

Experiencias de monitoreo forestal en Guatemala

Miguel Cifuentes-Jara
Michelle Catalán

División de Cambio Climático

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-01695

Experiencias de monitoreo forestal en Guatemala

Miguel Cifuentes-Jara
Michelle Catalán

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

Agosto 2019



Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo
Cifuentes-Jara, Miguel.

Experiencias de monitoreo forestal en Guatemala / Miguel Cifuentes-Jara, Michelle
Catalán.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1695)

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN 978-9977-57-702-9 (PDF)

1. Forest monitoring-Guatemala. 2. Forest management-Guatemala. 3. Deforestation-
Guatemala. 4. Climate change mitigation-Guatemala. I. Catalán, Michelle. II. Banco
Interamericano de Desarrollo. División de Cambio Climático. III. Título. IV. Serie.
IDB-TN-1695

Códigos JEL: Q2, Q23

Palabras clave: Cambio climático, monitoreo forestal, tecnologías en monitoreo.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2019 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Este documento sistematiza experiencias de Guatemala en monitoreo forestal. Guatemala ha acumulado más de 25 años de experiencia en monitoreo forestal y uso de tecnologías espaciales, aunque los logros más relevantes destacan con su estrategia REDD. Se identificaron más de 20 iniciativas de monitoreo, siendo una experiencia destacable es el rol la Asociación de Concesiones Forestales de Petén (Acofop). Se destacan los esfuerzos que Guatemala ha realizado para la institucionalización y la asignación de presupuesto, personal y equipos para fortalecer sus procesos de monitoreo forestal.

El proyecto “Mecanismos y redes de transferencia de tecnología relacionada con el cambio climático en América Latina y el Caribe” es implementado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), por medio de su Programa de Bosques, Biodiversidad y Cambio Climático (PBBYCC), lidera las acciones del proyecto dirigidas a la transferencia de tecnologías que mejoren los sistemas de monitoreo de recursos forestales.

Este informe forma parte de una serie de reportes que buscan sistematizar las experiencias en monitoreo forestal y las tecnologías utilizadas para este fin en Latinoamérica y el Caribe. Otros estudios de esta serie tratan sobre experiencias de monitoreo forestal en Brasil, México y un estudio regional sobre estado del monitoreo forestal en Latinoamérica y el Caribe.

La información aportada en este documento no pretende ofrecer un análisis exhaustivo sobre el monitoreo forestal en Guatemala, sino una breve sistematización agosto 2016 de las experiencias generadas a nivel nacional y las experiencias de monitoreo comunitario en Petén. El documento fue preparado a partir de información proveniente de fuentes públicas y entrevistas con expertos nacionales.

Créditos

Responsables del documento

Miguel Cifuentes-Jara (Programa de Bosques, Biodiversidad y Cambio Climático - CATIE)
Michelle Catalán (Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Universidad de Alicante, España)

Revisores

Mario Chacón León y Bastiaan Louman
(Programa de Bosques, Biodiversidad y Cambio Climático - CATIE)
Mario Escobedo (Programa Regional de Cambio Climático de USAID/CATIE)
Francisco Arango (División de Cambio Climático - BID)
Claudio Alatorre Frenk (División de Cambio Climático - BID)
Claudia Hernández (División de Cambio Climático - BID)

Edición: Marianela Argüello L., Cris Soto

Diseño y Diagramación: Rocío Jiménez, Tecnología de Información y Comunicación, CATIE

Fotografías: Miguel Ávila, Sara Catalán y Renato Morales



Experiencias de monitoreo forestal en Guatemala



Contenido

Siglas y acrónimos	7
Agradecimientos	10
1. Introducción	11
2. Metodología	14
3. El monitoreo forestal en Guatemala	16
3.1. El monitoreo forestal en Guatemala: reseña histórica y fines generales	16
3.2. El contexto forestal y de cambio climático en Guatemala	19
3.2.1. El sector forestal y los mecanismos para la mitigación del cambio climático	22
3.2.2. Preparación de reportes internacionales en materia de cambio climático	24
4. Experiencias de monitoreo forestal a nivel nacional	26
4.1. Resumen de iniciativas de monitoreo forestal	26
4.2. La construcción del sistema nacional de monitoreo forestal	27
4.3. El MRV-REDD+ en Guatemala como base para el monitoreo forestal nacional	30
4.3.1. Componentes operativos del sistema de MRV	32
4.3.2. Marco legal para el monitoreo forestal	36
4.3.4. Canales de comunicación y usuarios de la información generada por el sistema de monitoreo	38
4.3.5. Generación de capacidades y vacíos existentes	39
4.3.6. Experiencias en el uso de tecnologías para el monitoreo forestal	40
4.3.7. Desafíos para la adopción de un sistema de monitoreo a escala nacional	42
5. Monitoreo forestal en el Departamento de Petén	44
5.1. El departamento de Petén, Guatemala	45
5.2. El monitoreo en la RBM	47
5.3. Arreglos institucionales y barreras al monitoreo	49
5.4. Financiamiento	49
5.5. Monitoreo comunitario	50
5.6. Resultados principales de las actividades de monitoreo en la Reserva de la Biósfera Maya (RBM)	50
6. Lecciones aprendidas y consideraciones finales	52
Referencias bibliográficas	56

Índice de figuras

Figura 1. Proceso metodológico utilizado para sistematizar la construcción de un sistema de monitoreo forestal en Guatemala	15
Figura 2. Marco conceptual, institucional y político de Guatemala para cumplir con sus compromisos internacionales relacionados con el cambio climático.	21
Figura 3. Propuesta para los elementos y fuentes de datos para el monitoreo forestal en Guatemala.	29
Figura 4. Esquema de implementación colaborativa inter-institucional del sistema de “medición, reporte y verificación” (MRV) para el sector UTCUTS de Guatemala.	33
Figura 5. Marco legal de cambio climático y monitoreo para Guatemala	37
Figura 6. Ubicación del departamento de Petén y de la Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala.	45
Figura 7. Indicadores medidos por Cemec-Conap para el monitoreo de la gobernabilidad en la RBM	47

Índice de cuadros

Cuadro 1. Resumen de “opciones estratégicas” del proceso nacional de REDD+ en Guatemala.	23
Cuadro 2. Iniciativas de monitoreo forestal en Guatemala	28
Cuadro 3. Responsabilidades de las instituciones que forman parte del GCI en cuanto a las actividades MRV en Guatemala.	35
Cuadro 4. Resumen del financiamiento requerido (en US\$) para el primer año de implementación del sistema MRV del sector UTCUTS de Guatemala.	36

Siglas y acrónimos

Acofop	Asociación de Comunidades Forestales de Petén
Anacafé	Asociación Nacional del Café de Guatemala
Arcas	Asociación de Rescate y Conservación de la Vida Silvestre
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
Biofin	<i>The Biodiversity Finance Initiative</i> (Iniciativa de financiamiento para la biodiversidad)
BUR	Reportes bianuales de actualización (sigla en inglés)
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CEAB-UVG	Centro de Estudio Ambientales y de Biodiversidad de la Universidad del Valle de Guatemala
Cecon-USAC	Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala
Cemec	Centro de Monitoreo y Evaluación del Conap
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
CNCC	Consejo Nacional de Cambio Climático
CNCG	Programa Clima, Naturaleza y Comunidades de Guatemala
CNSREDD+	Comité Nacional de Salvaguardas REDD+
Conadur	Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural
Conafor	Comisión Nacional Forestal de México
Conap	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
Concofop	Consejo Consultivo de las Comunidades Forestales de Petén
EMSA	Estrategia Mesoamericana de Sostenibilidad Ambiental
ER-PIN	Nota de idea de proyecto para el Programa de Reducción de Emisiones
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAUSAC	Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala
FCPF	The Forest Carbon Partnership Facility (Fondo cooperativo para el carbono de los bosques)
FDN	Fundación Defensores de la Naturaleza
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FNPV	Fundación Naturaleza para la Vida
FRA	<i>Forest Resources Assessment</i> (Valoración de los recursos forestales)
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i> (Consejo Mundial de Manejo Forestal)
GCI	Grupo de coordinación institucional
GEI	Gases de efecto invernadero
Gimbut	Grupo Interinstitucional de Monitoreo de los Bosques y Uso de la Tierra

Iarna-URL	Instituto de agricultura, recursos naturales y ambiente de la Universidad Rafael Landívar
IDAEH	Instituto de Antropología e Historia de Guatemala
IFN	Inventario forestal nacional
IGN	Instituto Geográfico Nacional
Inab	Instituto Nacional de Bosques
INDC	<i>Intended nationally determined contributions</i> (Contribución prevista a nivel nacional)
INGEI	Inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
JNR/VCS	<i>Jurisdictional nested REDD+ by the Verified Carbon Standard</i> (REDD+ jurisdiccional y anidado creado por el Estándar de Carbono Verificado)
Lidar	Light detection and ranging
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MEM	Ministerio de Energía y Minas de Guatemala
MINECO	Ministerio de Economía
MRV	Medición, reporte y verificación
NAMA	<i>Nationally appropriate mitigation actions</i> (Acciones de mitigación apropiadas para el ámbito nacional)
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i> (Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio)
OIMT	Organización Internacional de las Maderas Tropicales
ONG	Organización no gubernamental
PAFG	Plan de Acción Forestal de Guatemala
Perfor	Programa estratégico regional para el manejo de los ecosistemas forestales
Pinfor	Programa de incentivos forestales
Pinpep	Programa de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPMF	Parcelas permanentes de medición forestal

Pronacom	Programa Nacional de Competitividad
RBM	Reserva de la Biósfera Maya
REDD+	Reducción de emisiones por deforestación evitada y degradación
R-PP	<i>Readiness Preparation Proposal</i> (Propuesta de preparación para REDD+)
SAF	Sistemas agroforestales
Segefor	Sistema de gestión de expedientes forestales
Segeplan	Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala
Seinef	Sistema electrónico de información de empresas forestales
Sernaf	Sistema electrónico del Registro Nacional Forestal
Sifgua	Sistema de información estadística forestal de Guatemala
SNICC	Sistema nacional de información de cambio climático
SNMF	Sistema nacional de monitoreo forestal
TBN	Región Tierras Bajas del Norte
URL	Universidad Rafael Landívar
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
USAID	<i>United States Agency for International Development</i> (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional)
USFS	<i>United States Forest Service</i> (Servicio Forestal de los Estados Unidos)
UTCUTS	Sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura
UVG	Universidad del Valle de Guatemala
VCS	<i>Verified Carbon Standard</i> (Estándar de Carbono Verificado)
WCS	<i>Wildlife Conservation Society</i> (Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre)
ZAM	Zona de amortiguamiento
ZN	Zona núcleo
ZUM	Zona de usos múltiples

Agradecimientos

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo técnico del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), agencia implementadora del proyecto *“Mecanismos y redes de transferencia de tecnología relacionada con el cambio climático en América Latina y el Caribe”*, y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), quien provee los fondos a través de la Cooperación Técnica Regional No Reembolsable no. ATN/FM-14836-RG.

Agradecemos a los especialistas guatemaltecos e internacionales que participaron de este proceso, quienes nos brindaron información, documentos, datos y contribuyeron a la validación de la información. En particular, agradecemos a Allan Asturias (Acofop), Rafael Ávila (Inab), José Cojóm (MARN), Igor de la Roca (RA/CNCG), Rebeca Escobar (FDN), Gabriela Fuentes (CEAB-UVG), Antonio Guoron (Inab), Héctor Hiu (Inab), Rovoham Monzón (MAGA), Víctor Hugo Ramos (CEMEC/Conap), Adolfo Revolorio (Inab), Kenset Rosales (MARN) y Álvaro Samayoa (Inab).

Introducción

Promover la estabilidad de los recursos forestales es un compromiso y un desafío perenne para los países de todo el mundo. Sin embargo, pese a su importancia crítica en los procesos de provisión de servicios ecosistémicos, generadores de bienestar y base para los medios de vida de miles de personas, los bosques siguen sometidos a la degradación y deforestación (FAO 2017). Para alcanzar un manejo adecuado de los bosques y asegurar su conservación a futuro, es preciso contar con información confiable y actualizada (FAO 2017). En años recientes, los países de América Latina y el Caribe se han empezado a interesar por nuevos mecanismos internacionales y tecnologías para monitorear la dinámica de su cobertura forestal; en consecuencia, se ha hecho necesario documentar estas experiencias y sistematizar las lecciones aprendidas para diseminarlas ampliamente y promover su adopción en entornos afines.

Desde el 2001, se inició en Guatemala un proceso formal para construir su sistema nacional de monitoreo forestal que unificara esfuerzos previos a nivel nacional y subnacional y promoviera el trabajo conjunto entre instituciones. Hasta ese entonces, no se había logrado impulsar esfuerzos conjuntos que aprovecharan las capacidades nacionales para monitorear el estado de los bosques. La meta original fue crear una serie de mapas que mostraran los cambios de la cobertura arbórea en el país. A diferencia de mapas anteriores, esta nueva serie se basó en los aportes de múltiples instituciones que trabajaron de manera armónica. Hasta ahora, ya se tienen los mapas de cobertura forestal para los periodos 1991-2001 (UVG *et al.* 2006), 2001-2006 (Castellanos *et al.* 2011), 2006-2010 (Regalado *et al.* 2012) y 2006-2012 (Gimbut 2014). Por primera vez, Guatemala cuenta con estimados de las tasas de deforestación y regeneración de la cobertura forestal, derivados de análisis consistentes de imágenes de satélite.

A nivel subnacional, se destacan las acciones de monitoreo comunitario en el departamento de Petén. Desde hace más de 20 años, la Asociación de Concesiones Forestales de Petén (Acofop), con el apoyo del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Conap) y la Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS, por sus siglas en inglés), monitorea, de manera comunitaria, las concesiones forestales otorgadas. Esto ha permitido determinar que la implementación de concesiones comunitarias de manejo forestal sostenible y certificado es un elemento clave para asegurar la permanencia de la cobertura forestal. Así por ejemplo, se ha encontrado que la incidencia de incendios y la pérdida de bosques es considerablemente menor dentro de las concesiones. En las concesiones con certificación forestal, la deforestación es prácticamente nula, mientras que en áreas no concesionadas la tasa de deforestación alcanza el 2,2 %; es decir, el doble de la tasa nacional promedio (Nittler y Tschinkel 2005, Hodgdon *et al.* 2015).

Esta experiencia acumulada facilitó el establecimiento del proyecto Guatecarbon¹ en el 2012. Este proyecto canaliza recursos del mercado voluntario de carbono, por medio de un esquema de pagos por servicios ambientales para la reducción de emisiones por deforestación en la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM). Los procesos de monitoreo en la zona de influencia del proyecto han permitido alimentar la construcción de componentes clave para la propuesta preparatoria de la estrategia REDD+ Guatemala y promover la conformación del Grupo de coordinación institucional (GCI) (Hernández y Samayoa 2013, Gobierno de Guatemala 2013b).

¹ Guatecarbon. Consultado jun. 2017. <http://guatecarbon.com/el-proyecto/>

Para continuar con el proceso nacional y solventar las falencias que persisten, las más recientes acciones de monitoreo forestal han sido impulsadas como parte de la estrategia de REDD+ y el desarrollo de su sistema de medición, reporte y verificación (MRV). Estas acciones son coordinadas mediante un proceso dual de gobernanza técnica y política por el Grupo interinstitucional de monitoreo de bosques y uso de la tierra (Gimbut) y el GCI, respectivamente. Estas instancias reúnen a los actores más relevantes para el fortalecimiento del monitoreo forestal en el país, tales como instituciones de gobierno (MARN, MAGA, Inab, Conap y Segeplan) y universidades (entre otras, la URL, la UVG y la USAC) (Gimbut 2014, CNCG 2016). La gobernanza compartida es frecuente en los sistemas de monitoreo forestal de la región; por ello se analizará en detalle en esta obra.

El objetivo de este documento es analizar las experiencias de diseño, establecimiento e implementación de los sistemas de monitoreo forestal en Guatemala, con el fin de comprender y promover el desarrollo, uso y transferencia de tecnologías apropiadas para el monitoreo de los recursos forestales del país. En primera instancia, se revisan el marco conceptual y los antecedentes del trabajo de monitoreo forestal realizado en el país por una serie de actores relevantes en los ámbitos políticos y técnicos. Luego se caracteriza en detalle la propuesta actual del país y se analizan componentes adicionales y ámbitos potenciales de desarrollo. El documento incluye también una sección que sistematiza los esfuerzos realizados en el departamento de Petén, al norte de Guatemala, para consolidar acciones de monitoreo forestal comunitario. Finalmente, se resumen las más importantes lecciones aprendidas con el proceso.

Metodología

La información para este documento se obtuvo en cuatro fases. En la primera se recopiló investigaciones previas y se sistematizaron informes de consultorías y planes operativos anuales de las instituciones del Estado vinculadas con el manejo forestal nacional; por ejemplo, el Instituto Nacional de Bosques (Inab) y el Conap. En la segunda fase se entrevistó a personal de instituciones y a actores clave en el desarrollo de las actividades de monitoreo forestal; la información y documentos disponibles y en proceso de oficialización consultados se sistematizaron en una base de datos con sus respectivas referencias. En la tercera fase se hizo un análisis cualitativo y cuantitativo de la información recopilada, del contexto político, legal y socioeconómico del MRV en Guatemala y se definieron las barreras que impiden el desarrollo del Sistema nacional de monitoreo forestal (SNMF) y del MRV. En la fase final se procedió a la elaboración y revisión del documento (Figura 1).

Durante la fase de recopilación y síntesis de la información se usó como base el documento generado por CNCG (2016), el cual fue parte de la preparación de la estrategia nacional REDD+. Ese documento sistematiza el proceso de gobernanza para la construcción del sistema MRV² de

² El sistema de MRV se refiere a la medición, reporte y verificación de procesos de uso y cambio de uso de la tierra y las emisiones de carbono y otros gases de efecto invernadero considerados en los protocolos internacionales de mitigación del cambio climático de la CMNUCC.

REDD+ a nivel nacional. Además, se recopiló información primaria facilitada por representantes del Gobierno de Guatemala y miembros del Gimbut y del GCI, y documentos estratégicos nacionales (p.e. ER-PIN; Gobierno de Guatemala 2014).

Durante la fase de consultas a actores se realizaron entrevistas y encuestas a representantes de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, tales como el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Conap, Inab, Rainforest Alliance y Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN). El trabajo se centró en el personal de las instituciones que conforman el GCI y Gimbut y las unidades de cambio climático directamente relacionadas con el monitoreo forestal. El Centro de Estudio Ambientales y de Biodiversidad de la Universidad del Valle de Guatemala (CEAB-UVG) es parte activa del Gimbut y del proceso nacional de consulta para la construcción del MRV nacional (CNCG 2016) y, como tal, brindó información de gran valor. Se identificaron 13 personas como informantes clave, quienes fueron contactadas pero de las cuales solo ocho lograron responder.

La información obtenida y sistematizada se validó y retroalimentó en un taller participativo con actores institucionales y públicos relacionados con el MRV nacional. El objetivo del taller fue socializar el trabajo realizado y analizar las experiencias de diseño, establecimiento e implementación de sistemas de monitoreo forestal en Guatemala. El evento sirvió también para llenar vacíos detectados en la fase de recopilación de información (Figura 1). Un borrador de este documento se socializó con actores clave para asegurar la consistencia del proceso y la pertinencia y validez de la información.

Algunas de las limitantes del proceso fueron la poca disponibilidad de algunos expertos para brindar información y que muchos de los documentos consultados no eran oficiales por parte de las instituciones (como reportes internos, reportes de consultorías, etc.), por lo que, en algunos casos, no podían ser citados.

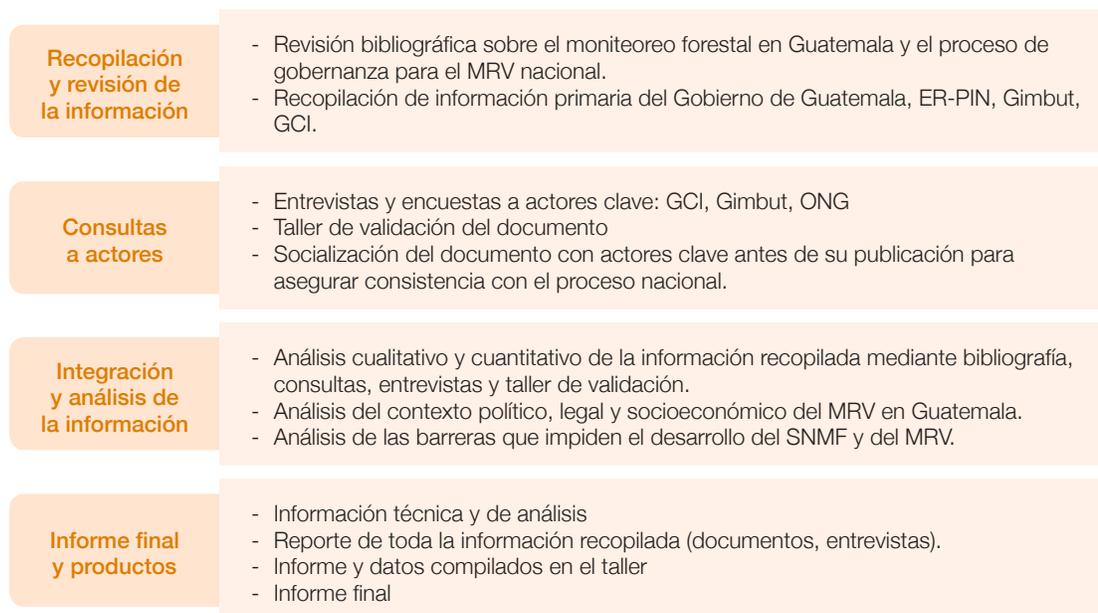


Figura 1. Proceso metodológico utilizado para sistematizar la construcción de un sistema de monitoreo forestal en Guatemala.

El monitoreo forestal en Guatemala

Guatemala ha acumulado más de 25 años de experiencia en monitoreo forestal, aunque los logros más relevantes se han evidenciado en años recientes, cuando el país inició el proceso de establecer su estrategia REDD+, la cual requiere un sistema robusto de monitoreo forestal. A continuación, se ofrece un resumen histórico del monitoreo forestal en Guatemala, seguido por un análisis del monitoreo dentro de REDD+ y del cambio climático.

3.1. El monitoreo forestal en Guatemala: reseña histórica y fines generales

El monitoreo de los bosques en Guatemala empezó a cobrar relevancia a partir de la década de 1990, cuando se comenzó a evaluar la dinámica de la cobertura arbórea y la dinámica del aprovechamiento forestal e industrial. En esta época además, inició el Inventario Forestal Nacional (IFN) y el monitoreo de la biodiversidad.

A partir del 2000, el CEAB-UVG, en coordinación con el MARN, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y Conap, conformaron el Grupo de Mapeo Forestal (que posteriormente se transformaría en el Gimbut), encargado de mapear la cobertura del suelo en el territorio nacional. En el 2001, este equipo de técnicos inició un trabajo conjunto para crear una serie de mapas que mostraran los cambios de la cobertura forestal del país. A diferencia de mapas anteriores, estos se construyeron usando una misma metodología y contaron con el aporte de todas las instituciones de gobierno relacionadas con el tema forestal, ambiental y de manejo de recursos naturales. Además, se tuvo el apoyo técnico y financiero de varias instituciones académicas del país y del extranjero. Los frutos de ese trabajo conjunto se evidenciaron con la publicación de los mapas de cobertura forestal de Guatemala para los periodos 1991-2001 (UVG *et al.* 2006), 2001-2006 (Castellanos *et al.* 2011) y 2006-2010 (Regalado *et al.* 2012). Este proceso permitió que el país contara, por primera vez, con estimados de las tasas de deforestación y regeneración de la cobertura forestal, basados en el análisis consistente de imágenes de satélite.

Posteriormente, con el apoyo financiero y técnico del Programa REDD/CCAD-GIZ, se elaboró un mapa de uso del suelo (para la secuencia 2006, 2010, 2012), con imágenes de alta resolución RapidEye (Gimbut 2014). Actualmente, el trabajo va más allá del mapeo forestal, ya que incluye otros usos del suelo y otros productos, como los mapas de degradación, deforestación y dinámica forestal, además de datos de inventarios de campo, Inventarios Forestales Nacionales (IFN) y Parcelas permanentes de medición forestal (PPMF). Toda esta información vino a contribuir con los reportes oficiales de emisiones que el país debe presentar a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). La experiencia generada es la base para el trabajo interinstitucional de monitoreo forestal que realiza el Gimbut a nivel nacional y apoya, además, la construcción de los niveles de referencia de emisiones para la Reducción de emisiones por deforestación evitada y degradación (REDD+)³ en Guatemala.

El Perfil Ambiental de Guatemala es otro instrumento periódico de monitoreo forestal que, desde 1984, se realiza aproximadamente cada dos años. La última edición, publicada en el 2012 (Iarna-URL 2012), se enfoca en tres indicadores principales: dinámica de la cobertura forestal, dinámica de los aprovechamientos forestales y dinámica de la inversión pública sectorial. Para el primero se incluyeron datos de cobertura forestal desde 1950 al 2010, que permitieron cuantificar pérdidas importantes en la superficie de bosques del país; así se identificaron los cinco principales frentes de deforestación (cuatro en Petén y uno en Izabal) responsables del 42 % de la pérdida de bosques y 110 focos distribuidos en el resto del país.

Desde el 2008 se recopila, sistematiza y difunde la información de las principales actividades del sector forestal en Guatemala, a través del Sistema de Información Forestal de Guatemala (Sifgua)⁴. Este proyecto se inició gracias al financiamiento de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT), como respuesta a la dispersión de la información forestal en múltiples entidades del país. Actualmente, el Sifgua recopila y pone a disposición del público información⁵ relacionada con la cobertura forestal del país (manejo forestal, incentivos forestales, incendios forestales, plagas, plantaciones y fuentes de semillas, manglares); comercio de productos forestales (comercio interno y exportaciones) e información de empresas, profesionales y técnicos del sector.

3 “En el contexto de REDD+, los niveles de referencia de emisiones se utilizan para fijar el punto de referencia de la cantidad de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación, así como la cantidad de absorción de la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas de carbono forestal en un área geográfica” (Angelsen *et al.* 2011).

4 Sifgua. Consultado jun. 2017. <http://www.sifgua.org.gt/Index.aspx>

5 El Sifgua reporta información de las siguientes organizaciones: Asociación Guatemalteca de Exportadores, Banco de Guatemala, cluster forestal, Conap, gremial forestal, Inab, Instituto Nacional de Estadística, Sistema nacional de prevención y control de incendios forestales y Superintendencia de Administración Tributaria.

Con el apoyo de la OIMT, el Inab monitorea, desde el 2014, las acciones de aprovechamiento forestal, industria y productos forestales por medio del Sistema electrónico de información de empresas forestales (Seinef)⁶. Este monitoreo incluye la trazabilidad del comercio de todos los productos forestales maderables y no maderables a nivel nacional. El sistema registra la información de las empresas forestales: ingresos y egresos, transformaciones, productos, especies, unidades de medida, cantidades, origen y destino, registro proveedores, entre otros. El uso de herramientas con altas medidas de seguridad y tecnología de punta le permite al Seinef garantizar el origen lícito de los productos forestales provenientes de las empresas registradas del sector, fortalecer la competitividad y proteger a las empresas lícitas. En este sentido, el sistema refuerza el combate contra la tala y comercialización ilegal de productos forestales del país (Inab 2013). Además, el sistema ofrece a las empresas acceso a un “mercado electrónico” donde pueden publicar, de manera gratuita, anuncios de oferta y demanda de productos y servicios; así se promueven encadenamientos de negocios locales e internacionales.

El Inab cuenta además con una serie de sistemas complementarios para la gestión de la información; entre ellos, el Sistema de gestión de expedientes forestales (Segefor), el Sistema de información de parcelas permanentes, el Sistema del Registro Nacional Forestal (Sernaf) (Inab s.f.), el Sistema de manejo forestal, el Sistema de protección forestal (Profor) y los sistemas de información del Programa de incentivos forestales (Pinfor) y del Programa de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal (Pinpep). (Cuadro 2).

Por otra parte, aunque no se haya logrado realizar regularmente, el IFN también ha cumplido fines de monitoreo forestal. En Guatemala solo se ha realizado un IFN, entre el 2002-2003, bajo el auspicio de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y por iniciativa del Inab en coordinación con el Conap, la UVG y el Plan de acción forestal de Guatemala (PAFG). Esta acción se ejecutó como parte del proceso de Valoración de los recursos forestales (FRA, por sus siglas en inglés).

Ese IFN estratificó los bosques del país según características fisiográficas, de suelos y clima. Se distribuyeron 108 unidades muestrales sobre una retícula de muestreo que cubrió todo el país. El diseño del inventario, como en otros procesos de FAO, fue multipropósito y se obtuvo información sobre la cobertura de bosques, árboles fuera de bosques, régimen de propiedad, recursos forestales maderables y no maderables, estado de los bosques, aprovechamiento y manejo forestal, estado de las comunidades (FAO 2004).

En el 2015 se preparó una nueva propuesta para el rediseño del IFN, liderada por el Inab, con el fin de saldar el vacío de 12 años y determinar el estado real de los recursos forestales y arbóreos del país⁷. El proceso contó con la asistencia técnica y financiera del Programa Clima, Naturaleza y Comunidades de Guatemala (CNCG), financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), y la colaboración del Comité Técnico de Inventarios Forestales del Gimbut y otros actores relevantes.

⁶ Seinef. Consultado jun. 2017. <http://seinef.inab.gob.gt/>

⁷ La propuesta incluyó protocolos metodológicos (retícula, forma y tamaño de parcelas, variables, etc.), la estratificación de los bosques y procedimientos de ejecución; sin embargo, al momento de redactarse este estudio no había sido siquiera socializada.

A nivel subnacional, desde 1992, la organización no gubernamental WCS ha venido implementando junto con la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), el proyecto regional Fomento del monitoreo de biodiversidad y cambio climático en la región Selva Maya (que abarca México, Belice y Guatemala)⁸. También en lo subnacional, el CEAB-UVG, por medio de sus actividades de monitoreo de ecosistemas y biodiversidad, estudia sistemáticamente, desde el 2012, las condiciones de los ecosistemas y de la biodiversidad para proporcionar argumentos científicos a la toma de decisiones sobre la gestión ambiental nacional. Entre 2012 y 2015, el CEAB implementó el Proyecto “*Agroforests: A critical resource for sustaining megadiversity in Guatemala*”, en conjunto con la Asociación Nacional del Café (Anacafé) y FDN. Con este proyecto se buscaba evaluar el rol de los sistemas agroforestales (SAF) de café y su conectividad con los parches de bosque, en la conservación de la biodiversidad⁹.

3.2. El contexto forestal y de cambio climático en Guatemala

Los objetivos estratégicos y las metas nacionales para el uso de los bosques en Guatemala guían la planificación del uso y manejo del recurso forestal, a la vez que fomentan la conservación y el manejo sostenible de los bosques, fortalecen el resguardo y vigilancia de las áreas protegidas y promueven la reforestación y la restauración de la cobertura arbórea en el país¹⁰. Estos objetivos y metas se encuentran plasmados en una serie de documentos, mecanismos y acciones legales y técnicas (Figura 2).

Uno de los instrumentos para orientar el sector forestal, es el Plan de acción forestal de Guatemala (PAFG) que arrancó entre 1989 y 1991 (Gobierno de Guatemala 1991), el cual evolucionó y facilitó la consolidación del marco legal e institucional actual. En este marco, se crea el Inab en 1996, vía la Ley Forestal (Gobierno de Guatemala 1996) y con potestad por la gestión de los bosques. En el 2000, el PAFG se transforma en el Programa Forestal Nacional¹¹ y se inserta en el seno del Inab. Este cambio facilita el desarrollo de instrumentos económicos, crediticios, de gestión, investigación, normativos y otros (CCAD y CAC 2014), a la vez que facilita la construcción de la Agenda Nacional Forestal (Gobierno de Guatemala 2003).

Los bosques también están contemplados en el eje de sostenibilidad ambiental del Plan Estratégico Institucional del MAGA. Este ministerio promueve el fomento a la planificación del manejo y conservación de los recursos naturales a nivel comunal y municipal, y la implementación de programas de reforestación en cuencas hidrográficas (MAGA 2012).

⁸ Monitoreo de la biodiversidad y cambio climático en la Selva Maya. Consultado jun. 2017. <http://selvamaya.info/es/proyecto-monitoreo/>

⁹ Agroforests: A critical resource for sustaining megadiversity in Guatemala. Consultado jun. 2017. <http://www.uvg.edu.gt/investigacion/ceab/cea/investigacion/monitoreo-ecosistemas.html>.

¹⁰ La reforestación y restauración incluyen los sistemas agroforestales y silvopastoriles (Mesa... 2015).

¹¹ Programa forestal nacional de Guatemala. Consultado jun. 2017. <http://www.fao.org/docrep/009/a0970s/a0970s08.html>

Asimismo, los bosques forman parte de los objetivos estratégicos del Conap, otro importante ente ejecutor de acciones REDD+. El Conap coordina con el Inab la implementación del Pinfor y del Pinpep en áreas protegidas (Conap 2011)¹². La importancia de todos estos instrumentos es que, en conjunto, permiten proponer una serie de metas e indicadores para evaluar la gestión forestal y, además, asignar responsabilidades individuales y compartidas para su avance. En el enunciado de la Política Forestal de Guatemala (Gobierno de Guatemala s.f.), por ejemplo, se fijan metas de corto, mediano y largo plazo (5, 10-15 y 20-30 años, respectivamente). Estas metas se enfocan en promover y cuantificar las áreas de bosque concesionadas y bajo manejo forestal sostenible certificado; incrementar la superficie de plantaciones y, más ampliamente, fortalecer al sector forestal como opción financiera y de mercados en el país. La institucionalidad generada contribuye a la producción de datos e información para alimentar procesos de monitoreo y reporte regional e internacional; tal es el caso del Programa estratégico regional para el manejo de los ecosistemas forestales (Perfor) y sus 13 indicadores relacionados con bosques y biodiversidad, cambio climático, gestión de riesgo, seguridad alimenticia y acciones de silvicultura e industria relacionadas con el manejo de bosques y plantaciones (CCAD y CAC 2014).

Por otra parte, durante más de veinte años, Guatemala ha trabajado en la construcción de una estructura de política y gobernanza que respalda sus acciones relacionadas con el cambio climático. El país es parte firmante de las principales convenciones internacionales impulsadas por las Naciones Unidas, tales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)¹³, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD)¹⁴ y la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)¹⁵. El país también es firmante del Protocolo de Kioto¹⁶ y del recientemente aprobado Acuerdo de París. Como parte de este último, el país debe presentar sus metas climáticas, definidas en términos de sus contribuciones previstas a nivel nacional (INDC, por sus siglas en inglés). En la INDC presentada en el 2015, Guatemala se comprometió a reducir, para el 2030, sus emisiones de Gases de efecto invernadero (GEI) en 11,2 %, usando como año base sus emisiones del 2005 (Gobierno de Guatemala 2015a)^{17,18}.

El sector forestal es uno de los tres sectores de la economía nacional con mayor necesidad de apoyo para la implementación de políticas y estrategias de reducción de emisiones; por ello, el país le apuesta a su estrategia de REDD+ como uno de sus principales mecanismos de implementación de sus INDC. Tales contribuciones se incorporarán al Plan Nacional de Desarrollo K'atun 2032¹⁹ (Conadur y Segeplan 2014), el cual constituye un esfuerzo coherente y sistémico del país, articulado con los objetivos de desarrollo sostenible al 2030, con un enfoque bajo en emisiones (Gobierno de Guatemala 2015a).

¹² Detalles sobre Pinfor y Pinpep disponibles en la página oficial del Inab. Consultado jun. 2017. <http://www.inab.gob.gt/>

¹³ CDB. Ratificado mediante Decreto no. 6-2014. Consultado jun. 2017.

<http://old.congreso.gob.gt/archivos/decretos/2014/CGXCIX0060200010006201403032014.pdf>

¹⁴ CNULD. Ratificado mediante Decreto Ley no. 13-98. Consultado jun. 2017. <http://www.sjp.marn.gob.gt/admin/docs/6p2p20.pdf>

¹⁵ CMNUCC. Aprobado mediante Decreto 15-95 del Congreso de la República. Consultado jun. 2017. Más detalles en la Política nacional de cambio climático de Guatemala: <http://marn.gob.gt/Multimedios/3311.pdf>

¹⁶ Aprobado mediante Decreto no. 23-99 del Congreso de la República. Consultado jun. 2017. Más detalles en la Política nacional de cambio climático de Guatemala: <http://marn.gob.gt/Multimedios/3311.pdf>

¹⁷ INDC de Guatemala. Consultado jun. 2017. <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Submission%20Pages/submissions.aspx>

¹⁸ USAID y sus programas ambientales –USAID/Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala y USAID/Desarrollo con Bajas Emisiones– brindan asistencia técnica al MARN en el desarrollo de la INDC de Guatemala. Esta asistencia técnica consiste en una hoja de ruta para la estimación de tendencias de emisiones de GEI, la identificación de políticas y proyectos en curso y de nuevas posibilidades de reducción de emisiones en el país. También se coordina con especialistas sectoriales para la identificación de posibilidades, metas y mecanismos de implementación. El proyecto Desarrollo con Bajas Emisiones apoya específicamente en el análisis técnico de acciones en curso, políticas, proyectos y nuevas oportunidades (Gobierno de Guatemala 2015a, 2015b; CMNUCC 2014).

¹⁹ El plan K'atun 2032 define como prioridad la conservación y uso sostenible de los bosques y la biodiversidad para la adaptación y mitigación del cambio climático; a la vez, fomenta la provisión de bienes y servicios del bosque para la sociedad guatemalteca, busca reducir la pérdida y degradación de los bosques, y promueve una cultura favorable a la gestión forestal sostenible.

El documento de las INDC de Guatemala no detalla ninguna propuesta de monitoreo de las emisiones o de la cobertura de bosques, aunque sí contempla a los sectores agrícola y de uso y cambio de uso del suelo y silvicultura como elementos de la contribución. Sin embargo, el monitoreo de los recursos forestales que realizan las instituciones a nivel nacional es imprescindible para cuantificar el avance y nivel de cumplimiento de las metas nacionales.

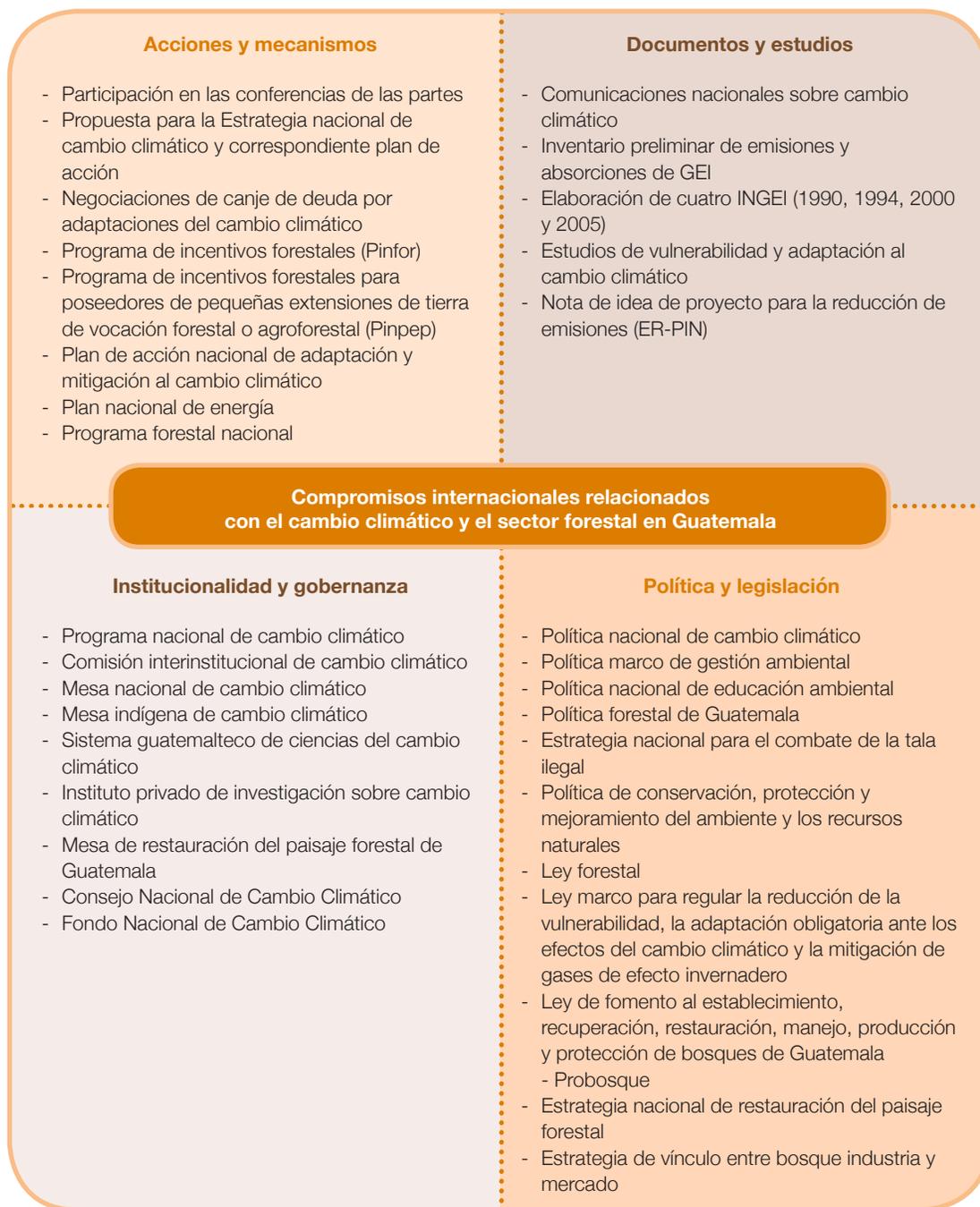


Figura 2. Marco conceptual, institucional y político de Guatemala para cumplir con sus compromisos internacionales relacionados con el cambio climático.

3.2.1. El sector forestal y los mecanismos para la mitigación del cambio climático

Ante la CMNUCC, Guatemala cuenta con dos mecanismos de reducción de emisiones para los sectores forestal y agrícola: REDD+ y las acciones de mitigación nacionalmente apropiadas (NAMA, siglas en inglés)²⁰. La elaboración de la estrategia de REDD+ se inició en el 2008 (Gobierno de Guatemala 2008a) con el propósito de reducir la presión sobre los bosques, aumentar su valor y convertirlos en impulsores del desarrollo del país (Gobierno de Guatemala 2013b). La estrategia de REDD+ de Guatemala integra los objetivos y metas del país en materia de gestión ambiental y busca el fortalecimiento de los instrumentos económicos de la Ley Forestal y el fortalecimiento del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Para ello incluye siete opciones de estrategia que atienden causas fundamentales de las emisiones forestales en el país (Cuadro 1).

El desarrollo de la estrategia de REDD+ está en manos del GCI y sus dependencias técnicas, que involucran al MARN, MAGA, Inab y Conap, como los entes encargados de monitoreo de los recursos forestales y la ejecución de inventarios forestales. En conjunto, estas instituciones son las responsables de brindar los datos requeridos para verificar las metas de reducción de emisiones que el país se propone lograr mediante las siguientes actividades de REDD+²¹ (Gobierno de Guatemala 2016):

- Incremento del stock de carbono por medio de plantaciones y regeneración natural.
- Control de la degradación: reducción de incendios forestales y extracción de leña y madera, vigilancia de la tala legal e ilegal, control de plagas y desastres naturales.
- Control de la deforestación: reducción de pérdida de cobertura y usos post-deforestación.

Estas acciones de REDD+ requieren poner en marcha un sistema de monitoreo forestal que permita evaluar su efectividad. Los detalles de este proceso y la institucionalidad creada se analizan en las secciones siguientes de este documento. Ya se cuenta con una propuesta preliminar de la estructura de gobernanza a nivel político, técnico y local para este sistema de monitoreo. En dicha propuesta se integran los sistemas de monitoreo de bosques y salvaguardas en uno solo para facilitar la interrelación de los cuatro componentes de la estrategia, evitar altos costos de diseño y mantenimiento, y facilitar la coordinación conjunta entre las instituciones del GCI.

Es conveniente apoyar la articulación y el diseño del sistema de monitoreo junto con otras plataformas existentes, para así fortalecer las capacidades institucionales en las cinco regiones REDD+ del país y promover su integración a las actividades de monitoreo que realizan comunidades y gobiernos locales (Gobierno de Guatemala 2016).

²⁰ NAMA (nationally appropriate mitigation actions) se refiere a cualquier acción que reduce emisiones en los países en desarrollo. El NAMA se prepara en el marco de una iniciativa gubernamental nacional. Consultado jun. 2017. <http://unfccc.int/focus/mitigation/items/7172.php>

²¹ Guatemala gestiona fondos para prepararse para REDD+ y, eventualmente, recibir 'pagos por resultados' del Fondo cooperativo para el carbono de los bosques del Banco Mundial. Según se refleja en el ER-PIN, para el periodo de referencia 2016-2020 se han elaborado tres niveles de referencia correspondientes a ámbitos específicos de REDD+ (Gobierno de Guatemala 2014). Consultado jun. 2017. <https://www.forestcarbonpartnership.org/guatemala>

Cuadro 1. Resumen de “opciones estratégicas” del proceso nacional de REDD+ en Guatemala

Opción estratégica	Causa de emisiones que aborda	Factibilidad (política, económica, institucional)
Armonización del marco de políticas, planes e instrumentos; de sectores vinculados con el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y gestión forestal y ambiental.	Catalizador o inhibidor de las demás causas	Compleja: requiere mucho consenso institucional e intersectorial. La armonización es necesaria para facilitar otras acciones.
Fortalecimiento de las capacidades institucionales de vigilancia y protección forestal, operación de justicia y control de la tala ilegal.	Degradación por extracción selectiva de madera	Alta: requiere soporte financiero; costo bajo.
Promoción y fortalecimiento del ordenamiento territorial.	<ul style="list-style-type: none"> - Deforestación por expansión de cultivos agroindustriales y desplazamiento de campesinos hacia áreas de frontera agrícola. - Deforestación por expansión de áreas urbanas. 	Compleja: requiere consenso con sectores económicos fuertes; costo alto.
Fortalecimiento de programas existentes y creación de nuevos incentivos para actividades (económicas y no económicas) de conservación, protección y manejo de bosques, sistemas agroforestales y producción forestal energética.	Deforestación para agricultura de subsistencia y ganadería extensiva de menor escala	Alta: hay varios modelos validados; costo alto. Se podrían requerir algunos ajustes en los marcos de política.
Desarrollo del marco regulatorio e institucionalidad relacionada con el reconocimiento económico de los bienes y servicios ambientales, incluyendo el carbono forestal.	Deforestación para agricultura y extracción de leña; relación del bosque con recursos hídricos.	Media: requiere financiamiento y retomar iniciativas sobre reconocimiento económico de bienes y servicios ambientales.
Fomento de actividades productivas y medios de vida compatibles con la conservación y manejo sostenible de los bosques y paisajes agroforestales.	Deforestación para agricultura de subsistencia y ganadería extensiva en pequeña escala.	Alta: hay varios modelos validados; costo alto.
Estrategia para uso sostenible de leña como fuente energética	Degradación por extracción selectiva de leña para fines energéticos	Alta: requiere soporte financiero; costo bajo.

Fuente: Modificado de Gobierno de Guatemala (2013b).

Guatemala también se ha planteado la posibilidad de reducir emisiones por medio de NAMA. Aunque el país todavía no ha presentado ninguna de estas oficialmente ante la CMNUCC²², el Programa Nacional de Competitividad (Pronacom) del Ministerio de Economía (MINECO), en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), presentaron una propuesta inicial de NAMA para el “Uso Eficiente de la Leña y Combustibles Alternativos en Comunidades Indígenas y Rurales de Guatemala”. Esta propuesta aprobada por la NAMA Facility debe escalar a nivel de programa de inversión para lo cual Pronacom está liderando el diseño de dicho programa con el objetivo de reducir el uso de leña y sus impactos en degradación forestal, así como en la salud de familias rurales en cinco departamentos con mayor déficit de leña.

²² CMNUCC/NAMA. Consultado jun. 2017. <http://www4.unfccc.int/sites/nama/SitePages/Country.aspx?CountryId=71>

La NAMA de leña se articula y alinea con la Política Nacional Económica 2016-2020²³, la Agenda Nacional de Competitividad 2012-2021²⁴, el Plan Estratégico Nacional para el Uso Sostenible de la Leña²⁵, la Estrategia nacional de producción sostenible y uso eficiente de la leña 2013-2014 (Inab 2015)²⁶, la Política Energética²⁷, el Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático²⁸, La Ley Marco de Cambio Climático (Decreto 7-2013) y el Plan de Nacional de Desarrollo Nuestra Guatemala Katún 2032²⁹.

Actualmente, el 64 % de la población satisface sus necesidades energéticas con leña; la demanda alcanza a más de 10 millones de metros cúbicos, lo que excede la productividad de los ecosistemas boscosos y hace que la actividad sea insostenible (Inab 2015). Con la estrategia propuesta, se reduciría en un 25 % el déficit de leña a nivel nacional y se beneficiarían 231 400 hogares. Esto implica una reducción de 0,679 y 2,034 millones de toneladas de CO_{2e} a 5 y 10 años plazo, respectivamente; o sea, hasta el 27 % de las emisiones del subsector. Para lograr esta meta, el plan de acción de la estrategia propone: (i) mejorar el acceso a tecnologías más eficientes, (ii) aumentar la demanda y (iii) promover un entorno propicio para el uso sostenible y eficaz de la leña (principalmente con el uso de estufas ahorradoras). Con la propuesta de NAMA se estima una reducción de 1,7 millones tCO_{2e} acumuladas a los cinco años del programa, y unas 9,02 millones tCO_{2e} acumuladas al año 10, con una reducción anual de 2034 millones tCO_{2e} para el año 10.

3.2.2. Preparación de reportes internacionales en materia de cambio climático

Para reportar los avances del país en materia forestal y de cambio climático, Guatemala debe caracterizar el estado de sus bosques y preparar información que debe ser enviada a iniciativas y entes internacionales. Uno de los reportes más importantes es el que se debe enviar a la FAO para la valoración global de los recursos forestales (FRA; FAO 2015). Además, el país debe presentar reportes a la CMNUCC para mostrar el avance de los compromisos adquiridos. Guatemala ha logrado cuantificar y analizar, mediante inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, las contribuciones de emisiones GEI provocadas por el sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS). Tales inventarios son parte de los reportes oficiales del país ante la CMNUCC.

²³ La Política Económica 2016-2020 propone la sostenibilidad económica, social y ambiental. Consultado jun. 2017. http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/politica_economica_2016-2021.pdf

²⁴ La Agenda Nacional de Competitividad 2012-2021 incluye pilares transversales sobre sostenibilidad social y ambiental: http://www.segeplan.gob.gt/downloads/clearinghouse/politicas_publicas/varias/Agenda_Nacional_de_Competitividad.pdf

²⁵ El Plan es el instrumento que describe las acciones necesarias para alcanzar las metas de política energética y la estrategia de uso eficiente de leña.

²⁶ Pronacom. Consultado jun. 2017. <https://www.pronacom.gt/proyectos/nama>

²⁷ El Eje V de la Política Energética establece metas específicas para el uso eficiente de leña

²⁸ Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/biblioteca-documentos/category/97-plan-de-accion-nacional-de-cambio-climatico>

²⁹ Plan Nacional de Desarrollo Nuestra Guatemala Katún 2032 http://www.katunguatemala2032.com/nportal/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1

El instrumento superior para cumplir con este compromiso es la “comunicación nacional” (Gobierno de Guatemala 2015a) que debe presentarse cada cuatro años a la CMNUCC, acompañada de los reportes bienales de actualización (BUR, por sus siglas en inglés)³⁰. Además, el país está comprometido a preparar sus contribuciones previstas determinadas a nivel nacional (INDC), la Estrategia de reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques (REDD+) y las acciones de mitigación nacionalmente apropiadas (NAMA). Cada uno de estos compromisos involucra una magnitud de reducción de emisiones de GEI para diferentes sectores o actividades nacionales, para lo que se requiere un proceso de medición y monitoreo fehaciente, documentado y transparente.

REDD+ es parte del sector UTCUTS; por lo tanto, debe contabilizarse la reducción de emisiones causada por la implementación de sus opciones estratégicas. En este contexto, Guatemala requiere un sistema MRV³¹ robusto y transparente para monitorear las actividades forestales que se desarrollan en el país. Según la CMNUCC, los sistemas de MRV deben permitir a los países, de acuerdo con sus “circunstancias y capacidades nacionales”, dar estimados de la cobertura forestal del país, sus usos y la magnitud de los cambios, así como las emisiones asociadas a esta dinámica. Para cumplir con ese monitoreo se requieren datos históricos de calidad y detallados para todo el país (ONU-REDD 2013).

30 Esta labor se viene realizando desde finales de la década de 1990, cuando se presentó ante la CMNUCC la “Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático”. Este documento muestra los avances en materia de cumplimiento de compromisos ante este ente. En el 2016, el país presentó una segunda comunicación; en años venideros deberá presentar comunicaciones bienales que muestren los avances en MRV de REDD+. Consultado jun. 2017.

http://unfccc.int/essential_background/library/items/3599.php?rec=j&preref=3434#beg

31 Decisión 4/CP.15 de la COP 15 (CMNUCC 2014).

4

Experiencias de monitoreo forestal a nivel nacional

4.1. Resumen de iniciativas de monitoreo forestal

Este estudio logró identificar más de 20 iniciativas de monitoreo forestal que han generado información acerca del estado de los bosques de Guatemala (Cuadro 2). La mayoría de ellas depende del Inab, como institución responsable por la gestión de los bosques.

Desde finales de la década del 2000, algunas de estas iniciativas vienen realizando acciones concretas y mediciones relacionadas con la cobertura forestal y la dinámica de cambio en el tiempo, con la participación de diferentes actores. El Inab, por ejemplo, tiene autoridad sobre los bosques fuera de las áreas protegidas, en tanto que el Conap es responsable por los bosques dentro de áreas protegidas; la Acofop y algunas universidades y organizaciones no gubernamentales (ONG) trabajan exclusivamente en la RBM. Estas iniciativas fueron impulsadas dentro del contexto de la estrategia nacional de

REDD+ y actualmente son coordinadas mediante un proceso dual de gobernanza técnica (Gimbut) y política (GCI) (Gimbut 2015). El Gimbut se formalizó en el 2012³² por medio de un convenio de cooperación técnica entre el MARN, MAGA, Inab, Conap, Universidad Rafael Landívar (URL) y UVG (CNCG 2016). Este arreglo de gobernanza es particular entre los sistemas de monitoreo forestal de la región; por ello, en la sección siguiente se analiza en detalle.

4.2 La construcción del sistema nacional de monitoreo forestal

Las iniciativas descritas (Cuadro 2) han brindado al país la oportunidad de caracterizar sus recursos forestales. Hasta hace poco, las acciones de evaluación, monitoreo y control se llevaban a cabo de forma independiente y desagregada entre diversas instituciones, ONG y organizaciones locales. Desde el 2008, al iniciar la preparación para REDD+³³, el monitoreo forestal en Guatemala se ha enfocado en las necesidades técnicas e institucionales de un sistema de monitoreo de la biodiversidad y, de hecho, se han logrado avances significativos. Está claro que los esfuerzos deben ser multipropósito y que la información debe ser útil para las actividades de reducción de emisiones, la preparación del Inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero (INGEI) y el monitoreo de los recursos forestales en general (CNCG 2016).

Al inicio de la década del 2010, el Inab diseñó una propuesta de esquema nacional de monitoreo forestal, que satisficiera las necesidades de información relacionada con el monitoreo de las actividades forestales, la dinámica de la cobertura forestal y el estado de los bosques (Figura 3). En paralelo, otras instituciones suplirían información similar o complementaria, como parte del proceso nacional para la construcción de la Estrategia de REDD+.

Para evitar la duplicación de esfuerzos, vacíos de información o extralimitación de responsabilidades relativas a las funciones legales asignadas a cada entidad de gobierno, se inició un proceso organizativo para el sistema nacional de monitoreo forestal (CNCG 2016). Este esquema contempla variables relacionadas con las emisiones de carbono y cobeneficios (variables diferentes al carbono) y se complementa con el monitoreo comunitario a nivel técnico e institucional. Pese a que esta propuesta no ha sido oficializada por el gobierno, para efectos prácticos ya está en fase operativa.

El sistema de monitoreo forestal de Guatemala sigue una dinámica interinstitucional y de responsabilidades compartidas entre varios entes gubernamentales y organizaciones de apoyo que tienen un rol en el manejo de los recursos forestales del país. Además del GCI y el Gimbut, responsables político y técnico respectivamente, hay un grupo suplementario de organizaciones comunitarias, indígenas y ONG que brindan información base al sistema y participan de algunos aspectos puntuales. Una vez superados muchos obstáculos desde que inició el proceso, alrededor del 2001-2002, esta estructura ha permitido promover acuerdos; facilitar acciones; resolver desafíos técnicos, políticos e institucionales; aumentar la eficiencia de los procesos y los costos y lograr una integración temática en el país. Las responsabilidades de las entidades involucradas en el esquema nacional de monitoreo forestal se describen en ONU-REDD (2016) y se resumen a continuación.

³² Aunque el Gimbut se formalizó en el 2012, el grupo de trabajo interinstitucional ya realizaba funciones técnicas desde 2001-2002.

³³ En el 2008, Guatemala presenta formalmente apoyo al FCPF para iniciar con su preparación de REDD+. Detalles sobre el proceso y documentación oficial. Consultado jun. 2017. <https://www.forestcarbonpartnership.org/guatemala>

Cuadro 2. Iniciativas de monitoreo forestal en Guatemala

Iniciativa	Institución a cargo
Acciones de monitoreo comunitario en Petén	Acofop, Conap, ONG y el Centro de Monitoreo y Evaluación del Conap (Cemec)
Monitoreo de la biodiversidad por parte del Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad ¹	CEAB de la UVG
Monitoreo de la cobertura forestal (estudios fenológicos, principalmente) por parte del Sistema universitario de áreas protegidas ²	Centro de Estudios Conservacionistas (Cecon) de la Universidad de San Carlos Guatemala (USAC)
Actividades de monitoreo forestal dentro de áreas protegidas	Conap
Sistema MRV para REDD+	Gimbut, GCI y sus miembros
Sistematización del proyecto REDD+ en la ZUM-RBM y otras iniciativas de monitoreo forestal en Petén	GuateCarbon
Sistema de información y monitoreo a nivel de gobiernos locales ³	Mancomunidad Copanch'orti'
Sistema de monitoreo forestal	Inab (en proceso; Figura 3)
Inventario forestal nacional	Inab
Sistema electrónico de información de empresas forestales (Seinef) ⁴	Inab
Sistema de gestión de expedientes forestales (Segefor) ⁵	Inab
Sistema de información estadística forestal de Guatemala (Sifgua) ⁶	Inab
Sistema de manejo y protección de bosques, del Plan de acción interinstitucional para la reducción y prevención de la tala ilegal en Guatemala ⁷	Inab
Sistema de manejo de información forestal del Pinfor ⁸	Inab
Sistema electrónico del registro nacional forestal (Sernaf) ⁹	Inab
Sistema de manejo forestal ¹⁰	Inab
Profor (Proyecto de protección forestal) ¹¹	Inab
Sistema de información basado en parcelas permanentes ¹²	Inab
Sistema de información del Pinpep ¹³	Inab
Sistema electrónico de compromisos forestales ¹⁴	Inab
Sistema nacional de información de cambio climático (SNICC)	MARN
Perfil ambiental de Guatemala ¹⁵	Instituto de Agricultura, recursos naturales y ambiente de la Universidad Rafael Landívar (Iarna-URL)
Mesa de monitoreo de la Selva Maya y áreas protegidas del sur de Petén ¹⁶	Conap, Cecon, Asociación Balam, WCS, Rainforest Alliance, Fundación ProPetén, FDN, Asociación de Rescate y Conservación de la Vida Silvestre (Arcas), Fundación Naturaleza para la Vida (FNPV)

Fuentes:

- 1 CEAB-UVG. Consultado jun. 2017. <http://uvg.edu.gt/investigacion/ceab/cea/index.html>
- 2 SUAP. Consultado jun. 2017. <http://cecon.usac.edu.gt/>
- 3 Ejemplo de monitoreo comunitario realizado por la man-comunidad Copanch'orti'. Consultado jun. 2017. <http://www.simchorti.org/>
- 4 Seinef. Consultado jun. 2017. <http://seinef.inab.gob.gt/>
- 5 Segefor. Consultado jun. 2017. <http://segefor.inab.gob.gt/>
- 6 Sifgua. Consultado jun. 2017. <http://www.sifgua.org.gt/>
- 7 PIPRTIG. Esta iniciativa reciente tiene una duración de tres años y recibirá aproximadamente USD 6,8 millones para detectar, mediante tecnología satelital de punta, la pérdida ilegal de bosque e identificar sus causas en los departamentos de Petén, Alta Verapaz y Baja Verapaz. Consultado jun. 2017. <https://www.gov.uk/government/world-location-news/inab-and-the-uk-space-agency-sign-agreement-to-protect-guatemalas-for>
- 8 Pinfor. Consultado jun. 2017. <http://pinfor.inab.gob.gt/>
- 9 Sernaf. Consultado jun. 2017. <http://registro.inab.gob.gt/> Ver también Inab (s.f.)
- 10 Sistema de manejo forestal. Consultado jun. 2017. <http://manejo.inab.gob.gt/>
- 11 Profor. Consultado jun. 2017. <http://profor.inab.gob.gt/>
- 12 Este sistema fue elaborado por el Departamento de Investigación Forestal, Dirección de Desarrollo Forestal, con el apoyo financiero de la OIMT. Consultado jun. 2017. <http://ppm.inab.gob.gt/>
- 13 Sistema de información del Pinpep. Consultado jun. 2017. <http://pinpep.inab.gob.gt/>
- 14 Sistema electrónico de compromisos forestales. Consultado jun. 2017. <http://186.151.231.167/CompromisoForestal/logon.aspx>
- 15 Perfil ambiental de Guatemala. Consultado jun. 2017. <http://www.infoiama.org.gt/>
- 16 Mesa de monitoreo de la Selva Maya y áreas protegidas del sur de Petén. Consultado jun. 2017. <https://programs.wcs.org/mesaselvamaya/>



Figura 3. Propuesta para los elementos y fuentes de datos para el monitoreo forestal en Guatemala.

Fuente: Revolorio, A. comunicación personal, noviembre 2016. Inab.

El **Gimbut** es el encargado de monitorear la dinámica y cobertura forestal y el uso de la tierra en el país. Sus miembros actuales son el Inab, Conap, MARN, MAGA, Instituto Geográfico Nacional (IGN), CEAB-UVG, Iarna-URL, la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC) y, más recientemente, la Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala (Segeplan) (Gimbut 2014). El Gimbut procura una gobernanza técnica y política compartida, que integra las competencias y mandatos legales de cada una de las instituciones que lo conforman. La organización es dirigida por un grupo de coordinación interinstitucional que vela por las relaciones entre sus actores.

El **GCI** está conformado por el MARN, MAGA, Inab y Conap. Sus funciones son principalmente de naturaleza política y estratégica, para asegurar la toma de acuerdos interinstitucionales y facilitar procesos de alto nivel político, aunque también tiene un “segmento técnico” de alto nivel. Su objetivo es poner en común esfuerzos compartidos vinculados con el cambio climático y la conservación y manejo de la biodiversidad y los recursos forestales.

Entre el sistema nacional de información y monitoreo forestal y el MRV para REDD+ existe un importante traslape conceptual y de accionar; por ello, a continuación, se detallan los esfuerzos actuales de MRV y su vinculación con la escala más amplia del monitoreo forestal nacional.

4.3. El MRV-REDD+ en Guatemala como base para el monitoreo forestal nacional

El objetivo principal del sistema de MRV para Guatemala es “generar información verificable sobre las emisiones de GEI relacionadas con deforestación y degradación forestal, así como la remoción de las mismas por incremento de los stocks de carbono” (CNCG 2016). En estas actividades REDD+ se centra el accionar del país. Este sistema también aborda variables no carbono tales como múltiples beneficios, otros impactos, gestión y salvaguardas.

La generación de esta información permitirá determinar si las actividades de REDD+ están, en efecto, reduciendo las emisiones de GEI, al compararlas contra el escenario de referencia o línea base de emisiones del país (Gobierno de Guatemala 2013b). Sin embargo, para contribuir al monitoreo de emisiones, el sistema de MRV para REDD+ de Guatemala deberá, además, solventar una serie de necesidades de información sobre la dinámica espacial y características de los bosques (Gobierno de Guatemala 2013b). El monitoreo de cada actividad REDD+ en el sector UTCUTS se asocia con la medición del cambio en emisiones o remociones de GEI, según las diferentes acciones planteadas por el país (CNCG 2016). El sistema está ideado para, en una primera fase, aprovechar las capacidades y plataformas actuales de las instituciones nacionales y la información disponible. Los alcances del sistema irán aumentando a medida que dichas capacidades se fortalezcan (Gobierno de Guatemala 2013b, ONU-REDD 2016).

Las actividades de monitoreo del sistema de MRV son un componente indispensable de la Estrategia Nacional de REDD+. Además, se corresponden con las guías y orientaciones para la preparación de INGEI del sector UTCUTS (IPCC 2003, 2006), las guías metodológicas de la CMNUCC, las orientaciones del marco metodológico del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF 2013) y con los estándares para acciones REDD+ a nivel jurisdiccional (JNR/VCS, por sus siglas en inglés)³⁴ (VCS 2015a, 2015b). Todas esas herramientas son complementarias; la última en particular, permite articular los proyectos subnacionales REDD+ al nivel nacional (CNCG 2016). Al integrar todas esas herramientas, el país asegura que la información generada por el sistema de monitoreo cumpla con las especificaciones y requisitos internacionales a los que se ha comprometido (CCAD 2015). Actualmente, se está terminando de elaborar el informe los niveles de referencia para presentar ante el FCPF.

Por otro lado y más ampliamente, el diseño del Sistema nacional de información de emisiones GEI, múltiples beneficios, otros impactos, gestión y salvaguardas REDD+ (SIREDD+) para Guatemala, corresponde al componente cuatro de la Estrategia Nacional REDD+, enfocado al desarrollo de “sistemas de seguimiento forestal y de información de salvaguardas con sus dos subcomponentes: a) sistema de seguimiento forestal y b) sistema de información para múltiples beneficios, otros impactos, gestión y salvaguardas” (Gobierno de Guatemala, 2016). En materia de salvaguardas, el gobierno de Guatemala, con el apoyo de la sociedad civil y organismos internacionales, ha avanzado en su gestión como parte del proceso preparatorio de REDD+, con base en las siguientes acciones:

- La creación del Comité Nacional de Salvaguardas REDD+.
- La elaboración del Enfoque Nacional de Salvaguarda para Guatemala.
- El desarrollo de la propuesta del Marco de Gobernanza para el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación del sector UTCUTS en Guatemala, que incluye monitoreo no carbono (múltiples beneficios, otros impactos, gestión y salvaguardas).

El desarrollo de la hoja de ruta para la construcción del Enfoque Nacional de Salvaguardas de Guatemala fue realizado en el marco del Comité Nacional de Salvaguardas REDD+ (CNSREDD+). En el CNSREDD+ están representados ocho sectores (gobierno central, gobierno local, pueblos indígenas, la Alianza Nacional de Organizaciones Forestales, mujeres representantes de organizaciones, academia, ONG ambientales, y sector privado) (Gobierno de Guatemala, 2016). El documento borrador del Enfoque (pendiente de validación a nivel político) hace referencia a la necesidad de constituir una instancia multisectorial para la legitimización, acompañamiento del proceso de diseño y vigilancia de la implementación del sistema nacional de salvaguardas REDD+. El Sistema MRV-REDD+ se encuentra en funcionamiento, con una estructura de Gobernanza y responsabilidades institucionales bien definidos, en tanto que el Sistema de Información de Salvaguardas, Múltiples BeneficioS, Otros Impactos y Gestión, se encuentra en una fase incipiente (Gobierno de Guatemala, 2017).

³⁴ VCS es un estándar para certificar proyectos de carbono que buscan financiamiento en los mercados voluntarios internacionales para la reducción de emisiones. Consultado jun. 2017. <http://www.v-c-s.org/>

4.3.1. Componentes operativos del sistema de MRV

La gobernanza del sistema de MRV de Guatemala se sustenta en un marco legal que respalda su funcionamiento. Operativamente, el sistema se divide en tres componentes: institucional, operativo-técnico y financiero.

Componente institucional

Este componente identifica las instituciones y actores que participan en el sistema MRV, orienta las relaciones entre ellas y su nivel de participación, e identifica las plataformas institucionales existentes para la administración y operación del sistema (CNCG 2016). De esta manera se propicia un sistema colaborativo interinstitucional, en el que el GCI político es el primer nivel jerárquico y líder de las actividades del MRV (Figura 4). El GCI se encarga de dirigir las actividades del sistema, definir sus políticas de funcionamiento y tomar las decisiones de administración. Las instancias del GCI encargadas del monitoreo forestal en el país trabajan de manera conjunta las actividades técnicas de monitoreo y la preparación de reportes para REDD+; además, brindan apoyo a los procesos de verificación internacional, la construcción de mapas de cobertura y densidad de carbono forestal, el diseño y ejecución del IFN, la cuantificación de emisiones y remociones en el sector UTCUTS, y el control de los datos de actividad para el país.

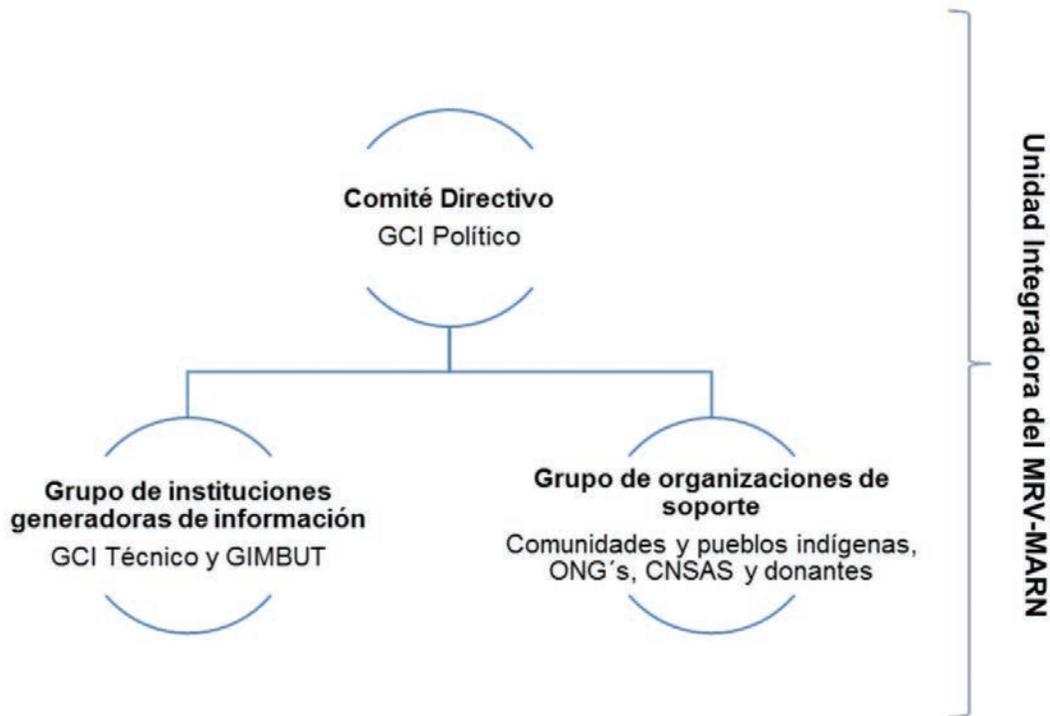
Desde 2011, en el marco de la consolidación y ampliación de alianzas del GCI, se han realizado las siguientes acciones:

- Creación del Grupo de bosques y biodiversidad
- Creación del Comité coordinador de producción más limpia
- Creación del Comité nacional de salvaguardas REDD+³⁵
- Creación de unidades especializadas de cambio climático dentro de instancias de gobierno como Conap, Inab, MAGA, Ministerio de Economía y Minas (MEM) y Segeplan
- Reactivación de la dependencia especializada en cambio climático del Minex
- En la sociedad civil también han surgido iniciativas relevantes como la creación de la Mesa nacional y Mesas departamentales de cambio climático y la Mesa de pueblos indígenas y cambio climático y la Alianza Forestal Comunitaria.

En un segundo nivel institucional (Figura 4), el Gimbut y su grupo técnico de coordinación interinstitucional llevan a cabo las actividades de monitoreo, y generación de información, que da insumos al GCI político para la toma de decisiones a nivel nacional. Son también los encargados del diseño de las metodologías y procedimientos técnicos (p.ej. procesamiento de imágenes, toma de datos de inventarios forestales y de carbono, verificaciones en campo). Los aportes del Gimbut son clave porque aportan continuidad y credibilidad a la información generada.

Adicionalmente, dentro del componente institucional, se contempla un grupo de comunidades, pueblos indígenas, ONG, donantes y el Comité nacional de salvaguardas REDD+ (CNSREDD+), quienes aportan apoyo financiero y logístico, además de información de inventarios forestales y de carbono y son consultados sobre aspectos locales (Figura 4), y en el caso del Comité, como legitimador del proceso. En su seno se plasmará también el monitoreo comunitario de variables diferentes al carbono y el cumplimiento de las salvaguardas ambientales para REDD+.

³⁵ Las salvaguardas REDD+, así como algunas políticas y estándares, buscan evitar riesgos y, a la vez, lograr beneficios sociales y medioambientales. El sistema de información de salvaguardas se refiere a la estructura institucional o plataforma de información responsable por agregar, evaluar y empaquetar la información requerida para las diferentes secciones de reporte, en donde se detalla cómo se abordaron y respetaron las salvaguardas (Basado en Rey *et al.* 2015, Mackenzie 2013).



■ **Figura 4.** Esquema de implementación colaborativa inter-institucional del sistema de “medición, reporte y verificación” (MRV) para el sector UTCUTS de Guatemala. Adaptado de CNCG 2016.

Paralelo a estos grupos de trabajo, y según se describe en la Propuesta de Preparación para REDD+ (R-PP, por sus siglas en inglés) de Guatemala (Gobierno de Guatemala 2013b), el país contempla la creación de una unidad integradora del Sistema de Información Nacional REDD+ (SIREDD+), a cargo del MARN, en coordinación con las demás instituciones del GCI, y con responsabilidad sobre la fase del reporte del sistema de MRV. Como su nombre lo sugiere, esta unidad es la encargada de recopilar, integrar y sistematizar la información generada por las demás instancias del sistema (coordinadas por el Gimbut y GCI técnico), para preparar los distintos reportes nacionales (p.e. el INF, el INGEI, o las comunicaciones nacionales para la CMNUCC). Además, define los protocolos de armonización de la información nacional y vigila que la homogeneidad metodológica se mantenga. Su responsabilidad última es asegurarse que la información que se reporta a las diversas instancias internacionales (p.e. CMNUCC, FCPF) sea consistente. Finalmente, esto permitiría consolidar información a nivel nacional y producir los reportes periódicos de cambios en la cobertura forestal, monitoreo de emisiones, y la manera en que las salvaguardas están siendo abordadas y respetadas (Gobierno de Guatemala 2013b).

Componente operativo-técnico

Este componente consolida las coordinaciones interinstitucionales que se han realizado desde hace ya casi ocho años, ahora bajo el esquema institucional descrito anteriormente. Las competencias de los entes involucrados se centran sobre la generación, integración, reporte, uso de la información e implementación de las actividades que deben ser monitoreadas.

Las oficinas responsables del desarrollo de este componente son las unidades de cambio climático y los departamentos de sistemas de información geográfica de las instituciones que conforman el GCI. Para las variables no carbono se está proponiendo un arreglo similar, pero tomando en cuenta a las unidades de género, pueblos indígenas e informática de las instituciones involucradas. Desde una etapa temprana de organización del sistema de monitoreo, se distribuyeron las responsabilidades para el monitoreo de acuerdo con el alcance de las actividades de REDD+ (deforestación, degradación, aumento de existencias), de forma que cada institución involucrada en el proceso (en particular, el Inab, Conap y el MAGA) liderase las actividades de acuerdo con sus mandatos legales, capacidades, especialidad e interés geográfico (GCI 2016). Pese a estar definidos estos nichos, pueden recibir apoyos de las demás instancias del sistema. El sistema anticipa que cada institución genere la información que le corresponde, la analice e interprete para que, posteriormente, el MARN la sistematice (CNCG 2016). En conjunto las labores de estas instituciones alimentan un Sistema nacional de monitoreo forestal (SNMF) para el país.

La frecuencia en la que esta información será recopilada a partir de ahora varía según las variables: la información de incendios, leña, madera, manejo forestal, reforestación (sistemas agroforestales, incentivos forestales) y regeneración natural debe recopilarse anualmente, por ejemplo. Por otro lado, el mapeo de la dinámica de la cobertura forestal y otros usos de la tierra, junto con la estimación de densidades de carbono asociadas, se debe generar cada dos años con imágenes de mediana resolución. Este mismo proceso se realizará con imágenes de alta resolución cada cinco años, de la mano con el inventario nacional forestal (CNCG 2016).

En particular, el Inab es el encargado de estimar anualmente las emisiones de degradación vinculadas al uso insostenible de la leña, la tala selectiva lícita e ilícita, y las plagas y desastres naturales. Además, debe estimar, con la misma periodicidad, las remociones por el incremento de stocks de carbono en plantaciones y en la regeneración natural en todo el país, como resultado de los programas Pinfor y Pinpep; a partir del 2017, se incluye también a Probosque (Decreto n°2-2015 2015) y el mapeo de cobertura forestal con sensores remotos. Asimismo, como contribución a la actividad de reducción de emisiones por deforestación, el Inab debe realizar los inventarios nacionales de cobertura forestal (Cuadro 3) cada dos años con imágenes de mediana resolución y cada cinco años con imágenes de alta resolución. Para esto se apoya en sus nueve oficinas regionales y 32 oficinas subregionales en todo el territorio nacional (CNCG 2016).

Por su parte, el Conap es el encargado de las estimaciones del contenido de carbono, a nivel nacional, para las tres actividades REDD+ antes mencionadas. Esto incluye el monitoreo de alturas del bosque a partir de datos primarios de inventarios, mapas de carbono e inventarios de carbono, así como biomasa y factores de emisión. Además, debe estimar las emisiones de degradación causadas por incendios; para ello, debiera generar anualmente datos de cicatrices de fuego e información por factores de emisión (Cuadro 3). El Conap tiene oficinas regionales en el Altiplano Central, Altiplano Occidental, las Verapaces, Costa Sur, Nororiente, Oriente, Noroccidente, Petén (donde se encuentra el Cemec) y en el Suroriente (CNCG 2016).

Adicionalmente, el MAGA contribuye con el monitoreo de reducción de emisiones por deforestación; para ello ejecuta mapeos de usos de la tierra con base en el análisis de imágenes de sensores remotos. Además, debe mapear los usos post-deforestación, con base en datos de carbono de sistemas agrícolas y agroforestales (Cuadro 3), los cuales contribuyen también a la construcción de los factores de emisión (CNCG 2016). Para realizar estas actividades cuenta con oficinas regionales y con el Sistema nacional de extensión rural, que tiene oficinas en todas las municipalidades del país (CNCG 2016).

Cuadro 3. Responsabilidades de las instituciones que forman parte del GCI en cuanto a las actividades MRV en Guatemala

Institución	Actividades a nivel nacional
Inab	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación de las emisiones de degradación vinculadas con el uso insostenible de la leña y la tala selectiva lícita e ilícita. - Estimación de remociones por incremento de stocks de carbono en plantaciones y regeneración natural en todo el país, a partir de las bases de datos e información bibliográfica (Pinfor, Pinpep y, posteriormente Probosque). - Ejecución de los inventarios nacionales de cobertura forestal para aportar a la modalidad de reducción de emisiones por deforestación; para ello se establecen PPMF, se procesa la información y se hacen cálculos para variables de interés. - Cobertura forestal, excepto en las subregiones de Tierras Bajas del Norte (TBN) y Sarstún-Motagua (responsabilidad del Conap).
CONAP	<ul style="list-style-type: none"> - Estimaciones del contenido de carbono para las tres modalidades REDD+ (incluye mapas de densidades de carbono y considera temas vinculados con el cálculo de biomasa). - Estimación de emisiones de degradación vinculada a incendios a nivel nacional, para lo cual debiera generar datos de cicatrices de fuego e información por factores de emisión. - Mapa de cobertura forestal y usos de la tierra de la subregión TBN. Conap traslada la información al MAGA, donde se completa el mosaico a nivel nacional.
MAGA	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución del mapeo de usos de la tierra con base en el análisis de imágenes de sensores remotos para contribuir a la modalidad de monitoreo de reducción de emisiones por deforestación. - Mapeo de usos post-deforestación a partir de datos de carbono de sistemas agrícolas y agroforestales; esta información también contribuye a la construcción de factores de emisión.
MARN	<ul style="list-style-type: none"> - La Unidad Integradora se encarga de consolidar la información generada por todas las demás instancias del sistema. - Preparación de los reportes nacionales (IFN, INGEI, comunicaciones nacionales, etc.) para informar a las diversas instancias internacionales (CMNUCC, FCPF) de forma consistente.
Gimbut	<ul style="list-style-type: none"> - Función de asesoría (brinda las bases técnicas para la toma de decisiones técnico-científicas)

Fuente: Adaptado de CNCG (2016).

Componente financiero

Dentro de la conceptualización del sistema de MRV para el sector UTCUTS, el componente financiero describe el costo del recurso humano y sus capacidades y del equipo necesario (*hardware* y *software*) para realizar sus labores. Por medio de una serie de talleres desarrollados a lo largo del 2015, se identificaron las necesidades de equipamiento, aunque solo se detallaron para el primer año de implementación del sistema (CNCG 2016). Para efectos de este estudio, no se consideró el costo de reposición o actualización para que el sistema de monitoreo sea consistente en el tiempo³⁶. La propuesta del esquema nacional de monitoreo forestal anticipa que el costo inicial del sistema sea cubierto por la cooperación internacional, y que el costo adicional sea incrementalmente asumido por el país en un período de cinco años.

³⁶ Al momento de redactar este documento no fue posible corroborar los detalles de costos institucionales para cada rubro, ni obtener un estimado del costo del sistema a largo plazo.

Para mejorar y hacer más eficiente el desarrollo de las actividades de monitoreo es indispensable optimizar las capacidades de las instituciones, tanto en equipo electrónico y de campo, como en licencias de *software*. Con la infraestructura y personal que actualmente cuentan las instituciones involucradas en el sistema, no es posible llevar a cabo la totalidad de las actividades propuestas por CNCG (2016). La propuesta contempla la compra de equipo y software por un monto de al menos USD 413 020 durante el primer año. Los presupuestos para los siguientes años dependerán de los requerimientos que se tengan y los precios actualizados. USAID, FAO y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) han manifestado su compromiso por apoyar actividades específicas en el marco de los sistemas nacionales de monitoreo forestal; sin embargo, no fue posible determinar la magnitud de esas asignaciones a Guatemala.

En total, el estimado para la operación del sistema de MRV para el sector UTCUTS sobrepasa los tres millones de dólares. Este monto se distribuye más o menos equitativamente entre costos de equipo y personal de las cuatro instituciones principales involucradas en el sistema (Cuadro 4). El 50 % del monto total estaría destinado al Inab, en tanto que el MAGA recibiría solo el 9,5 % del total. La cooperación del *Forest Carbon Partnership Facility* o Fondo cooperativo para el carbono de los bosques (FCPF) para apoyar el proceso REDD+ tiene presupuestado poco más de \$765 000 para el componente de monitoreo (que incluye el sistema de información de salvaguardas y componentes diferentes al carbono). De esos, a marzo de 2017, solo se había desembolsado un 14 % (GCI 2016).

Cuadro 4. Resumen del financiamiento requerido (en US\$) para el primer año de implementación del sistema MRV del sector UTCUTS de Guatemala

Institución	Equipo	Personal	Total
Conap	423 007,25	272 692,31	695 699,56
Inab	842 430,51	683 076,92	1 525 507,44
MAGA	158 014,23	129 230,77	287 245,00
MARN	103 346,92	424 615,38	527 962,31
TOTALES	\$1 526 798,92	\$1 509 615,38	\$3 036 414,30

Fuente: (CNCG 2016).

4.3.2. Marco legal para el monitoreo forestal

El marco legal que respalda la institucionalidad y las acciones de monitoreo forestal en Guatemala brinda el contexto para responder a los compromisos nacionales relacionados con el cambio climático ante los organismos internacionales. En un nivel superior se encuentran la Política nacional de cambio climático (Gobierno de Guatemala 2009) y la Ley marco de cambio climático de Guatemala (Gobierno de Guatemala 2013a). Estas definen los objetivos que el país debe cumplir y los compromisos que los diversos actores deben asumir para combatir el cambio climático a nivel nacional; ambas se sustentan en tres pilares (ciencia del clima, adaptación y mitigación) y definen cinco sectores del quehacer

nacional (UTCUTS, energía, industria, residuos y otros) descritos por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) para los reportes internacionales ante la CMNUCC (Figura 5).

La Ley marco de cambio climático, Art. 8, crea el Consejo Nacional de Cambio Climático (CNCC) como autoridad máxima sobre el tema. Este Consejo será el receptor último de todas las acciones relacionadas con las respuestas climáticas del país, incluyendo los esfuerzos de monitoreo forestal. Los Arts. 9 y 11 plantean la creación del Plan de acción nacional de adaptación y mitigación del cambio climático (P y el Sistema nacional de información sobre cambio climático, respectivamente (Figura 5). Ambos representan procesos nacionales que el país debe cumplir a partir de su inceptión legal. El SNICC integra información relativa a las temáticas que deben ser abordadas por el Plan: mitigación y emisiones de GEI, ciencia del clima, adaptación y vulnerabilidad al cambio climático (CNCCG 2016). A la fecha de esta publicación, ninguna de estas instancias había sido oficializada, pero hay procesos técnicos encaminados a su consolidación³⁷.

El Art. 20 de la misma ley respalda la puesta en marcha de la estrategia nacional REDD+ y menciona que el monitoreo de las acciones de esa estrategia involucra el seguimiento a la dinámica del sector UTCUTS, mediante información del IFN, de la dinámica de emisiones GEI y de otras fuentes de

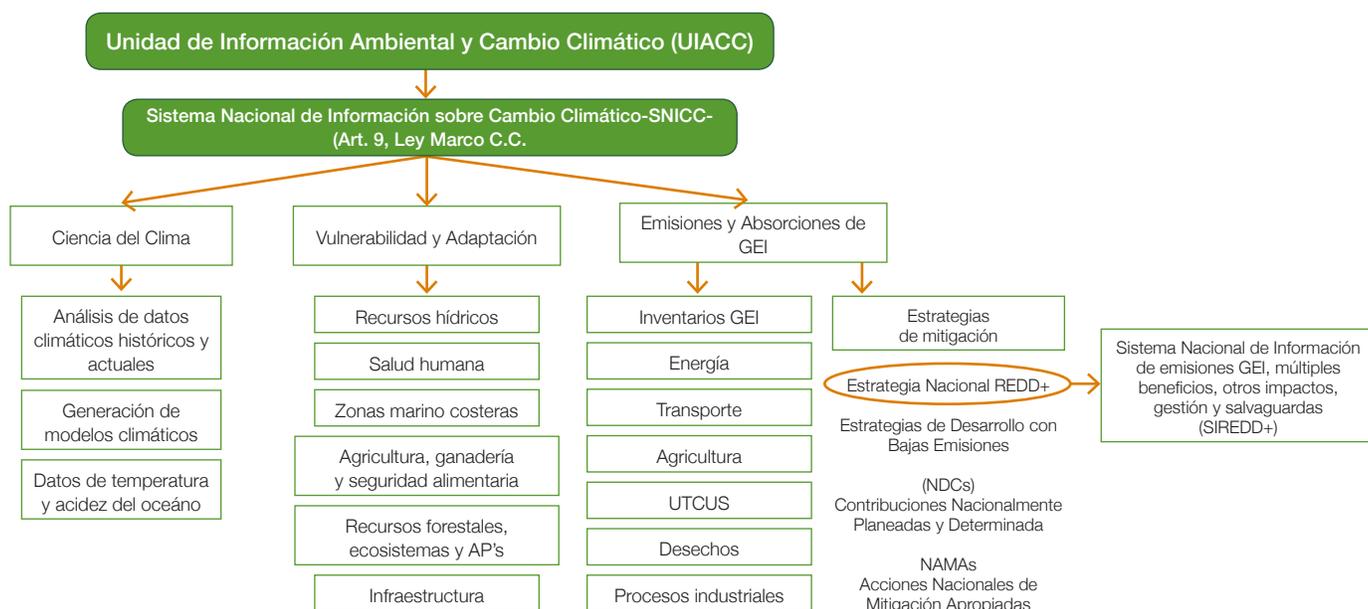


Figura 5. Sistemas nacionales de información climática y relacionada con REDD+ derivada de la Ley marco de cambio climático de Guatemala.

Fuente: Gobierno de Guatemala (2016).

³⁷ Por ejemplo, existen resultados de una consultoría “Diseño de un sistema nacional de información de beneficios múltiples, otros impactos, gestión de salvaguardas REDD+ y de un sistema de seguimiento de emisiones de gases de efecto invernadero de acuerdo a los requerimientos del marco metodológico del FCPF”, desarrollada por el consultor Sergio Dionisio, como parte de un consorcio entre Winrock International, Rainforest Alliance y Climate Law and Policy. El documento no accesible al público.

información forestal del país. Además, contempla el monitoreo de “componentes diferentes al carbono” (salvaguardas ambientales y sociales, múltiples beneficios y otros impactos). De esta forma, la propuesta del sistema MRV que el país debe desarrollar se desprende de los marcos legales y políticos vigentes en el país (CNCG 2016) e integra una base amplia de información generada por diversos actores y relacionada con los recursos forestales del país y su dinámica. La propuesta actual también permite que el país cumpla con sus compromisos de reporte internacional ante la CMNUCC, como se detalla en el Marco de Varsovia, en sus decisiones 9/CP.19, 11/CP.11, 12/CP.19 y el anexo de la decisión 14/CP.19 de la COP 19 (CMNUCC 2013).

4.3.3. Canales de comunicación y usuarios de la información generada por el sistema de monitoreo

En cumplimiento de los requisitos enunciados por la CMNUCC, el FCPF y otros mecanismos de financiamiento, las partes interesadas deben tener acceso a la información del sistema de monitoreo de REDD+. Asimismo, a nivel nacional, la transparencia y el acceso a la información son requisitos de la Ley marco de cambio climático, Arts. 9 y 22 (Gobierno de Guatemala 2013a) y la Ley de acceso a la información pública (Gobierno de Guatemala 2008b).

Este estudio determinó que la información que se genera como producto del monitoreo forestal es utilizada principalmente por las instancias de gobierno para la toma de decisiones, el mejoramiento de las políticas públicas y la preparación de reportes nacionales e internacionales. Hay otros usuarios que utilizan estos productos, como consultores nacionales e internacionales, investigadores, estudiantes universitarios y de nivel básico y diversificado, profesores universitarios y entidades cooperantes nacionales e internacionales.

Las instituciones involucradas en el monitoreo forestal cuentan con portales en línea para la diseminación de datos y geoportales para la divulgación de mapas y otra información relacionada. Específicamente, el Inab cuenta con el Sistema de información estadística forestal de Guatemala³⁸ y el Sistema electrónico de información de empresas forestales³⁹, entre otras plataformas (Cuadro 2); el Conap posee un mecanismo de intercambio de información⁴⁰ y el MAGA, un subportal específico para la Dirección de Información Geográfica, Estratégica y Gestión de Riesgos⁴¹.

Además, el MARN, por intermedio de su Unidad Integradora, es responsable por la consolidación de las capacidades necesarias para realizar la síntesis y divulgación final de la información forestal del país (Cuadro 3). Sin embargo, Guatemala aún está construyendo el sistema que permita proporcionar, de manera eficaz, la información a las partes interesadas. Parte de este sistema es el SNICC, encargado de la sistematización de la información recopilada por varias instituciones y la divulgación en línea de los datos relevantes para el monitoreo forestal. La información relacionada con los productos del monitoreo forestal también debe estar disponible al público que no tiene acceso a medios electrónicos; por ello, se deben producir folletos y documentos de consulta y ser puestos a disposición en las oficinas regionales y municipales (CNCG 2016). Por el momento existen oficinas de atención al público en cada

³⁸ Sifgua. Consultado jun. 2017. <http://www.sifgua.org.gt/>

³⁹ Seinef. Consultado jun. 2017. <http://186.151.231.170/inab/index.php/45-servicios-inab/122-seinef>

⁴⁰ Mecanismo de intercambio de información sobre diversidad biológica. Consultado jun. 2017. <http://www.chmguatemala.gob.gt/>

⁴¹ DIGEGR. Consultado jun. 2017. <http://web.maga.gob.gt/sigmaga/>

una de las instancias del GCI y se espera que se pueda mejorar el sistema de intercambio de información y de consultas relacionadas con salvaguardas y cobeneficios. Los lineamientos de este sistema están aún en construcción, pero se espera que el país llegue a contar con:

- Un mecanismo de intercambio de información y compensación de reclamaciones.
- Evidencia de intercambio y acceso a información transparente, coherente, integral, puntual y de manera culturalmente adecuada.
- Existencia de canales de comunicación que garanticen que la información llegue a las partes interesadas, especialmente las que tienen acceso limitado o nulo a la información pertinente.
- Ejecución y divulgación pública de los resultados de la consulta para integrarlos periódicamente en los sistemas de gestión, desarrollo de la estrategia y actividades técnicas relacionadas con el desarrollo de los niveles de referencia y sistemas de seguimiento e información.
- Fácil acceso a información sobre las variables clave cuantitativas o cualitativas y su efecto en los medios de subsistencia de la población rural, la conservación de la biodiversidad, la provisión de servicios de los ecosistemas, los factores de gestión directamente pertinentes a la ejecución de REDD+ y la aplicación de salvaguardas.

4.3.4. Generación de capacidades y vacíos existentes

Guatemala cuenta con recurso humano calificado y con altas capacidades operativas y técnicas, para llevar a cabo la mayoría de las actividades de MRV descritas en las secciones anteriores. Sin embargo, este personal es insuficiente (GCI 2016)⁴² y aún persiste la necesidad de llenar capacidades específicas que, por ahora, han sido cubiertas con esfuerzos nacionales y apoyo de la cooperación internacional. Por ejemplo, con la cooperación de la Comisión Nacional Forestal de México (Conafor) y los socios de la EMSA se identificó, en el 2014, la necesidad de fortalecer las capacidades de Guatemala en los siguientes aspectos: estimación de factores de emisión del manejo forestal y plantaciones forestales, inventarios GEI para el sector UTCUTS, elaboración de los niveles de referencia, uso de sensores remotos para detectar cambios en el uso de la tierra y generar datos de actividad (en particular, el relacionado con la degradación forestal; GCI 2016), desarrollo de protocolos de recopilación de datos y plataformas de información y análisis (Conafor 2014). Además, el país necesita fortalecer sus capacidades para identificar, cuantificar y monitorear la degradación (ONU-REDD 2016).

Entre los principales hallazgos de la funcionalidad, limitaciones y vacíos de los sistemas existentes para su vinculación a REDD+ encontramos que:

- Los sistemas o fuentes de información existentes en las entidades de gobierno, principalmente las del GCI, cuentan con características técnicas y tecnológicas muy diversas y complejas y con funciones diferentes. La mayoría de los sistemas o fuentes de información analizados, no constituyen verdaderos sistemas de información; más bien constituyen plataformas de información (páginas web) con la característica de ser repositorios de documentos e información que han sido generados en formatos “rígidos”, que no permiten al usuario interactuar con los datos para la generación de informes o estadísticas.

⁴² Según las personas entrevistadas, la cantidad de personal disponible en las instituciones estatales con mayor involucramiento en el monitoreo forestal debería duplicarse para cubrir las necesidades que implican poner en marcha un sistema nacional de monitoreo forestal con MRV REDD+ como el propuesto. Se estima que Conap, MAGA, Inab y el MARN deberían duplicar su personal encargado del monitoreo forestal (CNCG 2016).

- A lo interno de las entidades del estado, principalmente el Inab, Conap y MARN, existen sistemas internos que funcionan de forma independiente, creados para fines específicos de registro y control de variables de los diversos programas, sin ninguna articulación o conexión a los sistemas de información nacional. Los sistemas internos, reúnen un conjunto amplio de información e indicadores que pueden estar vinculados a los indicadores para salvaguardas REDD+, sin embargo, parte de esta información se le ha conferido un carácter de “información sensible”, que no es posible difundir públicamente.
- La implementación del SIREDD+ exigirán nuevas inversiones, recursos humanos y capacidades humanas que es pertinente considerar, una condición que requiere un compromiso decidido de las autoridades para dotar de los recursos y personal necesario y el desarrollo de los arreglos institucionales necesarios para la operatividad del SIREDD+ (Gobierno de Guatemala 2016).

Para satisfacer estas necesidades, se ha invertido en capacitar al personal de las instituciones, tanto del GCI como del Gimbut, de manera que su trabajo sea mejor y más eficiente. Para estos fines, el país ha recibido apoyo de varias plataformas de asistencia técnica internacional. Por ejemplo, a través del BID y PNUD se han contratado técnicos SIG de apoyo. SilvaCarbon brindó capacitaciones en el cálculo de incertidumbres y, en colaboración con el CATIE, han ofrecido talleres sobre degradación forestal y uso de la herramienta LCCS. El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Programa Regional de Cambio Climático (PRCC) de USAID han capacitado en el cálculo de deforestación futura, el uso de la dinámica EGO y la definición nacional de degradación forestal. Además, el plan de capacitaciones y fortalecimiento de la Estrategia Mesoamericana de Sostenibilidad Ambiental (EMSA) ha desarrollado una serie de talleres apoyados por la FAO/ONU-REDD; PNUD y CATIE también han apoyado con capacitación en temas de MRV y salvaguardas de REDD+⁴³.

El CNCG y otros socios internacionales (como *Winrock International*) han desarrollado procesos de asistencia técnica en temas particulares de relevancia para el monitoreo forestal en el contexto de la estrategia nacional de REDD+. Gracias a un considerable apoyo de la cooperación internacional (USAID, GIZ, CATIE, Servicio Forestal de los Estados Unidos -USFS), los equipos técnicos han desarrollado las capacidades mínimas requeridas para implementar el IFN y realizar los cálculos asociados a las variables de interés, así como las habilidades para manejar unidades de GPS y software geoespacial como ArcGIS, Erdas y Photoscan; también se están entrenando en el uso de Lidar. Hasta el momento, Guatemala ha realizado sus estimaciones utilizando el nivel 1 (tier 1) de datos que describe el IPCC.

4.3.5. Experiencias en el uso de tecnologías para el monitoreo forestal

Guatemala cuenta con más de 25 años de experiencia en el uso de tecnologías geoespaciales. Desde 1991, el país utiliza imágenes de sensores remotos, como Landsat 5 y 7⁴⁴ y el *software* de SIG, para elaborar mapas de cobertura forestal y uso de la tierra a una escala espacial de 30 m, aunque solamente

⁴³ El PNUD, con apoyo del CATIE, realizó en el 2015 un programa intensivo de capacitación para fortalecer conocimientos y habilidades en MRV-REDD+. Consultado jun. 2017. <https://www.catie.ac.cr/catie-noticias/2534-pnud-y-catie-desarrollan-diplomado-en-guatemala-para-fortalecer-conocimiento-y-habilidades-en-sistemas-monitoreo-reporte-y-verificacion-de-redd.html>

⁴⁴ Imágenes satelitales multiespectrales (7 bandas) de libre acceso con una resolución de 30 m; se usan para el monitoreo forestal ya que cumplen con los estándares cartográficos necesarios. Consultado jun. 2017. <https://landsat.usgs.gov/landsat-data-access>

se diferenciaban dos clases (bosque y no bosque). También se ha probado el *software* CLASlite⁴⁵ para determinar su utilidad en la clasificación de la cobertura del suelo a partir de imágenes Landsat (aún se está en fase inicial de prueba). En el 2012, el gobierno de Alemania, a través de su agencia de cooperación internacional GIZ, donó imágenes satelitales RapidEye⁴⁶ con 5 m de resolución. Estas se usaron para elaborar un mapa de cobertura y uso de la tierra más preciso y otros productos espaciales mediante el análisis de píxeles y combinación de bandas (Inab-Conap 2015).

Pese a su utilidad para enriquecer los productos actuales de clasificación de tierras, una limitante común para el uso continuado de estas imágenes –no solo en Guatemala sino en otros países de la región es su alto costo de adquisición, lo que prolonga la condición de dependencia financiera de la asistencia técnica internacional. Por otro lado, el uso de estas tecnologías está restringido a diagnósticos actuales y potenciales usos futuros, pero sus productos no pueden ser fácilmente transformados para realizar evaluaciones históricas (pasadas) de datos de cobertura y uso del suelo.

En el seno del Gimbut se ha discutido la posibilidad de usar tecnologías para la toma automatizada y en tiempo real de datos, que den lugar a un sistema de alerta temprana para el monitoreo de la deforestación y degradación. Para esto se hace necesario el uso integrado de dispositivos electrónicos en el campo, estaciones de trabajo, imágenes Landsat, ArcGIS online⁴⁷ y drones (Conap 2014). Los dispositivos móviles, como tabletas, navegadores y celulares, permiten la colección de datos en campo con formularios digitales de programas como ODK Collect⁴⁸. Hasta el momento solo se utilizan experimentalmente en el país en diversos proyectos de incentivos forestales, medición de datos de PPMF, reporte de avistamientos de flora y fauna y toma de datos de degradación.

El uso de drones aún no está normalizado ni sistematizado en el país; tampoco se cuenta con los parámetros y metodologías adecuadas que permitan obtener información geoespacial útil para la medición, reporte y verificación de la cobertura forestal. Sin embargo, el Inab está haciendo esfuerzos al respecto, con la tecnología Phantom 3 Advanced^{49, 50}, un dron con una cámara de alta resolución (1080 p).

Los parámetros más adecuados de toma y análisis de datos se pueden cotejar con datos de parcelas permanentes de medición para usarlos como insumo en el sistema de monitoreo; así se lograría reducir el tiempo de detección de cambios y degradación, y crear un sistema de alertas temprana que ofrezca reportes trimestrales al menos. La tecnología Lidar⁵¹ no se ha explorado por su alto costo de adquisición y la limitada capacidad nacional para su uso.

En marzo de 2017, el Inab firmó un acuerdo de cooperación con el Reino Unido, para implementar un Sistema de manejo y protección de bosques como parte del Plan de acción interinstitucional para la reducción y prevención de la tala ilegal en Guatemala. Este acuerdo le permitirá a Guatemala, durante los

45 Software especializado para el seguimiento y monitoreo de la deforestación en climas tropicales, mediante el procesamiento de imágenes de satélite; desarrollado por el Carnegie Institution for Science. Consultado jun. 2017. <http://claslite.carnegiescience.edu/en/>

46 Imágenes satelitales multispectrales (5 bandas) de alta resolución (5 m); útiles para el monitoreo forestal detallado. Desarrollado por Planet Labs. Consultado jun. 2017. <https://www.planet.com/>

47 Software para el manejo de SIG y procesamiento de imágenes de satélite; es de uso muy común, pero no es de libre acceso. Desarrollado por ESRI. Consultado jun. 2017. <http://www.esri.com/arcgis/about-arcgis>

48 Herramientas de uso libre para el desarrollo de plataformas de manejo de datos. Consultado jun. 2017. <https://opendatakit.org/use/collect/>

49 Ávila Mora, MA. 2017. Determinación de los parámetros fotogramétricos en el ecosistema de manglar pacífico haciendo uso del vehículo aéreo no tripulado Phantom 3 Advanced. Tesis de maestría en proceso. (información obtenida mediante) USAC.

50 Phantom. Consultado jun. 2017. <https://www.dji.com/phantom-3-adv/info>

51 Lidar (Light detection and ranging o laser imaging detection and ranging) es un dispositivo que permite determinar la distancia desde un emisor láser a un objeto o superficie utilizando un haz láser pulsado; en bosques es útil para medir la altura del dosel. Distribuido por varias fuentes, p.e. GeoSpatial. Consultado jun. 2017. <http://geospatial-solutions.com/tag/lidar/>

siguientes tres años, recibir alrededor de USD 6,8 millones para explorar el uso de tecnología satelital de punta (imágenes satelitales, sistema GPS Glonass, tabletas y dispositivos móviles) para detectar la pérdida ilegal de bosque e identificar sus causas en los departamentos de Petén, Alta Verapaz y Baja Verapaz.

Además de la transferencia de tecnologías, el proyecto contempla el fortalecimiento de las capacidades del personal técnico del Inab y otras instituciones, así como la transparencia en el manejo de los recursos forestales del país; la eficiencia, impactos y escalamiento de los programas de incentivos forestales; el fortalecimiento de los sistemas de trazabilidad de madera legal y de MFS y la reducción de las causas de la deforestación en el país⁵².

4.3.6. Desafíos para la adopción de un sistema de monitoreo a escala nacional

Los resultados de este estudio confirman hallazgos de otros, que sugieren que una de las mayores debilidades del país para la apropiación o adopción nacional del sistema de MRV son los pocos recursos del presupuesto del Estado (ONU-REDD 2016, GCI 2016). Estos no son suficientes para cubrir los costos de las actividades que contempla el modelo de MRV del país y el establecimiento de un SNMF.

Actualmente, el país depende del dinero de la cooperación internacional, de socios técnicos externos y de la academia nacional privada para facilitar estos procesos. Entre los entrevistados se mencionó la opción de utilizar fondos de *The Biodiversity Finance Initiative* o la Iniciativa de Financiamiento para la Biodiversidad (Biofin)⁵³ y del nuevo programa Probosque (Decreto n°. 2-2015 2015), así como el pago por resultados alcanzados con REDD+, como líneas potenciales de financiamiento para suplir esta demanda nacional de recursos para el monitoreo. Sin embargo, no hay claridad acerca de los mecanismos u opciones financieras específicas que permitirían canalizar esos fondos. Biofin, por ejemplo, es un mecanismo para la protección de la biodiversidad y no necesariamente para el monitoreo forestal.

En cuanto al recurso humano, se depende del personal contratado por el Estado en tres renglones presupuestarios: 011, 022 y 029. Los dos primeros (011 y 022) son estables y tienen continuidad en su contratación año con año. El último es una modalidad tipo consultor, con un contrato que no garantiza una continuidad en sus labores, por lo que crea inestabilidad en el desarrollo de los flujos de trabajo. No fue posible obtener información acerca de la proporción de personal bajo cada una de las categorías de contratación. Con frecuencia, el personal consultor recibe capacitación, pero luego se moviliza y hay que capacitar a nuevos técnicos. El resultado final es que se pierde tiempo y se generan atrasos en productos y resultados. Adicionalmente, se cuenta con personal técnico contratado por la cooperación internacional; por lo general, se trata de contratos por tiempo limitado y para productos concretos. Se supone que entre Conap, Inab, MAGA y MARN deberían haber 83 personas dedicadas a labores asociadas al monitoreo forestal, pero en realidad hay 38 (CNGC 2016), lo que indica un vacío significativo en la magnitud de personal disponible para satisfacer las necesidades de monitoreo forestal nacional.

⁵² Comunicado de prensa. Consultado jun. 2017. <https://www.gov.uk/government/world-location-news/inab-and-the-uk-space-agency-sign-agreement-to-protect-guatemalas-forests>

⁵³ La iniciativa Biofin en Guatemala ha invertido desde 2014 más de USD 330 millones, lo que le ha permitido al país cuantificar la inversión pública y privada para la protección de la biodiversidad y beneficiarse con una estrategia financiera para contar con más fondos y alinearlos con la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica (Proyecto Biofin Guatemala 2016). Consultado jun. 2017. <http://www.biodiversityfinance.net/countries/guatemala>

Quizá el mismo dinamismo y descentralización de funciones relacionadas con el monitoreo forestal del país, bajo el esquema del Gimbut y el GCI, constituye también un desafío importante para la consolidación del sistema de monitoreo forestal a nivel nacional.

Al estar desagregadas las responsabilidades y funciones del sistema, la coordinación interinstitucional es un desafío constante; algunas de las actividades que se realizan o que se han propuesto todavía no tienen carácter de obligatoriedad. Por ejemplo, no existe un esquema institucionalizado de escalamiento, integración y sistematización de la información generada, lo que en consecuencia retrasa la implementación del sistema completo a nivel nacional. Esta situación no es necesariamente exclusiva de Guatemala; otros países de la región sufren de insularidad institucional y, hasta hace poco, los mismos procesos de gobierno no promovían la integración entre sus instancias de gestión nacional. En ese sentido, aunque se anticipa la creación de una Unidad Integradora de la información generada con el monitoreo forestal en el MARN, no encontramos una propuesta que detalle su integración, funcionamiento y costos.

La crisis política durante los últimos gobiernos ha instaurado un clima de inestabilidad institucional y rotación de personal clave que tiende a retrasar los procesos acordados entre los actores del sistema. Es de esperar que conforme esa crisis se resuelva, el país retome con más brío los procesos descritos en este documento. Sin embargo, será crítico que se consolide rápidamente el liderazgo de una persona o institución para mantener los esquemas de gobernanza y las acciones en curso y comprometidas a futuro.

5

Monitoreo forestal en el departamento de Petén

En Guatemala, una experiencia destacable es el rol de las comunidades locales en el monitoreo de los bosques en el departamento de Petén. Allí, la Asociación de Concesiones Forestales de Petén (Acofop) practica, ya por 20 años, el monitoreo comunitario en concesiones bajo manejo forestal, incluyendo algunas que se encuentran dentro de la Reserva de la Biósfera Maya (RBM). Como parte de esta experiencia, sobresale la alianza institucional del Conap y Acofop. La experiencia ha sido objeto de análisis, pues podría aportar a los sistemas MRV y salvaguardas para REDD+. Bajo este marco, cabría inclusive la posibilidad de que el monitoreo de emisiones y las salvaguardas sociales y ambientales sean responsabilidad de las comunidades y luego estas envíen la información a las oficinas responsables de las instituciones del GCI para que la sistematicen.

5.1. El departamento de Petén, Guatemala

El Departamento de Petén se ubica en el extremo septentrional de Guatemala. Limita al norte y al oeste con México, al sur con los departamentos de Izabal y Alta Verapaz y al este con Belice (Figura 6). Posee una extensión de 35 854 km², lo que representa más de un tercio del país y lo convierte en la entidad subnacional más grande de Centroamérica. Aproximadamente un 60 % de la población es mestiza o ladina; del 40 % restante hay mayor peso entre los criollos e indígenas itzáes (Conap 1999).

Entre 1954 y 1987, los gobiernos incentivaron la colonización agrícola y ganadera en Petén, con la consecuente extracción de especies forestales de alto valor y de productos no maderables, como el xate y el chicle; además, surgieron actividades petroleras y turísticas (Conap 1999). A raíz de esta situación y en aras de proteger los recursos naturales remanentes, el gobierno de Guatemala se abocó a la creación de distintas áreas protegidas; así se creó la RBM en 1990.

Con poco más de 2 millones de hectáreas, la RBM fue establecida para garantizar la permanencia de uno de los conjuntos más sobresalientes del patrimonio natural y cultural del mundo (Conap 1999). El objetivo principal de la creación de la RBM fue combinar la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales y culturales para maximizar los beneficios ecológicos, económicos y sociales que la reserva pueda darle a Guatemala y al mundo (Conap-WCS 2015).

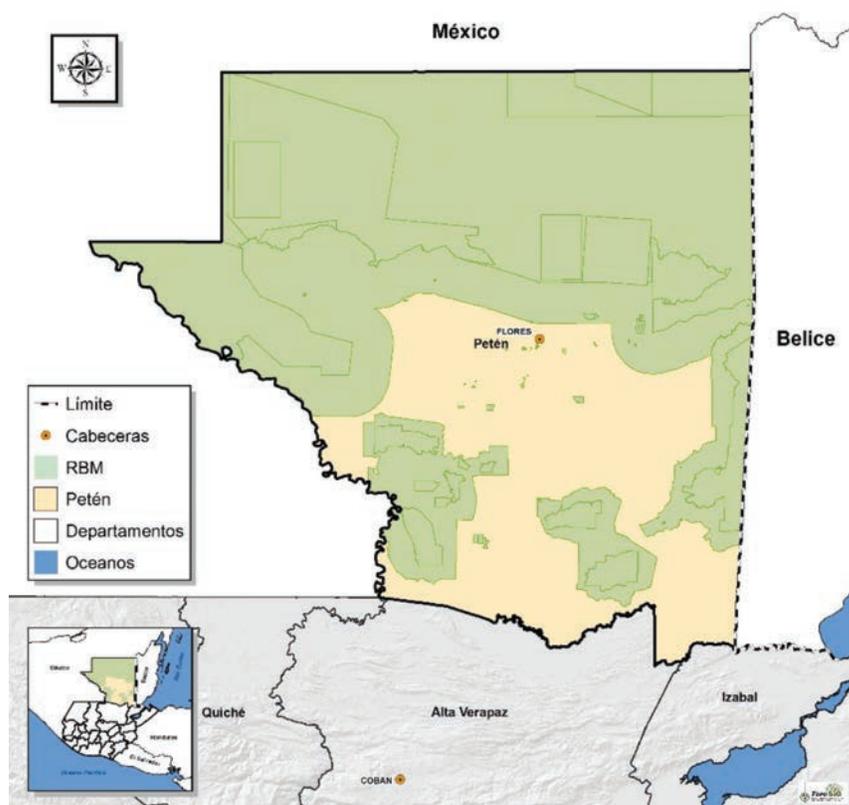


Figura 6. Ubicación del departamento de Petén y de la Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala.

La RBM es administrada por el Conap. Para su administración se definieron tres zonas: zona núcleo (ZN), zona de usos múltiples (ZUM) y zona de amortiguamiento (ZAM). Al ser una reserva de biósfera, su manejo apunta a diversos objetivos que incluyen desde la conservación de la biodiversidad en la ZN, hasta el manejo sostenible de los recursos naturales en diferentes condiciones de propiedad de la tierra y restricciones de aprovechamiento en la ZUM y la ZAM (Conap 1999).

La estrategia para la administración y manejo de la ZUM establece claramente que su objetivo general es conservar los recursos biológicos y culturales, frenar la deforestación y permitir el desarrollo económico y social de las comunidades asentadas en el área. Dicha estrategia fue viabilizada por el Conap por medio de la coadministración con grupos comunitarios locales de unidades de manejo dadas en concesión (Conap 1999).

La concesión constituye el mecanismo legal mediante el cual el Estado de Guatemala, representado por el Conap, adjudica a una organización comunitaria o una empresa especializada, un área específica denominada unidad de manejo para el uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables por 25 años (Conap 1999). Actualmente, las concesiones comunitarias abarcan cerca de medio millón de hectáreas, de donde se extrae madera y productos no maderables de unas 482 000 ha de bosque certificado por el Consejo Mundial de Manejo Forestal (FSC, por sus siglas en inglés) (Gómez y Méndez 2005, Conap y WCS 2015). En las concesiones comunitarias de la RBM se fomenta el manejo integral y diversificado de los recursos (productos maderables, no maderables y agricultura, en algunos casos), mientras que en las industriales el concesionario solo puede manejar los recursos maderables.

Para asegurar el proceso de otorgamiento de concesiones, el Conap brinda asesoría a las comunidades, en tanto que algunas ONG les brindan acompañamiento. Con ello se busca fomentar la adopción de prácticas forestales y otras prácticas compatibles con el ambiente, y fortalecer las capacidades técnicas de organización comunal con una visión de autogestión de los grupos. Las ONG son actores clave del sistema de manejo y administración de la ZUM (Conap 1999).

La gobernabilidad de la RBM ha variado durante sus 25 años de existencia, con periodos de fortaleza o debilidad, dependiendo del grado de presencia estatal y la robustez de los procesos locales. Dos informes del Conap (no publicados ni disponibles al público) sobre el monitoreo forestal y otras actividades que se llevan a cabo en la RBM, proveen una línea base para que el Gobierno de Guatemala, la sociedad civil, donantes y agencias bilaterales evalúen el estado de gobernabilidad, con indicadores claros que revelen si la RBM sigue conservando su rol como espacio de convivencia entre los seres humanos, el patrimonio natural y cultural y la generación de ingresos económicos de importancia para los guatemaltecos (Conap-WCS 2015).

5.2. El monitoreo en la RBM⁵⁴

Las actividades de monitoreo en la RBM se evalúan y canalizan, desde mediados de la década del 2000, a través del Centro de Monitoreo y Evaluación (Cemec) del Conap. Desde 1992, la WCS ha venido colaborando con el Conap para conservar la RBM como una de las áreas naturales más importantes para la vida silvestre en Mesoamérica.

El monitoreo en la RBM considera 21 indicadores distribuidos en cuatro secciones: a) presencia institucional y aplicación de la ley; b) ordenamiento territorial, manejo y coadministración; c) finanzas, ingresos, infraestructura y demografía; d) integridad ecológica (Figura 7). La medición de estos indicadores es continua y los reportes se realizan con una periodicidad de 1-2 años (Conap-WCS 2015)⁵⁵. Sin embargo, los indicadores tienen líneas base y resoluciones temporales desiguales, principalmente por la falta de imágenes de sensores remotos de buena calidad, o de información de campo. El sistema se implementó por primera vez en el 2012 y los primeros resultados, actualizados con datos del 2014, se publicaron en el 2015.



■ **Figura 7.** Indicadores medidos por Cemec-Conap para el monitoreo de la gobernabilidad en la RBM.

Fuente: Conap y WCS (2015).

⁵⁴ Para abordar el monitoreo forestal en Petén se contó con el apoyo del Ing. Víctor Hugo Ramos, especialista en monitoreo, análisis geoespacial y manejo de información. El Ing. Ramos es el responsable para Mesoamérica de la WCS y asesor del Cemec-Conap.

⁵⁵ Reportes. Consultado jun. 2017. <http://estadodelarbm.org/>

La medición necesaria para el monitoreo en la RBM se lleva a cabo de forma terrestre con personal en campo, y aérea mediante el uso de sensores remotos. Para el monitoreo terrestre se utilizan boletas de campo para que personal técnico, guardaparques, estudiantes o investigadores, colaboren en la recopilación de información. Esta abarca, entre otros, avistamiento de fauna, extracción de fauna y flora, saqueo de sitios arqueológicos, invasiones humanas, presencia de cazadores, transporte ilegal de madera, apertura de brechas.

Para el monitoreo aéreo, la información se obtiene anualmente por medio de fotografías de alta resolución adquiridas sobre transectos predefinidos sistemáticamente. Se monitorean actividades ilícitas (brechas o caminos nuevos, claros en el bosque, narcoactividad, ubicación de posibles cazadores e invasores a áreas protegidas), deforestación (cambios en la cobertura arbórea, cambios en el uso del suelo) y degradación (incendios forestales, cambios en la cobertura) (Conap-WCS 2015).

Los productos, interpretaciones y análisis de los indicadores medidos se presentan y socializan como informes, presentaciones y posters de infografía, los cuales son utilizados por las instituciones públicas, universidades públicas y privadas (estudiantes e investigadores). Esta información está disponible en la página web del Conap y es de libre circulación⁵⁶, según lo establece la Ley de acceso a la información pública (Gobierno de Guatemala 2008b).

Algunas de las actividades del monitoreo pueden ser de utilidad para el sistema nacional de MRV y el desarrollo de niveles de referencia para REDD+. También, se han usado para el monitoreo de proyectos y en otras iniciativas nacionales de monitoreo forestal nacional, tales como el proyecto Sistema de información geoespacial para el manejo de incendios en la República de Guatemala (SIGMA-1)⁵⁷, apoyado por la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés).

Un componente adicional de los esfuerzos de monitoreo forestal que se realizan en la RBM proviene del Proyecto Guatecarbon⁵⁸. Este proyecto inició en el 2007 como una iniciativa conjunta entre Acofop y Conap para poner en operación un esquema de pago por servicios ambientales ligado al manejo forestal de la ZUM, con fondos de mercados voluntarios de carbono (Elías 2015). El diseño del proyecto contempló un componente de monitoreo de la reducción de emisiones debidas a las actividades del proyecto. La información generada sirvió para promover las iniciativas de mapeo de la cobertura forestal a nivel nacional para el periodo 2006-2012, alimentar varios elementos clave del documento de R-PP para REDD+, y promover la conformación del GCI (Hernández y Samayoa 2013, Gobierno de Guatemala 2013b).

⁵⁶ Conap. Consultado jun. 2017. <http://www.conap.gob.gt/>

⁵⁷ Informes SIGMA-1 tratan sobre extracción de madera y tala ilícita, deforestación, datos de parcelas permanentes de bosque latifoliado, entre otros datos que forman parte de los tres niveles de referencia que Guatemala está formulando para presentar en su estrategia. Informes del SIGMA-1. Consultado jun. 2017. <http://www.sifgua.org.gt/Incendio.aspx>

⁵⁸ Guatecarbon. Consultado jun. 2017. <http://guatecarbon.com/el-proyecto/>

5.3. Arreglos institucionales y barreras al monitoreo

Los ejecutores principales de las actividades de monitoreo forestal en la RBM son Conap (por medio del Cemec) y WCS, que mantienen un acuerdo formal de colaboración en este y otros temas. Además, se cuenta con socios y coadministradores que apoyan el trabajo y proveen información; entre ellos, la FDN, Acofop, Cecon-USAC y el Instituto de Antropología e Historia de Guatemala (IDAEH). Las comunidades de la RBM también están involucradas en el monitoreo de actividades y son, de hecho, proveedoras primarias de registros de algunos indicadores que se presentan en el informe y que son parte de los productos del sistema (Figura 7).

El proceso de monitoreo en la RBM se da en 20 unidades de manejo de la RBM, de un total de 37 (más del 50 % del área total) que se encuentran bajo algún tipo de arreglo de manejo y coadministración previsto por la legislación oficial o acordada entre el Conap y otras entidades. Esos arreglos incluyen áreas que por ley se adjudicaron a Cecon-USAC para su administración, áreas otorgadas en concesión a comunidades y empresas privadas, áreas administradas por el IDAEH, áreas protegidas municipales y un área bajo “coadministración”: el Parque Nacional Sierra del Lacandón administrada por FDN (Conap-WCS 2015).

Para la medición y sistematización de indicadores, el Cemec-Conap cuenta con solo ocho personas que realizan actividades de monitoreo y elaboran productos. Las barreras para la continuidad de estos procesos son comunes a nivel nacional: poco personal, dependencia del financiamiento de la cooperación internacional, alta rotación de personal por las condiciones de trabajo y cambios de orientación en la administración de las instituciones estatales.

Por otra parte, no hay un mecanismo claramente establecido para que la información recopilada localmente alimente (y se alimente) de los procesos nacionales de monitoreo forestal. Por ejemplo, aunque la información de nivel nacional requiere de georreferenciación, hay sectores de datos de la RBM y solo datos tabulares de Petén. A la postre, esto se convierte en un obstáculo para que la información sea utilizada en el fortalecimiento de políticas, mecanismos y acciones de conservación y manejo de los bosques, principalmente cuando los sujetos de esas acciones son las comunidades más pobres y tradicionalmente excluidas de los procesos de política y manejo (Elías 2015).

5.4. Financiamiento

El financiamiento de actividades de monitoreo forestal en la RBM proviene de la colaboración entre Conap y WCS, que cuenta con el apoyo financiero de la Oficina de Asistencia Técnica Internacional del Departamento del Interior de Estados Unidos y de USAID, y de la Agencia de Desarrollo Internacional del Reino Unido. Este es un ejemplo de cómo las inversiones nacionales y de la cooperación internacional contribuyen al fortalecimiento de alianzas entre las comunidades y la sociedad civil para impulsar el monitoreo forestal.

Los detalles de los datos financieros de inversión del Estado en la RBM no están disponibles. Sin embargo, según Conap-WCS (2015) es posible extraer información de la inversión del Estado para el departamento de Petén, específicamente de las instituciones que tienen relación con actividades de medioambiente y seguridad en el área. La inversión anual ha aumentado de alrededor de 50 millones de quetzales, a poco más de 250 millones de quetzales (unos USD 34 millones) en los últimos ocho años.

5.5. Monitoreo comunitario

Con la creación de la RBM y sus distintas zonas en 1990, se empezó a aplicar una política restrictiva de uso que contrastó con las muchas necesidades básicas de la población. Lejos de incentivar la conservación del bosque generó rechazo a las autoridades y un clima de ingobernabilidad y confrontación (PNUD 2012). En este contexto nacieron la Asociación de Comunidades Forestales de Petén (Acofop) y el Consejo Consultivo de las Comunidades Forestales de Petén (Concofop) y se consolidaron como organizaciones comunitarias que agrupan personas jurídicas y naturales para negociar con el Estado y los sectores industriales y conservacionistas el futuro de la RBM (Gómez y Méndez 2005, Elías 2015).

La Acofop actualmente está conformada por 23 organizaciones campesinas e indígenas. Esta asociación ha liderado las negociaciones entre el Estado, el Conap, las ONG y el sector industrial para lograr la adjudicación de más de 400 000 ha de áreas boscosas dentro de la ZUM de la RBM. El propósito de otorgar concesiones es convertir a los residentes comunitarios de la RBM en aliados de Conap en la conservación de las áreas protegidas. A cambio, se les permite el aprovechamiento exclusivo de los recursos en la concesión, previo diseño de un esquema de manejo sostenible con aprovechamiento de impacto reducido. Este incluye planes de manejo integral y planes operativos anuales en donde se detallan los productos a aprovechar, el método de regeneración, el ciclo de rotación, los sistemas de extracción, la protección del bosque, investigación, administración, análisis financiero y monitoreo (Villalobos *et al.* 2012).

El personal de las concesiones lleva a cabo actividades de prevención y control de incendios forestales, mantenimiento de límites, control y vigilancia, para impedir actividades ilegales de extracción de productos maderables y no maderables, cacería intensiva y el saqueo de sitios arqueológicos. Además, en conjunto, son los responsables de recopilar los datos relacionados con los indicadores del monitoreo forestal en la región. También aplican los estándares mundiales de manejo forestal establecidos por la certificación del FSC, que incluyen la documentación y monitoreo de los recursos y las acciones de manejo forestal. El uso de esta información histórica ha permitido, por ejemplo, documentar procesos de deforestación en Petén. Más importante aún, ha demostrado que las concesiones han sido eficientes para reducir la deforestación y la incidencia de incendios (Hodgdon *et al.* 2015); fuera de las concesiones, la deforestación es 20 veces mayor y se queman anualmente entre 7 y 20 % de los bosques (FSC 2010).

5.6. Resultados principales de las actividades de monitoreo en la RBM

El resultado principal del monitoreo en la RBM es el diagnóstico de la deforestación. Desde inicios del proceso, aproximadamente en el 2000, se detectó una tendencia a la disminución de la deforestación y de la tasa neta de cambios de cobertura del suelo (Conap-WCS 2005). Esta dinámica se asocia a cambios socioculturales observados en las fuentes de empleo y actividades económicas de la reserva y sus alrededores (Nittler y Tschinkel 2005).

Estudios más recientes, como el de Hodgdon *et al.* (2015), han confirmado esos resultados iniciales y, además, han permitido diferenciar los procesos de deforestación en la zona y sacar conclusiones más definitivas. Por ejemplo, entre el 2000 y 2013, aunque la tasa de deforestación era variable espacialmente entre las diferentes zonas de la RBM (de 0,4 en la ZUM a 1 % en la ZN), en las áreas con certificación del FSC la deforestación era básicamente cero. En contraste, en las áreas de la ZUM donde no existen concesiones, la tasa de deforestación alcanzaba hasta el 2,2 %.

Se determinó también que dicha tendencia coincidía espacialmente con el aumento de recurso humano y puestos de control en el territorio. Entre el 2010 y 2015 se realizaron más de 2400 patrullajes terrestres, con un recorrido de cerca de 38 000 km. Durante los últimos ocho años, además, se hicieron más de 240 sobrevuelos que recorrieron más de 90 000 km y permitieron detectar amenazas de todo tipo sobre la cobertura forestal (usurpaciones, ingreso de ganado bovino, extracción de madera, narcoactividad) y recuperar unas 135 000 ha que se encontraban ilegalmente en manos de terceros (Conap-WCS 2015). Sin el monitoreo sería difícil detectar muchas de las actividades ilícitas que se presentan en la RBM.

Pese a lo anterior, el aumento de personal e infraestructura de control no han sido homogéneos en la RBM y aún hay áreas sin presencia de personal ni control alguno. Por la extensión de la RBM y los presupuestos limitados para operar adecuadamente, los recursos actuales no son suficientes para proteger y conservar el área y cumplir con todos los programas y actividades establecidas en su plan maestro. Esto ha provocado vacíos de información georreferenciada en Petén y la RBM, lo que impide su uso y escalamiento al nivel nacional.

La información resultante del monitoreo se hace pública anualmente por medio de informes, presentaciones y la página web del Conap. Los usuarios de esta información son principalmente el Conap y sus socios en la administración de las áreas protegidas (Inab, MARN, municipalidades, Cecon-USAC, IDAEH, etc.). La información es usada generalmente como herramienta de análisis, o bien, para la toma de decisiones e investigaciones, tanto a nivel nacional como internacional, aunque también está disponible para el público en general.

Finalmente, hay que recalcar el rol facilitador del Proyecto Guatecarbon para promover las condiciones habilitadoras del actual sistema nacional de monitoreo forestal como parte de la iniciativa REDD+. La información histórica recopilada en la zona ha servido principalmente para fortalecer procesos técnicos a nivel nacional, fortalecer el más reciente ejercicio de mapeo y análisis de la dinámica histórica de la cobertura forestal en Guatemala (para el periodo 2006-2012) y promover la conformación del GCI (Hernández y Samayoa 2013). En la actualidad, el GCI se ha consolidado como el núcleo de discusión y gestión de los esfuerzos nacionales de monitoreo forestal.

6

Lecciones aprendidas y consideraciones finales

Las experiencias en monitoreo forestal que ha generado Guatemala por medio de las distintas iniciativas identificadas en este estudio han llevado a la creación del GCI/Gimbut, conformado por múltiples instituciones que buscan la creación de un sistema nacional de monitoreo de bosques. Si bien la propuesta de gobernanza para el monitoreo forestal en Guatemala aún no ha sido oficializada por el gobierno, esto no ha impedido que las instituciones participantes sigan realizando, de manera coordinada, acciones de monitoreo forestal según las funciones para las cuales fueron creadas. En conjunto, cumplen con los siguientes objetivos que satisfacen los requerimientos de un sistema cohesivo de monitoreo forestal a nivel nacional:

- Generar y sistematizar la información producida por las instituciones y relacionada con el monitoreo de los bosques y los usos de la tierra, dentro del marco de las competencias y capacidades de cada institución.
- Mantener un marco de acción y de aportes técnicos para la generación de información que permita la realización de proyectos de monitoreo forestal y de uso de la tierra y su dinámica.

- Coordinar acciones con otras instancias nacionales e internacionales relacionadas con el tema de monitoreo de bosques y uso de la tierra y otros temas afines.
- Apoyar acciones nacionales y proyectos relacionados con la Estrategia Nacional REDD+ en Guatemala, en el marco de las competencias y capacidades de cada institución.

GCI/Gimbut ha servido como instrumento de cooperación para buscar la conformación de un sistema nacional de monitoreo forestal, integrado con el sistema MRV de REDD+. Este proceso se caracteriza por la amplia participación de actores y la construcción de una gobernanza compartida. En este sentido, la elaboración de la Estrategia Nacional REDD+ ha sido fundamental para promover todo este proceso.

Como resultado, el país ha logrado integrar equipos de trabajo multidisciplinarios y de grandes capacidades, aun frente a la disparidad de competencias institucionales reguladas por diferentes leyes. Esta es una experiencia que, aunque desafiante y complicada en lo operativo, ha permitido que las instituciones del Estado (en colaboración con ONG y comunidades locales) contribuyan en forma coordinada, y de acuerdo con sus mandatos legales y capacidades, a satisfacer las necesidades identificadas para el monitoreo forestal.

En complemento a lo anterior, las experiencias de Guatemala indican que, para lograr el nivel de colaboración interinstitucional alcanzado a través de los años, es imprescindible contar con un marco jurídico/legal robusto que ayude a fortalecer la gestión forestal en el país.

En Guatemala, el proceso inició desde los años 1990, cuando se establecieron por ley entidades como el Conap y el Inab y se pusieron en marcha planes forestales nacionales (p.e. el PAFG, Gobierno de Guatemala 1991). Para el 2008, el proceso se había afianzado con la participación y compromisos adquiridos por Guatemala ante acuerdos internacionales de respuesta al cambio climático, la desertificación y la conservación de la biodiversidad, con lo que surge el actual esquema político y legal de cambio climático (Figura 5).

La construcción de la estrategia de REDD+ en el país, en conjunto con la cooperación internacional, resalta la necesidad de contar con sistemas establecidos de monitoreo de los bosques. En este sentido, la situación de Guatemala no es diferente a la de otros países de la región, donde robustos esquemas político-legales y la coordinación institucional son factores habilitadores para la institucionalidad del monitoreo forestal.

Las experiencias a nivel nacional con el modelo de monitoreo comunitario desarrollado en Petén han servido de base para promover actividades similares en otras partes del país; tal es el caso del sistema de información y monitoreo de la Mancomunidad Copanch'orti', antes mencionado. Un desafío, sin embargo, es lograr que estas experiencias logren alimentar los flujos de información y procesos nacionales de monitoreo forestal.

Debido a las necesidades surgidas con la preparación de la estrategia nacional REDD+, se ha evidenciado que algunos de los datos procedentes de Petén y la RBM no tienen un respaldo geoespacial suficientemente robusto y que existen vacíos de información georreferenciada que impiden su uso y escalamiento a nivel nacional. El país se ha visto en la necesidad de realizar trabajo adicional para complementar esta información y sistematizarla. Asimismo, se han evidenciado otros vacíos en datos indispensables para el monitoreo nacional:

- Existen pocos datos georreferenciados de actividades ilegales (tala ilegal, extracción de madera e incendios forestales), o no son de la calidad suficiente para hacer inferencias robustas a partir de ellos. Hay pocos datos tabulares para el periodo 1998-2010 y se encuentran dispersos en reportes institucionales de baja o ninguna circulación. A partir de 2011 la información es más robusta.
- Se cuenta solamente con el 26 % de los polígonos geoespaciales para los programas de incentivos forestales; los restantes solo están registrados como puntos.
- Las plantaciones voluntarias no han sido ubicadas geográficamente; solo se cuenta con datos tabulares.

Gracias al impulso de REDD+ en el país, ahora es de interés nacional contar con un sistema institucionalizado de monitoreo nacional y regional (debido a las particularidades de las regiones del país), y con instrumentos que regulen su ejecución adecuada. Es necesario seguir integrando esfuerzos técnicos, políticos y administrativos para apoyar y fortalecer las iniciativas de MRV del país; para ello, se deben considerar varios aspectos.

- Impulsar la puesta en marcha del sistema de monitoreo y lograr que las instituciones involucradas asuman sus compromisos. Debido a los marcos legales existentes y para evitar conflictos innecesarios, las instituciones no deben exceder las funciones que por ley les competen; en este sentido, el trabajo político a nivel del GCI ha facilitado grandemente. Además, es crítico que el país incremente el financiamiento para las labores de monitoreo forestal; los fondos de la cooperación internacional deben remplazarse gradualmente con presupuesto del Estado. La labor que la cooperación internacional realiza como el caso del Programa ONU-REDD a través de la FAO, o la asistencia que brinda el CATIE, o la misma EMSA puede ayudar a que el proceso se afiance e implemente⁵⁹.
- Establecer mecanismos de sistematización de las experiencias de monitoreo para darlas a conocer a los actores locales e instituciones de Estado, y lograr que se incorporen a los procesos de monitoreo forestal nacional. Por ejemplo, aunque en este estudio no fue posible reconstruir parte del proceso para la sistematización y difusión de la información relacionada con el monitoreo de los recursos forestales, es claro que la estructura del sistema está concebida para alimentar de forma vertical a los reportes nacionales e internacionales, pero no necesariamente para facilitar su disseminación, acceso y uso por parte de usuarios individuales, industriales o de gobierno para la gestión de los recursos.

Los productos del monitoreo forestal a nivel nacional desempeñan un papel clave para promover y apoyar la gestión de los recursos forestales. Esto resalta la importancia estratégica que tales recursos tienen para el país y justifican el esfuerzo que Guatemala está realizando para la institucionalización y la asignación de presupuesto, personal y equipos adecuados a mediano y largo plazo para fortalecer sus procesos de monitoreo forestal.

⁵⁹ ONU-REDD en Guatemala. Consultado jun. 2017. <http://www.unredd.net/regions-and-countries/latin-america-and-the-caribbean/guatemala.html>

Para que esos impactos se consoliden será necesario superar algunos desafíos. Por ejemplo, el modelo político de Guatemala provoca cambios periódicos (aproximadamente iguales a los ciclos presidenciales de cuatro años) en las estructuras y directrices institucionales. Además, generalmente ingresa nuevo personal directivo y técnico, lo que complica la consolidación de un equipo técnico robusto que construya sobre una memoria institucional ininterrumpida. Se ha identificado la necesidad de que el personal del Cemec-Conap se mantenga para poder cumplir con las actividades de monitoreo.

Cada cuatro años se debe invertir en capacitar al personal en las competencias de cada puesto. Esta es una barrera estructural que debe solucionarse al más alto nivel y procurar que permee hacia los niveles inferiores de gestión y operativos. En orden de prioridad, las barreras que dificultan el buen funcionamiento del sistema de monitoreo y la adopción y uso de las tecnologías de monitoreo asociadas son:

- La disponibilidad de recursos materiales y humanos para adoptarlas y usarlas adecuadamente
- La dependencia de financiamiento proveniente de la cooperación internacional
- La rotación del personal causada por los ciclos de gobierno
- Los cambios de orientación en la administración de las instituciones

Por otro lado, las medidas habilitadoras que permiten el buen funcionamiento del sistema de monitoreo son la planificación de largo plazo y la disponibilidad de recursos financieros para el sostenimiento a mediano plazo, la definición de objetivos claros y el uso operativo de los datos para la toma de decisiones. La existencia y funcionamiento de grupos de coordinación y trabajo interinstitucional, como el GCI y el Gimbut, han demostrado ser la base del éxito para promover las tareas de monitoreo forestal en Guatemala. Nuevas tecnologías como los drones ofrecen también oportunidades para contribuir al monitoreo, aunque todavía se encuentran en una fase experimental.

Referencias bibliográficas

- Angelsen, A; Boucher, D; Brown, S; Merckx, V; Streck, C; Zarin, D. 2011. Directrices para la elaboración de niveles de referencia de REDD+: principios y recomendaciones. Colorado, EE.UU., Meridian Institute. 16 p.
- Castellanos, E; Regalado, O; Pérez, G; Montenegro, R; Ramos, VH; Incer, D. 2011. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006 y dinámica de la cobertura forestal 2001-2006. Guatemala, UVG. 97 p.
- CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo); CAC (Consejo Agropecuario Centroamericano) 2014. Programa estratégico regional para el manejo de los ecosistemas forestales. San Salvador, El Salvador, CCAD/CAC. 130 p.
- CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo). 2015. Taller sobre metodologías para el monitoreo de cambio forestal en Centroamérica y la República Dominicana. San Salvador, El Salvador, CCAD-GIZ-WRI/GFW. 23 p.
- CMNUCC (Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático). 2013. Report of the Conference of the Parties (19. Warsaw, Poland. 11-23 Nov. 2013). 43 p.
- CMNUCC (Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático). 2014. Key decisions relevant for reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries (REDD+). Decision booklet REDD+. Bonn, Germany, UNFCCC. 41 p.
- CNCG (Programa Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala). 2016. Marco de gobernanza para el Sistema nacional de monitoreo, reporte y verificación del sector UTCUTS en Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala, CEAB-UVG. 42 p.
- Conadur (Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural); Segeplan (Secretaría General de Planificación y Programación). 2014. Plan nacional de desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Conadur. 502 p. Consultado 7 jun. 2017. Disponible en http://www.undp.org/content/dam/guatemala/docs/publications/undp_gt_PND_Katun2032.pdf
- Conafor (Comisión Nacional Forestal). 2014. Estado de la implementación de los sistemas nacionales de monitoreo forestal en Mesoamérica. México D.F., Conafor. 642 p.
- Conap (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). 2014. Monitoreo de áreas protegidas del Nororiente: utilización de vehículos aéreos no tripulados (VANTs) y sistemas de información geográfica. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Conap. 67 p.
- Conap (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). 1999. Sistema de monitoreo y evaluación en unidades de manejo, zona de uso múltiple RBM. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Conap. 34 p.
- Conap (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). 2011. Plan estratégico institucional 2011-2015. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Conap. Documento Técnico n.º 96. 33 p.
- Conap (Consejo Nacional de Áreas Protegidas); WCS (Wildlife Conservation Society). 2015. Monitoreo de la gobernabilidad en la Reserva de la Biosfera Maya (Actualización a 2014 de la versión de septiembre 2013). Ciudad de Guatemala, Guatemala, Conap. 55 p.
- Decreto n.º2-2015, 2015. Ley de fomento al establecimiento, recuperación, manejo, producción y protección de bosques en Guatemala. Guatemala. 23 oct.
- Elías, S. 2015. Protecting forests, improving livelihoods – Community forestry in Guatemala. Bruselas, Bélgica, FERN. 19 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2004. Evaluación de los recursos forestales: Inventario forestal nacional 2002-2003, Guatemala. Roma, Italia, FAO-Montes. 129 p.96
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2017. Voluntary guidelines on national forest monitoring. Roma, Italia. 60 p.

- FCPF (Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques). 2013. Marco metodológico del Fondo de Carbono. Washington DC, FCPF. 43 p.
- FSC (Forest Stewardship Council). 2010. Certificación forestal en Centroamérica: Impactos. Managua, Nicaragua, FSC. 88 p.
- GCI (Grupo de Coordinación Interinstitucional). 2016. Avances: preparación de la Estrategia nacional de reducción de emisiones por deforestación evitada y degradación de bosques en Guatemala (Estrategia Nacional REDD+). Memoria Técnica. Taller nacional de presentación. Chiquimula, Guatemala). Chiquimula, Guatemala. 50 p.
- Gimbut (Grupo Interinstitucional de Monitoreo de los Bosques y Uso de la Tierra). 2014. Mapa de bosques y uso de la tierra 2012; mapa de cambios en uso de la tierra 2001-2010 para estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Gimbut. 16 p.
- Gimbut (Grupo Interinstitucional de Monitoreo de los Bosques y Uso de la Tierra). 2015. Convenio de cooperación técnica para la creación del Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Gimbut. 5 p.
- Gobierno de Guatemala. s.f. Política forestal de Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala, MAGA. 31 p.
- Gobierno de Guatemala. 1991. Plan de acción forestal para Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala, MAGA. 227 p.
- Gobierno de Guatemala. 1996. Ley Forestal. Decreto 101-1996 del Congreso de la República de Guatemala. 34 p.
- Gobierno de Guatemala. 2003. Agenda nacional forestal de Guatemala en el marco del Programa Forestal Nacional. Agenda 2003-2012. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Proyecto FAO-GCP/GUA/008/NET. 49 p.
- Gobierno de Guatemala. 2008a. R-PIN: Guatemala, Central America. Ciudad de Guatemala, Guatemala, MARN. 31 p.
- Gobierno de Guatemala. 2008b. Ley de acceso a la información pública. Decreto 57-2008 del Congreso de la República de Guatemala. 20 p.
- Gobierno de Guatemala. 2009. Política nacional de cambio climático. Guatemala, MARN. 16 p.
- Gobierno de Guatemala. 2014. Emission reductions program idea note (ER-PIN). Ciudad de Guatemala, Guatemala, FCPF. 95 p.
- Gobierno de Guatemala. 2013a. Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Gobierno de Guatemala. 2013b. Propuesta de preparación de la estrategia REDD+ de Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Programa ONU-REDD. 204 p.
- Gobierno de Guatemala. 2015a. Contribución prevista y determinada a nivel nacional. Informe presentado a la CMNUCC. Ciudad de Guatemala, Guatemala, MAGA. 15 p.
- Gobierno de Guatemala. 2015b. Segunda comunicación nacional sobre cambio climático. Ciudad de Guatemala, Guatemala, MARN, PNUD, FMAM. 250 p.
- Gobierno de Guatemala. 2016. Informe de medio término para el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Programa ONU-REDD. 128 p.
- Gómez, I; Méndez, E. 2005. Association of forest communities of Petén, Guatemala: Context, accomplishments and challenges. Bogor, Indonesia, Cifor y Prisma. 41 p.
- Hernández, O; Samayoa, O. 2013. Sistematización del proyecto REDD+ en la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biósfera Maya (GuateCarbon). Ciudad de Guatemala, Guatemala, Rainforest Alliance. 80 p.
- Hodgdon, BD; Hughell, D; Ramos, VH; McNab, RB. 2015. 2000-2013: Deforestation trends in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Rainforest Alliance. 14 p.
- IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). 2012. Perfil Ambiental de Guatemala 2010-2012: vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo. Ciudad de Guatemala, Guatemala, URL. Serie Perfil I Ambiental No. 12. 440 p. Consultado 12 jun. 2017. Disponible en <http://www.url.edu.gt/publicacionesurl/publicacion.aspx?pb=42>
- Inab (Instituto Nacional de Bosques). s.f. Manual de procedimientos y formularios del registro nacional forestal. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Inab. 55 p.
- Inab (Instituto Nacional de Bosques); Conap (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). 2015. Mapa forestal por tipo y subtipo de bosque, 2012. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Inab/Conap. 26 p. Informe técnico.

- Inab (Instituto Nacional de Bosques). 2013. Manual de uso del sistema electrónico de información de empresas forestales -Seine- versión 4.0. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Inab. 22 p.
- Inab (Instituto Nacional de Bosques). 2015. Estrategia nacional de producción sostenible y uso eficiente de leña 2013 - 2014. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Inab. 43 p. (Serie Institucional ES-002(2015)).
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2003. Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. In Penman, J; Gytarsky, M; Hiraishi, T; Krug, T; Kruger, D. Ginebra, Suiza, OMM. 628 p.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Kanagawa, Japan, IGES.
- Mackenzie, C. 2013. Un examen general de las salvaguardas y estándares sociales de REDD+. Arlington, Virginia, EE.UU., FCMC. 69 p. Consultado 20 jun. 2017.
http://www.fcmglobal.org/documents/Safeguards_Paper_Spanish.pdf
- MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). 2012. Plan estratégico institucional del MAGA 2012-2016. Ciudad de Guatemala, Guatemala, MAGA. 51 p.
- Nittler, J; Tschinkel, H. 2005. Manejo comunitario del bosque en la Reserva de la Biósfera Maya de Guatemala. Watkinville, Georgia, University of Georgia. 32 p.
- ONU-REDD. 2013. Sistemas nacionales de monitoreo de los bosques: monitoreo y medición, reporte y verificación en el contexto de las actividades de REDD+. Roma, Italia, FAO, PNUD y PNUMA. 27 p. Informe técnico.
- ONU-REDD. 2016. Evaluación de necesidades para la fase preparatoria de REDD+ de Guatemala. Informe técnico. Roma, Italia. FAO, PNUD y PNUMA. 99 p.
- PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo). 2012. Association of forest communities of Petén, Guatemala. Equator Initiative Case Study Series. New York, US, PNUD. 12 p.
- Proyecto Biofin Guatemala. 2016. Integración del gasto público y privado en protección y conservación de la diversidad biológica de Guatemala. In Villagrán, O. (Ed). Ciudad de Guatemala, Guatemala, PNUD. 18 p.
- Regalado, O; Villagrán, X; Pérez, G; Castellanos, E; Martínez, G; Incer, D. 2012. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Inab. 114 p.
- Rey, D; López, A; Rivera, L; Ribert, U. 2015. Enfoques nacionales de salvaguardas para REDD+: experiencias y lecciones aprendidas. El Salvador. GIZ/CCAD. 51 p. Consultado 2 jun. 2017.
Disponible en <http://w.reddccadgiz.org/noticia.php?id=363>
- UVG (Universidad del Valle de Guatemala); Inab (Instituto Nacional de Bosques); Conap (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). 2006. Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996 y 2001 y mapa de cobertura forestal 2001; Fase II: Dinámica de la cobertura forestal. Ciudad de Guatemala, Guatemala, UVG. 100 p.
- VCS (Verified Carbon Standard). 2015a. Technical guidance for Jurisdictional and Nested REDD+ Program Design. VCS Guidance. Washington, D.C., US. 62 p.
- VCS (Verified Carbon Standard). 2015b. Guidance for Jurisdictional and Nested REDD+ Program Design. VCS Guidance. Washington DC, Estados Unidos de América. 44 p.
- Villalobos, R.; Carrera, F.; de Camino, R.; Morales, JP. 2013. Construcción de cultura forestal para el desarrollo: Tres historias de éxito en Latinoamérica. In Paz, A; Montoya, MP; Asensio, R (eds.). Memoria. Escalando Innovaciones rurales. Memoria. Seminario Internacional sobre escalamiento de innovaciones rurales (1, 2013, Lima, Perú). Lima, Perú. 19 p. (Serie Estudios de la Sociedad Rural, n.º43)

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

