticas de conservación de suelo:	No presenta
Uso de la tierra	
Cobertura actual:	Bosque natural de coníferas, plantas arbustivas (salvia, <i>Buddleia megalcephala</i> Donn.-Sm., mozote, <i>Acaena elongata</i> L., arrayán, <i>Baccharis vaccinioides</i> HBK) y reforestación de pino blanco (<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schltld.), ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.) y pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder).
Manejo forestal:	Reforestación Raleo Regeneración natural de plantas arbustivas
Degradación suelo-bosque	
Causas:	Contaminación por desechos sólidos
Restauración	
Objetivo de la restauración:	Incrementar el área de cobertura boscosa con especies forestales nativas, en la zona de recarga hídrica.
Prácticas y/o sistemas de restauración:	Reforestación con especies forestales nativas
Propuesta de restauración:	- Reforestación (siembra directa) con pino blanco (<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schltld.), pino colorado (<i>Pinus rudis</i> Endl.), ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.) y aliso (<i>Alnus acuminata</i> Kuntz.). Planta de tres años de edad, producida en vivero forestal municipal, establecidas al azar en función de la presencia de una planta arbustiva cercana. - Manejo forestal: poda de plantas arbustivas, las cuales interferían con el desarrollo de los árboles y plateo de un metro de diámetro en árboles jóvenes, plantados el año anterior durante una reforestación.
Recomendaciones:	- Recolección anual de semillas forestales, debido al estado de conservación y edad del bosque natural de pinabete. - Podas de las plantas arbustivas, a partir del tercer año o en función del crecimiento de los árboles, para evitar la competencia árbol-arbusto. - Implementación de jornadas de vigilancia (guardabosques) para evitar los incendios forestales, ya que por ser un lugar sagrado se realizan diferentes ceremonias, a través de las cuales se puede propagar el fuego. - Labores culturales: limpieza de la reforestación, cada año hay que arar un plateo

	<p>de un metro de diámetro alrededor de cada árbol y aplicar mulch en la época de verano (febrero-abril) como estrategia clave para retener la humedad y crear humus; replantación de árboles muertos, el segundo año durante la época de invierno (mayo-agosto).</p> <p>- Medidas silviculturales: podas a partir del cuarto año en la época seca (noviembre-abril), el límite máximo de altura de las podas es un tercio (1/3) de la altura total del fuste.</p>
Modalidad PROBOSQUE:	Restauración de tierras forestales degradadas: bosque degradado.
Observaciones:	Reforestación y manejo forestal comunitario anual.
Fotografías:	

Fuente: elaboración propia, 2016.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 32A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Bosque Las Ventanas".

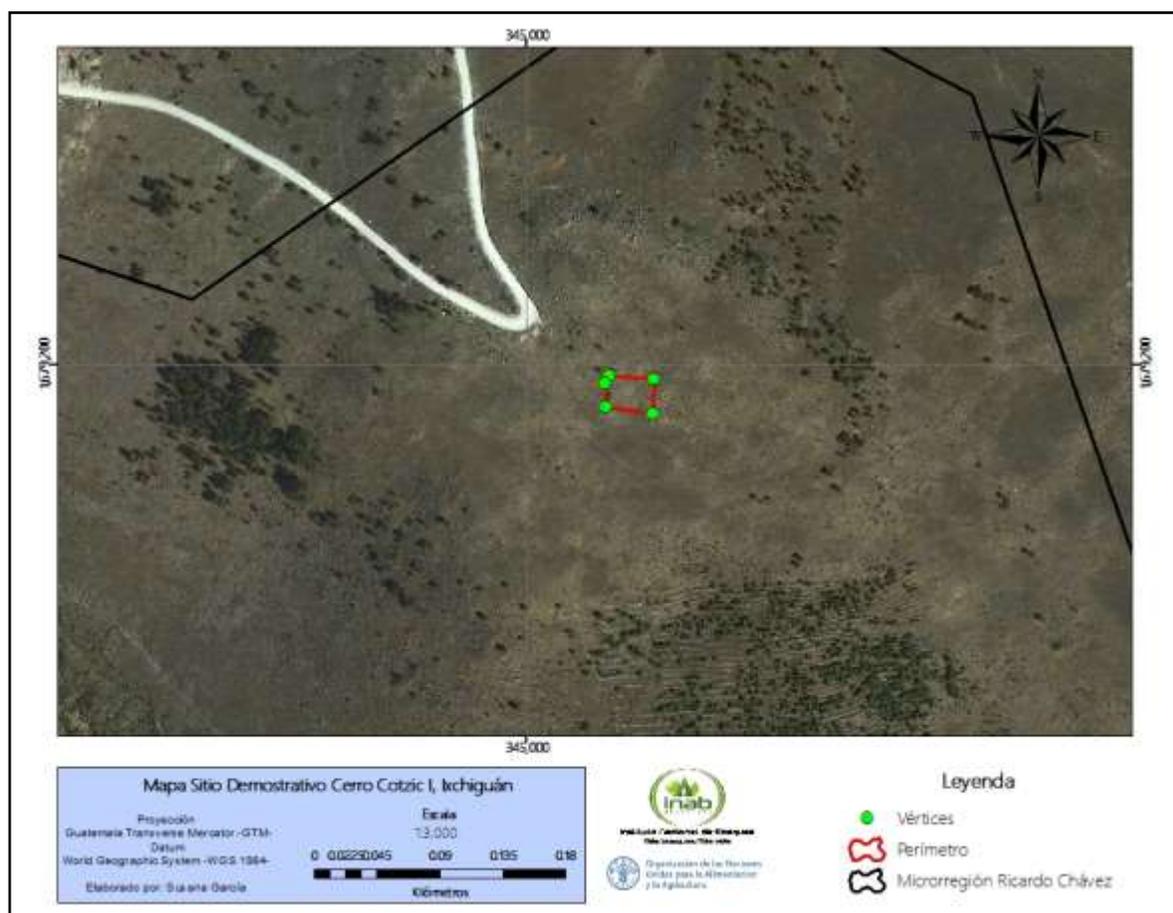
Cuadro 38A. Caracterización sitio demostrativo "Cerro Cotzic I".

Características geográficas	
Lugar:	Cerro Cotzic, microrregión Ricardo Chávez, Ixchiguán.
Coordenadas GTM:	X 345073.265214 Y 1679180.32443
Tenencia de la tierra:	Municipalidad de Ixchiguán
Zona de vida:	bmh-M "Bosque muy húmedo montano subtropical"
Altitud:	3,575 – 3,580 msnm
Área del polígono:	0.08 hectáreas – 797.5 m ²
Perímetro:	113.14 metros
Características fisiográficas	
Geología:	Rocas ígneas y metamórficas: andesitas y basaltos, ceniza, lava y lapilli.
Fisiografía (Gran Paisaje):	Montañas volcánicas altas de Occidente
Relieve:	Suavemente inclinado a ondulado
Pendiente promedio:	10-20%
Características edáficas	
Textura:	Franco-arcillo-limosa
Estructura:	Mediana, granular
Pedregosidad:	Moderadamente pedregoso
Compactación:	Bajo
Profundidad efectiva:	90 cm
Tipo de erosión:	Laminar
Prácticas de conservación de suelo:	Acequias, zanjas de infiltración, terrazas.
Uso de la tierra	
Cobertura actual:	Pasto disperso, plantas arbustivas (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK) dispersas aledañas.
Manejo forestal:	Reforestación
Degradación suelo-bosque	
Causas:	Falta de cobertura vegetal Pastoreo
Restauración	
Objetivo de la restauración:	Restauración del área por medio de vegetación arbustiva y reforestación con especies forestales nativas.
Prácticas y/o sistemas de restauración:	Prácticas de conservación de suelo y agua Reforestación con especies forestales nativas
Propuesta de restauración:	- Reforestación con pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder), utilizando la tecnología "cocoon" ⁸ . Planta de tres años de edad, producida en vivero forestal municipal, a un distanciamiento de 2x2 metros.
Recomendaciones:	- Aislamiento del área al pastoreo mediante de la instalación de un cerco. - Incorporación de plantas arbustivas, a través del trasplante o la siembra directa. - Mantenimiento de las acequias y zanjas de infiltración.
Modalidad PROBOSQUE:	Restauración de tierras forestales degradadas: bosque degradado.
Observaciones:	Las prácticas de conservación de suelo se implementaron el año 2006.
Fotografías:	

⁸ El cocoon o capullo es una tecnología patentada que elimina la necesidad de riego, para plantar árboles de forma sostenible y a gran escala.



Fuente: elaboración propia, 2016.



Fuente: elaboración propia, 2016.

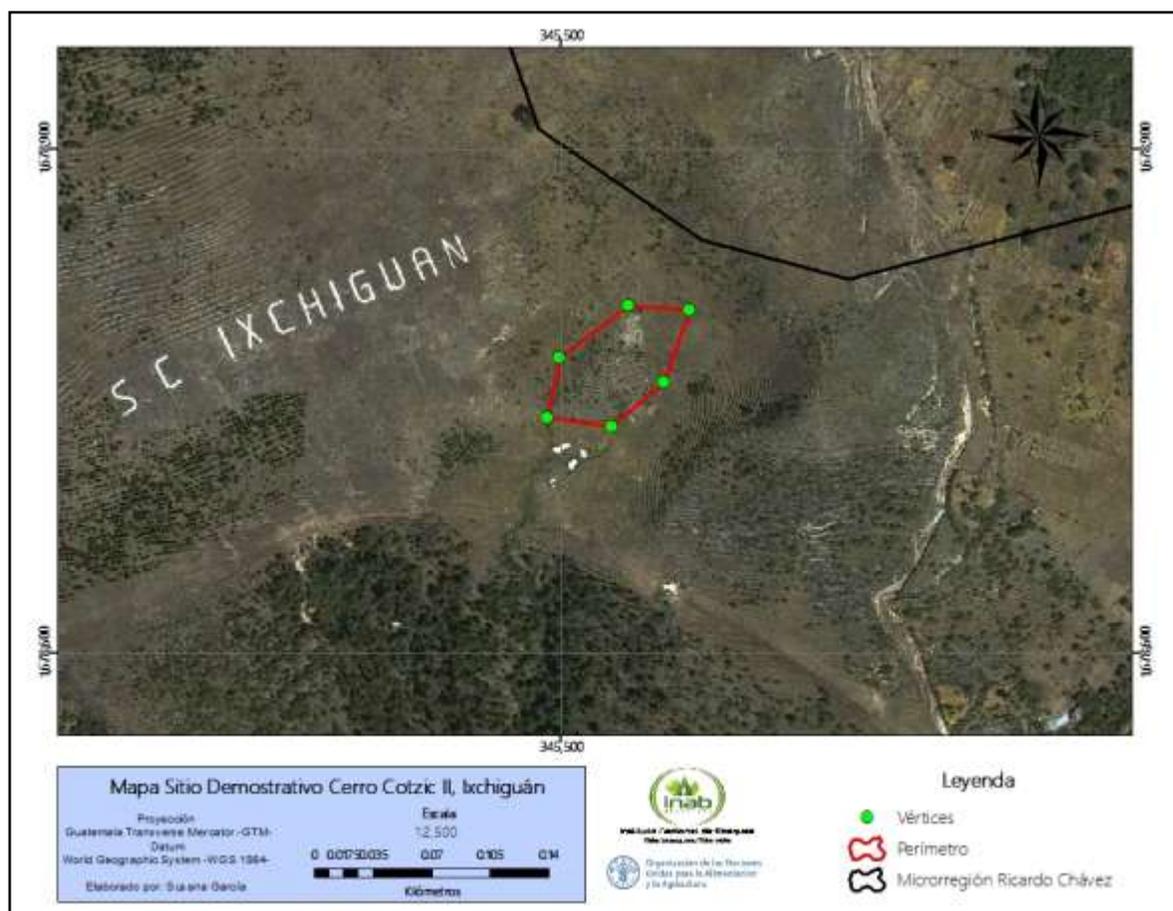
Figura 33A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Cerro Cotzic I".

Cuadro 39A. Caracterización sitio demostrativo "Cerro Cotzic II".

Características geográficas	
Lugar:	Cantón San Cristóbal, microrregión Ricardo Chávez, Ixchiguán.
Coordenadas GTM:	X 345533.326082 Y 1678767.72483
Propietario:	Municipalidad de Ixchiguán
Zona de vida:	bmh-M "Bosque muy húmedo montano subtropical"
Altitud:	3,400 msnm
Área del polígono:	0.38 hectáreas – 3,817 m ²
Perímetro:	249.26 metros
Características fisiográficas	
Geología:	Rocas ígneas y metamórficas: andesitas y basaltos, ceniza, lava y lapilli.
Fisiografía (Gran Paisaje):	Montañas volcánicas altas de Occidente
Relieve:	Suavemente inclinado a ondulado
Pendiente promedio:	30-40%
Características edáficas	
Textura:	Franco-arcillo-limosa
Estructura:	Gruesa o espesa, migajosa
Pedregosidad:	Muy pedregoso
Compactación:	Bajo
Profundidad efectiva:	90 cm
Tipo de erosión:	En surcos
Prácticas de conservación de suelo:	No presenta
Uso de la tierra	
Cobertura actual:	Pasto y pino colorado (<i>Pinus rudis</i> Endl.) disperso, plantas arbustivas: arrayán (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK) y salvia (<i>Buddleia megalcephala</i> Donn.-Sm.).
Manejo forestal:	Reforestación
Degradación suelo-bosque	
Causas:	Deforestación Obra gris
Restauración	
Objetivo de la restauración:	Protección de las fuentes de agua e incremento del área de cobertura boscosa.
Prácticas y/o sistemas de restauración:	Reforestación con especies forestales nativas
Propuesta de restauración:	- Enriquecimiento del dosel arbustivo mediante la incorporación (siembra directa) al sistema de una especie forestal nativa, pino blanco (<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schltdl.). Planta de un año de edad, producida en vivero forestal municipal, establecidas al azar en función de la presencia de una planta arbustiva cercana.
Recomendaciones:	- Aislamiento del área al pastoreo mediante de la instalación de un cerco. - Incorporación de plantas arbustivas, a través del trasplante o la siembra directa.
Modalidad PROBOSQUE:	Restauración de tierras forestales degradadas: bosque degradado.
Observaciones:	El terreno es rocoso.
Fotografías:	



Fuente: elaboración propia, 2016.



Fuente: elaboración propia, 2016.

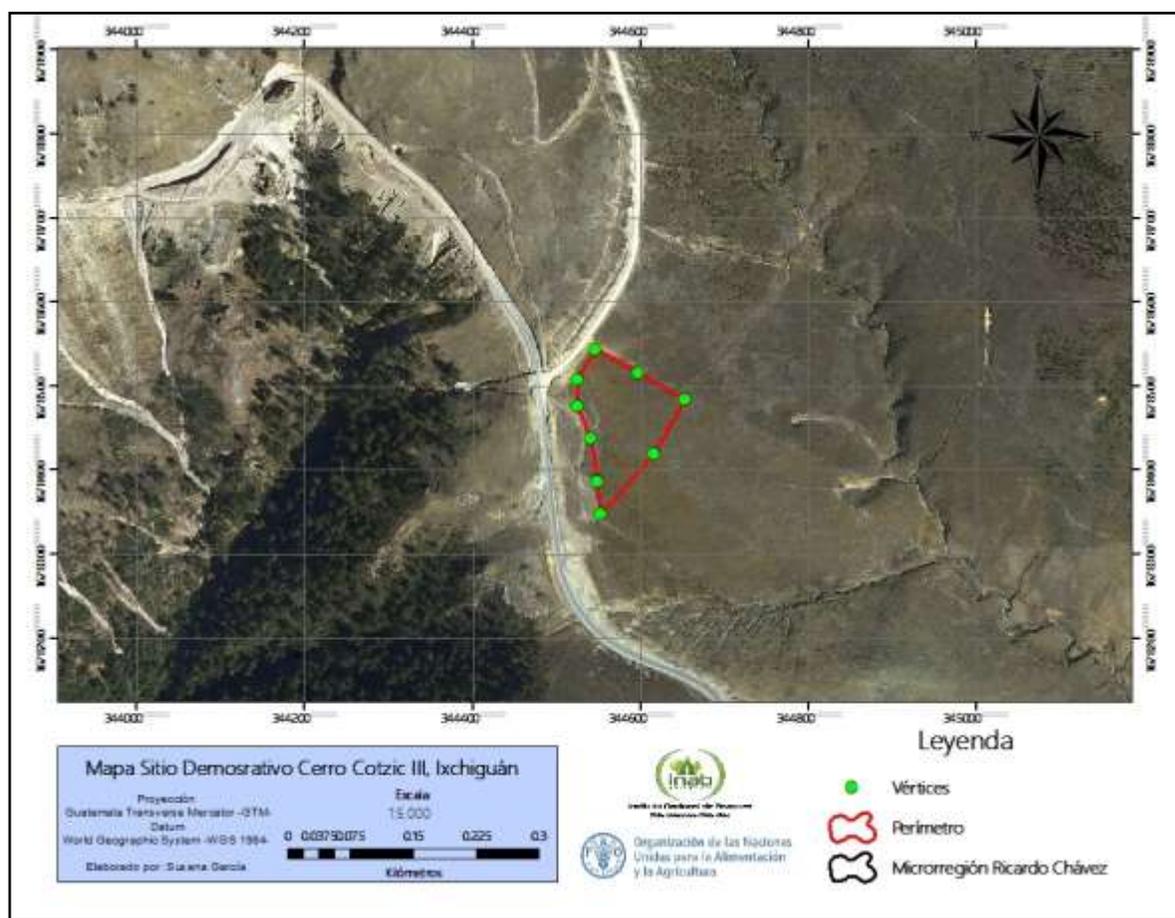
Figura 34A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Cerro Cotzic II".

Cuadro 40A. Caracterización sitio demostrativo "Cerro Cotzic III".

Características geográficas	
Lugar:	Cerro Cotzic, microrregión Ricardo Chávez, Ixchiguán.
Coordenadas GTM:	X 344578.271213 Y 1678458.76834
Propietario:	Concesión a grupo organizado Delaware
Zona de vida:	bmh-M "Bosque muy húmedo montano subtropical"
Altitud:	3,400 msnm
Área del polígono:	1.32 hectáreas – 13,204.63 m ²
Perímetro:	497.77 metros
Características fisiográficas	
Geología:	Rocas ígneas y metamórficas: andesitas y basaltos, ceniza, lava y lapilli.
Fisiografía (Gran Paisaje):	Montañas volcánicas altas de Occidente
Relieve:	Suavemente inclinado a ondulado
Pendiente promedio:	10-20 %
Características edáficas	
Textura:	Franco-arcillosa
Estructura:	Fina o delgada, granular
Pedregosidad:	No o muy poco pedregoso
Compactación:	Bajo
Profundidad efectiva:	90 cm
Tipo de erosión:	En surcos
Prácticas de conservación de suelo:	No presenta
Uso de la tierra	
Cobertura actual:	Pasto y pino colorado (<i>Pinus rudis</i> Endl.) disperso.
Manejo forestal:	Reforestación
Degradación suelo-bosque	
Causas:	Cercanía a la carretera -> Escorrentía
Restauración	
Objetivo de la restauración:	Incremento del área de cobertura boscosa.
Prácticas y/o sistemas de restauración:	Reforestación con especies forestales nativas
Propuesta de restauración:	- Reforestación (siembra directa) con pino blanco (<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schldl.). Planta de un año de edad, producida en vivero forestal municipal, establecidas al tresbolillo. - Incorporación de plantas de arrayán (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK) y chicajol (<i>Stevia polycephala</i> Bertol.), a través del trasplante a raíz desnuda, a una distancia aproximada de 50 cm. de donde se estableció la especie forestal.
Recomendaciones:	- Incorporación de plantas arbustivas, a través del trasplante o la siembra directa. - Diversificación de especies forestales nativas en futuras reforestaciones, con el objetivo de disminuir la vulnerabilidad a la incidencia del gorgojo barrenador del pino por tratarse de una plantación monoespecífica. - Aislamiento del área al pastoreo mediante de la instalación de un cerco. - Monitoreo mensual contra plagas y enfermedades, debido a la susceptibilidad de las especies ante el gorgojo barrenador del pino y la roya. - Podas de las plantas arbustivas, a partir del tercer año o en función del crecimiento de los árboles, para evitar la competencia árbol-arbusto. - Labores culturales: limpia de la plantación, cada año hay que arar un plateo de un metro de diámetro alrededor de cada árbol y aplicar mulch en la época de verano (febrero-abril) como estrategia clave para retener la humedad y crear humus; replantación de árboles muertos, el segundo año durante la época de invierno (mayo-agosto). - Medidas silviculturales: podas a partir del cuarto año en la época seca

	(noviembre-abril), el límite máximo de altura de las podas es un tercio (1/3) de la altura total del fuste.
Modalidad PROBOSQUE:	Restauración de tierras forestales degradadas: bosque degradado.
Observaciones:	En el mes de junio del año 2016 se llevó a cabo una reforestación con especies nativas en el área aledaña al sitio demostrativo.
Fotografías:	

Fuente: elaboración propia, 2016.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 35A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Cerro Cotzic III".

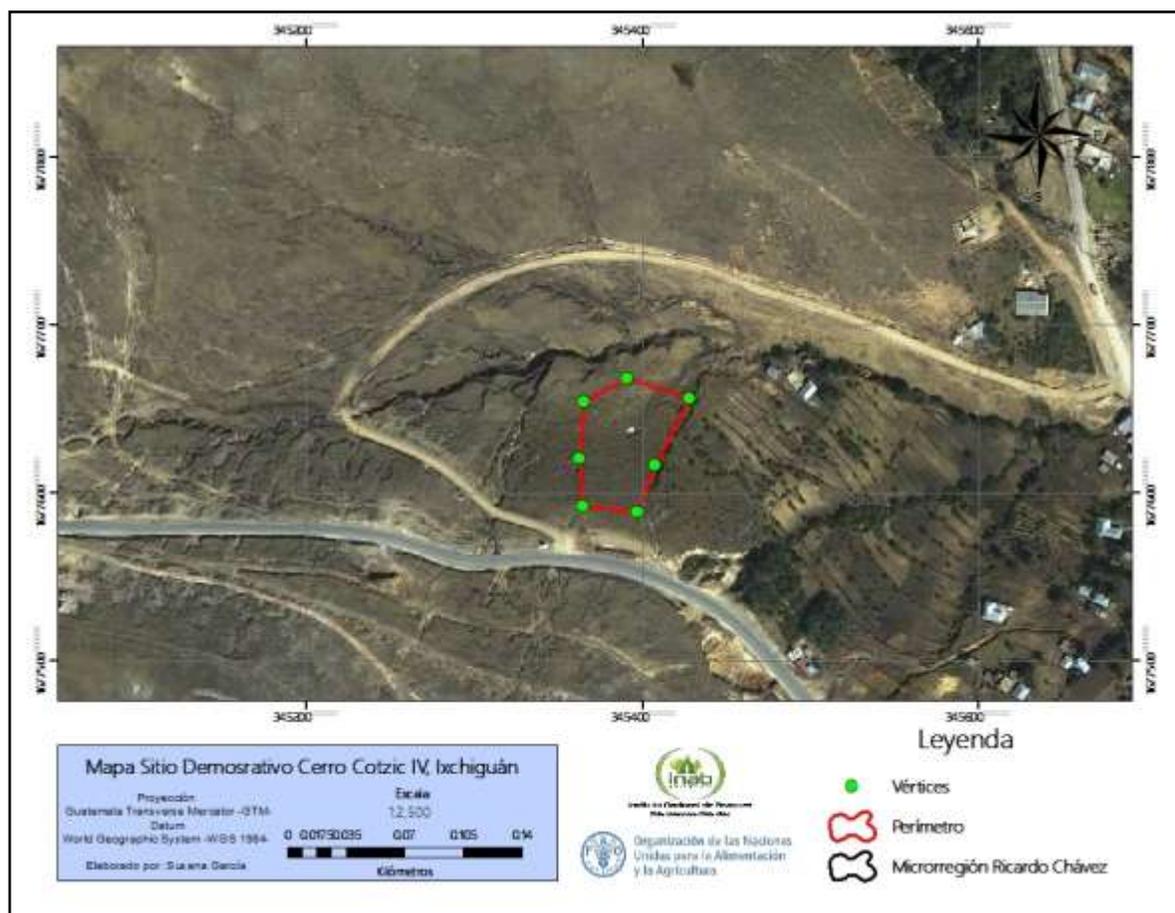
Cuadro 41A. Caracterización sitio demostrativo "Cerro Cotzic IV".

Características geográficas	
Lugar:	Cantón Cantón Cotzic, microrregión Ricardo Chávez, Ixchiguán.
Coordenadas GTM:	X 345388.26802 Y 1677628.85197
Propietario:	Municipalidad de Ixchiguán
Zona de vida:	bmh-M "Bosque muy húmedo montano subtropical"
Altitud:	3,200 msnm
Área del polígono:	0.35 hectáreas – 3498.55 m ²
Perímetro:	237.88 metros
Características fisiográficas	
Geología:	Rocas ígneas y metamórficas: andesitas y basaltos, ceniza, lava y lapilli.
Fisiografía (Gran Paisaje):	Montañas volcánicas altas de Occidente
Relieve:	Suavemente inclinado a ondulado
Pendiente promedio:	40-60%
Características edáficas	
Textura:	Franco-arcillo-limosa
Estructura:	Mediana, granular
Pedregosidad:	Moderadamente pedregoso
Compactación:	Bajo
Profundidad efectiva:	90 cm
Tipo de erosión:	En surcos
Prácticas de conservación de suelo:	No presenta
Uso de la tierra	
Cobertura actual:	Pasto, dosel de plantas arbustivas; arrayán (<i>Baccharis vaccinioides</i> HBK), salvia (<i>Buddleia megalcephala</i> Donn.-Sm.) y mozote (<i>Acaena elongata</i> L.).
Manejo forestal:	Reforestación
Degradación suelo-bosque	
Causas:	Construcción de obra gris Cercanía a la carretera -> escorrentía
Restauración	
Objetivo de la restauración:	Protección de las fuentes de agua e incremento del área de cobertura boscosa.
Prácticas y/o sistemas de restauración:	Reforestación con especies forestales nativas
Propuesta de restauración:	- Reforestación (siembra directa) con pino blanco (<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schtdl.) y aliso (<i>Alnus acuminata</i> Kuntz.). Planta de un año de edad, producida en vivero forestal municipal, establecidas al tresbolillo.
Recomendaciones:	- Introducción de especies forestales nativas. - Podas de las plantas arbustivas, a partir del tercer año o en función del crecimiento de los árboles, para evitar la competencia árbol-arbusto. - Prácticas de conservación de suelo y agua, construcción de acequias y zanjas de infiltración en las zonas de mayor grado de erosión y escorrentía superficial. - Labores culturales: limpia de la plantación, cada año hay que arar un plateo de un metro de diámetro alrededor de cada árbol y aplicar mulch en la época de verano (febrero-abril) como estrategia clave para retener la humedad y crear humus; replantación de árboles muertos, el segundo año durante la época de invierno (mayo-agosto). - Medidas silviculturales: podas a partir del cuarto año en la época seca (noviembre-abril), el límite máximo de altura de las podas es un tercio (1/3) de la altura total del fuste.
Modalidad PROBOSQUE:	Restauración de tierras forestales degradadas: bosque degradado.
Observaciones:	Estructuras de captación de fuentes de agua inmersas en el sitio demostrativo.

Fotografías:



Fuente: elaboración propia, 2016.



Fuente: elaboración propia, 2016.

Figura 36A. Mapa de ubicación sitio demostrativo "Cerro Cotzic IV".

2.10.5. Base de recursos forestales (PEN)

Cuadro 42A. Base de recursos forestales microcuenca Esquichá.

		1. Leña o carbón	2. Productos maderables	3. Comida del bosque	4. Medicinas del bosque	5. Forraje del bosque	6. Otro ⁹
1. ¿Cuál es el producto más importante (PMI) ¹⁰ para el sustento de la gente en la microrregión?		1	2			3	4 ¹¹
2. ¿Cómo ha cambiado la disponibilidad del PMI durante los últimos cinco años? <i>Códigos: 1 = disminuido; 2 = aprox. igual; 3 = aumentado.</i>		1	1			3	1
3. Para cada categoría: si la disponibilidad del PMI ha disminuido, ¿cuáles son las razones? <i>Responda con el orden de prioridad para las razones más importantes Max. 3.</i>	Razón	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3
	1. Se redujo el área forestal debido a la tumba de pequeña escala para la agricultura	1	2				
	2. Se redujo el área forestal debido a proyectos de gran escala						
	3. Se redujo el área forestal debido a foráneos que compran tierra y restringen el acceso						
	4. Aumento en el uso del PMI debido a que más gente local (comunidad) recolecta más	2					1
	5. Aumento en el uso del PMI debido a que más gente de otras comunidades recolecta más	3					2
	6. Restricciones de uso por el gobierno central o estatal			3			
	7. Restricciones locales de uso del bosque			1			

⁹ Seleccionar el producto más importante para la microrregión que no está incluido en ninguna de las otras cinco categorías.

¹⁰ "Más importante" se define como el producto más importante para el bienestar de la microrregión, ya sea por su uso directo en el hogar, por su venta, o ambos.

¹¹ La provisión de bienes y servicios ambientales, como el oxígeno y la protección de las fuentes de agua.

	8. Cambios climáticos						3
	9. Otros, especificar:						
4. Para cada categoría: si la disponibilidad del PMI ha aumentado, ¿cuáles son las razones? <i>Responda con el orden de prioridad para las razones más importantes Max. 3.</i>	Razón	Rango 1-3					
	1. Menos tumba para la agricultura (incluido pastoreo)					3	
	2. Menos gente local (comunidad) recolectando						
	3. Menos gente de otras comunidades recolectando					2	
	4. Reducción en el uso de usuarios/proyectos comerciales de gran escala						
	5. Cambios en el manejo de los bosques					1	
	6. Cambios climáticos						
	9. Otros, especificar:						
5. ¿Qué sería lo más importante para incrementar los beneficios (uso o ingresos) del PMI? <i>Responda con el orden de prioridad para las razones más importantes Max. 3.</i>	Acción	Rango 1-3					
	1. Mejor acceso al bosque/PMI, es decir, más derechos de uso para la comunidad	3	3			3	3
	2. Mejor protección del bosque/PMI	1	1			1	1
	3. Mejores habilidades y conocimientos sobre cómo recolectar/usar	2	2			2	2
	4. Mejor acceso a crédito/capital y equipo/tecnología						
	5. Mejor acceso a mercados y reducción en el riesgo de precios						
	6. Otros, especificar:						

Fuente: elaboración propia, 2016.

Cuadro 43A. Base de recursos forestales microrregión Ricardo Chávez.

		1. Leña o carbón	2. Productos maderables	3. Comida del bosque	4. Medicinas del bosque	5. Forraje del bosque	6. Otro
1. ¿Cuál es el producto más importante (PMI) para el sustento de la gente en la microrregión?		2	3			4	1 ¹²
2. ¿Cómo ha cambiado la disponibilidad del PMI durante los últimos cinco años? <i>Códigos: 1 = disminuido; 2 = aprox. igual; 3 = aumentado.</i>		1	2			1	1
3. Para cada categoría: si la disponibilidad del PMI ha disminuido, ¿cuáles son las razones? <i>Responda con el orden de prioridad para las razones más importantes Max. 3.</i>	Razón	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3
	1. Se redujo el área forestal debido a la tumba de pequeña escala para la agricultura	1				1	2
	2. Se redujo el área forestal debido a proyectos de gran escala						
	3. Se redujo el área forestal debido a foráneos que compran tierra y restringen el acceso						
	4. Aumento en el uso del PMI debido a que más gente local (comunidad) recolecta más	2				2	3
	5. Aumento en el uso del PMI debido a que más gente de otras comunidades recolecta más	3				3	
	6. Restricciones de uso por el gobierno central o estatal						
	7. Restricciones locales de uso del bosque						
	8. Cambios climáticos						1
9. Otros, especificar:							

¹² La provisión de bienes y servicios ambientales, como el agua y el oxígeno.

4. Para cada categoría: si la disponibilidad del PMI ha aumentado, ¿cuáles son las razones? <i>Responda con el orden de prioridad para las razones más importantes Max. 3.</i>	Razón	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3
	1. Menos tumba para la agricultura (incluido pastoreo)						
	2. Menos gente local (comunidad) recolectando						
	3. Menos gente de otras comunidades recolectando						
	4. Reducción en el uso de usuarios/proyectos comerciales de gran escala						
	5. Cambios en el manejo de los bosques						
	6. Cambios climáticos						
9. Otros, especificar:							
5. ¿Qué sería lo más importante para incrementar los beneficios (uso o ingresos) del PMI? <i>Responda con el orden de prioridad para las razones más importantes Max. 3.</i>	Acción	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3	Rango 1-3
	1. Mejor acceso al bosque/PMI, es decir, más derechos de uso para la comunidad	2				1	
	2. Mejor protección del bosque/PMI		3			3	1
	3. Mejores habilidades y conocimientos sobre cómo recolectar/usar	3	2			2	
	4. Mejor acceso a crédito/capital y equipo/tecnología						
	5. Mejor acceso a mercados y reducción en el riesgo de precios	1	1				
	6. Otros, especificar:						

Fuente: elaboración propia, 2016.



CAPÍTULO III

INFORME DE SERVICIOS

“SERVICIOS PROFESIONALES REALIZADOS EN LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA -FAO-, GUATEMALA, C.A. “

3.1. Introducción

El Altiplano del departamento de San Marcos fue seleccionado como uno de los paisajes priorizados por la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal, a través del Instituto Nacional de Bosques, debido a su alto potencial para la restauración. Por lo tanto, el Mecanismo de Restauración de Bosques y Paisajes, impulsado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, focalizó sus acciones específicamente dos microcuencas; Esquichá (municipios de Tacaná y San José Ojetenám) y Ricardo Chávez (municipio de Ixchiguán).

Dentro de los principales ejes de trabajo del mecanismo se encuentran la sensibilización, el fortalecimiento de capacidades y la implementación de sitios demostrativos de prácticas y sistemas de restauración del paisaje forestal; en respuesta a estos tres objetivos generales se desarrollaron los servicios profesionales. El primer servicio responde a los objetivos de sensibilización y al fortalecimiento de capacidades, a través de la coordinación y ejecución de una gira de intercambio a experiencias exitosas de manejo forestal y organización comunitaria, transición de uso de la tierra y plantación de pinabete con fines de comercialización. El segundo servicio responde a los objetivos de sensibilización e implementación de sitios demostrativos, a través de la coordinación y ejecución de capacitaciones a estudiantes de nivel medio en el tema ambiental, haciendo énfasis en la restauración; además, la implementación de buenas prácticas de restauración del paisaje forestal en dos sitios demostrativos en el municipio de Ixchiguán.

El grupo meta fueron concejos de desarrollo, autoridades locales, estudiantes de nivel medio, grupos comunitarios organizados, grupos de mujeres y población en general. A través de la ejecución de los servicios profesionales, se contribuyó al desarrollo del mecanismo de restauración, planteado en función de las problemáticas identificadas en el diagnóstico, el cual da respuesta en forma integral a éstas.

3.2. Gira de intercambio a experiencias exitosas

3.2.1. Antecedentes

Totonicapán es uno de los departamentos de menor extensión territorial en el país (1,061 km²), con la mayor densidad demográfica (256 habitantes/km²), y con el más alto índice de minifundismo. Esto supone una fuerte presión social sobre los recursos naturales, vía la deforestación; sin embargo, este departamento presenta una de los mayores porcentajes de cobertura boscosa (60% de su territorio), característica que llama la atención y puede aportar lecciones importantes para el diseño de políticas forestales. Una de las situaciones que han hecho posible la administración forestal en Totonicapán, la constituye la vigencia de las formas ancestrales de organización, propias de la cultura Maya K'iché (parcialidad), que han podido sobrevivir y adaptarse a las condiciones de la sociedad actual (Huertas, 2007).

La Parcialidad de Vicentes, ubicada en San Vicente Buenabaj, Momostenango, Totonicapán; constituye una experiencia exitosa de manejo forestal comunitario, manejo sostenible de los recursos naturales, organización comunitaria y restauración del paisaje forestal. Por tales razones, dicha experiencia fue seleccionada como uno de los sitios a visitar, esperando que aporte al cumplimiento del principal objetivo, sensibilizar a la población respecto a la importancia de estos temas.

El pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) es una conífera endémica de las montañas altas de Guatemala (Veblen, 1976) que se distribuye naturalmente entre los 2,200 y 3,600 metros sobre el nivel del mar (CONAP, INAB, & USAID, 1999). La reducción de estos bosques en los últimos 45 años fue superior al 95% de su cobertura (CONAP, INAB, & USAID, 1999). Entre las causas que están provocando su extinción están sus requerimientos microclimáticos específicos, producción bienal de semillas, bajo porcentaje de germinación (Strandby, Prado, Brauner, & Kollmann, 2007), escasa sobrevivencia en plantaciones (Díaz, 1993), corte de ramillas para la elaboración artesanal de árboles y adornos navideños, cambio de uso del suelo, sobrepastoreo, utilización como leña y carbón (Strandby, Prado, Sorensen, & Kollmann, 2008),

ornamento en las fiestas patronales, ritos y ceremonias mayas. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) es una especie vulnerable que enfrenta un alto riesgo de extinción en el mediano plazo y por sus niveles de endemismo ha sido incluida en la lista roja del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y en el Apéndice I de la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES).

Tomando en cuenta las características, fenómenos socioeconómicos y ecológicos que convergen en torno al pinabete, se determinó visitar una plantación con fines de comercialización; con el objetivo de promover la propagación, conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de la especie. Conformando la adopción de éstas prácticas, un mecanismo para promover la restauración del paisaje forestal en el Altiplano de San Marcos.

3.2.2. Objetivos

Objetivo general

Sensibilizar a grupos comunitarios organizados, grupos de mujeres, concejos de desarrollo, autoridades locales y población en general; en el tema de manejo forestal comunitario y prácticas de restauración del paisaje forestal.

Objetivos específicos

1. Identificar las diferentes etapas del proceso de transición de la producción agrícola a la actividad forestal.
2. Conocer la organización comunitaria de la Parcialidad Vicentes y sus esfuerzos en el manejo y conservación del bosque comunal.
3. Analizar la sostenibilidad de la producción de pinabete con fines de comercialización.

3.2.3. Metodología

Planificación

Como parte de la logística para el desarrollo de la actividad se realizaron una serie de acciones previas, las cuales se mencionan a continuación:

1. Elaboración del “Plan de Trabajo”.
2. Selección de los participantes.
3. Selección de los sitios a visitar.
4. Contacto con organizaciones y productores de los departamentos de Totonicapán y Quetzaltenango.
5. Elaboración del presupuesto.
6. Contratación del servicio de transporte y alimentación.
7. Elaboración de listados de participantes.

Agenda

Se elaboró la agenda en función del recorrido y las distancias entre una experiencia y la otra (ver cuadro 44).

Cuadro 44. Agenda gira de intercambio a experiencias exitosas.

Hora	Actividad
4:00 – 7:30	Traslado de los participantes desde Tacaná a Quetzaltenango
7:30 – 8:00	Desayuno en Quetzaltenango
8:00 – 9:00	Traslado hacia San José Chicalquix
9:00 – 9:40	Visita a la experiencia “Transición Agrícola-Forestal”
9:40 – 10:00	Traslado hacia San Vicente Buenabaj, Totonicapán
10:00 – 10:30	Presentación de la Junta Directiva de la Parcialidad y Ut’zChe’
10:30 – 11:00	Traslado de la sede al bosque de la Parcialidad
11:00 – 13:00	Visita a la experiencia “Parcialidad Vicentes”
13:00 – 14:00	Almuerzo en San Vicente Buenabaj, Totonicapán
14:00 – 15:30	Traslado hacia Palestina de los Altos, Quetzaltenango
15:30 – 16:30	Visita a la experiencia “Plantación de Pinabete”
16:30 – 20:00	Traslado de los participantes desde Palestina de los Altos a Tacaná

Fuente: elaboración propia, 2016.

3.2.4. Resultados y Discusión

A continuación se presenta una memoria de cada una de las experiencias que fueron visitadas durante la gira de intercambio.

Experiencia “Transición Agrícola-Forestal, Sector II Aldea San José Chicalquix, San Carlos Sija, Quetzaltenango”

El productor Aparicio Mejía compartió su experiencia en el tema de restauración forestal, explica cómo fue el proceso de restauración que inició hace aproximadamente 15 años. La parcela evidencia las distintas etapas de la restauración: la implementación de prácticas de conservación de suelo y agua (terrazas y barreras vivas), la incorporación de especies frutales y forestales. Además, pudieron observarse algunas prácticas silviculturales, explicando cómo se llevó cabo el manejo forestal del área. El productor hace algunas recomendaciones a los visitantes y se da un intercambio de experiencias entre los mismos, relacionadas al manejo de las especies forestales (ver figura 37 y 38).



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 37. Fotografía de presentación de los participantes.



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 38. Fotografía de recorrido de campo a parcela forestal.

Experiencia “San Vicente Buenabaj, Momostenango, Totonicapán”

Cuadro 45. Agenda visita a la parcialidad Vicentes.

No.	Actividad
1	Bienvenida por el Vicepresidente de la Parcialidad.
2	Acción de gracias por el III Secretario de la Parcialidad, el Sr. Aparicio.
3	Palabras de Juan Pablo Vicente.
4	Palabras del Alcalde Auxiliar, el Sr. Bonifacio Vicente.
5	Intervención de Ing. José Ranero, representante de INAB.
6	Intervención de Ing. Marco Chávez, representante de Utz'Che'.
7	Intervención de Ing. Óscar Valenzuela, técnico de FAO.
8	Palabras de Roberto Escalante, representante del concejo de microcuenca del río Esquichá.
9	Visita al vivero forestal de la parcialidad.
10	Visita al bosque de la parcialidad.

Fuente: elaboración propia, 2016.

Durante el intercambio de experiencias los temas más relevantes fueron el tipo de organización comunitaria propia de la parcialidad y los aspectos legales de la misma, cómo está estructurada su junta directiva y cómo la eligen. Se habló acerca de las normas

consuetudinarias del bosque, cómo lo protegen y el sistema de control y vigilancia a cargo de los guardabosques para evitar extracciones ilícitas. El sistema de guardabosques forma parte del sistema de cargos y costumbres (Caxk'ól), servicios que deben prestar cada cierto tiempo todos los miembros de la comunidad. Un tema importante fue el papel de los incentivos forestales en la conservación del bosque en el manejo sostenible del mismo. Además, se destacó la importancia de la oficina forestal comunitaria en la descentralización del manejo de los recursos. Esta oficina fortalece la gobernanza ancestral que realiza la Parcialidad de Vicentes.

Se ahondó en aspectos técnicos tales como el manejo de las plantas en el vivero, causando interés el hecho que se reproduzcan en invernadero y en bandejas de tubetes, la cual es una metodología distinta a la conocida y utilizada en los viveros forestales de San Marcos (ver figuras 39-42).



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 39. Fotografía de reunión en la oficina de la parcialidad.



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 40. Fotografía de recorrido vivero forestal de la parcialidad.



Foto: elaboración propia, 2016.
Figura 41. Fotografía de recorrido bosque de la parcialidad.



Foto: elaboración propia, 2016.
Figura 42. Fotografía de participantes gira de intercambio.

Experiencia “Plantación de Pinabete, Palestina de los Altos, Quetzaltenango”

El productor Sindulfo López estuvo a cargo del recorrido por el vivero forestal y la plantación de pinabete, la cual ha sido manejada por dos generaciones, siendo él la segunda. Las especies forestales dominantes en el vivero son el pinabete y el pino, además de otras de menor importancia económica. En esta experiencia también causó interés el manejo de las plantas en vivero, ya que se reproducen bajo condiciones de invernadero con un sistema de riego incorporado. Hubo un intercambio de experiencias y metodologías exitosas para la reproducción y el manejo del pinabete especialmente.

Durante el recorrido por la plantación de pinabete se pudo observar cómo es la producción escalonada y el manejo silvicultural de la especie forestal. El productor

compartió una serie de consejos, elaborados a partir de sus años de experiencia, y palabras de motivación a los participantes para incursionar en el tema del pinabete con fines de producción de árboles navideños. Se habló de costos, inversión y ganancias que dicho sistema requiere y genera (ver figura 43 y 44).



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 43. Fotografía de recorrido vivero forestal de pinabete.



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 44. Fotografía de recorrido plantación de pinabete.

3.2.5. Conclusiones

1. Una de las principales acciones para la restauración del paisaje forestal es determinar cuáles son las intervenciones de restauración que podrían ser utilizadas para restaurar cada tipo de uso de la tierra degradado. Es importante que los productores conozcan las prácticas y etapas de transición de tierras degradadas a ecosistemas restaurados. Durante la experiencia se conocieron las diferentes etapas del proceso de transición de la producción agrícola a la actividad forestal, siendo ésta una de las de mayor potencial en la región del Altiplano de San Marcos.
2. La gobernanza de los recursos naturales constituye uno de los pilares fundamentales en el proceso de restauración de paisajes, el fortalecimiento de las capacidades de las asociaciones, organizaciones y actores comunitarios locales; promueve el empoderamiento de la gestión de los recursos de un territorio. Uno de los aspectos clave de la gobernanza es el derecho y capacidad de “toma de decisiones” sobre el uso y manejo del bosque. Conocer la forma ancestral de organización comunitaria de la Parcialidad Vicentes, aporta las bases necesarias para la sensibilización de grupos comunitarios organizados respecto al tema de gestión y manejo sostenible de los recursos naturales de propiedad comunal. Además, se compartió el conocimiento tradicional respecto al manejo forestal de bosques comunales, uso sostenible de la leña y prácticas de restauración del paisaje forestal.
3. Las plantaciones de pinabete con fines de producción de árboles navideños, son una práctica que se ha tomado auge en los últimos años debido a su alta rentabilidad. Esta práctica de restauración del paisaje forestal posee un alto potencial en la región del Altiplano de San Marcos, ya que el pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) es una especie endémica de la región, y además de su importancia ecológica y función en el paisaje forestal, también tiene una importancia económica para las comunidades rurales debido a los múltiples productos ornamentales que se adquieren del manejo de la misma. Por lo tanto, conocer esta

experiencia fue indispensable para que los productores analizaran la sostenibilidad de la práctica en el corto, mediano y largo plazo.

3.2.6. Recomendaciones

1. En función de las características del paisaje del Altiplano de San Marcos, las transiciones potenciales para la restauración son: tierra agrícola degradada – agroforestería, tierra deforestada – bosques secundarios a través de la regeneración natural. Por lo tanto, en las giras de intercambio es importante conocer este tipo de experiencias exitosas, las cuales existen en el Altiplano y pueden ser sitios de referencia y/o demostrativos de prácticas de restauración del paisaje forestal.
2. El departamento de Totonicapán es un referente a nivel nacional en el tema de manejo comunitario de los recursos naturales, por lo que podrían incluirse en este tipo de intercambios la visita a otras parcialidades o al bosque comunal María Tecún, de los 48 cantones, el cual es al mismo tiempo un área protegida “Parque Regional Municipal los Altos de San Miguel Totonicapán”; es el bosque de coníferas más grande y mejor conservado de Guatemala, constituye el reducto más importante de pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) en el país.
3. La restauración debe estar enfocada a ser un proceso sostenible (económico, social y ambientalmente), por lo que es importante promover prácticas que sean rentables para las familias rurales. El papel que desempeña el Instituto Nacional de Bosques es fundamental en la asistencia técnica y asesoría para la comercialización legal de la especie, por lo que se recomienda realizar campañas de sensibilización en las comunidades que poseen remanentes boscosos de pinabete, para evitar así su aprovechamiento ilícito.

3.3. Capacitaciones a estudiantes

3.3.1. Antecedentes

La microrregión Ricardo Chávez comprende el centro del municipio de Ixchiguán, los pobladores se han visto afectados en los últimos años debido a la escasez del recurso hídrico, motivo por el cual han mostrado su preocupación en relación a la protección de las fuentes de agua y la conservación de los bosques. Por tal razón, este centro poblado fue seleccionado para la implementación del programa de sensibilización, enfocándonos en los estudiantes de nivel medio, esperando que éstos sean agentes de cambio positivos en sus núcleos de incidencia social.

Dentro del municipio se encuentran las instalaciones del Instituto Tecnológico del Altiplano Marquense -ITAMAR-, el cual es un centro educativo a nivel medio orientado a la formación de peritos agrónomos y en recursos naturales renovables, siendo éste un actor clave para el manejo de los recursos naturales en la región. Motivo por el cual protagonizaron un importante papel en las capacitaciones y el establecimiento de sitios demostrativos de prácticas y sistemas de restauración del paisaje forestal, esperando que su inclusión en este tipo de actividades promueva los procesos de restauración en otras comunidades y municipios de San Marcos.

3.3.2. Objetivos

Objetivo general

Sensibilizar a los estudiantes de educación media acerca de la importancia de la conservación de los recursos naturales, haciendo énfasis en la restauración de bosques y paisajes.

Objetivos específicos

1. Divulgar la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal: Mecanismo para el Desarrollo Rural Sostenible de Guatemala (2015-2045) y el Mecanismo de Restauración de Bosques y Paisajes (FLRM).
2. Capacitar en el tema “técnicas de restauración del paisaje forestal”, de forma teórica y práctica.

3.3.3. Metodología

Planificación

Como parte de la logística para el desarrollo de la actividad se realizaron una serie de acciones previas, las cuales se mencionan a continuación:

1. Elaboración del “Plan de Trabajo”.
2. Selección de los establecimientos educativos.
3. Selección de los sitios demostrativos.
4. Contacto con directores y catedráticos de centros educativos.
5. Selección de las plantas forestales.
6. Preparación del sitio para la reforestación.
7. Logística de transporte de los participantes.
8. Elaboración de listados de participantes.

Calendario

Cuadro 46. Cronograma de las capacitaciones.

Establecimiento Educativo	No. de participantes	Actividad	Fecha
Colegio Pre-Universitario “Bethel”	25	Capacitación teórica	Lunes 13/06/2016
		Capacitación práctica	Miércoles 15/06/2016
ITAMAR Primer Año	40	Capacitación teórica	Martes 14/06/2016
		Capacitación práctica	Lunes 25/07/2016
ITAMAR Tercer Año	15	Capacitación teórica	Martes 27/08/2016

Fuente: elaboración propia, 2016.

3.3.4. Resultados y discusión

Establecimientos educativos

En coordinación con el personal técnico de la Oficina de Ambiente y Recursos Naturales de la Municipalidad de Ixchiguán, se seleccionaron los siguientes establecimientos educativos para impartir las capacitaciones:

1. Colegio Pre-Universitario "Bethel": 25 alumnos de Cuarto Perito Contador.
2. Instituto Tecnológico del Altiplano Marquense -ITAMAR-: 23 alumnos de Primer Año y 17 alumnos de Tercer Año.
3. Instituto Diversificado por Cooperativa de Ixchiguán: 15 alumnos de Cuarto Bachillerato.

Capacitación teórica

Un total de 80 estudiantes (ver figura 45-48) fueron capacitados en los siguientes temas:

1. Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal: Mecanismo para el Desarrollo Rural Sostenible de Guatemala (2015-2045).
2. Mecanismo de Restauración de Bosques y Paisajes (FLRM).
3. Prácticas y/o técnicas de restauración del paisaje forestal.



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 45. Fotografía de estudiantes Colegio "Bethel".



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 46. Fotografía de estudiantes primer año ITAMAR.



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 47. Fotografía de estudiantes tercer año ITAMAR.



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 48. Fotografía de estudiantes Instituto Diversificado.

Capacitación práctica

Un total de 63 estudiantes (ver figura 49-51) fueron capacitados en los siguientes temas:

1. Metodología para plantar un árbol de manera correcta.
2. Identificación y recolección de “plantas nodrizas”.
3. Utilización de “plantas nodrizas” en la restauración ecológica.



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 49. Fotografía de capacitación práctica Instituto Diversificado.



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 50. Fotografía de capacitación práctica Colegio "Bethel".



Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 51. Fotografía de capacitación práctica ITAMAR.

Sitios demostrativos

Los sitios demostrativos se seleccionaron en función de la distancia del sitio a la cabecera municipal, la ubicación de los mismos se muestra a continuación (ver figura 52 y 53).

A. Sitio demostrativo Cerro Cotzic III

Se implementaron las siguientes prácticas de restauración:

1. Reforestación de pino blanco (*Pinus ayacahuite* Ehrenb. ex Schltldl.).
2. Implementación de plantas arbustivas como el arrayán (*Baccharis vaccinioides* HBK) y el chicajol (*Stevia polycephala* Bertol.).

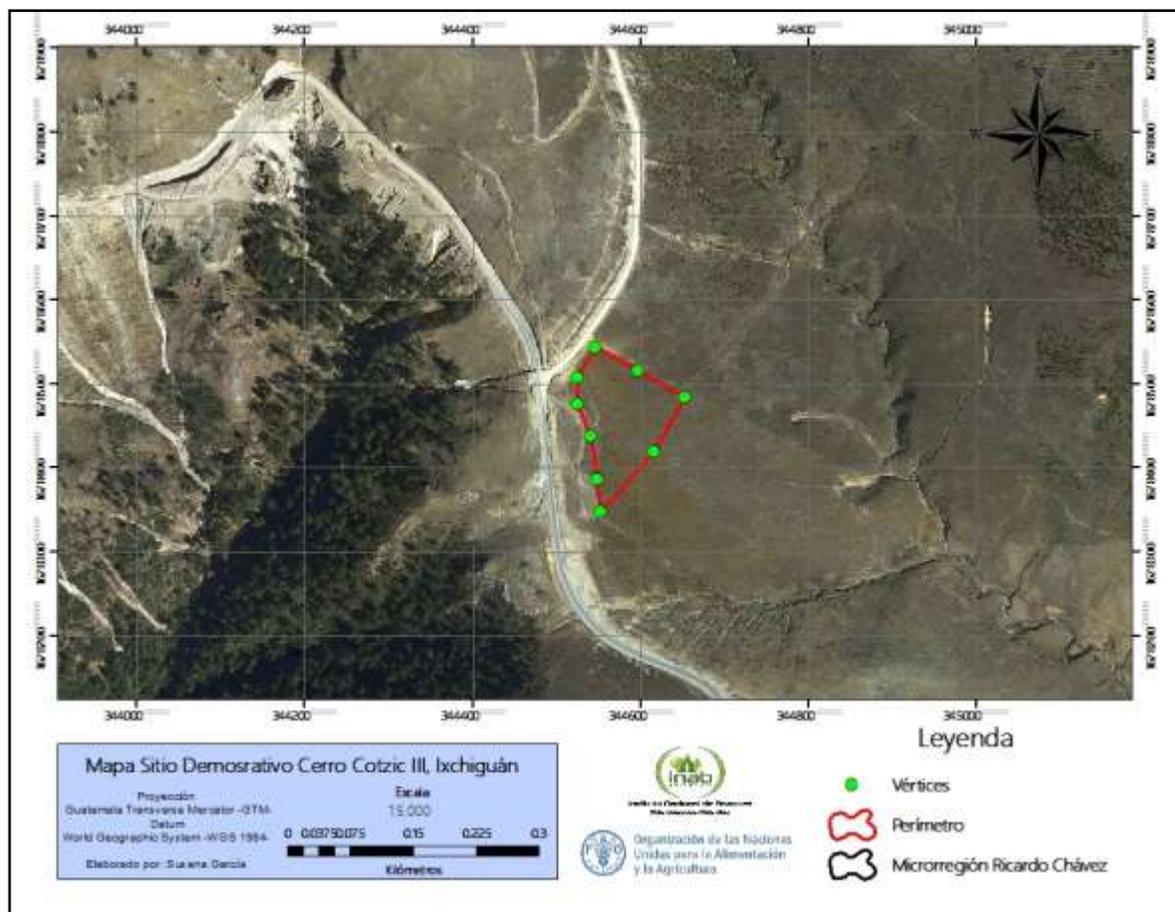


Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 52. Mapa Sitio Demostrativo Cerro Cotzic III, Ixchiguán.

B. Sitio demostrativo Cerro Cotzic IV

Se implementaron las siguientes prácticas de restauración:

1. Reforestación de pino blanco (*Pinus ayacahuite* Ehrenb. ex Schldl.) y aliso (*Alnus acuminata* Kuntz.).
2. Manejo de sombra de plantas arbustivas.

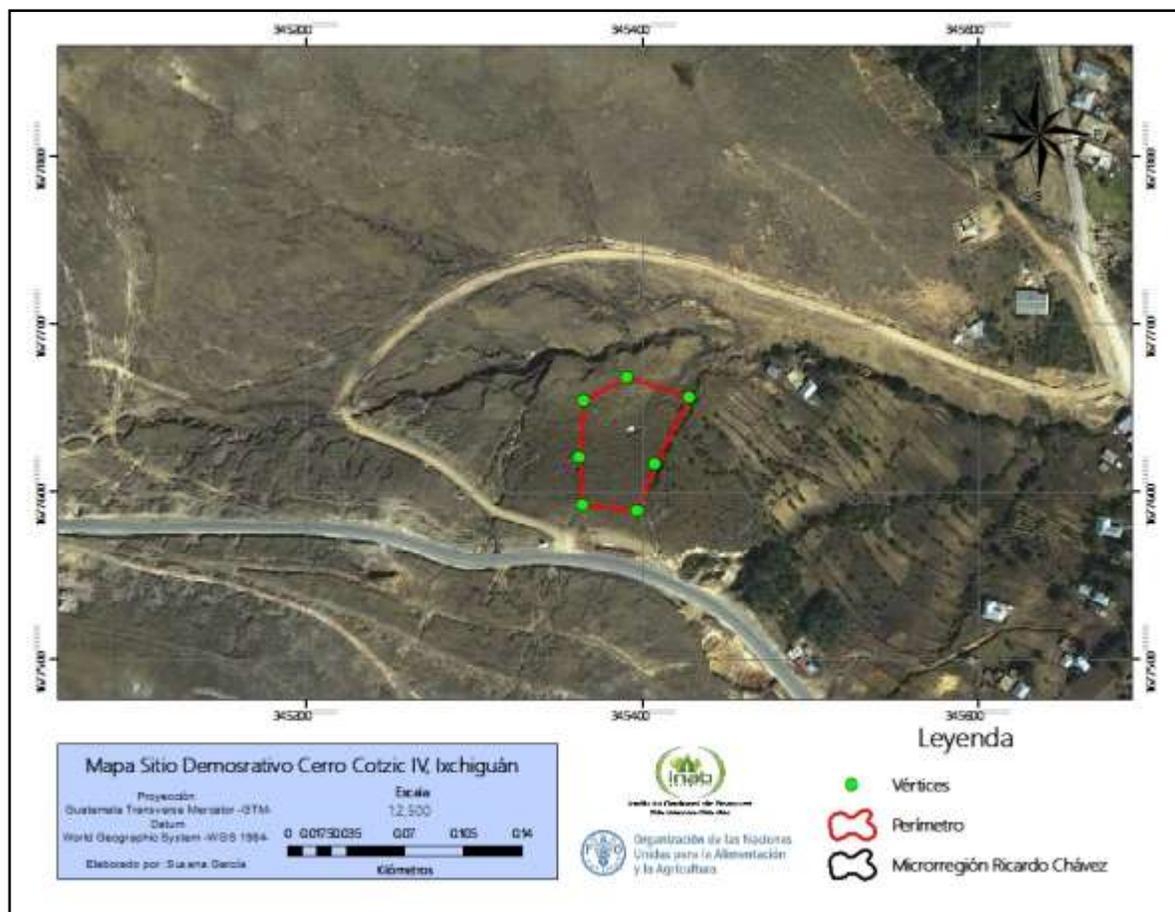


Foto: elaboración propia, 2016.

Figura 53. Mapa Sitio Demostrativo Cerro Cotzic IV, Ixchiguan.

3.3.5. Conclusiones

1. La divulgación de la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal (ENRPF) responde a un objetivo interinstitucional, planteado en el Plan Operativo Anual del Mecanismo de Restauración de Bosques y Paisajes (FLRM). Las capacitaciones se llevaron a cabo en el marco de la campaña de sensibilización dirigida a la población en general, la cual pretendió sensibilizar a los estudiantes respecto a la importancia de la conservación de los recursos naturales, haciendo énfasis en la restauración de bosques y paisajes.
2. A través de la capacitación, teórica y práctica, en el tema “técnicas de restauración del paisaje forestal” se logró el fortalecimiento del conocimiento teórico y las capacidades técnicas de los estudiantes. Además, se establecieron dos sitios demostrativos de prácticas y sistemas de restauración del paisaje forestal en el Cerro Cotzic, municipio de Ixchiguán.

3.3.6. Recomendaciones

1. Con los estudiantes del Instituto Tecnológico del Altiplano Marquense -ITAMAR-, se pueden promover capacitaciones más técnicas, ya que su formación como Peritos Agrónomos o en Recursos Naturales Renovables, permite una mayor asimilación de los conocimientos en comparación con otras carreras a nivel medio.
2. Pueden coordinarse capacitaciones con el Instituto Nacional de Bosques o las Oficinas Forestales Municipales en diversos temas relacionados a la restauración de bosques y paisajes tales como: realización de inventarios florísticos, cálculo del valor de importancia florística, propagación de “plantas nodrizas”, manejo de viveros forestales, técnicas de recolección de semillas forestales, entre otros.
3. El principal objetivo del Mecanismo de Restauración fue dejar capacidades instaladas en las Oficinas Forestales Municipales, los Consejos de Microcuenca y los Centros de Aprendizaje de Desarrollo Rural; para que puedan apropiarse y replicar estas acciones. Por lo tanto, las futuras capacitaciones en el tema de restauración del paisaje forestal, debieran de ser lideradas por éstas entidades.

3.4. Bibliografía

1. CONAP, INAB, & USAID. (1999). *Diagnóstico de las poblaciones naturales de pinabete (Abies guatemalensis Rehder) en Guatemala*. Guatemala: CONAP.
2. Díaz, A. (1993). *Estudio de la reducción del bosque de pinabete (Abies guatemalensis Rehder) y sus condiciones microclimáticas de germinación in situ en Palestina de los Altos, Quetzaltenango*. (Tesis Ing. Agr.). USAC, Facultad de Agronomía: Guatemala.
3. Huertas, A. (2007). *Gestión colectiva y su incidencia en la conservación y utilización del bosque comunal, Parcialidad Baquiáx, cantón Juchanep, municipio Totonicapán, Totonicapán*. (Tesis Ing. Agr.). USAC, Facultad de Agronomía: Guatemala.
4. Strandby, U., Prado, P., Brauner, U., & Kollmann, J. (2007). *Provenance variation in germination and seedling growth of Abies guatemalensis Rehder*. *Forest Ecology and Management*. 1831-1840.
5. Strandby, U., Prado, P., Sorensen, M., & Kollmann, J. (2008). *Conservation and utilization of Abies guatemalensis Rehder (Pinacea) - and endangered endemic conifer in Central America*. *Biodiversity and Conservation*. 206-213.
6. Veblen, T. (1976). *The urgent need for forest conservation in highland Guatemala*. *Biological Conservation*. 4-147.

