ACICAFOC

CCAD
COMISIÓN CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO

SICA
SISTEMA DE LA INTEGRACIÓN CENTROAMERICANA
DESARROLLO · PAZ · LIBERTAD · DEMOCRACIA

Compensación por servicios ecosistémicos para la adaptación al cambio climático con comunidades indígenas de la ecoregión Maya-Altiplano, Guatemala

Modelo referente de ACICAFOC

Guatemala

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

Guatemala

Compensación por servicios ecosistémicos para la adaptación al cambio climático con comunidades indígenas de la ecoregión Maya Altiplano, Guatemala

Modelo referente de ACICAFOC

Autor:
ACICAFOC

Asociación Coordinadora Indígena y Campesina
de Agroforestería Comunitaria Centroamericana
San José, Costa Rica
2009

Asociación Coordinadora Indígena y Campesina de Agroforestería Comunitaria Centroamericana (ACICAFOC) es una organización de base comunitaria cuya sede se encuentra en Costa Rica desde 1991. Apolítica y dinámica, se distingue por su flexibilidad y capacidad adaptativa hacia los cambios acelerados que experimentan las comunidades rurales en América Central. Está conformada por 60 organizaciones de base distribuidas en toda Centroamérica.

Sus áreas de trabajo son:

- Manejo Comunitario de Bosques
- Producción y Comercialización Sostenible
- Servicios Ambientales y Agua
- Turismo Comunitario

574.5

AS837c Asociación Coordinadora Indígena y Campesina de Agroforestería Comunitaria Centroamericana Compensación por servicios ecosistémicos para la adaptación al cambio climático con comunidades indígenas de la ecoregión Maya Altiplano, Guatemala: Modelo referente de ACICAFOC / Asociación Coordinadora Indígena y Campesina de Agroforestería Comunitaria Centroamericana.-- 1a. ed. -- San José, C.R.: Asociación Coordinadora Indígena y Campesina de Agroforestería Comunitaria Centroamericana, 2009. 64 p.; 8.5x11 cm.

ISBN 978-9968-592-06-2 (Volumen)

ISBN 978-9968-592-04-8 (Obra completa)

1. Cambios climáticos. 2. Medio ambiente. 3. Ecosistemas 4. Aspectos ambientales-Guatemala. I. Asociación Coordinadora Indígena y Campesina de Agroforestería Comunitaria Centroamericana. II. Título.

Esta publicación se ha realizado bajo el auspicio de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID)-Fondo España SICA.

Créditos

Revisión técnica:
Elena Orozco Sánchez de Gurtubay
AECID-CCAD

Noelia Rodríguez
ACICAFOC

Edición y diseño:
Alexandra Cortés
lalechuza@racsa.co.cr

Fotografías:
Cortesía de IDEMAYA
Alexandra Cortés
Archivo de ACICAFOC

Índice

Antecedentes 8

1. Introducción 11

2. Descripción de la ecoregión Maya-Altiplano, Guatemala 13

3. Condiciones ambientales, sociales y económicas 15

3.1. Características geográficas y socioeconómicas de la ecoregión 15

3.1.1. Departamento de Totonicapán 15

3.1.2. Departamento de Chimaltenango 17

3.1.3. Departamento de Quetzaltenango 18

3.1.4. Departamento del Quiché 20

3.1.5. Departamento de Alta Verapaz 21

3.1.6. Departamento de Escuintla 23

3.1.7. Departamento del Petén 24

3.2. Problemas ambientales que afectan la ecoregión Maya Altiplano 26

3.3. Principales problemas ambientales identificados por las asociaciones de productores 31

3.4. Soluciones propuestas por las organizaciones y el gobierno 33

3.4.1. Deforestación 33

3.4.2. Escasez y contaminación de fuentes de agua 34

3.4.3. Deterioro del suelo 35

3.4.4. Incendios forestales 36

3.5. Soluciones propuestas por los productores 36

3.6. Tipos de servicios ecosistémicos de diferentes sistemas de producción 37

3.6.1. Recurso hídrico 37

3.6.2. Captura de carbono y biodiversidad 38

4. Legislación relacionada con la tenencia de la tierra y la implementación de mecanismos de PSA 41

4.1. Tendencias identificadas en la Región 42

4.2. Marco político de Guatemala 43

4.2.1. Políticas forestales y ambientales 43

4.2.2. Políticas de recursos hídricos 44

4.3. Marco legal 47

4.4. Marco Institucional 48

5. Organizaciones con potencial para implementar mecanismos de PSA 51
5.1. Criterios establecidos en el modelo referente para caracterizar y seleccionar las organizaciones formales e informales 53
5.2. Organizaciones formales e informales seleccionadas 56
5.3. Descripción de los usos de la tierra actual en los sitios potenciales identificados 57
5.3.1. Comunidad indígena El Palín 57
5.3.2. Asociación de Desarrollo Rural Integral Rocja Pomtilá 57
5.3.3. Asociación Parcialidad Caxaj 58
5.3.4. Asociación Ulew Che Ja 58
5.3.5. Cooperativa el Arbolito 59
5.4. Necesidades para el desarrollo y operación de un modelo de servicios ecosistémico exitoso 61
5.4.1. Incentivos nacionales 61
5.4.2. Mecanismo de Desarrollo Limpio 61
5.4.3. Mercado voluntario de carbono 63
5.4.4. Recurso hídrico 63

6. Referencias 64

Acrónimos 65

Lista de Cuadros

Cuadro 1.
Principales problemas en el manejo de los desechos sólidos en Guatemala 30

Cuadro 2.
Existencia de basureros, reducción en la biodiversidad local y en la productividad de las fincas en Guatemala 31

Cuadro 3.
Asociaciones u organizaciones con potencial para participar en un programa de compensación por servicios ecosistémicos en Guatemala 52

Cuadro 4.
Criterios mínimos que deben cumplir los países en donde se desarrollen mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos en Guatemala 53

Cuadro 5.
Criterios mínimos que deben cumplir las áreas específicas en los cuales se desarrollen los mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos en Guatemala 55

Cuadro 6.
Lista de organizaciones por tipo de derecho de propiedad y ubicación respecto a las áreas de interés, Guatemala 60

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica de la ecoregión Maya-Altiplano, Guatemala 13

Figura 2. Escasez hídrica por (a) época seca y (b) época lluviosa para el 2005 en Guatemala .. 27

Figura 3. Hectáreas afectadas por incendios forestales durante el periodo 1998 a 2004 en Guatemala 28

Figura 4. Áreas afectadas por incendios forestales clasificados por departamentos. Periodo 1998 al 2004 en Guatemala 28

Figura 5. Mapa de tierras forestales de captación y regulación hidrológica de Guatemala 29

Figura 6. Principales problemas ambientales identificados para el Altiplano de Guatemala 31

Figura 7. Causas de la deforestación de los bosques en el Altiplano de Guatemala 32

Figura 8. Principales causas de la reducción de productividad de las fincas de los productores en Guatemala 32

Figura 9. Actividades realizadas por los productores de Guatemala para aminorar los problemas ambientales 36

Figura 10. Instituciones administradoras del recurso hídrico en Guatemala 46

Figura 11. Marco institucional relacionados a los mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos en Guatemala 49

Figura 12. Instituciones y tipos de mecanismos de compensación por servicios ambientales en Guatemala 52

Figura 13. Usos de la tierra de la comunidad El Palín en Guatemala 57

Figura 14. Usos de la tierra de la comunidad ASODIRP en Guatemala 57

Figura 15. Usos de la tierra de la Asociación Parcialidad Caxaj en Guatemala..... 58

Figura 16. Usos de la tierra de la Asociación Ulew Che Ja en Guatemala 58

Figura 17. Usos de la tierra de la Cooperativa El Arbolito en Guatemala 59

Figura 18. Descripción legal y administrativa de las asociaciones con potencial para la compensación por servicios ecosistémicos en Guatemala 59

Figura 19. Esquema representando el marco bajo el cual se integran las políticas de mitigación y adaptación como respuestas frente al cambio climático antropogénico 62

Figura 20. Servicios ecosistémicos propuestos en zona de estudio en Guatemala 63

Antecedentes

ACICAFOC con el apoyo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) mediante el Programa de Cooperación Regional con Centroamérica para el Medio Ambiente de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) Fondo España SICA y del Programa Manejo Integrado de Ecosistemas con Pueblos Indígenas y Comunidades Campesinas (PMIIE), financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) a través del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), viene trabajando en el tema de pago por servicios ambientales en Centroamérica con el fin de fortalecer las estrategias comunitarias de servicios ambientales y desarrollar un mercado a partir de la oferta que generan los ecosistemas indígenas en toda la región.

De esta forma, desde el 2005 está impulsando un modelo de mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos, siendo Costa Rica y más concretamente las comunidades Cabécar y Bribrí de Talamanca, el país y los territorios con los cuales se inicia esta experiencia. Comienza en esta nación porque ahí está institucionalizado el tema de pago por servicios ambientales (PSA) y las comunidades Cabecar y Bribrí poseen la experiencia para su correcta implementación bajo las modalidades de protección de bosque y sistemas agroforestales, y por sus características óptimas de tenencia de la tierra, condiciones organizacionales y sociales.

A partir del PSA de los pueblos Cabécar y Bribrí de Talamanca fue posible sistematizar esta experiencia, la cual permitió desarrollar un modelo referente con el fin de multiplicarla en el ámbito regional y conformar una red de experiencias indígenas y campesinas con potencial para generar un conocimiento significativo de PSA dirigido tanto a mercados voluntarios como obligatorios.

En este proceso, ACICAFOC probó ser un facilitador decisivo en la puesta en marcha del modelo de servicios ecosistémicos dada su vinculación con el sector indígena y campesino. Para hacer más inclusivo el tema de servicios ambientales entre sus asociados (actualmente 64 organizaciones socias indígenas y campesinas), ACICAFOC adopta el concepto de compensación por servicios ecosistémicos (CSE) y lo plantea como una actividad que podía generar ingresos adicionales a las economías campesinas e indígenas, además de crear una mayor concientización sobre la importancia de los recursos naturales y su conservación.

Es así como se empieza un periodo de investigación y concientización que contiene diagnósticos, sistematización de experiencias, encuentros e intercambios regionales, capacitaciones y proyectos pilotos los cuales marcan el camino recorrido en cuatro años y tienen como fin conformar una Red Centroamericana de Servicios Ecosistémicos, como estrategia regional de promoción de bienes y servicios ambientales, y alternativa de desarrollo comunitario vinculada con los mecanismos de adaptación y mitigación al cambio climático.

Como parte de los resultados de esta caracterización, se planteó una propuesta para implementar al menos dos iniciativas en el tema de CSE con grupos indígenas y campesinos de Centroamérica, así como su respectivo plan de seguimiento. Estas iniciativas desarrolladas en el marco de la relación entre la CCAD y el Programa Regional con Centroamérica en Materia Ambiental de la AECID-Fondo España SICA y el Programa Iberoamericano de Medio Ambiente Araucaria XXI de la AECID en Caño Negro, Costa Rica y Río San Juan, Nicaragua han tenido como objetivo principal mejorar y desarrollar experiencias en el tema de CSE con el fin de conservar los ecosistemas y generar recursos adicionales a las economías de los indígenas y campesinos. De esta forma se espera contribuir con las estrategias de desarrollo y alivio a la pobreza a través de la puesta en marcha de prácticas sostenibles que aumenten la productividad de sus fincas y diversifiquen los productos de autoconsumo, generando ingresos para las familias y por ende una mejora en su calidad de vida.

En este documento se describen las acciones realizadas del modelo referente en la ecoregión Maya-Altiplano, Guatemala, el cual pone énfasis en los principales problemas socioeconómicos y ambientales. Además, se presenta un análisis de la situación de las leyes y la institucionalidad de Guatemala relacionada con el tema de los incentivos forestales.

Sólo entre 1990 y 1995 se perdieron alrededor de 21,3 millones de hectáreas de bosque en Centroamérica.

1. Introducción

Al finalizar los conflictos militares, los países de Centroamérica comenzaron un proceso de paz que apuntó hacia un desarrollo sostenible. Como consecuencia, en la mayoría de las naciones del istmo se crearon leyes generales del ambiente y se empezó a promover la conservación y la protección de la biodiversidad mediante los Sistemas de Áreas Protegidas (SINAP), con el apoyo de la cooperación internacional. Sin embargo, y a pesar de que dichos esfuerzos continúan, en el escenario regional es evidente que los procesos de deforestación se han acelerado. Por ejemplo, sólo entre 1990 y 1995 se perdieron alrededor de 21,3 millones de hectáreas de bosque por causas que abarcan desde aspectos culturales hasta económicos (Mejía y Segura, 2002).

Guatemala es uno de los países que ha sido afectado por los conflictos políticos; pese a esto, hace algunos años el Estado y las instituciones delegadas al manejo del recursos naturales se encuentran realizando esfuerzos para recuperar, restaurar y reestablecer las áreas degradas y deforestadas en el país, minimizando los impactos del cambio climático a través de los diferentes programas que fomentan la recuperación principalmente de las áreas deforestadas.

En este sentido, en la región del altiplano de Guatemala, territorio mayoritariamente de vocación forestal, se determinó que las organizaciones indígenas y campesinas socias de ACICAFOC están ubicadas en las cercanías (e incluso dentro) de las áreas prioritarias de conservación. Ante esta realidad, es vital desarrollar un mecanismo de compensación por servicios ecosistémicos (CSE) que beneficie tanto a las organizaciones como a sus habitantes en pro de la conservación y manejo de los recursos naturales. Dichas organizaciones en su gran mayoría tienen bosques de coníferas en estado de desarrollo joven y maduro, por lo que estos bosques son considerados sumideros de carbono, el cual es uno de los servicios potenciales que se pueden incluir dentro de un mecanismo de CSE.

En este documento se describen las acciones realizadas del modelo referente en la ecoregión Maya-Altiplano de Guatemala que pone énfasis en los principales problemas socioeconómicos y ambientales los cuales deben ser atendidos de manera prioritaria. Además, se presenta un análisis de la situación de las leyes y de cómo es la institucionalidad de Guatemala respecto a los incentivos forestales.

Se practica una agricultura de subsistencia basada en el maíz como principal componente de asociaciones con fríjol, trigo, papa y cucurbitáceas.

2. Descripción de la ecoregión Maya-Altiplano, Guatemala

El Altiplano de Guatemala está ubicado sobre la Sierra Madre (Figura 1) y lo conforman los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Huehuetenango, Totonicapán y Sololá, los cuales a su vez forman el Altiplano Occidental. Además, también son parte de la Sierra Madre el departamento de Chimaltenango y Sacatepequez; ambos pertenecientes al Altiplano Central. El Altiplano Occidental junto con el Central ocupan cerca del 16% de la superficie del país. En los últimos años, ha cobrado importancia la producción de crucíferas, arvejas y otras hortalizas para el mercado de exportación.

Esta región se caracteriza por presentar los siguientes componentes:

- Predominio del minifundio
- Uso de áreas marginales para cultivos limpios debido a los bajos recursos económicos
- Subocupación de la mano de obra
- Canales de comercialización deficientes
- Migración de familias campesinas
- Baja productividad agrícola

Figura 1. Ubicación geográfica de la ecoregión Maya-Altiplano, Guatemala.
Fuente: Elaboración propia

La ecoregión del Altiplano es potencialmente de vocación forestal; no obstante, del 71 al 93% del área se dedica a cultivos.

3. Condiciones ambientales, sociales y económicas

3.1 Características geográficas y socioeconómicas de la ecoregión

Los suelos del Altiplano se formaron a partir de materiales de origen volcánico. El relieve varía desde plano hasta fuertes pendientes. Sus suelos tienen buen drenaje interno, buena capacidad de abastecimiento de agua, gran fertilidad natural y poseen un alto riesgo de erosión. El Altiplano Central se clasifica como zona de vida de bosque montano bajo (Bm-B). La precipitación promedio anual es de 1588 mm, su humedad relativa promedio es del 80% y la temperatura de 17,9 °C; la altitud oscila entre los 2300 a 2200 msnm. Por otro lado, el Altiplano Occidental se clasifica como zona de vida de bosque húmedo montano bajo (BHm-B). Su precipitación promedio anual es de 2065 mm, la humedad relativa media de 80%, la temperatura promedio de 15,5 °C y su altitud oscila entre 2300 a 3000 msnm. Las tecnologías de producción varían entre uso de maíz criollo (sistema de producción predominante) asociado (85%) y en monocultivo (15%).

3.1.1 Departamento de Totonicapán[1]

3.1.1.1 Características físicas y geográficas

El departamento cuenta con ocho municipios y las alturas de las cabeceras departamentales oscilan entre los 2630 msnm en San Francisco El Alto hasta los 1890 msnm en Santa Lucía La Reforma. Esto provoca que el clima en general sea frío; sin embargo, hay sectores con clima templado. Las ramificaciones de la Sierra Madre que lo atraviesan en sentido nordeste a sudeste forman montañas como Xuliquel y Campanabaj en el municipio de Totonicapán; Chuitamango y Paquí en San Francisco; El Alto, Pasocob y Pasanab en Momostenango. Ahí también se encuentra el sitio conocido como Los Riscos el cual se compone de prominencias de diferentes formas y tamaños causadas por la erosión. Dicha fisonomía le da gran belleza escénica, por lo que fue declarado parque nacional. El departamento colinda al norte con Huehuetenango, al este con Quiché, al sur con Sololá y al oeste con Quetzaltenango. Tiene una superficie territorial de 1061 km^2.

1 La descripción de los departamentos que conforman esta ecoregión está basada en información obtenida en la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de Guatemala (SEGEPLAN, 2007)

Totonicapán es irrigado por la vertiente de varios ríos, entre ellos: Xeqjijel y Siguán en San Andrés Xecul; Pachac y Cirrián en Santa María Chiquimula; Paúl en Momostenango; Palá en San Bartolo y Momostenango; el de mayor importancia es el río Samalá. El departamento está situado en el Altiplano Occidental y lo traviesan ramificaciones de la Sierra Madre. Se pueden apreciar las montañas Cuxliquel y Campanabaj, entre otras.

Además, aquí yacen dos áreas protegidas, ambas administras por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP): el Parque Nacional Riscos de Momostenango con un área de 240 ha y la Reserva Biológica del Volcán Cuxliquel, cuya superficie aún no está definida. Asimismo, en este sitio pueden observarse dos zonas de vida, por un lado el bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MB) y por el otro el bosque muy húmedo montano subtropical (bmh-M).

3.1.1.2 Características socioeconómicas y culturales

El crecimiento humano del 2000 al 2005 fue de 2,22%; con una población total de 403.160 para el 2005 (SEGEPLAN, 2007). El departamento está compuesto en un 95% por indígenas y el idioma predominante es el quiché; no obstante muchos hablan español, en especial los hombres.

En cultura y costumbres destaca la religiosidad que se observa tanto en las manifestaciones espirituales como también en el liderazgo de los guías de la comunidad (conocen el lenguaje copal y las hierbas sacras), ellos ejercen una enorme influencia en la comunidad. En la cabecera departamental se celebran fiestas en septiembre en honor al santo patrono San Miguel Arcángel. Con respecto al folclor, existen varios bailes como la conquista, el torito, el venado, los enmascarados, entre otros.

Por su parte el sector salud para el 2001 mostró que la mortalidad de menores de edad es amplia, así como la mortalidad materna y la causada por el cólera.

Sobre la economía y producción destaca lo siguiente:

Agricultura. Hay maíz, fríjol, avena, trigo, cebada y frutas como manzanas, ciruelas y granadillas. Por ubicarse en una zona montañosa, en las laderas empinadas –en especial en el municipio de Totonicapán y áreas cercanas a la cabecera– se ha introducido el cultivo en curvas de nivel, principalmente el trigo.

Producción pecuaria. Se basa en grandes rebaños de ovejas de las cuales se obtiene la lana utilizada para elaborar tejidos.

Manufactura y artesanía. Es conocido por sus tejidos, los trabajos en cerámica mayólica, tradicional, vidriada y pintada; y por la fabricación de productos de madera. También, se elabora el hilo jaspeado y las cajitas pintadas con colores brillantes.

Turismo. Está compuesto de sorprendentes atractivos naturales como baños de aguas termales y los riscos de Momostenango, el cual fue declarado parque nacional. Otro atractivo es la iglesia ubicada en San Andrés Xecul, de estilo arquitectónico barroco popular.

Bosques. Existen bosques naturales, de manejo integrado y mixtos, entre otros. Hay bosques densos y dispersos de coníferas y especies como el pinabete (*Abies guatemalensis*) blanco y rojo (en peligro de extinción).

El nivel de pobreza es del 85,62% y su índice de valor de brecha del total nacional de 6,67%; es decir, se necesitaría invertir 539 millones de quetzales para que la población al menos alcance la línea de pobreza general (más de US$72 millones –tipo de cambio 7,50 quetzales por dólar–).

3.1.2 Departamento de Chimaltenango

3.1.2.1 Características físicas y geográficas

El departamento abarca 16 municipios, tiene una superficie de 1979 km^2 y está situado en la región central. Sus cabeceras departamentales se encuentran entre los 2310 y 926 msnm. Los límites departamentales son los siguientes: al norte con Quiché, y Baja Verapaz; al sur con Escuintla y Suchitepequez; al este con Guatemala y Sacatepequez; y al oeste con Sololá. La precipitación promedio anual es de 1588 mm, de clima generalmente templado ya que su temperatura fluctúa entre una mínima de 12,1 °C y máxima de 23,7 °C. Chimaltenango se ubica sobre la Sierra Madre, la cual pasa hacia el norte del departamento formando elevadas montañas y cerros lo que provoca una orografía con profundos barrancos, hermosos valles y grandes llanuras fértiles. En esta región destacan el volcán de Fuego (3763 m) y el volcán Acatenango que tiene dos picos (3975 m y 3880 m).

Chimaltenango es irrigado por varios ríos, entre los cuales figuran el Coyolate, Madre Vieja, Pixcalá, Motagua y Guacalate; como secundarios están: Agua Escondida, Xayá, Santo Domingo, Pantaleón, Los Encuentros, Nicán y Guexá.

En el departamento pueden observarse cinco zonas de vida:

1. Bosque seco tropical (bs-S)
2. Bosque húmedo subtropical templado (bh-S(t))
3. Boque muy seco subtropical cálido (bmh-Sc)
4. Bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MB)
5. Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MB)

3.1.2.2 Características socioeconómicas y culturales

El crecimiento de la población del departamento del 2000 al 2005 fue de 2,49%, el cual alcanzó una población total de 483.490 para el 2005 (SEGEPLAN, 2007). El idioma predominante es el cakchiquel pero gran parte de sus habitantes hablan español. Por otro lado, Chimaltenango destaca por la fabricación de panitos de feria y dulces típicos.

La religión está basada en el culto a la naturaleza y los antepasados. Hay un sabio anciano rezador quien además es médico brujo. Una de las celebraciones religiosas de mayor relevancia para esta zona es la del *Corpus Christi* de Patzú, caracterizada por la fabricación de alfombras y arcos triunfales de hojas y frutas de la región, quema de incienso, bailes, fuegos artificiales y trajes ceremoniales. Otro de los eventos destacados es la veneración de San Simón en San Andrés Itzapa, el cual se considera "un ser milagroso y de los que puede", por lo que su radio de influencia rebasa las fronteras de Guatemala. Otras celebraciones son los casamientos (que conllevan un ritual predefinido) y el año nuevo maya (calculado con base en el calendario agrícola indígena de 269 días).

El área salud para el 2001 mostró que es elevada la mortalidad materna y de menores de edad.

En cuanto a la economía y producción, destaca:

Producción agropecuaria. Por la topografía, la producción agrícola es variada y abundante, proporcionando excedentes que se comercializan en otros departamentos. Entre los cultivos se encuentran: el café de Pochuta, el fríjol del Acatenango y Parramos, la caña de azúcar, el maíz, el trigo, las hortalizas y las frutas de todo clima. La producción pecuaria consta de ganado vacuno, de lana, caballos, cerdos y la cría de aves de corral.

Producción industrial. Tiene industrias con hilados, tejidos y maquiladoras.

Turismo. Abarca los siguientes centros turísticos: el balneario los Aposentos, baños de Pixcayá, las Delicias, Río Pequeño en Comalapa, balneario Ojo de Agua, las cuevas de Venecia y del Diablo, las Cataratas de la Torre y del río Nicán. Los centros arqueológicos que destacan son Iximché y Mixco Viejo.

3.1.3 Departamento de Quetzaltenango

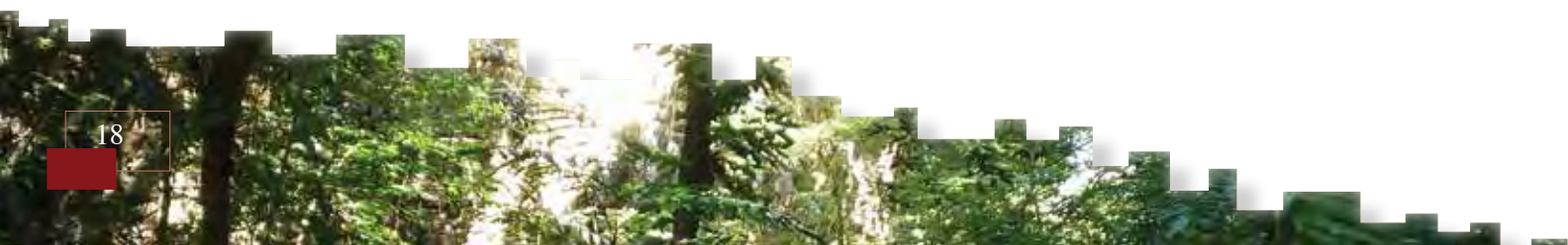
3.1.3.1 Características físicas y geográficas

Este departamento está formado por 24 municipios. El terreno es quebrado, presenta alturas que van desde 2800 hasta los 350 msnm, por lo cual cuenta con un clima variado pero en general es frío y relativamente seco. Tiene una superficie de 1951 km^2 y sus límites departamentales son al norte con el departamento de Huehuetenango, al sur con Retalhuleu y Sachitepequez, al este con Totonicapán y Sololá, y al oeste con San Marcos. Aquí se pueden apreciar cerros muy altos, barrancos, profundos precipicios, valles y llanuras. En su orografía sobresalen los volcanes Santa María, Santiaguito, Cerro Quemado, Siete Orejas, Chicabal y Lacandón, y el pico Zunil.

Entre los ríos que atraviesan el área están: Agua Caliente, El Naranjo, Ixchol, Quijive, La Esperanza, Samalá, Xequijel, Nimá I y II, Nil, El Tambor, Ocosito, Xab, Ayol, Las Animas, Cartel, Rosarito, Rosario, Taltíca, Moad, Tolpop, Pacayá, Zin, Boboseña, Sachilá, El Rincón, La Florida, Mujuliá, Negro, Talcicil, Cuilco y las Manzanas. De ellos el más importante es el Samalá porque atraviesa varios municipios de este departamento y de Retalhuleu.

Aquí han sido declarados como áreas protegidas todos los volcanes que existen, los cuales están bajo administración del CONAP. Además, pueden observarse cuatro zonas de vida:

1. Bosque húmedo subtropical cálido (bh-S(c))
2. Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-S(c))
3. Bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MB)
4. Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MB)



3.1.3.2 Características socioeconómicas y culturales

El crecimiento de la población del departamento del 2000 al 2005 fue de 2,40% y alcanzó una población total de 763.708 para el 2005 (SEGEPLAN, 2007). El idioma predominante es el español que quedo establecido a raíz de la colonización española y su cercanía con el actual estado mexicano de Chiapas. Además, se habla el quiché y el mam.

Los indígenas, en especial del área rural, aún conservan sus costumbres ancestrales. Los sacerdotes mayas o xamanes se rigen por el calendario sagrado y practican sus costumbres en los volcanes y las montañas. Uno de los lugares religiosos más importantes es la laguna de Chibalbal en San Martín Sacatepequez. Además, esta cultura es rica en leyendas e historias que se han ido transmitiendo de generación en generación. Las fiestas patronales, son una expresión del folclore local reflejado en un sinnúmero de danzas y bailes tradicionales. Los habitantes de este departamento poseen creencias particulares, entre las cuales está el culto a San Pascual Bailón en Olintepeque.

En el tema de salud, los indicadores indican que la mortalidad neonatal y posneonatal infantil y/o materna ocupan un lugar preponderante en el departamento.

En la economía y producción del departamento destaca:

Producción agropecuaria. La producción es variada debido a la diversidad climática. Se cosecha café de buena calidad, trigo, papa, verduras (cebolla, repollo, zanahoria, nabo, remolacha, rábano, lechuga, entre otros), maíz y fríjol; también, hay frutas como manzana y durazno. La producción pecuaria consta de una amplia variedad de ganado ovino.

Producción artesanal. Es notoria la variedad de trajes típicos elaborados por las mismas comunidades indígenas. Además, se produce cestería, muebles de madera e instrumentos musicales.

Producción industrial. Se basa en la fabricación de tejidos de lana, algodón y seda. También hay fábricas de casimires, cerámica, cerveza, licores, harinas, entre otros más. Existen empresas agrícolas y comerciales y gremios de exportadores de productos no tradicionales.

Turismo. Seis espectaculares volcanes son parte del paisaje de esta región: Santa María, Santiaguito, Cerro Quemado, Siete Orejas, Chicabal y Lancandón. En todos ellos se puede hacer andinismo y disfrutar de hermosas vistas desde sus cimas. Asimismo, cuenta con domos volcánicos con parajes y miradores; se localizan en Zunil y Zunilito, Cerro del Baúl, La Pradera y el Galápago. Además, es un área de fuentes termales que se han convertido en centros turísticos como las Fuentes Georginas, Las Aguas Amargas y los balnearios de Cantel. También destaca la Laguna de Chicabal ubicada en el cráter del volcán del mismo nombre.

Este departamento alberga un nivel de pobreza del 60,67% y su índice de valor de brecha del total nacional es del 6,40%; es decir, se requiere invertir aproximadamente 600 millones de quetzales para que el departamento al menos alcance la línea de pobreza general (unos US$80 millones, –7,50 quetzales por dólar–).

3.1.4 Departamento del Quiché

3.1.4.1 Características físicas y geográficas

Este departamento está formado por 24 municipios y se ubica en la región suroccidente. Su geografía es variada ya que presenta alturas que varían entre 2310 y 1196 msnm, aunque en la cordillera que atraviesa al departamento de este a oeste registra alturas hasta de 3000 msnm. Por esta variabilidad, su clima es diverso pero predomina el frío y el templado; no obstante, existen áreas con clima cálido. Cuenta con una superficie de 8378 km^2 y sus límites departamentales tienen al norte a México, al sur con los departamentos de Chimanltenango y Sololá, al este con Alta y Baja Verapaz, y al oeste con Totonicapán y Huehuetenango. Esta zona es atravesada por tres sistemas orográficos que son la Sierra de Chamá al norte, la Sierra de los Cuchumatanes en la parte central y la Sierra de Chuacús al sur. Destacan las montañas de Joyabaj La Cumbre y Cuxán. Entre los cerros están el Popquijil, el Pocbalam, el Pacum y los Achiotes. Entre los principales ríos cabe mencionar al Chixoy, el Blanco y Pajarito, el Azul y Los Encuentros, el Sibacá y el Cacabaj y el Motagua. Además, están las lagunas de Lemoa, la Estancia y San Antonio.

En Quiché pueden observarse siete zonas de vida:

1. Bosque seco subtropical (bs-S)
2. Bosque húmedo subtropical templado (bh-S(t))
3. Bosque húmedo subtropical cálido (bh-S(c))
4. Bosque pluvial subtropical (bo-S)
5. Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-S(c))
6. Bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MB)
7. Bosque muy húmedo montano subtropical (bmh-MB)

3.1.4.2 Características socioeconómicas y culturales

El crecimiento de la población del 2000 al 2005 fue de 2,31% y alcanzó una población total de 659.933 para el 2005 (SEGEPLAN, 2007). En este departamento el 83,4% son indígenas, el 13,8% son mestizos y el 2,8% son blancos. Es una de las zonas más pobladas donde coexisten muchos idiomas, tales como: quiché, uspanteco, ixil, sacapulteco y el quekchí. Respecto a las tradiciones y costumbres, aquí se resguardan las tradiciones mayas más antiguas en su forma auténtica. Quiché es el departamento más completo en cofradías de Guatemala. Dichas estructuras tienen que ver con antiguas organizaciones de origen ancestral, que las hacen únicas por sus complicados rituales de culto. Las ceremonias religiosas son guiadas por brujos rezadores quienes son contratados por los vecinos para que sirvan de intermediarios ante los seres del más allá, a través de un pago simbólico. Estas ceremonias se llevan a cabo dentro y fuera de la iglesia, incluyendo montes especiales llamados quemaderos. En estos rituales las ofrendas son inciensos, copal, pomo, aguardiente, candelas y otros.

Por otro lado, en el tema de la salud el comportamiento es similar al resto de los departamentos descritos, pues la mortalidad materna, infantil y posneonatal muestran los indicadores de mortalidad de mayor peso.

En la economía y producción destacan:

Producción agropecuaria. La agricultura es importante en el Quiché debido a su clima y terreno variado. Entre los principales cultivos están: maíz, fríjol, patatas, habas, arvejas, y en menor escala café, caña de azúcar, arroz y tabaco. Hay grandes áreas de bosques con maderas preciosas. En casi todos los municipios se cría ganado vacuno, caballo, lana y caprino.

Producción industrial. Sobresale la producción de sal de piedra que los indígenas extraen de las minas. El subsuelo de este departamento es rico en minerales, por lo que existen minas de hierro, plata, mármol, plomo, entre otros.

Producción artesanal. Se elaboran telas tradicionales de algodón y lana. También se fabrican sombreros de palma de buena calidad e instrumentos musicales, cohetería, cerámica tradicional, artículos de cuero, cestería, jarcia, muebles de madera y tallado de máscaras.

Turismo. Como destino turístico destaca el municipio de Chichicastenango porque el turista puede admirar en todo su significado la grandeza de la fe religiosa de los indígenas descendientes de los antiguos mayas; sobresale el cerro Pascual Abaj (sitio de celebraciones prehispánicas); los balnearios de Chocoyá y Pachitac; los ríos Agua Tibia y El Chorro; los miradores El Boquerón y Las Clavelinas; y Gumarcaaj, antigua capital del reino Quiché.

El nivel de pobreza del departamento asciende a un 81,09% y su índice de valor de brecha del total nacional es de 8,22%; es decir, se necesitaría invertir cerca de 665 millones de quetzales para que el departamento al menos alcance la línea de pobreza general (más de US$88.6 millones –7,5 quetzales por un dólar –).

3.1.5 Departamento de Alta Verapaz

3.1.5.1 Características físicas y geográficas

Formado por 15 municipios, está ubicado en la región norte del país. Su topografía presenta montañas y cimas que exceden los 3000 msnm y tierras bajas que descienden hasta los 300 msnm. Esto hace que el clima sea variable con temperaturas mínimas de 13 °C y máximas de 24 °C. Tiene una superficie de 8686 km^2 y sus límites departamentales son al norte con el departamento del Petén, al sur con Zacapa y Baja Verapaz, al este con Izabal y al oeste con Quiché. Las cierras que atraviesan al departamento son: Los Mayas, Las Minas, Pampaché, Chuacus, entre otros. También, destacan los cerros Ixalá, Peyán, Tzapur, Jolom, Chacón, Squiquid, Tabal, La Sultana y Nimcatá.

Alta Verapaz es drenado por tres cuencas que desembocan en el océano Atlántico (Palochic, Cahabón y Sarstún) y dos que van al golfo de México (Salinas y La Pasión). Los principales ríos son La Pasión, Santa Isabel, Chixoy, San Juan Blanco, Aguacatán y Polochic. Además, hay diversas áreas declaradas como parques nacionales: Laguna Lachúa, Sierra de las Minas, Sierra Chinaza, el Monumento Aatural Semuc-Champey y la Laguna Chichoj.

Asimismo, en esta área pueden observarse cinco zonas de vida:

1. Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-S(c))
2. Bosque húmedo subtropical templado (bh-S(t))
3. Bosque muy húmedo subtropical frío (bmh-S(f))
4. Bosque pluvial subtropical (bp-S)
5. Bosque pluvial montano bajo (bp-MB)

3.1.5.2 Características socioeconómicas y culturales

El crecimiento de la población del 2000 al 2005 fue de 4,16% y alcanzó una población total de 998.162 en el 2005 (SEGEPLAN, 2007). El 89% son indígenas, el 9% mestizos y el 2% blancos. Se hablan los siguientes idiomas: español, quekchí, pocomchí y achí.

Con respecto a sus costumbres y tradiciones sobresalen las ferias patronales en las cuales hay bailes folclóricos como Los Voladores, Moros, Toritos, Venado, Convite, Judíos, Diablos, Animales, entre otros. El más famoso de los bailes es el Rabinal Achí, conocido en el ámbito nacional e internacional ya que es el único ballet prehispánico que se conserva en América.

En el tema de salud la tendencia se mantiene similar al resto de departamentos descritos, con un notable incremento en el indicador de mortalidad materna.

La economía y producción del departamento está compuesta por:

Producción agropecuaria. Existen cultivos destinados a la exportación tales como el café, cardamomo, achiote, cacao, pimienta y otros. Además, tienen productos para consumo nacional como maíz, fríjol, chile, caña de azúcar, entre otros. La producción pecuaria está dedicada al ganado vacuno.

Producción industrial. Hay agroindustrias que buscan beneficiar al café, el cardamomo y en menor cantidad al arroz. También, se registra actividad minera debido a que se saca plomo, zinc y plata. En este departamento hay extracción de petróleo.

Producción artesanal. Destacan los tejidos típicos de algodón, cerámica, cestería, instrumentos musicales, productos de palma, petates de tul y cohetería.

Turismo. Alta Verapaz es casa muchos destinos turísticos potenciales. Por citar algunos ejemplos tenemos los balnearios de Talpetate, San José La Colonia, Las Islas, río Canihá, río Tzunutz y Chió; además, está el Parque Nacional Las Victorias, la Laguna Lachúa, la represa Pueblo Viejo, la Laguna Chichoj, entre otros. El patrimonio histórico del departamento se divide en tres rubros que son el prehispánico, hispánico y el republicano.

El nivel de pobreza es de 76,40%. El índice de valor de brecha que le corresponde del total nacional asciende a 9,83%; es decir, como mínimo se requeriría alrededor de 795 millones de quetzales para que los pobres alcancen al menos la línea general de pobreza (US$106 millones –tipo de cambio es de 7,5 quetzales por un dólar–).

3.1.6 Departamento de Escuintla

3.1.6.1 Características físicas y geográficas

El departamento está conformado por 14 municipios y se ubica al sur del país. Su clima es cálido tropical con una temperatura que oscila entre 18 y 29 °C. Abarca 4384 km^2 de superficie y sus límites departamentales tiene al norte los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Guatemala, al este Santa Rosa; al sur con el océano Pacífico, y al oeste con Suchitepéquez.

La topografía de esta zona es bastante variada. Aquí destaca el volcán de Pacaya y el volcán Cerro Alto en San Vicente Pacaya. Además, la cantidad de cerros ocasiona que las alturas de los municipios varíen entre los 1680 msnm en San Vicente Pacaya y los 198 msnm en el Puerto de San José.

Las tierras de esta zona son muy fértiles y están irrigadas por varios ríos como Michatoya, Guacalate, Coyolate, María Linda, Nahualate y Madre Vieja. Sobresale el canal de Chiquimulilla, el cual es navegado por pequeñas embarcaciones lo que facilita la comunicación con varias comunidades de este departamento y de Santa Rosa.

3.1.6.2 Características socioeconómicas y culturales

Los idiomas predominantes son el poqomam, kaqchiquel y español. Escuintla es famoso por sus ferias patronales, ya que en ellas se realizan todo tipo actividades y eventos de distinta naturaleza: juegos florales, certámenes literarios, bailes sociales y eventos deportivos.

Actividades religiosas. Son el centro de toda la celebración. Hay procesiones pintorescas y sobresale la presencia de grupos de danzas, especialmente en Siquinalá, puerto de San José, La Gomera y Palín, destacándose los bailes de Moros, La Conquista, Rey Azarías, el Rey David, Don Fernando y Napoleón.

Producción agrícola. Es uno de los departamentos más importantes por sus siembras de café, caña de azúcar, banano, plátano, algodón, citronela y té de limón. En menor escala explotan maíz, fríjol y legumbres. Hay crianza de ganado vacuno y caballos. También se explota la sal y la pesca.

Producción industrial. Fábricas de papel, cartón, licoreras, capas de hule, ingenios azucareros, fábricas de aceites de citronela, de té de limón y desmotadoras de algodón.

Producción artesanal. En el aspecto artesanal, destacan los trabajos en madera, metales, cestería, cuero, cerámica y los bordados de Santa Lucía Cotzumalguapa que contribuyen a preservar una de las artes de gran relevancia como el bordado en hilos de oro y plata. En el municipio de Palín hacen tejidos típicos reconocidos por su colorido y belleza. Además, fabrican muebles de madera y curtiembre de cuero.

Turismo. Entre los sitios con potencial turístico se pueden mencionar: el volcán Pacaya, San Pedro Mártir, gruta y cascada, y una variedad de playas.

3.1.7 Departamento del Petén

3.1.7.1 Características físicas y geográficas

El departamento se encuentra constituido por 12 municipios. y está ubicado en la región norte de Guatemala. Limita al norte con México, al sur con los departamentos de Izabal y Alta Verapaz, al este con Belice y al oeste con México.

La topografía es variada, la cual trae también consigo diversidad de climas que a su vez se dividen en tres zonas:

Región Baja. Corresponden las llanuras y los lagos, donde se encuentra la mayoría de los poblados del departamento, así como sus grandes praderas o sabanas.

Región Media. Compuesta por las primeras alturas, incluyendo las pequeñas colinas de los valles de los ríos San Pedro, Azul u Hondo y San Juan.

Región Alta. Ahí están las Montañas Mayas en la parte oeste del departamento. En dicha área se encuentran las condiciones climáticas más favorables para la ganadería y las colonias agrícolas.

La Cordillera de los Andes que atraviesa Guatemala se extiende hacia el norte del país, con el nombre de Sierra de Chamá del departamento de Alta Verapaz entra al Petén, donde se divide en varios ramales, el más conocido es el de las Montañas Mayas, como se le designa al entrar al territorio de Belice. El resto de la orografía del Petén se reduce a cuatro ondulaciones de poca altura, con dirección este-oeste que se originan en las Montañas Mayas hasta las colinas que se extienden junto al río Usumacinta.

Existen dos zonas de vidas en este departamento:

1. Bosque húmedo subtropical cálido (bh-S(c))
2. Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-S(c))

Por ser una zona montañosa el gobierno ha declarado varios sitios como áreas protegidas:

- Parque Natural Ixpanpajul, Flores 447 ha.
- Cuenca del Mirador-Río Azul con 4000 km^2.
- Reserva Biológica San Román con 42.232 ha, administrada por el CONAP.
- Monumento Natural Complejo II El Pucte con 97.224 ha, administrada por el CONAP - el IDAEH.
- Reserva Forestal y Refugio de Vida Silvestre Petexbatún con 4044 ha.
- Monumento Cultural y Parque Histórico Aguateca con 1683 ha, administrada por el IDAEH.
- Monumento cultural El Ceibal con 1512 ha, administrado por el IDAEH.
- Reserva Biológica El Rosario con 1105 ha, administrada por el Instituto Nacional de Bosques (INAB).
- Reserva Natural Privada La Cumbre Flor de la Paz, extensión 586 ha, administradas por Jorge Mario Corzo.
- Reserva Natural Privada Doña Chanita, Flor de la Paz, con 556 ha, administrada por Jorge Mario Corzo.
- Reserva Natural Privada Ceibo Mocho, Flor de la Paz, con 454 ha, administrado por Jorge Mario Corzo.
- Reserva de Biosfera Complejo III Montañas con 82.978 ha, administrada por el CONAP.
- La Reserva de Biosfera Complejo Chiquibul/Montaña con 61.864 ha, administrada por el CONAP.
- Reserva Forestal Xutilja con 19.037 ha, administrada por el CONAP.
- Reserva Forestal Machaquilá con 14.766 ha, administrada por el CONAP.
- Reserva de Biosfera Complejo III Montañas con 82.978 ha, administrada por el CONAP.
- Monumento Natural que rodea La Laguna del Tigre con 289.912 ha, administrado por el CONAP.
- Reserva Biológica Sierra del Lacandón con 191.867 ha, administrada por el CONAP.
- Reserva de Biosfera Maya, superficie que tiene tres categorías Parque Nacional, Zona de uso Múltiple y Zona de Amortiguamiento. Tiene una extensión de 2,1 millones de hectáreas, administrada por el CONAP en conjunto con comunidades locales.
- Laguna del Tigre con 45.168 ha, administrada por el CECON.
- Parque Nacional Tikal con 55.005 ha, administrada por el IDAEH.
- Biotopo Protegido Cerro Cahuí con 555 ha, administrado por el CECON.

3.1.7.2 Características socioeconómicas y culturales

En este departamento se habla el español como idioma popular, también los idiomas mayas itzá, mopán y q'eqchí'. En las celebraciones del Cristo Negro de Esquipulas, los habitantes presentan los bailes folclóricos de La Chatona, El Caballito, La Cabeza y en Los Moros. A pesar de ser un departamento originalmente poblado por itza'es, lacandones y mopanes, las organizaciones sociales son dominadas por mestizos y ladinos. Esto implica la presencia de hermandades más que de cofradías, propiamente indígenas.

Producción agropecuaria. La economía se basa en cultivos de maíz, fríjol, arroz, caña de azúcar, tabaco, henequen, maguey, café, hule, frutas, maderas finas y preciosas, chicozapote y otros. Por su parte el sector pecuario se aboca a la crianza de ganado vacuno de doble propósito y la producción de lácteos. La fauna presente en la zona es variada.

Producción artesanal. Asimismo, esta área destaca por la producción de tejidos típicos de algodón, cestería, muebles de madera, escobas y sombreros de palma, azúcar, panela, jarcia, hamacas de henequén, artículos en cuero, entre otros.

Turismo. El Petén es considerado la cuna de la gran cultura Maya y en la actualidad se encuentran grandes centros arqueológicos como El Mirador, Nakbé. Dos Pilas, Tikal, Río Azul, Ceibal, Cival, San Bartolo, Uaxactún, Piedras Negras, Aguateca, El Naranjo, Ceibal, Yaxhá y más. Además, posee bellezas naturales como las grutas de Jobtzinaj y la cueva de Naj Tunich; así como el lago de Petén Itza, las Lagunas de Yaxhá y Sacnab; y sus majestuosos y cristalinos ríos que serpentean en toda la selva virgen que aún existe en este verde departamento como en la Cuenca del Mirador.

3.2 Problemas ambientales que afectan la ecoregión Maya Altiplano

"En Guatemala la ocupación y la intensificación de los territorios han provocado un mayor uso de materia y energía procedentes del capital natural, provocando su reducción.
La demanda de tierras persiste y se observa que los hogares rurales dependen en gran parte de los productos del bosque y de la producción agrícola, esta combinación de elementos ha provocado la ocupación de tierras para usos agropecuarios, la reducción de la cobertura vegetal natural y el incremento del espacio territorial ocupado por asentamientos humanos" (IARNA et ál. 2006).

Los factores antes mencionados están provocando una serie de problemas ambientales, los cuales pueden agruparse de la siguiente manera:

Contaminación de fuentes de agua. La calidad del agua superficial de Guatemala es afectada por sedimentación y contaminación biológica, y en menor grado por contaminación química. La principal fuente de contaminación proviene de los sistemas de drenajes de aguas servidas de las áreas pobladas, los cuales descargan en los causes de los ríos y arroyos locales. Esto hace que durante la época lluviosa aumenten las enfermedades por bacterias que provocan males gastrointestinales. El problema se agrava porque se estima que el 39% de los hogares no aplican tratamientos al agua antes de consumirla (IARNA et ál. 2006). Además, el crecimiento de los centros urbanos ha aumentado la demanda del agua, situación que se intensifica durante la época seca (Figura 2).

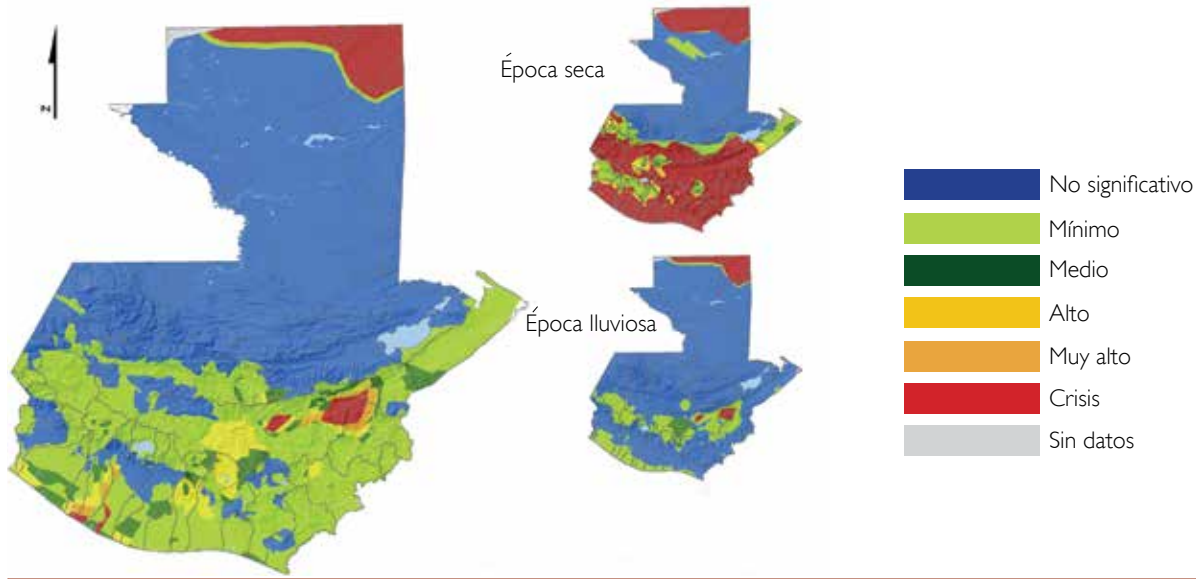


Figura 2. Escasez hídrica por época seca (A) y época lluviosa (B) para el año 2005 en Guatemala.
Fuente: Perfil Ambiental de Guatemala, agosto 2006.

Alrededor del 50% del territorio nacional presenta problemas de agua en los meses secos. En el 2005 los usos del agua en Guatemala fueron clasificados en domésticos 326 millones de m^3, riego 1886 millones de m^3, industria 929 millones de m^3 y como referencia se registró en las hidroeléctricas 4511 millones de m^3 (IARANA et ál. 2006).

Para la ecoregión Maya Altiplano la problemática de contaminación y escasez de agua en la época seca son similares a las descritas para todo el territorio de Guatemala.

Deforestación:. IARANA et ál. (2006) indican que "durante el periodo que va de 1991 al 2001, Guatemala tuvo una pérdida neta de 563.176 ha de bosque (11% de su cobertura). A partir de dicha información se calculó que la tasa de deforestación anual nacional es de 73.148 ha lo cual equivalen al 1,43% anual. La causa principal de la deforestación es la sustitución del bosque para realizar actividades agrícolas y pecuarias. Entre los factores que han impulsado la deforestación están: a) la cultura agrícola y la ausencia de una cultura forestal, b) las políticas públicas con énfasis en el desarrollo agropecuario, c) las condiciones macroeconómicas desfavorables para la actividad forestal, d) la ausencia de empleo en las zonas rurales y e) el crecimiento desordenado de las áreas urbanas y asentamientos humanos, además los incendios forestales, el pastoreo no controlado en los bosques, la tala ilegal y el alto consumo de la leña. Se estima que el 65% del cambio de la cobertura forestal ocurre en el departamento del Petén y el 35% en el resto del país. El 61% del cambio se da fuera de áreas protegidas y el 35% dentro de ellas".

Incendios forestales. Entre 1998 al 2003, el número de incendios forestales mostró una relación directa con las condiciones del clima global. El final de 1997 se caracterizó por fuertes lluvias y heladas, esto generó mucho combustible en los bosques. Para 1998 el Fenómeno del Niño provocó periodos largos de sequía y altas temperaturas, lo cual dio paso a una alta incidencia de incendios forestales. Posteriormente, en 1999 no se registraron incidencias de incendios importantes debido a la gran cantidad de combustible quemado el año anterior. Las bajas e irregulares precipitaciones, aunadas con los retrasos en la época de lluvias, provocaron que en el 2003 el número de incendios forestales se incrementaran, en especial en la Reserva de la Biosfera Maya. Los incendios del 2003 afectaron a 425.000 ha, de las cuales el 95% afectó áreas protegidas y dentro de dichas áreas fueron afectadas el 53% de las zonas núcleo, 19% zonas de uso múltiple y 28% zonas de amortiguamiento (IARANA et ál. 2006) (Figura 3).

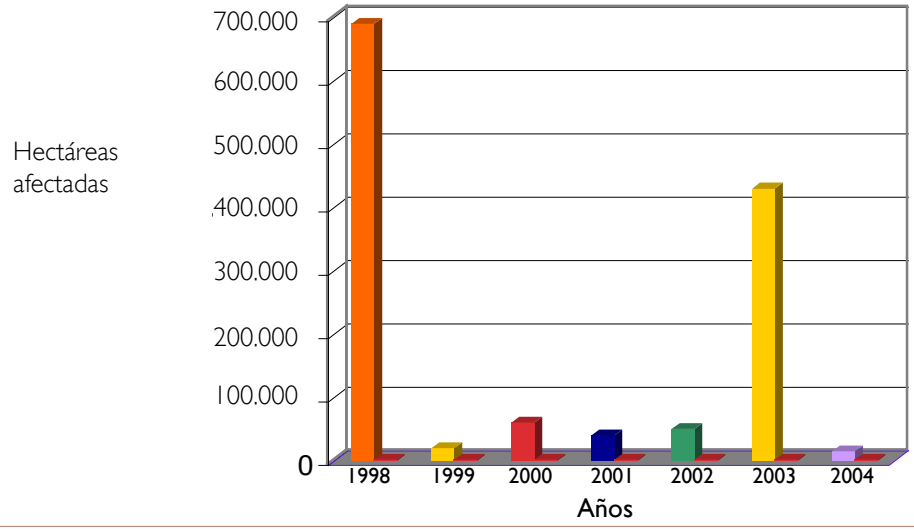


Figura 3. Hectáreas afectadas por incendios forestales durante el periodo 1998 al 2004 en Guatemala.
Fuente: IARANA et ál. (2006).

Las áreas afectadas por tipo de vegetación, en áreas protegidas, fueron de 65% especies no comerciales, 29% especies comerciales, 2,1% coníferas y el resto fueron bosques mixtos y vegetación no forestal. En áreas no protegidas la vegetación no forestal fue afectada en 41%, especies latifoliadas un 22%, coníferas en 25% y los bosques mixtos en 12% (IARANA et ál. 2006). Los departamentos dañados históricamente por los incendios forestales se presentan en el figura 4.

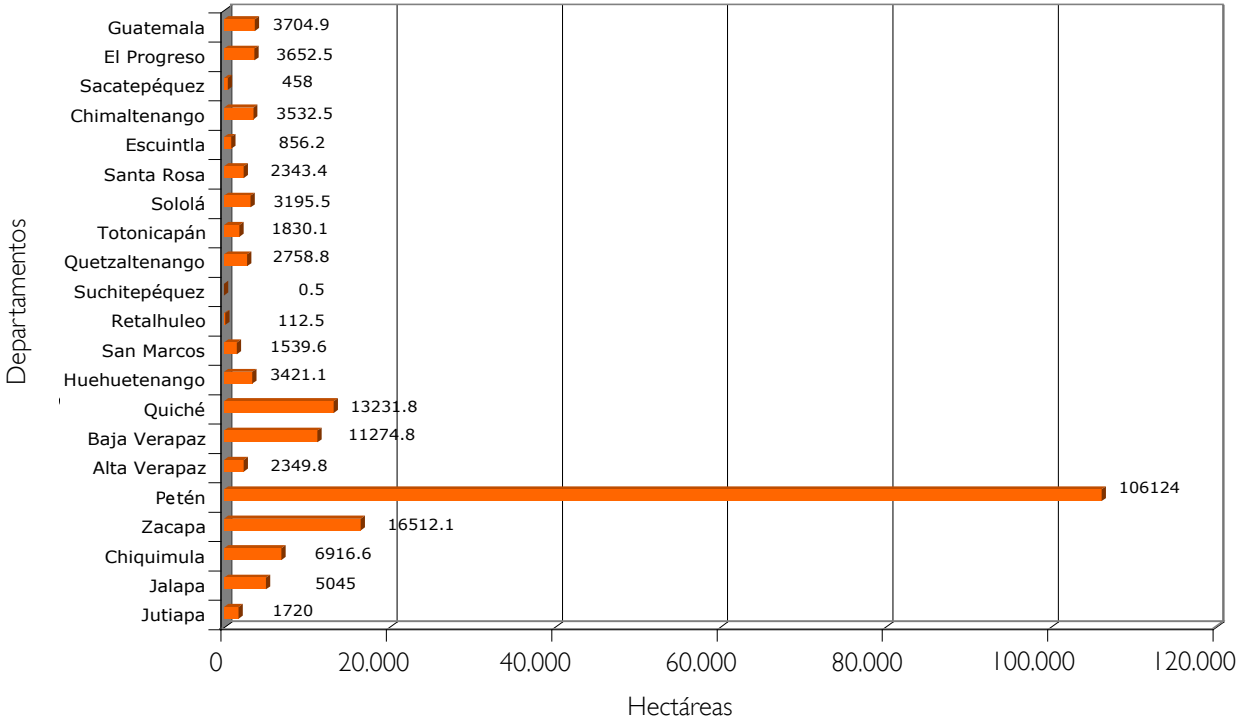


Figura 4. Áreas afectadas por incendios forestales clasificadas por departamentos. Periodo de 1998 al 2004 en Guatemala.
Fuente: IARANA et ál. (2006).

Deterioro del suelo. Las actividades humanas que contribuyen al deterioro del suelo son la expansión desordenada de la frontera agrícola, basada en la tala y quema de los bosques naturales, y la expansión de áreas de pastizales para ganadería extensiva. La producción agrícola en laderas montañosas (sin prácticas de conservación de suelos), en lechos y terrazas de ríos y arroyos, la apertura de caminos y construcción de infraestructura vial, urbana o de otros tipos, sin tomar en cuenta las medidas de mitigación y protección ambiental, o el ordenamiento del territorio (para la agricultura y el asentamiento urbano).

Es vital tomar en cuenta los efectos de los incendios forestales en la calidad del suelo. Dichas actividades generan demanda por el uso de las tierras; por ejemplo, en algunos municipios, especialmente en el altiplano, la demanda de tierras se ha acentuado. Guatemala tiene 122 municipios con características de alta demanda de tierras, dichos municipios se localizan sobre todo en el altiplano occidental y central del país. En una condición media de demanda de tierras se encuentran 150 municipios, localizados en el altiplano y se extienden hacia los departamentos de San Marcos y Huehuetenango. Alrededor de 59 municipios conforman el nivel de baja demanda de tierras (IARANA et ál. 2006).

Con el fin de determinar el impacto del estado de uso del suelo, IARANA et ál. (2006) construyeron un "índice de deterioro, a partir de la interacción de las variables sobre uso del suelo, pérdida en superficie de la calidad física de los suelos por efecto de la recurrencia de los incendios forestales y el grado de protección hidrológica de la vegetación al suelo. El análisis se realizó de forma especializada, asumiendo una presentación de las variables de manera homogénea en el municipio (Figura 5). El análisis mostró que el 32% de los municipios registró altos índices de deterioro, conformando este grupo los municipios del altiplano y noreste del país. El municipio de La Libertad, Petén, presentó un alto nivel de deterioro debido a que es una zona afectada por incendios forestales. En el nivel de deterioro medio se localiza el 56,8% de los municipios, en especial en Alta y Baja Verapaz y en el sur del Petén. En el resto de los municipios se agrupa en el índice de deterioro bajo (11,2%)".

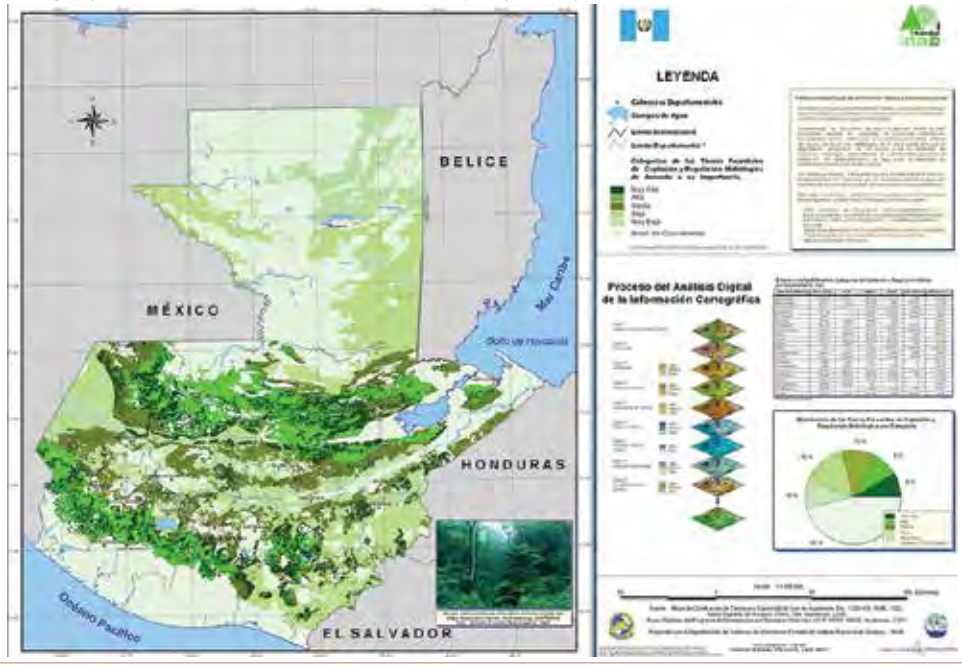


Figura 5. Mapa de tierras forestales de captación y regulación hidrológica en Guatemala.
Fuente: Instituto Nacional de Bosques (INAB).

Contaminación por manejo inadecuado desechos. El manejo inadecuado de los desechos sólidos es uno de los problemas ambientales urbanos más severos que enfrenta Guatemala. La cantidad de desechos que se depositan diariamente en el botadero de la ciudad de Guatemala se estima en 900 toneladas diarias provenientes de los municipios de Guatemala, Mixco, Chinautla, Palencia, San José Pinula, Santa Catarina y la parte norte de Villa Nueva. Se valora que el volumen de desechos generados en esa área geográfica es de 1500 toneladas diarias. Basándose en ese cálculo, la generación por habitante sería de unos 0,727 kilogramos diarios por persona. El volumen real debe ser superior a los 800 gramos por habitante al día, dada la gran cantidad de desechos que no se recolectan, que es del orden de 600 a 800 toneladas diarias (ECLAC *sf.*).

El problema es de tal magnitud que las estimaciones indican que en la ciudad de Guatemala existen más de 1000 botaderos ilegales de desechos sólidos, los cuales se lanzan en gran cantidad en los barrancos de la ciudad y un alto porcentaje de éstos alcanzan los cursos de agua del río Motagua y el lago de Amatitlán. Situación que se repite en el resto de los departamentos del país. Dichos botaderos son a cielo abierto y carecen de un plan de manejo (ECLAC *sf.*).

En Guatemala se han realizado varios estudios sobre el problema de los desechos, entre los principales están los de la Agencia Internacional para el Desarrollo de Japón (JICA), así como los de las consultoras Tecnosolo 1996 y Novotecni 1997-1998 (ECLAC, *sf.*),(Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales problemas en el manejo de los desechos sólidos en Guatemala.

Lista de principales problemas
Escasa recolección de basura que se traduce en gran cantidad de botaderos ilegales.
Asentamientos ubicados en lugares inaccesibles que dificultan la recolección.
Sitio inadecuado para la disposición final.
Inexistencia de una unidad de control y monitoreo de manejo adecuado de los desechos metropolitanos.
Ausencia de catastro de usuarios del servicio de recolección y de generadores de desechos especiales.
Poca voluntad de una gran parte de la población para pagar los servicios de un adecuado sistema de recolección y disposición final de los desechos.
Ausencia de procesos sistematizados de separación, recuperación y reciclaje.
Inexistencia de programas de educación ambiental sobre el tema.
Contaminación de cauces de aguas subterráneas y superficiales.
Personal capacitado insuficiente y ausencia de laboratorios para el control y estudio del problema de los desechos sólidos.

3.3 Principales problemas ambientales identificados por las asociaciones de productores

Para determinar los principales problemas ambientales que afectan al Altiplano de Guatemala, se procedió a realizar una encuesta a 19 productores miembros de asociaciones presentes en la ecoregión. A los encuestados se les preguntó si habían notado cambios en la calidad y cantidad de agua en los últimos años y cuáles creían eran las causas (Figura 6).

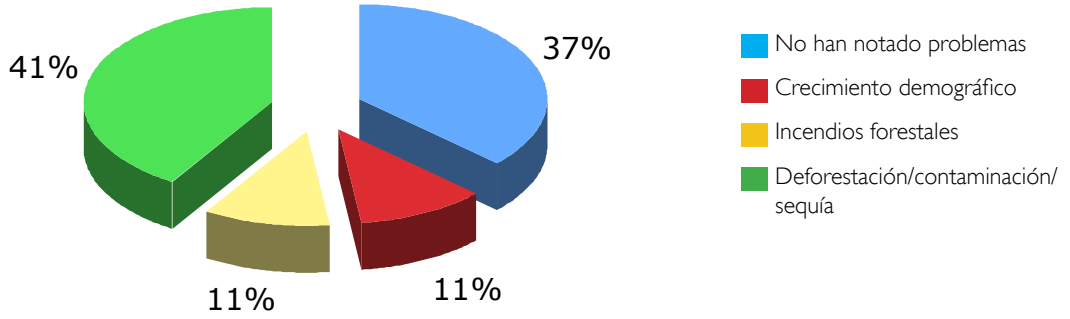


Figura 6. Principales problemas ambientales identificados para el Altiplano de Guatemala.
Fuente: Elaboración propia.

A partir de la figura anterior se deduce que los principales problemas ambientales en el área de estudio son la deforestación, la contaminación y la sequía. Los productores opinan que ante la necesidad de generar ingresos los pobladores extraen la madera del bosque para comercializarla localmente. Además, dicha necesidad ha provocado el avance de la frontera agrícola ya que las comunidades talan los bosques para establecer sus cultivos y luego de algunos años la productividad de estas tierras se reduce considerablemente (Cuadro 2), debido a que se rompe el ciclo de los nutrientes del bosque, lo cual incentiva la tala para encontrar tierra fértil. Este hecho atrapa a las comunidades en un círculo vicioso acentuando el problema de la deforestación.

Los encuestados opinan que la contaminación proviene de los agroquímicos utilizados en la producción de cultivos. Los productores aplican dichos químicos para controlar plagas y nutrir el cultivo; no obstante, esta práctica es poco tecnificada y con frecuencia los productos van a parar a las fuentes hídricas. Otro foco de contaminación proviene de la proliferación de basureros a cielo abierto (Cuadro 2); y es que, los desechos sin ningún tratamiento producen lixiviados que contaminan las fuentes hídricas y durante las lluvias mucha de la basura de estos botaderos termina en los ríos. Asimismo, el tipo de desecho es fuente importante de contaminación; por ejemplo, las pilas o baterías liberan metales pesados y los plásticos duran miles de años antes de descomponerse.

Cuadro 2. Existencia de basureros, reducción en la biodiversidad local y en la productividad de las fincas en Guatemala.

	Existen basureros a cielo abierto	Disminución en la biodiversidad	Reducción de la productividad de su finca
Sí	53%	84%	58%
No	47%	16%	42%

El 22% de los encuestados indicó que el crecimiento demográfico y los incendios forestales son problemas ambientales serios. Además, el crecimiento de la población presiona los recursos naturales debido a que la demanda por tierra, agua y alimentos aumenta. En este sentido, es claro que casi siempre los gobiernos no tienen control de esta demanda ni del uso de los recursos; por ejemplo, la contaminación del agua por aguas servidas sin tratamientos adecuados.

Por otro lado, los incendios forestales están ligados directa o indirectamente a la actividad humana, de forma directa muchos son provocados por quemas descontroladas, fogatas sin apagar correctamente, entre otros. Por su parte, otros incendios se producen indirectamente por efectos del cambio climático, ya que algunos años son más secos de lo normal y la sequía incrementa el material combustible en los bosques, produciendo enormes eventos difíciles de controlar. Es indispensable señalar que en gran medida el cambio climático es provocado por el crecimiento y desarrollo de la población mundial.

Debido a que la deforestación es considerada como un problema ambiental prioritario, se le pidió a los encuestados que mencionaran a qué se debe dicha deforestación (Figura 7).

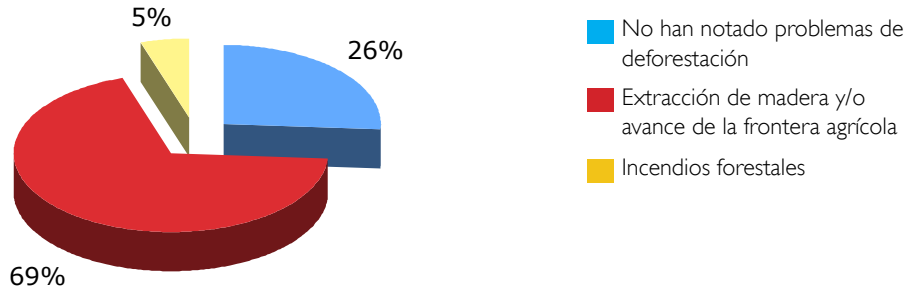


Figura 7. Causas de la deforestación de los bosques en el Altiplano de Guatemala.
Fuente: Elaboración propia

El 84% de los encuestados ha detectado una disminución sustantiva en la biodiversidad local, consideran que se debe básicamente a la reducción de los bosques y la cacería indiscriminada. El 58% de los productores admite haber tenido una disminución paulatina en la productividad de su finca. Consideran que dicha reducción se debe a la pérdida de la fertilidad del suelo, sequías, deforestación, cambios en las técnicas de producción y falta de terreno para la agricultura (Figura 8). Estas causas están relacionadas de forma directa con la pérdida de cobertura boscosa pues se pierden muchos equilibrios ecológicos tales como cadenas tróficas, ciclos de nutrientes, refugios para animales, regulación del clima local, entre otros.

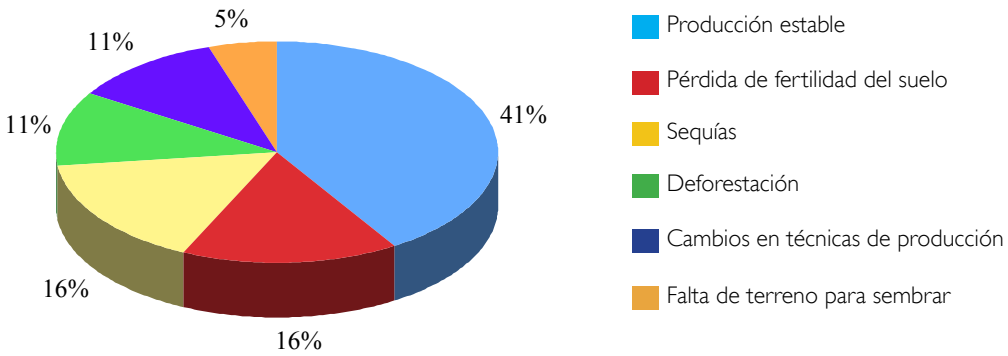


Figura 8. Principales causas de la reducción de productividad de las fincas de los productores guatemaltecos.
Fuente: Elaboración propia

Con base en lo anterior, queda claro que los principales problemas ambientales de la zona son la deforestación, la escasez y la contaminación de las fuentes de agua por agroquímicos junto con un manejo inadecuado de los desechos, deterioro del suelo e incendios forestales. Esta problemática ambiental concuerda con los resultados presentados en IARANA et ál. (2006).

3.4 Soluciones propuestas por las organizaciones y el gobierno

3.4.1 Deforestación

Según IARANA et ál. (2006) Guatemala tiene cerca de 700.000 ha de bosque bajo algún tipo de manejo forestal. Dos tercios de esta área se realiza bajo el esquema de concesiones forestales autorizados por el CONAP, el resto pertenece a operaciones autorizadas por el INAB. El estudio de Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal de Guatemala (FAO-INAB 2004 citado por IARANA et ál. 2006) estima que Guatemala puede tener en producción una superficie de 1.000.000 ha de bosque.

Hasta febrero de 2004, fueron certificadas 18 unidades forestales de manejo forestal por el Consejo de Manejo Forestal (una organización sin fines de lucro y dedicada al manejo sostenible de los bosques del mundo), de las cuales 16 pertenecen a bosques naturales y dos a plantaciones; además, 14 de dichas unidades son manejadas por las comunidades y dos unidades de manejo forestal industriales (IARANA et ál. 2006).

Además, existen siete cadenas de custodia (es la ruta que un producto de madera sigue desde el bosque hasta el consumidor final) certificadas, tres de las cuales pertenecen a las dos únicas concesiones forestales industriales.

Con la ayuda del programa piloto de Apoyos Forestales Directos, a finales de 2002, un total de 10.000 ha de bosque natural fue incorporado a un régimen de manejo. Por su parte, el programa de incentivos forestales del INAB ha incorporado al manejo sostenible 48.107 ha, entre 1998 al 2004, (IARANA et ál. 2006).

En el caso de las plantaciones forestales su principal objetivo es la producción de madera y la restauración hidrológico-forestal de tierras de aptitud forestal, desprovistas de cobertura. Registros del INAB indican que durante las décadas del 80 y 90 un total de 78.909 ha fueron reforestadas. El Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) desde sus inicios en 1997 hasta el 2004 ha llegado a establecer 51.415 ha, lo cual representó una tasa anual de 8560 ha/año. Dicha cifra triplicó la máxima tasa anual alcanzada por programas anteriores de reforestación. Datos del PINFOR aseguran que el 70% de las plantaciones forestales de Guatemala están formadas por especies prioritarias para el programa (IARANA et ál. 2006).

Asimismo, mediante el decreto 4-89 del Congreso de la República de Guatemala y su reforma con base en el Decreto 110-96 del Congreso de la República fue creado el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) con el fin de lograr los objetivos de conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales del país y la diversidad biológica. Las áreas protegidas y sus zonas de amortiguamiento tienen por objetivo la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alto significado por sus funciones o valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores. El SIGAP, hasta junio de 2006, cubrió el 31% de la superficie del país lo cual equivale a 164 áreas protegidas para una extensión de 3.371.417 ha (IARANA et ál. 2006).

3.4.2 Escasez y contaminación de fuentes de agua

Con base en IARANA et ál. (2006) las soluciones a la problemática del agua son las siguientes:

Inversión pública en agua y saneamiento. La creciente demanda por los servicios públicos relacionados con el agua es por diversas iniciativas de inversión, las cuales son dirigidas a la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). Sin embargo, los recursos disponibles siguen siendo limitados lo cual quedó evidenciado durante el periodo 2002-2004 cuando la asignación presupuestaria no sobrepasó el 8% de lo programado.

Gestión de riesgo ante desastres. No existe un plan nacional para atender los sistemas de agua y saneamiento en caso de desastres, por tanto las instituciones nacionales recurren al diseño de planes de emergencia para implementarlos durante o después de un desastre. Esta situación causa pérdidas de recursos, duplica esfuerzos y deja latente la amenaza de epidemias si los servicios de agua y saneamiento no son reestablecidos a la brevedad.

Protección de fuentes de recarga hídrica. Un avance importante en este campo lo constituye el Programa de Investigación en Hidrología Forestal impulsado por el INAB. El programa comenzó con identificar la captación y regulación hidrológica; con esta información busca ahora proyectar inversiones y formular instrumentos políticos orientados a restaurar y proteger el enlace hidrológico forestal de estas áreas.

Tratamiento de aguas servidas. De las 10 causas principales de muerte de Guatemala, cinco tienen que ver con la calidad del agua. Pese a ello, para el 2000, de las 329 municipalidades sólo 15 trataban sus aguas residuales y dicha tendencia no ha cambiado en la actualidad.

Participación social en el manejo del agua. Hay pocos casos en donde en el ámbito municipal se interioriza la importancia de participar en la gestión integrada de los recursos hídricos de las zonas que abastecen de agua sus municipios. Como ejemplo, la municipalidad de Escuintla ha reconocido el valor que tiene el manejo de las zonas de recarga hídrica que abastecen de agua a la ciudad de Escuintla, y dentro de esta área la comunidad indígena El Chilar es propietaria de una zona de 2000 ha de bosque productor de agua. En Aguacatán, Huehuetenango, siete municipalidades dependen del mismo sistema de tuberías para abastecerse y han enfrentado el reto de establecer directrices comunes para el uso y gestión del sistema.

En este mismo orden de actividades, el Centro Guatemalteco de Producción Más Limpia impulsa un grupo de iniciativas para que las empresas privadas valoren el uso del recurso, con el fin de lograr una mayor eficiencia, garantizando menores costos de producción, mayor rentabilidad y mejorando el desempeño ambiental.

3.4.3 Deterioro del suelo

IARANA et ál. (2006) indican varias alternativas de solución, las cuales se resumen en:

Superficie de tierras dedicadas a conservación a través de áreas protegidas. Entre el 2002 y 2006 se registró un incremento de la superficie de tierras dedicadas a la conservación. Esta condición indica la decisión del gobierno por declarar zonas que requieren protección, especialmente los ecosistemas naturales y, a la vez, mitigar los efectos del deterioro de los recursos naturales en general. No obstante, el análisis del índice de respuesta estatal ante los problemas del uso de la tierra, mediante la declaración de territorios para conservación y/o protección, constató que alrededor de un 13% de los municipios posee usos de la tierra con fines de conservación. Por otro lado, 11% de los municipios presenta alguna proporción de su superficie en condición de protección o conservación y el 73% se encuentra en una condición baja.

Legislación sobre el ordenamiento territorial y el manejo del recurso tierra. A través del decreto Legislativo Nº 41-2005 Ley de Registro de Información Catastral se creó el Registro e Información Catastral (RIC) cuyo objetivo es establecer, mantener y actualizar el catastro nacional. La idea es convertir al RIC en un eje primordial para fortalecer la política agraria y potenciar el desarrollo rural y urbano del país, apoyando la seguridad jurídica de la tierra y poniendo a disposición de la sociedad información sobre las características físicas, el uso, la propiedad y la tenencia de los predios de toda Guatemala.

Programa de manejo y recuperación de coberturas para la protección de tierras. El PINFOR ha promovido el establecimiento de 51.415 ha de plantaciones forestales y la incorporación a la actividad económica de 61.117 ha de bosque natural para la producción y protección. Desde 1999 a 2005 bajo la modalidad de plantaciones efectuadas por compromiso de reforestación, se han establecido cerca de 43.563 ha. A partir de 2005 se empezó el Programa de Incentivos Forestales para Pequeños Poseedores de Tierra (PINPEP), gracias al cofinanciamiento entre el gobierno de Guatemala y la embajada del Reino de los Países Bajos. El objetivo del proyecto es contribuir al manejo forestal sostenible de los bosques naturales y establecer plantaciones forestales así como sistemas agroforestales para los pequeños productores (as).

Acceso a la tierra. A través de la Ley de Fondo de Tierras (FONTIERRA) se llevan a cabo acciones de regulación y otorgamiento de créditos para comprar tierras. Se considera que éste es actualmente el único mecanismo de acceso a la tierra que existe.

Resolución de conflictos sobre tierras. Como resultado de los acuerdos de paz de 1996, se crea la dependencia Presidencial de Asistencia Legal y Resolución de Conflictos sobre la Tierra (CONTIERRA). La mayoría de los casos concluidos tienen que ver con la disputa de derechos sobre la tierra y la regularización.

Apoyo al arrendamiento de tierras. El gobierno por medio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), el FONTIERRA y el Crédito Hipotecario Nacional, crearon el Fideicomiso de Arrendamiento de Tierras con la meta de beneficiar a 15 mil familias. Para el 2005 se habían beneficiado a 10.813 familias guatemaltecas. Los componentes del apoyo consisten en brindar capital, subsidios e insumos (fertilizantes, herramientas, alimentos, entre otros).

3.4.4 Incendios forestales

Los incendios forestales se manejan a través del Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF) cuya misión es preservar la integridad de los bosques y reducir la incidencia y daños a través de las instituciones gubernamentales, no gubernamentales y privadas. Las operaciones del SIPECIF son las siguientes:

- Estrategia de comunicación
- Criterio y selección para definir prioridades
- Visita a comunidades de alto riesgo
- Plan Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales
- Convocatoria a gobernadores para facilitar la coordinación
- Organizar los centros de operaciones de emergencia

3.5 Soluciones propuestas por los productores

A los productores se les preguntó sobre cuáles actividades habían realizado para aminorar los problemas ambientales. Al respecto, el 27% indicó tener bosques bajo la modalidad de conservación, 21% hizo reforestación y el 11% tenía ambos, conservación y reforestación; es decir, el 59% llevó a cabo actividades de conservación de bosques y reforestación. Estos resultados reflejan la influencia positiva que tienen los programas de incentivos forestales en las comunidades guatemaltecas.

Por otro lado, un 5% indicó no haber realizado ningún tipo de práctica para mitigar los problemas ambientales. El restante 36% se dividió entre protección a la biodiversidad, conservación del recurso suelo (tierra), manejo de desechos y prevención de incendios forestales. Los resultados demostraron que las comunidades tienen identificados cuáles son los principales problemas ambientales presentes en sus zonas y también conocen las medidas (al menos las propuestas por el gobierno) para aminorar dichos desafíos. Lo preocupante es el desbalance a favor de la conservación y la reforestación, dejando de lado prácticas como el manejo de desechos y conservación de suelos, que son igual de necesarios. Quizá esta tendencia es por el impulso que el gobierno brinda al Programa de Incentivos Forestales. Sin embargo, lo primordial es resaltar la conciencia ambiental que tienen las comunidades y su predisposición para llevar a cabo prácticas de mitigación (Figura 9).

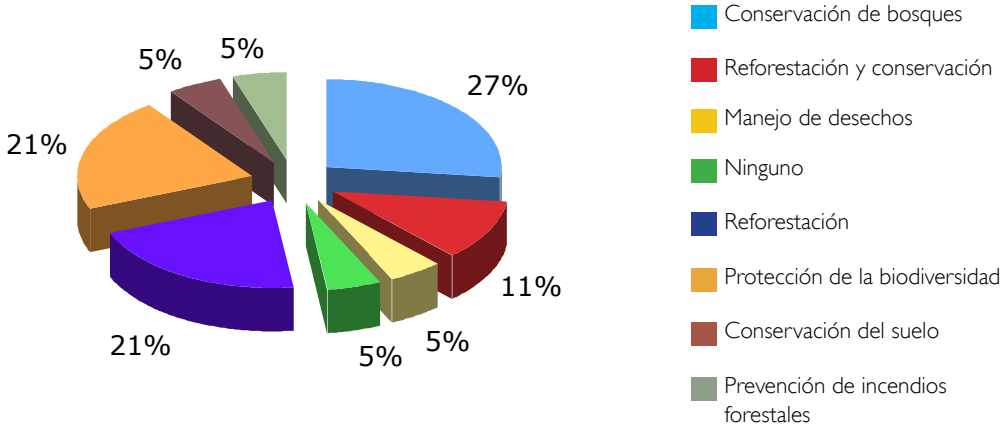


Figura 9. Actividades realizadas por los productores de Guatemala para aminorar los problemas ambientales.
Fuente: Elaboración propia

3.6 Tipos de servicios ecosistémicos de diferentes sistemas de producción

3.6.1 Recurso hídrico

La mayoría de los bosques predominantes de las organizaciones son primarios y secundarios de coníferas constituidos por especies de pino (*Pino* ssp.), pinabete (*Abies guatemalensis*), y ciprés (*Cupressus lusitánica*). Asimismo, las organizaciones utilizan especies nativas para la reforestación de sus áreas despobladas. Calder et ál. (1997) definen que la sustitución de bosques nativos por plantaciones exóticas de crecimiento rápido es la causa de la reducción del rendimiento hídrico en pequeñas cuencas. Esto se debe a las mayores tasas de evapotranspiración de estas plantaciones comparadas con árboles nativos, lo cual reduce el drenaje superficial y subsuperficial que alcanzan los esteros.

En este contexto, en cuanto a la captura del agua, la presencia de árboles nativos contribuye a regular los caudales y a conservar los recursos hídricos. Las praderas con árboles retienen mejor el agua porque permiten que se infiltre lentamente en vez de correr por la superficie. Las copas de los árboles reducen la fuerza con que las gotas de lluvia golpean el suelo, lo cual reduce la erosión y aumenta la infiltración (Murgueitio et ál. 2003).

Con relación a la deforestación, la mayoría de las asociaciones ha incluido bosques en los diferentes proyectos de incentivos forestales que promueve el INAB. Hoy, algunas de las organizaciones reforestan con el PINFOR; por ejemplo, Ulew Che Ja reforesta sus áreas de bosques, tiene un vivero forestal en la zona y provee árboles a sus socios para reforestar las áreas que aún quedan despobladas. En cambio, existen algunas organizaciones como Parcialidad Baquiax que ya han cumplido las metas de reforestar todas las áreas despobladas.

Si se mencionan los servicios ecosistémicos que brindan estos bosques, se podría mencionar que la conservación del recurso hídrico es uno de los más importantes debido a que estos bosques poseen cobertura forestal, están ubicados en la zona de recarga acuífera del Altiplano de Guatemala y drenan al golfo de México. Bajo un escenario de cambio climático global, el abastecimiento de agua en cantidad y calidad se convierte en una de las principales funciones ecosistémicas de los bosques. La Alianza para la Conservación y Uso Sustentable del Bosque del Banco Mundial y *World Wild Foundation* (WWF), en su informe sobre la importancia de los bosques para el abastecimiento de agua potable a ciudades, enfatiza el rol potencial de áreas protegidas en mantener el abastecimiento de agua en las principales ciudades del mundo (WWF, 2003). Ahora bien, para generar el servicio ambiental "protección de recursos hídricos" es necesario identificar los métodos de cuantificación y valoración para conservar el agua; además, garantizar los posibles mercados que estarían dispuestos a pagar. Es claro que este servicio ambiental está dirigido a mercados nacionales como hidroeléctricas, usuarios del servicio de agua, empresas privadas, entre otras.

La evaluación económica del recurso hídrico supone estimar la oferta y la demanda de agua (presupuesto hídrico) como condición para la valoración económica. Esta información es clave para fijar los sistemas de tarifas relacionados con el aprovechamiento del agua. Además, los datos obtenidos sirven para evaluar las posibilidades de desarrollo y formular medidas orientadas hacia la conservación y uso sostenible del recurso.

Es real abordar el mecanismo del servicio ambiental hídrico para comenzar un proceso de ajuste ambiental en las tarifas hídricas coordinadas con las municipalidades. Además, con estos recursos financieros es posible promover conservación y restauración de bosques en la cuenca, con el fin de favorecer la conservación del recurso hídrico. Por otro lado, se pueden generar ingresos para avanzar hacia una gestión óptima del agua en la región, y con ello, hacia un manejo integral del recurso.

3.6.2 Captura de carbono y biodiversidad

El almacenamiento y fijación del carbono en estos boques no ha sido estimado pero se deben considerar como potencial mercado para la venta de carbono bajo el mecanismo de desarrollo limpio (MDL).

Dichos bosques son ideales para la mitigación gracias a la creación de sumideros de carbono mediante cambios en el uso de los suelo y a las actividades para evitar la deforestación en las tierras de cultivos, pastoreo y bosques.

Los proyectos de reforestación o repoblación forestal y reducción de la deforestación que gozan de criterios de selección y manejo apropiados, así como la participación de comunidades locales, pueden mejorar la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad incorporando ciclos de rotación más largos, modificando el tamaño de los árboles talados, modificando las longitudes de bordes, creando un mosaico multietáreo de árboles, minimizando el uso de sustancias químicas, reduciendo medidas para eliminar la vegetación subyacente y empleando siembras de especies mezcladas que incluyan especies autóctonas.

Estos proyectos pueden tener consecuencias en otros campos, entre ellos el de la biodiversidad. Por ejemplo, la conservación de bosques, que de otra manera hubieran sido deforestados para convertirlos en tierras agrícolas, puede desplazar a las familias agricultoras a tierras fuera de las fronteras del proyecto. A esto se le llama 'fuga'. Los proyectos pueden también tener beneficios en otros campos, como la incorporación de nuevos enfoques para el manejo de los suelos fuera de las fronteras del proyecto, mediante la difusión de tecnologías o la reducción de la presión sobre bosques naturales y biológicamente diversos.

La reducción de la deforestación, además de los beneficios producidos por la mitigación del cambio climático, puede aportar beneficios vitales a la biodiversidad. Cuando la reforestación se realiza para restaurar tierras degradadas, es también probable que estas acciones tengan otros beneficios ambientales, como reducir la erosión, controlar la salinización y proteger las cuencas hidrológicas. Sin embargo, las plantaciones pueden afectar de forma negativa a la biodiversidad *in situ* si sustituyen a pastizales, humedales o hábitat autóctonos pero las plantaciones de especies autóctonas o no autóctonas se pueden diseñar para mejorar la biodiversidad, fomentando la protección de los bosques naturales.

Un enfoque ecosistémico podrían desalentar intervenciones de manejo que miren beneficios de secuestro de carbono de corta duración si éstas comprometen las necesidades sociales y los objetivos de largo plazo. Además, este enfoque promovería acciones que ayuden a proteger cuerpos de agua, conservar la biodiversidad y otros beneficios. Los objetivos del manejo podrían ser considerados al largo plazo, incluyendo la necesidad de asegurar la resiliencia o elasticidad de los ecosistemas de cara al futuro cambio climático (UICN 2000).

Es crucial tomar en cuenta que el enfoque ecosistémico es una estrategia que integra el manejo del suelo, el agua y los recursos bióticos promoviendo su conservación y usos sostenibles de forma equitativa. Este enfoque reconoce a la población humana como un componente integrante de todos los ecosistemas y considera la necesidad de manejar su interacción con los ecosistemas (UICN 2000).

Es importante indicar que el servicio ambiental debe estar destinado a mercados voluntarios de lo contrario el proceso de levantamiento de líneas base es caro y complicado. También se debe definir una metodología de monitoreo y evaluación.

En Centroamérica la situación de la tenencia de la tierra es inestable y compleja, lo cual afecta la economía de los países, aumenta los niveles de pobreza e incrementa la degradación de los recursos naturales..

4. Legislación relacionada con la tenencia de la tierra y la implementación de mecanismos de PSA

La falta de datos confiables para la formulación de políticas, el desorden territorial (que provoca el uso inadecuado del suelo), tierras indígenas no demarcadas, información incompleta a consecuencia de un registro catastral deficiente, débil marco legal, entre otros; son problemas que comparten los países centroamericanos los cuales obstaculizan la solución a la problemática de la tenencia de la tierra.

La Asociación de Organizaciones Campesinas Centroamericanas para la Cooperación y el Desarrollo (ASOCODE) ha realizado una serie de exhaustivos estudios en la región y ha logrado identificar a nivel de detalle las principales características de tenencia de la tierra de cada uno de los países que participan en la Red de la Reforma Agraria con el fin de obtener una visión general sobre la tenencia de la tierra regional.

Debido a que los países cuentan con diferentes experiencias en el tema de PSA, en este capítulo se abordará básicamente lo relacionado con el marco institucional y normativo actual, con el afán de que sea un instrumento útil y práctico para la implementación de un mecanismo financiero en la zona de interés del estudio.

4.1 Tendencias identificadas en la Región

- Falta de un marco jurídico agrario a tono con la realidad impide ampliar los beneficios de la reforma agraria: tierras estatales adjudicadas sin ley (Belice); conclusión de conflictos políticos que entorpecen la legalización definitiva a favor de los poseedores de la tierra (Nicaragua); roles confusos de las transnacionales con grandes extensiones de tierras o con usufructo sin una demarcación legal de los territorios indígenas y comunales. Alta concentración en transnacionales vía mercado de tierras.
- Contradicciones entre leyes agrarias y de recursos naturales.
- Inaplicabilidad del derecho consuetudinario indígena por falta de un marco jurídico institucionalizado, que respete la diversidad cultural, social y económica. Los conceptos legales son aprovechados por capitalistas y corporaciones para apropiarse de grandes territorios (adjudicación y titilación para el futuro).
- Eliminación de la categoría de áreas protegidas con el supuesto de beneficiar a las familias campesinas demandantes de tierra, sin presionar el latifundio ni los recursos del estado.
- Declaración de zonas específicas como reservas de biodiversidad o arqueológicas, parques nacionales, zonas de contención de la frontera agrícola, entre otros. Esto puede tener intereses empresariales para ecoturismo, megaproyectos, depósito de desechos tóxicos, extranacionalización biogenética, yacimientos minerales, reposición del latifundio capitalista, entre otros.
- Discursos ecologistas y conservacionistas para obtener recursos.
- Evidencias de una paralización de las reformas agrarias. Los gobiernos no cumplen las metas ni los compromisos adquiridos: inseguridad jurídica, falta de tierras, entrega tardía de tierras y de títulos, desalojos violentos, no legalización de tierras ya adjudicadas en los registros de la propiedad, entre otros.
- Sobrevaloración de las tierras por parte de latifundistas y terratenientes.
- Agroindustrialización, explotación agropecuaria intensiva y ganadería extensiva.
- Aumentar las áreas y los arrendamientos como formas rentistas que quitan presión a la reforma agraria exigiendo altas garantías. Avance de la frontera agrícola por la presión de tierras y la ganadería extensiva.
- Monopolio capitalista sobre el comercio exterior; agroindustrialización de la producción agropecuaria y forestal. Ampliación a mercados no tradicionales y establecimiento de nuevas pautas con los mercados tradicionales (cuotas, calidad sanitaria, impuestos de introducción, reducción de la aplicación de tóxicos, etc.).
- Alta especialización de la pequeña y mediana propiedad agropecuaria para la producción de autoconsumo y mercado interno regional. Conversión de los pequeños y medianos productores en especialistas agro ecológicos, favoreciendo al ambiente.
- Organizaciones campesinas fraccionadas para ofrecer la ejecución de proyectos y programas, buscando disminuir la demanda sobre tierras. Desacreditar a las organizaciones y dirigentes campesinos.
- Aumento de represión, desalojos y encarcelamiento; fortalecer los ejércitos privados de los latifundistas (ARnet, 1998).

4.2 Marco Político de Guatemala

4.2.1 Políticas forestales y ambientales

En el ámbito de la política nacional, el subsector forestal ha sido afectado por los efectos de la Política Agraria, Fiscal y Macroeconómica, así como por el mercado. Estos factores han actuado en favor de actividades económicas rentables en el corto plazo, pero insostenibles en el largo plazo, marginando actividades forestales, generalmente de largo plazo. Sin embargo, a partir de 1997 las condiciones se presentan promisorias y podrían despertar el potencial económico de este subsector. Entre las condiciones que le favorecen están:

Acuerdos de Paz. Contribuyen a crear un clima más propicio y de mayor confianza para atraer inversiones favorables al desarrollo de proyectos de largo plazo, beneficiando al subsector forestal.

Política Agraria y Subsectorial. Tiene como ejes fundamentales: a) dar certeza jurídica sobre el uso y propiedad de la tierra; b) promover el ordenamiento territorial en tierras rurales; c) hacer eficiente el uso y manejo del agua y; d) el desarrollo productivo. Estos ejes crean un marco propicio para el desarrollo de la actividad forestal productiva y protectiva.

Marco de funcionamiento de políticas del MAGA. A partir de 1997, el MAGA reconoce la necesidad de valorar las externalidades positivas de las tierras de vocación forestal y propone mecanismos de coordinación entre sus principales subsectores productivos, agricultura, ganadería, forestal e hidrobiológicos, a efecto de que sus políticas sean complementarias.

Marco legal e institucional. La actual Ley Forestal ha creado una institución forestal autónoma, descentralizada, con patrimonio y gobierno propio, con participación del subsector estatal, municipal, privado, académico y de conservación, lo cual asegura estabilidad y continuidad de las políticas. Además, crea mecanismos de fomento a la actividad forestal (incentivos forestales, crediticios y de gestión) para diferentes tipos de beneficiarios; descentraliza la gestión forestal y tipifica el delito forestal. Con estos elementos se estimula la incorporación de más actores a la actividad forestal lícita.

Política Forestal. A partir de 1999 se cuenta con una Política Forestal explícita, producto de un proceso de formulación y consulta. Presenta una visión de largo plazo y fomenta la actividad forestal, estimulando la inversión pública y privada y el desarrollo de la competitividad de los actores del subsector. La Política Forestal para Guatemala se define como el conjunto de principios, objetivos, marco legal e institucional, líneas de política, instrumentos y situación deseada que el Estado declara con el propósito de garantizar la provisión de bienes y servicios de los bosques para el bienestar social y económico de sus pobladores. Tiene las siguientes líneas de política:

- Contribución al fortalecimiento del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, protección y conservación de ecosistemas forestales estratégicos.
- Fomento al manejo productivo de bosques naturales.
- Promoción de la silvicultura de plantaciones.
- Fomento de sistemas agroforestales y silvopastoriles en tierras de vocación forestal.
- Fomento a la ampliación y modernización del parque industrial de transformación primaria y secundaria.
- Apoyo a la búsqueda y aprovechamiento de mercados de productos forestales y diseño de productos.

El marco jurídico, cuya rectoría mayor está dada por la Constitución Política de la República de Guatemala, está definido por varias leyes ordinarias y reglamentos que inciden directa o indirectamente en el sector forestal. Las tres leyes específicas que regulan al recurso bosque son:

La Ley Forestal, Decreto N° 101-96 en su Título VII del fomento de la forestación, reforestación, desarrollo rural e industrias forestales, Capítulo I, artículo 71 de los incentivos, donde el Estado otorgará incentivos por medio del INAB.

La Ley de Áreas Protegidas, Decreto N° 110-96 del Capítulo IV en sus artículos 31 y 32 de la exención del impuesto territorial para reservas naturales privadas y de la exención del impuesto sobre la renta para desarrollo, investigación y fomento de áreas protegidas respectivamente, como incentivos fiscales a la conservación del patrimonio natural de Guatemala.

La Ley Ambiental, Decreto N° 68-86 tiene relación con los incentivos a través del artículo 12, inciso e) el cual define: "La creación de toda clase de incentivos y estimula para fomentar programas". Y en su artículo 13 señala que para los efectos de la presente ley, el medio ambiente comprende: los sistemas atmosféricos (aire); lúbrico (agua); lítico (roca y minerales); edáfico (suelos); biótico (animales y plantas); elementos audiovisuales y recursos naturales y culturales.

4.2.2 Políticas de recursos hídricos

A la fecha Guatemala no tiene una ley general de aguas y todas las regulaciones respectivas se han diluido en distintos cuerpos legales los cuales indirectamente regulan algunos aspectos pero tienen más relación con situaciones entre particulares que la protección del propio recurso.

El Código Civil (Decreto N° 106) regula desde la propiedad del agua hasta los aspectos específicos del régimen de servidumbres; además, dejó vigentes algunos artículos que regulaban aspectos hídricos del Código Civil de 1932, mientras se promulgaba una nueva ley de aguas que aún (en el 2009) no se ha promulgado.

En 1985 la Constitución Política de la República incluyó dos artículos sobre el régimen de aguas. El artículo 127 indica que todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, uso y goce se otorgan en la forma establecida por la ley. Por otro lado, el artículo 128 reconoce el aprovechamiento de las aguas de los lagos y de los ríos para fines agrícolas, agropecuarios, turísticos o de cualquier otra naturaleza que contribuya al desarrollo de la economía nacional, y que este recurso está al servicio de la comunidad y no de persona particular alguna. Esto da la puerta de entrada y la base constitucional para regular normas específicas relativas a las asociaciones acerca de la administración del recurso hídrico.

En el artículo 15 del Capítulo II de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto N°68-86) se regula de manera tímida el papel del gobierno en velar por el mantenimiento de la cantidad y calidad de agua, ordenando la emisión de reglamentos específicos para su uso; sin embargo, a la fecha no existe ningún reglamento.

Asimismo está la Ley de Áreas Protegidas (Decreto N° 4-89) que regula la protección de los recursos naturales aplicables al agua y lo incorpora como parte de procesos ecológicos esenciales y sistemas naturales vitales. También se encuentra el Código de Salud (Decreto Legislativo N° 90-97) sobre normas de potabilidad de agua y la Ley Forestal (Decreto N° 101-96) para la protección de las cuencas hidrográficas en bosques.

Por su parte, los comités de agua no se encuentran regulados específicamente en ninguna ley. Sin embargo, la Ley de los Consejos de Desarrollo (Decreto N° 11-2002), obliga a cada comunidad a tener un Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) como responsable de los proyectos locales, éste es medio principal de participación de la población maya, xinca y garífuna y de la no indígena para llevar a cabo el proceso de planificación democrática del desarrollo, tomando en cuenta principios de unidad nacional, multiétnica, pluricultural y multilingüe de la nación guatemalteca.

Dentro de los objetivos de esta ley destaca organizar y coordinar la administración pública mediante la formulación de políticas de desarrollo, planes y programas presupuestarios y el impulso de la coordinación interinstitucional, pública y privada. De acuerdo con la Asociación Nacional de Municipalidades (ANAM) en muchas de las aldeas y caseríos la gente se ha tenido que organizar en asociaciones para abastecerse de agua potable.

Debido a la falta de regulación legal y control estatal sobre las Juntas de Agua en Guatemala éstas operan con total autonomía y sin ningún control ni apoyo. Además, tienen otras funciones como velar por el uso racional del agua, vigilar el funcionamiento del sistema para detectar daños, cuidar y dar mantenimiento a los nacimientos de agua, administrar los racionamientos cuando hay problemas y reunir a la comunidad para discutir los problemas que surgen en su manejo.

Con base en los estudios realizados por la ANAM, por lo general los vecinos siguen los siguientes pasos para formar asociaciones:

Forman un Comité Prointroducción de Agua, presidido por una junta directiva.

Registran el comité en la Gobernación departamental como persona jurídica.

Buscan el manantial y se aseguran el derecho de aprovechamiento por medio de la compra del terreno y la fuente, de una cesión de ésta o de un derecho de usufructo otorgado por el dueño de la fuente o del terreno donde ésta se encuentra.

Pagan el precio requerido según la escasez del bien.

En algunos casos obtienen apoyo financiero para realizar el proyecto de introducción del agua potable.

Toda esta situación crea cierta anarquía ya que, al no existir un registro oficial o normas que regulen ni controlen el funcionamiento de estas asociaciones, no se sabe con certeza la utilización del agua, ni si todas las personas integrantes de las comunidades están siendo beneficiadas. Además, en Guatemala se dan prácticas de compraventa de fuentes de agua entre particulares con fines exclusivos para intereses personales y no de las comunidades.

Al no tener una ley específica de aguas tampoco existe una institución o una entidad responsable de la administración del manejo integrado de los recursos hídrico para el desarrollo coordinado. Sin embargo, dentro del MAGA existe la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas Hidrográficas y dentro de los programas que maneja está el Programa Nacional de Incidencia en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Este programa tiene como objetivo fortalecer a las municipalidades y grupos organizados de la sociedad civil en el tema del agua a fin de que se empoderen del manejo integrado del agua. Las actividades más importantes son el desarrollo de manuales con mediación pedagógica en los temas principales de gestión integrada de recursos hídricos, foros de discusión para abrir o fortalecer espacios de diálogo y generar un concepto y concienciación de la necesidad de un marco general de ley de aguas.

Cabe mencionar que se presentó al respecto una propuesta ante Congreso Nacional en 1993 la cual aún no ha sido aprobada. Expertos coinciden en que la falta de una ley marco que regule la explotación y distribución del recurso en el ámbito nacional, la ausencia de políticas de Estado, la poca conciencia ciudadana y la debilidad de las municipalidades para acceder al recurso impiden encontrar soluciones en el mediano plazo.

La administración de aguas ha sido históricamente sectorial y con base en la división político-administrativo del país, sin tomar en cuenta el concepto de cuencas. En este contexto, es evidente que hay una diversidad de instituciones que intervienen en el manejo de recursos hídricos, cada una con distintas responsabilidades (Figura 10):

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). Por su propia naturaleza, ha sido el encargado del tema riego en el país, su rol es promover el acceso al crédito de proyectos de sistemas de riego de familias agricultoras individuales o en asociaciones

Ministerio de Energía y Minas (MEM). Vela por la política energética y la explotación minera que afecta el tema de hidroelectricidad. También regula la extracción de agregados para la construcción de los causes de los ríos.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Tiene a su cargo la elaboración de las políticas de recursos naturales incluyendo el recurso hídrico y la legislación respectiva.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). Atiende la política de agua potable y saneamiento, el ejecutor de esta política es el Instituto de Fomento Municipal (INFOM).

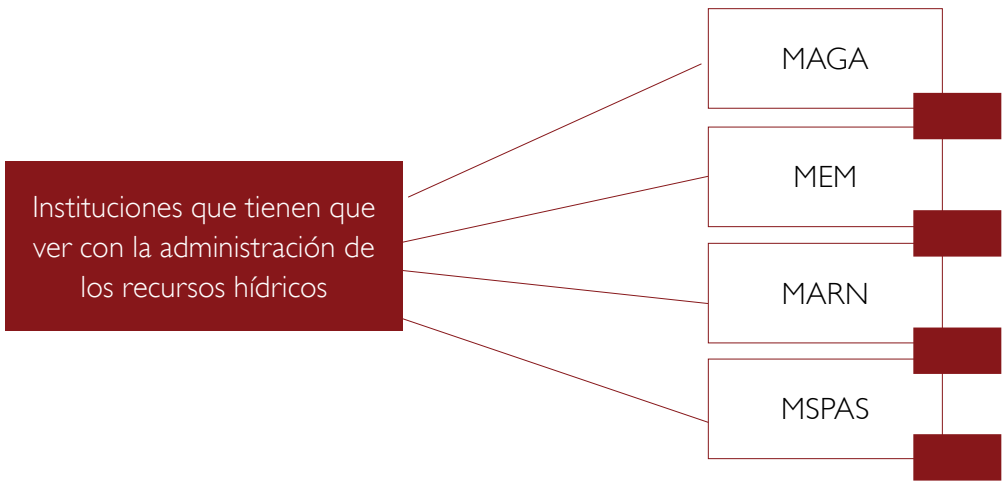


Figura 10. Instituciones administradoras del recurso hídrico en Guatemala.
Fuente: Elaboración propia

4.3 Marco Legal

El marco jurídico, cuya rectoría mayor está dada por la Constitución Política de la República, está definido por varias leyes ordinarias y reglamentos que inciden directa o indirectamente sobre el sector forestal. Las dos leyes específicas que regulan al recurso bosque son la Ley Forestal (Decreto N° 101-96) y la Ley de Áreas Protegidas (Decreto N° 4-86 y sus reformas Decreto N° 110-96). La Ley de Áreas Protegidas creó en 1989 al CONAP como órgano máximo de dirección y coordinación del SIGAP y con la Ley Forestal se creó en 1996 el INAB (INAB, 2007).

El texto de la Constitución Política de la República de Guatemala, en su Decreto de la Asamblea Nacional Constituyente del 31 de mayo, 1985 cita:

Artículo 64. Patrimonio natural: se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación. El Estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales, los cuales son inalienables.

Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico: el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico, y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.

Artículo 126. Reforestación: se declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación del país y la conservación de los bosques. Que los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos, y en las cercanías de las fuentes de agua gozarán de especial protección (Gaillard y Rodas, 2005).

4.4 Marco institucional

El MARN junto con el MAGA son los entes rectores de los recursos naturales del país, lo cual incluye a los recursos forestales, según el Decreto N° 68-86 del Congreso de la República: Ley de Protección del Medio Ambiente, reformado por los decretos N° 75-91, 1-93, Acuerdos Gubernativos N° 285-89 y Decreto N° 90-2000 del Congreso de la República (Gaillard y Rodas 2005).

Complementan el marco institucional las 332 municipalidades, representadas por la ANAM, apoyándose técnicamente en el INFOM así como los Consejos Departamentales de Desarrollo Urbano y Rural sobre todo en los aspectos referidos a las inversiones en el ámbito del municipio, el subsector de la industria forestal y los actores involucrados: los productores (as) locales, comunidades rurales, ONG y las cooperativas (Gaillard y Rodas, 2005).

Al CONAP le corresponde la administración de los recursos forestales contenidos dentro de las áreas protegidas; es decir, 20.072 km^2 que representan el 51,5 % de la cobertura forestal. El CONAP es responsable de asegurar la conservación de niveles socialmente deseables de biodiversidad y la administración de áreas protegidas; además, bajo su control y supervisión está el SIGAP (Gaillard y Rodas, 2005).

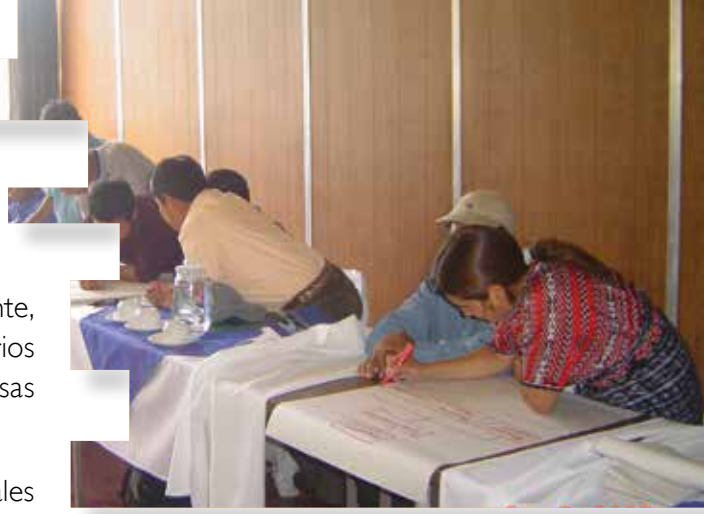
Por su parte, el INAB es el ente regulador forestal que vela por la parte operativa y administrativa del manejo de bosques fuera de las áreas protegidas. El carácter descentralizado del INAB le permite tener una administración ágil y cuenta con presencia jurídica y patrimonio propio. Las atribuciones del INAB se encuentran claramente establecidas en la Ley Forestal: promover la conservación, producción y restauración de los bosques y de vocación forestal.

El INAB tiene bajo su administración los bosques fuera de las áreas protegidas, un total de 18.914 km^2 y representan el 48,5 % de la cobertura forestal del país (INAB, 2007).

La Ley Forestal y su reglamento establecen varios tipos de incentivos a la reforestación y la conservación de los bosques (Decreto Legislativo N° 101-96). Aunque dicha ley establece la obligatoriedad de cumplir con la recuperación de la masa forestal intervenida, el artículo 53 libera la necesidad de licencias de aprovechamiento forestal a quienes realicen podas y raleo en plantaciones y se exceptúan del pago de impuesto del 10% al momento de ser autorizada la licencia, a productos forestales procedentes de plantaciones registradas y bosques bajo manejo (Gómez y Cáceres, 2006).

Además, el Gobierno de Guatemala, mediante el INAB y el Ministerio de Finanzas Públicas, ejecutan el PINFOR, con base en el Decreto Legislativo N° 101-96 de la Ley Forestal y su reglamento. Asimismo, existe un reglamento especial del programa cuyo objetivo final es incorporar los bosques del país a la producción forestal sostenible y en forma indirecta reconocer el PSA a personas naturales o jurídicas (pequeños, medianos y grandes propietarios), de igual manera las municipalidades y comunidades (Gómez y Cáceres, 2006).

La duración del PINFOR es de 20 años (1997-2017) y los incentivos son aplicables a todos los bosques. El 50% del monto total de los incentivos está orientado a proyectos de reforestación y mantenimiento de plantaciones, así como al manejo de bosques naturales de pequeños propietarios (as) que presenten proyectos en áreas menores de 15 ha y el resto de dinero se otorga a proyectos con áreas mayores de 15 ha. El financiamiento de esta actividad, proviene de fondos específicos del Estado (Gómez y Cáceres, 2006).



Según el artículo 30 del Decreto N° 55-88 "La municipalidad tienen como fin primordial la prestación y administración de los servicios públicos en las poblaciones bajo su jurisdicción territorial, básicamente sin perseguir fines lucrativos, y por lo tanto, tienen competencia para establecerlos, mantenerlos, regularlos, garantizando su funcionamiento eficiente, seguro, continuo, cómodo e higiénico a los habitantes y beneficiarios de dicha población, y en su caso, la determinación y cobro de tasas y contribuciones equitativas y justas".

El artículo 31 señala que los servicios públicos municipales serán prestados y administrados por dos entes: por un lado están las municipalidades y sus dependencias administrativas, unidades de servicios y las empresas que organice; por el otro las concesiones otorgadas de conformidad con la ley.

La iniciativa del desarrollo de un mecanismo de CSE se apoya en las leyes impulsadas por las instituciones del INAB, el CONAP y el MARN en cuyos artículos se encuentran inmersos la conservación de los recursos naturales a través de los incentivos (Figura 11).

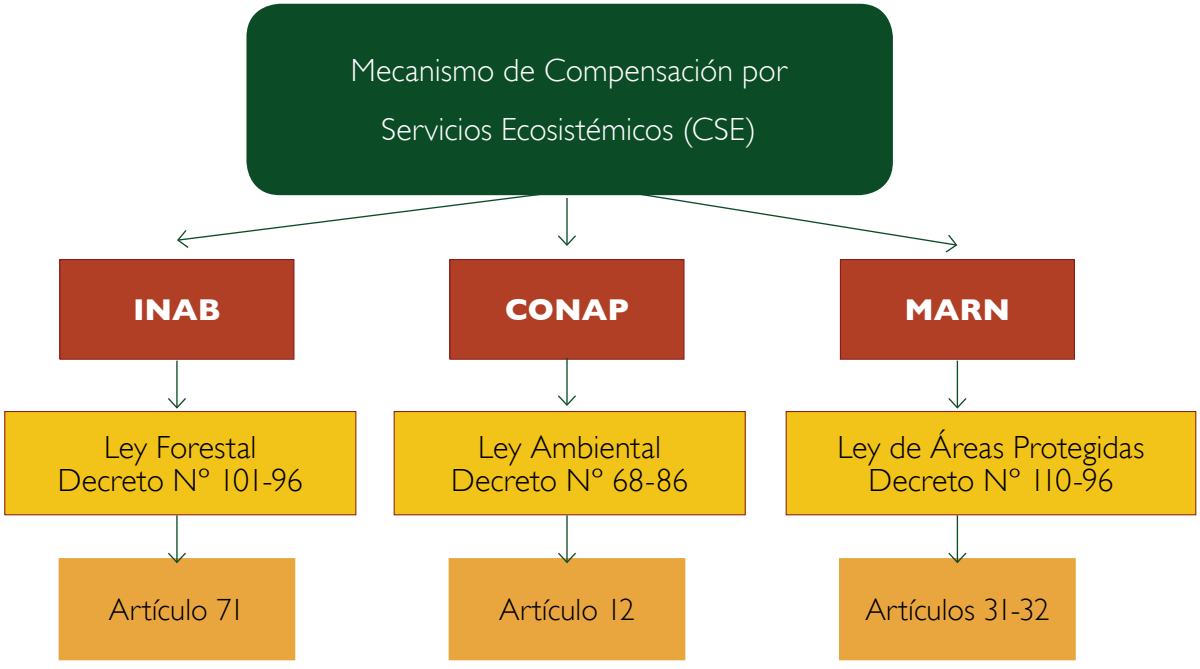


Figura 11. Marco institucional relacionado con los mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos (CSE) en Guatemala
Fuente: Elaboración propia

La conservación del bosque y la biodiversidad son fundamentales para que el PSA se incremente y sea una alternativa interesante y novedosa para Guatemala.

5. Organizaciones con potencial para implementar mecanismos de PSA

El MARN es la autoridad máxima del manejo de recursos naturales en Guatemala y la autoridad nacional designada ante la Junta Ejecutiva del MDL. Por otro lado, el INAB es el instituto del gobierno a quien le concierne el manejo de la Ley Forestal, mediante la cual fomenta los mecanismos del PINFOR y del PINPEP como un incentivo a la reforestación. En cuanto a las municipalidades, éstas son entes autónomos que pueden fomentar proyectos piloto con fondos privados o públicos; por ejemplo, venta del agua, belleza escénica y el ecoturismo como mecanismos de compensación. Es vital recalcar que el ecoturismo es una actividad creciente y constituye un potencial valor no extractivo de los bosques tropicales. Algunos lugares ecoturísticos atraen gran número de visitantes lo cual incrementa el valor del bosque por hectárea.

Los programas de PSA requieren de infraestructura institucional, una parte de los beneficios recibidos por los beneficiarios de los servicios ambientales deben ser capturados y transferidos a los usuarios de tierras a fin de incentivar la protección de los ecosistemas. Estos programas dependen de varios prerrequisitos. Los participantes (usuarios de tierras y beneficiarios) deben tener acceso a la información acerca del valor y volumen de los servicios que están siendo intercambiados. Los participantes deben tener oportunidades para negociar pagos. Los derechos de propiedad sobre los servicios que se proveen han de estar claramente definidos y la propiedad asignada. Son necesarios sistemas de monitoreo, mecanismos de ejecución y un conjunto de arreglos institucionales y regulatorios para que los mercados funcionen de manera eficaz. Establecer dicha infraestructura de mercado no es fácil ni barato (Pagiola y Platais, 2004).

En el caso de Guatemala, lo más parecido al PSA es el Programa de Incentivos Forestales que establece la Ley Forestal de 1996 (Figura 12). Sin embargo, está la propuesta de internalizar los beneficios de los bienes y servicios ambientales que genera el SIGAP mediante la internalización de los costos de protección y conservación para lo cual propone una estrategia de aplicación de instrumentos económicos (incentivos); el planteamiento de la Cooperación Alemana (GTZ) que propone incorporar las municipalidades como actores principales, responsables de implementar el cobro de bienes y servicios ambientales; la propuesta de la Fundación Defensores de la Naturaleza para proteger el recurso hídrico de Sierra de las Minas y una propuesta por parte del Banco Mundial (Chirinos, 2002).

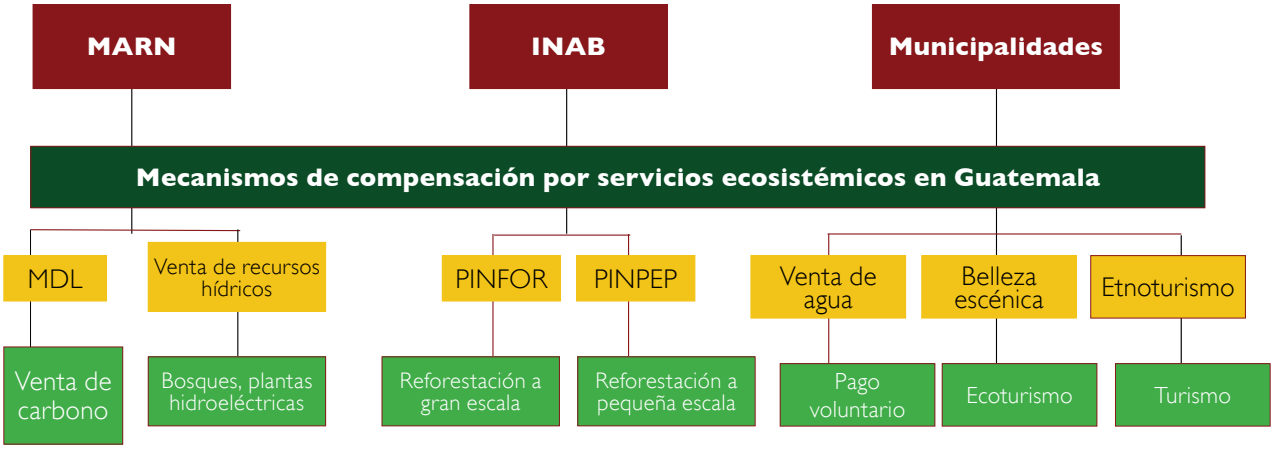


Figura 12. Instituciones y tipos de mecanismos de compensación por servicios ambientales en Guatemala.
Fuente: Elaboración propia

Por medio de consultas a funcionarios de ACICAFOC y al técnico local en Guatemala se definieron tres grupos: organizaciones o asociaciones con experiencia en compensaciones o incentivos por servicios ambientales; organizaciones o asociaciones con sistemas jurídicos legales y actualizados; y aquellas que demuestren interés en compensación por servicios ambientales. Como resultado de la consulta se definieron 12 organizaciones con potencial para participar de un programa de CSE (Cuadro 3).

Cuadro 3. Asociaciones u organizaciones con potencial para participar en un programa de compensación por servicios ecosistémicos (CSE) en Guatemala.

Asociación u organización	Departamento
Asociación de vecinos de las comunidades de Pacalá, El Carmen, Llano Largo y La Paz 1 y 2	Alta Verapaz
Tikonel	Chimaltenango
Asociación de Desarrollo Rural Integral Rocja Pomtilá (ASODIRP)	Chimaltenango
Cooperativa El Volcancito Las Cebollas	Chiquimula
Comunidad Indígena El Palín	Escuintla
Cooperativa Nuevo Horizonte	Petén
Cooperativa El Arbolito	Petén
Comunidad Nueva Alianza	Quetzaltenango
Asociación de Desarrollo Integral de Guatemala (ASODIG)	Quiché
Ulew Che Ja	Totonicapán
Asociación Parcialidad Caxaj	Totonicapán
Parcialidad Baquiax	Totonicapán

Para definir cuáles organizaciones podían participar de un programa de CSE se convocó un taller de trabajo con el fin de evaluarlas y tipificarlas según los criterios expuestos en el modelo referente de ACICAFOC presentado en Rojas et ál. (2007). Cada organización envió dos representantes: un miembro de su junta directiva y un agricultor socio.

5.1 Criterios establecidos en el modelo referente para caracterizar y seleccionar las organizaciones formales e informales

El modelo referente propuesto por ACICAFOC señala que se requieren una serie de "criterios mínimos para garantizar un objetivo real que justifique la implementación del mecanismo. También, estos criterios determinan si en las áreas específicas existen condiciones mínimas para desarrollar las iniciativas. Con estos criterios establecidos es posible invertir para crear las condiciones necesarias que faciliten el poder diseñar e implementar un programa de PSA" (Rojas et ál., 2007).

En los cuadros 4 y 5 se detallan los criterios mínimos a nivel de país y sitio específico que se deben cumplir para desarrollar un programa de CSE. El puntaje máximo es de 10 puntos y contar con mínimo 8 puntos para aprobar el objetivo y el sitio propuesto para un mecanismo de CSE en comunidades indígenas y campesinas (Rojas et ál., 2007).

Cuadro 4. Criterios mínimos que deben cumplir los países en los cuales se desarrollen mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos (CSE) en Guatemala.

Criterios generales a nivel de país	Indicadores	Verificador	Carácter del verificador	Puntuación	¿Qué garantiza el criterio?	Guatemala
Existe una problemática ambiental que desean resolver la mayoría de los sectores relacionados con el programa	Problemas ambientales del país identificados (pérdida de cobertura boscosa, tala ilegal, contaminación de fuentes de agua, etc.)	Un estudio de la problemática ambiental a nivel de país	Obligatorio	2 Puntos	Que exista un objetivo concreto del mecanismo que satisfaga a los diferentes sectores implicados	Sí
		Una encuesta para identificar el tipo de servicio ecosistémico que debe ser atendido	Obligatorio	2 Puntos		Sí
		Un estudio de los instrumentos económicos existentes y su relación con un posible mecanismo financiero	Obligatorio	2 Puntos		Sí
		Un estudio comparativo de las ventajas y desventajas asociadas a varias herramientas políticas del país	Opcional	1 Punto		No

Criterios generales a nivel de país	Indicadores	Verificador	Carácter del verificador	Puntuación	¿Qué garantiza el criterio?	Guatemala
Las áreas donde se pretende implementar el mecanismo están ubicadas dentro de las zonas prioritarias del proyecto y son estratégicas para solucionar los problemas ambientales	Una descripción geográfica del sitio	Información que demuestre que las áreas propuestas se encuentren cerca y/o dentro de parques nacionales, reservas biológicas e hidrológicas, refugios de vida silvestre, corredores biológicos, áreas de amortiguamiento, entre otros	Obligatorio	2 Puntos	Que las áreas propuestas a desarrollar el mecanismo se encuentren dentro de zonas estratégicas en las cuales existe un interés común de varios actores por resolver los problemas	Sí
Las condiciones socioeconómicas, y culturales del área propuesta justifican la implementación del mecanismo	Las áreas definidas para el desarrollo del mecanismo presentan problemas como altos índices de pobreza y exclusión social	Un estudio para caracterizar las condiciones socioeconómicas y culturales de las áreas propuestas	Obligatorio	1 Punto	Que la población de las áreas propuestas se beneficie con los ingresos adicionales que proporciona el mecanismo	Sí
Total de puntos máximos obtenidos				10 Puntos		**9**

Los criterios e indicadores del cuadro 4 indican que Guatemala como nación califica para la implementación de un programa de CSE, ya que obtiene 9 de los 10 puntos posibles (puntuación mínima 8). Asimismo, a nivel de país existe un estudio sobre la problemática ambiental, realizado por IARANA et ál. (2006). El tipo de servicio ecosistémico se definió (dentro de este estudio) en un taller con las asociaciones y a través de información recopilada en instituciones del gobierno. En el marco de la presente investigación se realizó un estudio acerca de los mecanismos financieros existentes en el país. Las áreas propuestas se encuentran cerca o dentro de áreas de interés para el programa. Además, a partir de información proporcionada por la SEGEPLAN (2007) se caracterizaron las condiciones socioeconómicas y culturales de las áreas propuestas para el programa. Por lo tanto, se concluyó que Guatemala reúne los criterios mínimos para desarrollar un mecanismo de CSE.

Cuadro 5. Criterios mínimos que deben cumplir las áreas específicas en donde se desarrollen los mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos (CSE) en Guatemala.

Criterios generales a nivel de País	Indicadores	Verificador	Carácter del verificador	Puntuación	¿Qué garantiza el criterio?	A	B	C	D	E
Debe existir una descripción general del sitio	Ubicación geográfica, aspectos físicos básicos y los tipos y la condición de la vegetación de las áreas	Información que contenga una descripción del sitio	Obligatorio	2 Puntos	Que los sitios específicos propuestos tengan potencial para generar algún servicio ambiental	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Descripción de los usos de la tierra actual en las áreas a desarrollar los PSA	Mapeo de los usos del suelo	Un estudio de los diferentes usos del suelo del sitio	Obligatorio	2 Puntos	Asegurar que realizan	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Descripción de los tipos de servicios que proveen los ecosistemas	Servicios ambientales ecosistémicos identificados en los diferentes usos del suelo en el área propuesta	Identificar los tipos de servicios que generan los diferentes usos del suelo	Obligatorio	2 Puntos	Definir el servicios ambiental	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Descripción del estado de la tenencia de la tierra en los sitios del proyecto	Derechos de propiedad y derechos consuetudinarios	Un estudio de la tenencia de la tierra	Obligatorio	2 Puntos	Garantizar que existan derechos de propiedad claros	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Total de puntos máximos obtenidos				10 Puntos		**10**	**10**	**10**	**10**	**10**

A= Comunidad indígena El Palín

B= ASODIRP

C= Asociación Parcialidad Caxaj

D= Asociación Ulew Che Ja

E= Cooperativa El Arbolito

Luego de aplicar los criterios del cuadro 5 a las asociaciones recomendadas para iniciar una experiencia piloto de un programa de CSE, se observa que cumplen los requerimientos mínimos.

5.2 Organizaciones formales e informales seleccionadas

Comunidad indígena El Palín. Se encuentra legalmente constituida, posee registro de la propiedad. Están manejando el incentivo forestal PINFOR. La asociación ha invertido los fondos de este incentivo para adquirir y equipar una oficina. Han demostrado tener capacidad para administrar adecuadamente los fondos recibidos.

Asociación de Desarrollo Rural Integral Rocja Pomtilá (ASODIRP). Están legalmente constituidos y tienen registro de la propiedad. Colindan con un área de conservación, tienen el apoyo de su comunidad, poseen relaciones con instituciones nacionales e internacionales. Cuentan con un plan de manejo forestal y estudios realizados en su reserva forestal. Han llevado a cabo proyectos con MAGA y ACICAFOC e INAB. Existe pobreza en la zona y no cuentan con recursos para invertir en el manejo de la reserva. Estas características muestran que un mecanismo financiero podría contribuir para que se continué con la conservación de esta reserva forestal.

Asociación Parcialidad Caxaj. Esta asociación posee una buena organización, se encuentran apoyados por asesores, tienen una buena participación de los socios en las distintas actividades que realizan, poseen fuentes de agua dentro de sus territorios. Este grupo corre el riesgo de que otras comunidades invadan sus tierras, haciendo cambio de uso del suelo, lo cual amenazaría las fuentes de agua. El mecanismo podría contribuir para que la asociación pueda velar por la conservación de los sitios forestales preservando los nacientes de agua.

Asociación Ulew Che Ja. Legalmente constituida, muestra una estructura administrativa consolidada y tienen experiencia en la ejecución de proyectos. Poseen grandes extensiones de bosques comunales con un gran número de nacimientos de agua. Debido a la gran cantidad de socios existen conflictos entre los diferentes comités que conforman la asociación. Sin embargo, se considera que tienen la estructura administrativa y operativa para manejar un mecanismo financiero. Además, en esta asociación el mecanismo tendría un fuerte impacto debido a la gran cantidad de área involucrada.

Cooperativa el Arbolito. Esta organización está recibiendo el incentivo forestal PINFOR y administrativamente han manejado de forma adecuada los fondos recibidos; además, tienen una cartera de crédito para los socios que han administrado bien. Cuentan con experiencia en la gestión de proyectos, así como en la ejecución, pese a que no disponen de una oficina equipada. Sus áreas de bosque están amenazadas por la tala ilegal de los árboles. Por lo que, el mecanismo financiero podría contribuir a la protección de este recurso.

No se recomendó las demás asociaciones porque la situación de tenencia de la tierra de algunas no era adecuada. Además, en algunos casos la asociación tenía serios conflictos con las comunidades, como la Asociación Parcialidad Baquiax, donde la comunidad está tratando de quitarles la tierra y les han bloqueado el camino.

En su mayoría las organizaciones poseen uso del suelo similar, abarcan grandes extensiones de bosque en estado joven y maduro y cada socio es dueño de pequeñas áreas para la producción de cultivo como maíz, fríjol, café, palermo, entre otros. Algunos socios tienen ganado y dedican pequeñas extensiones de tierra para la producción de pastos.

5.3 Descripción de los usos de la tierra actual en los sitios potenciales identificados

5.3.1 Comunidad indígena El Palín

En la figura 13 se muestra el uso actual de la tierra en un dibujo realizado por representantes de la asociación. Se puede apreciar que cuentan con áreas de bosques en protección y áreas de reforestación. También, la comunidad tiene cultivos de cítricos y café en menor escala. Queda claro que la principal actividad de la comunidad es la protección del bosque y un poco la reforestación. Además, las tierras de la comunidad son irrigadas por tres ríos (río Agua Blanca 1 y 2 y el río Jutal). Es importante notar que las tierras de esta comunidad colindan en algunos puntos con áreas destinadas al cultivo de la caña de azúcar y la ganadería.

Figura 13. Usos de la tierra de la comunidad El Palín, Guatemala.
Fuente: Mapa elaborado por representantes de la comunidad.

5.3.2 Asociación de Desarrollo Rural Integral Rocja Pomtilá

La ASODIRP cuenta con una reserva forestal y con parches de montaña distribuidos en distintos puntos de su territorio. La comunidad cultiva maíz, cardamomo, cacao y cría ganado. También, se extrae del bosque la palma de Xante. El terreno de la comunidad es atravesado por un río, del cual se originan varios arroyos. Este territorio colinda con el Parque Nacional Laguna Cachua (Figura 14).

Figura 14. Usos de la tierra de la Asociación de Desarrollo Rural Integral Rocja Pomtilá (ASODIRP), Guatemala.
Fuente: Mapa elaborado por representantes de la comunidad.

5.3.3 Asociación Parcialidad Caxaj

Esta asociación cuenta con grandes extensiones de áreas reforestadas en diferentes puntos del terreno, tienen bosques bajo plan de manejo y un área de bosque bajo conservación (protección). Poseen áreas destinadas al pastoreo de ganado y caballos, y tienen con un vivero forestal. En la propiedad existen nacimientos de agua que dan origen a un río y a riachuelos (Figura 15). Es interesante destacar que aquí no hay áreas destinadas a cultivos.

Figura 15. Usos de la tierra de Asociación Parcialidad Caxaj, Guatemala.
Fuente: Mapa elaborado por representantes de la comunidad.

5.3.4 Asociación Ulew Che Ja

Son dueños de 21.000 ha de bosques, en especial de coníferas. De éstas, 5000 ha están clasificadas como degradadas debido al avance de la frontera agrícola. No obstante, dichas áreas en gran parte se encuentran bajo un programa de reforestación. Dentro de este territorio hay más de 1000 nacimientos de agua; por tanto, la conservación de estos bosques se vuelve un punto importante en el tema del manejo del recurso hídrico (Figura 16).

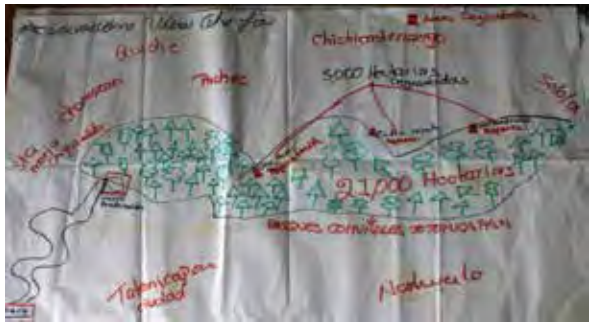


Figura 16. Usos de la tierra de la Asociación Ulew Che Ja, Guatemala
Fuente: Mapa elaborado por representantes de la comunidad.

5.3.5 Cooperativa El Arbolito

La mayor parte del terreno es un bosque natural que está atravesado por un riachuelo (arroyo) el cual se ha mantenido gracias a que la comunidad le ha dado mucho valor a su conservación. Además, la cooperativa tiene áreas destinadas a cultivos como maíz, sandía y malanga. En un sector la comunidad posee un proyecto de maíz, sandía y malanga bajo riego (Figura 17).

Figura 17. Usos de la tierra de la Cooperativa El Arbolito, Guatemala.
Fuente: Mapa elaborado por representantes de la comunidad.

Para determinar los usos de la tierra de los sitios de interés se aplicó una encuesta a los miembros de las asociaciones. Ahí se señaló que más del 80% de los productores (as) tienen maíz solo o en asocio con fríjol. Esto coincide con la información presentada por IARANA et ál. (2006). Además, hay café, piña, cardamomo, hortalizas, frutales como aguacate, cítricos, cacao, ganado vacuno, borregos, cerdos y aves de corral. Otro de los usos del suelo es el bosque y la reforestación.

En general todas las asociaciones poseen una estructura administrativa (Figura 18).

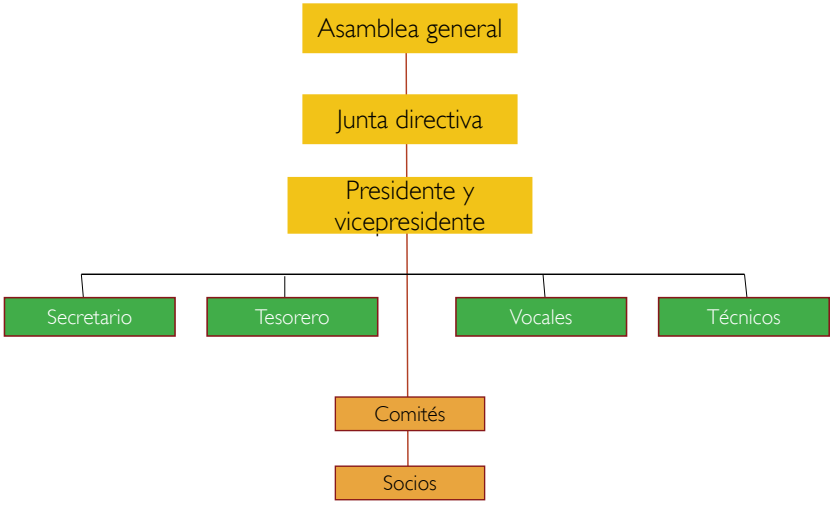


Figura 18. Descripción legal y administrativa de las asociaciones con potencial para la compensación por servicios ecosistémicos (CSE) en Guatemala.
Fuente: Elaboración propia, basada en información recopilada de las asociaciones.

Todas estas asociaciones se encuentran legalmente registradas y tienen una asamblea general regular en donde se toman decisiones o se elige a una nueva junta directiva. Esta junta se encarga de fijar las pautas por parte de la asociación y la presidencia. El presidente es el representante legal de la asociación. El secretario lleva las actas de las reuniones y ayuda a moderar. El tesorero funge como un administrador del recurso económico. Los vocales convocan a los socios a las asambleas o se encargan de llevar comunicados a la comunidad. Algunas asociaciones cuentan con fiscales para apoyar el proceso de transparencia. Las asociaciones tienen técnicos para coordinar las actividades técnicas de las asociaciones. Además, están conformadas por diferentes comités (comité de agua, de bosque, de incendios, entre otros).

Para determinar el tipo de derecho de propiedad de las asociaciones, se realizó una consulta mediante el técnico local de ACICAFOC en Guatemala. De las 13 organizaciones analizadas, 11 mostraron su registro de propiedad (título de propiedad), de éstas siete son terrenos comunales y cuatro de propiedad privada; las dos asociaciones restantes no tienen registro de la propiedad (Cuadro 6).

Cuadro 6. Lista de organizaciones por tipo de propiedad y ubicación respecto a las áreas de interés, Guatemala.

Asociación u organización	Tipo de derecho de propiedad	¿La asociación se encuentra cerca o dentro de un área de interés?
Asociación de vecinos de las comunidades de Pacalaj, El Carmen, Llano Largo y La Paz 1 y 2	Tierras comunales con registro de la propiedad.	Sí, cerca del parque regional, reconocido como el Corredor Biológico Mesoamericano del Biotopo del Quetzal.
Tikonel	Los terrenos son individuales y sólo tienen un documento privado entre el hereditario al heredero o vendedor al comprador. Algunos tienen escritura pública.	No, pero contribuye con las cargas hídricas del río Motagua que abastece de agua a la ciudad capital.
ASODIRP	Tierras comunales con registro de la propiedad.	Sí, están dentro del Parque Nacional Laguna Lachuá.
Cooperativa El Volcancito Las Cebollas	Tierras municipales con registro de la propiedad (están en proceso de negociación para que se les traslade a nombre de la comunidad).	Están en proceso para declarar como área protegida. Fuentes hídricas.
Comunidad Indígena de El Palín	Tierras comunales con registro de la propiedad.	Cerca del Parque Nacional Volcán de Pacaya.
Cooperativa Nuevo Horizonte	Propiedad privada con registro de la propiedad (terrenos otorgados del gobierno) por ser repatriados.	Cerca del Parque Nacional de la Reserva de la Biosfera Maya en concesión de árbol verde.
Cooperativa El Arbolito	Propiedad privada con registro de la propiedad (terrenos otorgados el gobierno) por ser repatriados.	Cerca de la Sierra del Parque Nacional LACANDON.
Comunidad Nueva Alianza	Tierras comunales con registro de la propiedad.	Están por declarar un área protegida cerca de la comunidad Nueva Alianza. En la comunidad sí hay fuentes hídricas.
ASODIG	Tierras comunales con registro de la propiedad.	Zona Reina de Espantan, cerca de área protegida Cerro el Amay.
Asociación Ulew Che Ja	Tierras comunales.	Área de fuentes hídricas.
Asociación Parcialidad Caxaj	Propiedad privada con registro de la propiedad.	Área de fuentes hídricas.
Parcialidad Baquiax	Propiedad privada con registro de la propiedad.	Área de fuentes hídricas.

5.4 Necesidades para el desarrollo y operación de un modelo de servicios ecosistémico exitoso

Los usuarios de las tierras en las zona altas carecen de un incentivo de CSE; por tanto, al momento de tomar decisiones sobre el uso de la tierra, no toman en cuenta estos servicios. Como resultado, muchas zonas sufren de sedimentación y contaminación de aguas. El mecanismo de CSE podría representar sustanciales incrementos a sus ingresos. Sin embargo, esto no ocurrirá de forma automática si se llegara a trabajar con pequeños campesinos que se encuentran dispersos, ya que, este proceso conlleva a altos costos de transacción.

El caso de las organizaciones que están agrupadas manejando bosques comunales es diferente porque los costos de transacción disminuyen considerablemente. Uno de los aspectos a tomar en cuenta para mejorar sus ingresos mediante este tipo de mecanismos es crear un sistema de contratación colectiva a través de estas organizaciones, mediante el cual puedan integrarse a dichos esquemas colectivos en vez de presentarse de forma individual.

5.4.1 Incentivos nacionales

De acuerdo con los incentivos identificados en Guatemala (PINFOR y PINPEP) el dinero destinado proviene del presupuesto de la nación, aún no existe la filosofía de un PSA dentro del esquema del INAB. Sin embargo, hay dos iniciativas de PSA en Guatemala, donde los fondos en el caso del PSA (recurso hídrico) provienen del pago voluntario de los beneficiarios; es decir, se transforma en un pago directo que parten del beneficiario al usuario de la tierra.

Algunas de las organizaciones en estudio han sido beneficiarias del PINFOR o del PINPEP, los resultados se ven reflejados en la reforestación de las áreas que carecían de cobertura forestal. A la fecha algunas de las áreas de estas organizaciones son de interés para la conservación debido a múltiples factores (se encuentran dentro de áreas protegidas, poseen ríos y quebradas).

Otro aspecto relevante es que estas organizaciones son concientes de que las buenas prácticas de manejo garantizan la sostenibilidad de sus recursos, por lo que se presume que si se implementa un esquema de CSE los productores estarán anuentes a continuar cooperando.

5.4.2 Mecanismo de Desarrollo Limpio

Las poblaciones indígenas y otras comunidades locales que viven en el sitio, así como la población de otras latitudes, dependen de los bosques y de otros ecosistemas; por tanto, se requiere desarrollar un mecanismo para asegurar que sus derechos e intereses sean reconocidos. Además, los beneficios provenientes de los proyectos podrán ser distribuidos equitativamente. Esto requerirá la formación de capacidades, sobre todo en las comunidades locales. Debido a que estos bosques de coníferas presentan un estado de desarrollo joven y maduro se podrían reconocer dos servicios ecosistémicos: carbono y recurso hídrico. En el caso del carbono se propone considerar la venta de carbono mediante el MDL.

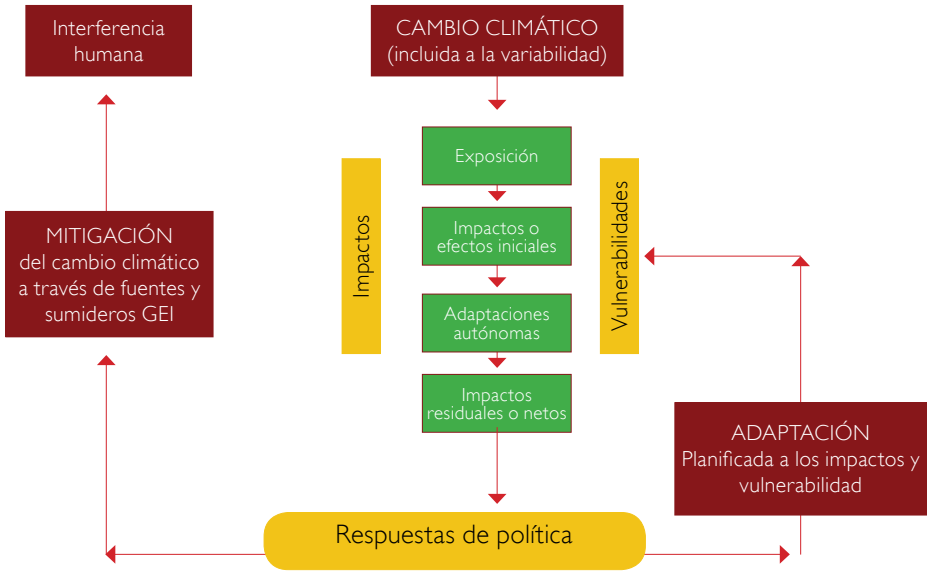


Figura 19. Esquema representando el marco bajo el cual se integran las políticas de mitigación y adaptación como respuestas frente al cambio climático antropogénico, Guatemala.
Fuente: Elaboración propia

La figura 19 se muestra un esquema donde se representa el marco bajo el cual se integran las políticas de mitigación y adaptación como respuestas frente al cambio climático antropogénico. No obstante, sólo se consideraron políticas de mitigación para la zona de estudio. El propósito del MDL es asistir a los países en desarrollo para alcanzar un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), además de asistir a los países desarrollados a alcanzar sus compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El MDL se puede implementar a través de proyectos forestales para la remoción de carbono de la atmósfera; y de energía, con el fin de reducir emisiones de gases de efecto invernadero.

Guatemala, dentro del marco del Protocolo de Kioto, está desarrollando varios proyectos MDL energéticos como el de la hidroeléctrica Las Vacas, la hidroeléctrica en Tres Ríos, El Canadá, entre otros. Sin embargo, no presenta proyectos MDL forestales, por tanto se debería proponer un estudio acerca del potencial del MDL forestal en la zona de estudio.

Además, otras alternativas generadas alrededor del componente bosque se centran en crear condiciones para establecer proyectos piloto sobre venta de agua por el servicio de recarga hídrica de bosques situados en la cabecera de la cuenca. Por otro lado, se plantea fortalecer experiencias en la línea de incentivos forestales puesto que algunas comunidades podrían contar con apoyos en este rubro. Sobre todo aprovechar las experiencias generadas para crear alternativas novedosas.

Tanto el MDL energético como el forestal para llevarse a cabo deben pasar por un ciclo de proyecto recomendado por la UNFCCC como *tool de adicionalidad*[2] que es una herramienta práctica para llevarlo acabo desde su diseño.

El Documento de Diseño de Proyecto (PDD, por sus siglas en inglés) es el último documento del proyecto desarrollado durante la etapa de formulación. Es un documento estándar cuyo patrón ha sido desarrollado por la Junta Ejecutiva del MDL. El PDD describe en detalle la actividad del proyecto, aplicando la metodología seleccionada

2 El *tool* de adicionalidad puede ser consultado en la página de la UNFCCC: http//cdm.unfccc.int

y teniendo en cuenta las disposiciones de las modalidades y procedimientos de los proyectos MDL. Anterior a la implementación, en la validación y registro, una Entidad Operativa Designada (DOE, por sus siglas en inglés), acreditada por la Junta Ejecutiva del MDL examina el PDD y determina si cumple con las reglas del MDL. La Junta Ejecutiva, una vez recibido el informe de validación, registra el proyecto bajo el MDL.

5.4.3 Mercado voluntario de carbono

A diferencia de los recién acuñados mercados regulados, el mercado voluntario no requiere que sus créditos de canje de carbono atraviesen por un proceso de certificación que garantice la reducción de emisiones cuantificables. Los proyectos voluntarios de carbono con frecuencia también requieren una inversión garantizada por parte de los compradores de créditos, en vez de sólo el compromiso de hacerlo una vez que éstos se hayan generado (los proyectos del MDL, por el contrario, no le compran a sus proveedores hasta que los créditos se hayan generado) (Hawn, 2007).

5.4.4 Recurso hídrico

En cuanto al manejo del recurso hídrico, el mismo bajo la Ley Forestal de Incentivos administrado por el INAB y en conjunto con el MARN se podrían desarrollar proyectos piloto para fomentar el potencial de venta de agua como recurso hídrico del bosque. Donde las organizaciones indígenas cumplan el papel de proveedores de estos servicios ecosistémicos mediante la conservación de sus recursos naturales de una manera sostenible, esto significaría que estarían sujetos a las reglas del MDL forestal y energético y a la venta de agua como recurso hídrico del bosque.

Para el caso del recurso hídrico un programa de CSE se podría plantear de dos maneras (Figura 20): el pago voluntario de los beneficiarios de este recurso (calidad o cantidad). En caso de que este recurso no sea directamente consumido por los habitantes de la zona, se plantea la posibilidad de reconocerlo como un pago voluntario por las buenas prácticas de manejo evitando así posibles derrumbes o inundaciones.

Figura 20. Servicios ecosistémicos propuestos en zona de estudio, Guatemala.
Fuente: Elaboración propia

Es vital trabajar con grupos de productores no dispersos en el área debido a que esto aumenta los costos de transacción y los costos marginales del proyecto. La estabilidad financiera es crucial para desarrollar este tipo de proyectos de CSE ya que garantiza la continuidad del financiamiento y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos en el largo plazo.

6. Referencias

ARnet (Red de Conocimientos sobre Iniciativas en Reforma Agraria y Tenencia). 1998. Regional Reports Centroamérica. Asocode. Roma.

Calder, IR; Rosier, PT; Prasanna, KT; Parameswarappa, S. 1997. Eucalyptus water use greater than rainfall input-a possible explanation from southern India. Hydrol. & Earth System Science 1: 249-256.

Chirinos, R. 2002. Metodología para la gestión de proyectos de pago por servicio ambiental hídrico en microcuencas rurales de Honduras. Tesis Mag. Sc Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica, CATIE. 100 p.

ECLAC (Comisión Económica para América Latina). *sf*. Guatemala, contaminación por desechos sólidos (en línea). Consultado el 13/8/2007. Disponible en: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/11173/lcmexl543eCap5c.pdf . P 65-78.

Fondo Nacional de Financiamiento Forestal. 2006. Web FONAFIFO (en línea) Consultado el 14/6/2007. Disponible en: http://www.fonafifo.com/

Gaillar, C; Rodas, O. 2005. Plan estratégico del PINFOR (en línea). Consultado el 02/8/07. Disponible en: www.chmguatemala.org/convention/cbd_national/F1137795106/1137798857

Gómez, A; Cacéres, R. 2006. Mecanismos de financiamiento para el sector forestal de Guatemala (en línea). Consultado el 22/8/2007. Disponible en: http://www.fao.org/forestry/webview/media?mediaId=11769&langId=3

Hawn, A. 2007. Mercados voluntarios de carbono: A cada quien según su capacidad (en línea). Consultado el 5/12/2007. Disponible en: http://www.mercadosambientales.com/demo/demo.news_article.1.php

IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente), Universidad Rafael Landívar (URL) y Asociación Instituto de Incidencia Ambiental. 2006. Perfil ambiental de Guatemala: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental. Guatemala. 250 p.

Instituto Nacional de Bosques. Web InBio (en línea) Consultado el 28/8/2007. Disponible en: http://www.inab.gob.gt/

Mejía, R; Segura, O. 2002. El pago por servicios ambientales en Centro América. Estudio preparado para el World Resources Institute (WRI) por el Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE). Heredia, C. R. 90 p.

Murgueitio, E; Ibrahim, M; Ramírez, E; Zapata, A; Mejía, E; Casasola, F. 2003. Usos de la tierra en fincas ganaderas. Guía para el pago por servicios ambientales en el proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de los Ecosistemas. Cali, Colombia. 97p.

Pagiola, S; Bishop, J; Landell-Mills, N. 2002. Selling forest environmental services. Market-based mechanisms for conservation and development. London, UK. 299p.

_____; Platais, S. 2004. Pago por servicios ambientales. Enviroment Estrategy N° 3.

Rojas, V; Martinuz, A; Candela, S; Cheverry, D. 2007. Estudio de un caso: Una emisión de CSA en territorios indígenas. Caracterización de una experiencia exitosa de pago por servicios ambientales (PSA) en los territorios Bribrí y Cabécar de Costa Rica. Milenio. San José, CR. 80 p.

SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). 2007. Información básica de los departamentos de Guatemala. Informe técnico.

SIPECIF (Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales). 2007. Sistema de Prevención y Control de Incendios Forestales (en línea). Consultado el 13/8/2007. Disponible en: www.sipecif.gob.gt

IUCN 2000. Carbon secuestration, biodiversity and sustainable livehoods, discussion paper, November.

WWF (World Wide Foundation). 2003. World Bank Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use: The importance of forests protected areas to drinking water. Research Report.

Acrónimos

ACICAFOC	Asociación Campesina e Indígena de Agroforestería Comunitaria
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ADII	Asociaciones de Desarrollo Integral Indígena
ANAM	Asociación Nacional de Municipalidades de Guatemala
ASOCODE	Asociación de Organizaciones Campesinas Centroamericanas para la Cooperación y el Desarrollo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CCAD	Comisión Centroamérica de Ambiente y Desarrollo
CECOM	Centro de Estudios Conservacionistas
CICA	Consejo Indígena Centroamericano
COCODE	Consejo Comunitario de Desarrollo
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala
CSA	Certificado de Servicios Ambientales
CSE	Compensación por Servicios Ecosistémicos
CONTIERRA	Asistencia Legal y Resolución de Conflictos sobre la Tierra
DOE	Entidad Operativa Designada
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
FONTIERRA	Fondo de Tierras
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GTZ	Cooperación Técnica Alemana
IDAEH	Instituto de Antropología e Historia
INAB	Instituto Nacional de Bosques
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
INFOM	Instituto de Fomento Municipal
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MVC	Mercado Voluntario de Carbono
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
NERPES	Núcleos Educativos de Participación Educativa
ONG	Organizaciones no Gubernamentales
PINFOR	Programa de Incentivos Forestales
PINPEP	Proyecto de Incentivos para Pequeños Poseedores de Tierras con Vocación Forestal
PMIIE	Programa de Manejo Integrado de Ecosistemas en Comunidades Indígenas

PSA	Pagos por Servicios Ambientales
PDD	Documento de Diseño de Proyecto
RBIM	Reserva Biológica Indio Maíz
RIC	Registro e Información Catastral
RRAA	Reforma Agraria
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana
SAF	Sistema Agroforestal
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia
SINAP	Sistemas de Áreas Protegidas
SIPECIF	Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios forestales
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
WWF	*World Wide Fund for Nature*

Mayor información: **ACICAFOC**
Dirección: 50 metros sur y 50 metros
noreste de Pizza Hut, Los Colegios, Moravia.

Apdo. 2089-1002, San José, Costa Rica.
Telefax: +506 2240-6274 / 2236-6217 / 2241-1996
Correo: info@acicafoc.org

www.acicafoc.org

CCAD
COMISIÓN CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

ACICAFOC