

# Sistematización de la implementación y de los impactos de las líneas de monitoreo del proyecto “Fomento del monitoreo de la biodiversidad y cambio climático en la región de la Selva Maya”

## Línea de monitoreo SIG (Incendios forestales y Drones)



Foto: © Christopher Heil



Por encargo de:  
Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza  
y Seguridad Nuclear  
de la República Federal de Alemania



Implementada por:  
giz Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



### Situación inicial

En Belice, a inicios de 2017, en reuniones sostenidas entre la coordinación del proyecto y funcionarios del Departamento Forestal, se identificaron necesidades relacionadas con el fortalecimiento de capacidades técnicas para el personal que maneja el Grupo de Información Espacial (SIG) del Departamento Forestal.

El Departamento Forestal contaba con una unidad de monitoreo designada que manejaba el SIG. El proyecto facilitó de forma permanente la formación en el manejo de esta tecnología para el personal de la Ciudad de México a través del Centro de Monitoreo y Evaluación (CEMEC) en Flores, Petén.

Posteriormente en una reunión de 2018, el programa GIZ/CCAD/REDD para el Caribe (el Programa Regional: Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques, por la Agencia Alemana de Cooperación en México y la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo) expresó su interés en ampliar sus actividades a Belice.

Los campos de interés abordados fueron las Parcelas de Muestreo Permanente y la Gestión de Datos. Esto dio lugar a un consorcio para asistir al Departamento Forestal en el desarrollo de su Sistema de Información Forestal (FIS) avanzado, y permitió la inclusión del FIS como una herramienta nacional para la toma de decisiones.

En México y Guatemala, las necesidades de fortalecimiento de capacidades se mostraron mínimas, puesto que la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en México (CONANP), así como el Centro de Monitoreo y Evaluación (CEMEC) del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) en Guatemala, cuentan con personal altamente capacitado en el uso y manejo de esta tecnología. Por lo tanto, se acordó realizar reuniones de intercambio de experiencias entre el CEMEC de Guatemala y asesores técnicos de la CONABIO en México.

En colaboración con el proyecto Protección de Recursos Naturales en la Selva Maya, implementado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se elaboró de manera trinacional un diagnóstico para determinar las necesidades de algunas áreas protegidas. A partir de la evaluación, se generaron recomendaciones sobre el tipo de drones a utilizar y la capacitación adaptada a dichas necesidades. Posteriormente, se diseñó un plan de capacitación para el uso de drones en algunas áreas protegidas de la Selva Maya de Belice, Guatemala y México.

En Belice se consideraron las siguientes áreas protegidas:

- *Maya Ruins Caracol.*
- *Chiquibul National Park.*
- *Chiquibul Forest Reserve.*
- *Vaca Forest Reserve.*

- *Mountain Pine Ridge Forest Reserve.*
- *Noj Kaax Meen Elijio Panti National Park.*
- *Rio Bravo Conservation and Management Area (RBCMA).*

En el caso de México, se consideraron las siguientes áreas protegidas:

- Reserva del Área de Protección de Flora y Fauna Balaán Kaax.
- Reserva de la Biósfera de Calakmul.
- Reserva de la Biósfera Sian Kaan de la CONANP.
- Reserva Estatal de Balam Ku-Balam-Kin de la Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Climático del Estado de Campeche (SEMABICC).

En Guatemala, el proyecto apoyó a la *Wildlife Conservation Society (WCS)* y a CEMEC con la adquisición de drones aéreos para fortalecer el trabajo de monitoreo de amenazas en las áreas protegidas de Petén.

## Metodología

En Belice, el personal del Departamento Forestal realizó dos visitas al CEMEC, y recibieron capacitación sobre los productos que generan a partir de información geoespacial mediante tecnología del Grupo de Información Espacial (SIG) y teledetección, e intercambiaron experiencias sobre el trabajo que realizan en las áreas protegidas de Petén.

Se fortaleció y mejoró el Sistema de Información Forestal (FIS) avanzado y con capacidad espacial basado en la Inteligencia Empresarial.

Las etapas del proceso fueron las siguientes:

1. Identificar las lagunas de conocimiento en el Sistema de Información Forestal (FIS).
2. Modificar el código fuente del Sistema de Información Forestal (FIS) para completar información y corregir las inconsistencias. Labores que se realizaron mediante la contratación de un consultor.
3. Verificar que el Sistema de Información Forestal (FIS) contara con una arquitectura correcta.
4. Incorporar la nueva información al Sistema de Información Forestal (FIS).
5. Habilitar, espacialmente, tableros de mandos.
6. Elaborar un protocolo para la réplica del sistema en la Selva Maya.
7. Socializar los datos nacionales desarrollados por el Departamento Forestal.

En el caso de México y Guatemala, el personal técnico del CEMEC y CONABIO diseñaron, en conjunto con el Centro Geo (<https://www.centrogeo.org.mx/>), un curso para mejorar sus capacidades en el uso de datos radar para el análisis de zonas afectadas por incendios forestales.

En Guatemala, las etapas del proceso fueron las siguientes:

1. Adquirir drones para el fortalecimiento de las capacidades técnicas del equipo de CEMEC.
2. Utilizar el equipo adquirido para:
  - a. Monitorear fenología de la vegetación.
  - b. Monitorear cuerpos de agua.
  - c. Monitorear vegetación.
3. Fortalecer las capacidades de análisis de información, y reportar los datos a tomadores de decisiones.

El trabajo se desarrolla en la Reserva de Biósfera Maya y áreas protegidas del sur de Petén.

## Resultados

Los resultados se presentan haciendo una referencia inicial el indicador del proyecto al cual está enfocado.

En Belice:

4.2 Transferencia de experiencia en el uso de SIG y teledetección entre el Departamento Forestal y el CEMEC, incluyendo el monitoreo del cambio de uso del suelo y la cartografía de incendios.

En México y Guatemala:

2.3 Personal técnico especializado del CEMEC y la CONABIO cuentan con capacidades técnicas mejoradas para recopilar e interpretar datos, de tal manera que son útiles y accesibles para los tomadores de decisiones y actores relevantes. Por ejemplo, las cicatrices de incendios.

## Otros resultados:

- Se han mejorado las capacidades del Departamento Forestal en lo que respecta al análisis y la visualización de los datos mediante la integración de la información espacial, para que estos sean más accesibles a personas que no son especialistas. Lo presente sucedió en cooperación con el proyecto REDD+ de la GIZ y CCAD.
- Dos componentes del Programa de manejo de la Reserva de Biosfera Sian Ka'an han incorporado el uso de drones en labores de inspección, vigilancia y atención a incendios forestales.
- Se generó y publicó el Mapa Base de la Selva Maya en acuerdo con el Grupo Estratégico de Coordinación (GEC), conformado por representantes de alto nivel de las instituciones responsables de la protección y conservación de las áreas protegidas, el cual actúa como plataforma de sensibilización política y toma de decisiones.
- Se publicaron los *Atlas del Clima* y *Atlas del Cambio Climático de la Selva Maya*.

- Se obtuvo una línea base de información respecto a los niveles en cuerpos de agua y fenología de la vegetación en áreas protegidas dentro de la Reserva de la Biósfera Maya en Guatemala.
- Por primera vez, se publicaron informes regionales sobre la temporada de quema e incendios en 2019.

## Impactos

En Belice, la Unidad de Monitoreo Geoespacial del Departamento Forestal ha mejorado sus actividades de monitoreo, en lo que respecta al cambio de uso del suelo, la atención a incendios, la gestión de plagas y la vigilancia a través del uso de drones.

En México, mediante el uso de drones, las actividades de atención de incendios en áreas naturales protegidas de la Selva Maya se realizan con mayor eficiencia, en términos de tiempo de atención, planificación y menor riesgo del personal.

En Guatemala, las decisiones tomadas por CONAP se han llevado a cabo, en parte, con base en datos de monitoreo entregados de manera oportuna, incorporando variables ligadas al cambio climático, como puntos de calor, fenología, precipitación, temperatura, entre otros.

## Sostenibilidad de los logros del proyecto

En Belice, se fortalecieron las capacidades técnicas del personal del Departamento Forestal, para el manejo y análisis de la información geoespacial con la que cuenta esta institución.

En Guatemala, el equipo de CEMEC cuenta con técnicos capacitados y el equipo necesario para continuar con las labores de monitoreo. El CEMEC ha funcionado durante cerca de 25 años con el personal base, lo cual indica que la sostenibilidad de las actividades es altamente probable.

En México, es política de la CONANP que cada área natural protegida, con el apoyo de sus Consejos Asesores y de los actores académicos de distintas disciplinas en ciencias exactas, naturales y humanísticas, construyan un Programa Integral de Monitoreo (PIM) que por escrito defina los objetos de conservación, amenazas, parámetros ambientales que se requieren medir, las técnicas y métodos, las variables a registrar, la periodicidad, los sitios, entre otros temas, a través de los cuales sea posible conocer las tendencias en las condiciones de las ANP.

## Visibilidad

En Belice, el proyecto se limitó a apoyar el fortalecimiento de capacidades en el uso de las herramientas, y no se realizaron actividades de divulgación.

En México, el Centro Geo, en su boletín digital de febrero de 2019, divulgó el Curso teórico-práctico de procesamiento digital de datos de Radar de apertura Sintética y Radar interferométrico InSAR e imágenes ópticas multiespectrales (Sentinel-1 y Sentinel-2). Éste se encuentra disponible en el presente enlace: <https://mailchi.mp/02063a4ba375/boletn-centrogeo-febrero-2019?e=ca617efed4>.

En Guatemala, se realizaron tres videos de divulgación con recomendaciones basadas en el monitoreo de fenología y aguadas, dirigidas al público en general y publicadas en plataformas sociales.

De manera trinacional, se gestionaron la impresión y divulgación del *Atlas de clima*, el *Atlas de cambio climático* y el *Mapa Base de la Selva Maya* a actores y socios estratégicos a nivel regional.

## Aspectos innovadores

Por primera vez, fue posible que técnicos relacionados con manejo y uso de información geoespacial tuvieran contacto frecuente y que colaboraran en distintas iniciativas a lo largo de varios años.

Los drones son una nueva herramienta tecnológica con un amplio potencial para el apoyo de tareas cotidianas en el manejo y conservación de las Áreas Naturales Protegidas.

## Documentos relevantes para comprobar los resultados e impactos

- La memoria académica del Curso teórico y práctico de radar de apertura sintética (SAR), radar interferométrico (InSAR), e imágenes ópticas multiespectrales. CentroGeo. La sede fue la Ciudad de México, y éste aconteció los días 23, 24 y 25 de enero de 2019.
- El informe de la consultoría: *Diagnóstico de necesidades y recomendación de compra de drones para el monitoreo ambiental en las áreas protegidas de la Selva Maya*. Éste fue elaborado como parte del Proyecto de Protección de los Recursos Naturales de Selva Maya, en México. KfW/IUCN, diciembre de 2018.
- *Consulting report: diagnosis of the experience and capacity in the use of drones and recommendation on drone models to be used in environmental monitoring in Belize. Belize, Selva Maya Natural Resources Protection Project* (KfW/IUCN), December 2018.
- Mapa Base de la Selva Maya.
- *Atlas de clima y Atlas de cambio climático de la Selva Maya*.
- Informes de temporada de quemas e incendios 2017-2021: alertas de deforestación, informes ordinarios e informes semanales.
- *Informe sobre monitoreo de niveles de aguadas en la Selva Maya* (2020-2021).
- *Informe sobre monitoreo fenología de vegetación en la Selva Maya* (2020-2021).

- *Support for the monitoring of biodiversity and climate change in the Selva Maya region*, VN: 81219933, PN: 13.9005.3-004.00, Consulting Services End of Project Report, December, 2020.
- *Support for the monitoring of biodiversity and climate change in the Selva Maya region*, VN: 81219933, PN: 13.9005.3-004.00. Consulting Services End of Project Report - Annexes, December, 2020.

 <b>Línea de monitoreo</b>	<b>SIG (Incendios forestales y Drones)</b>  		
	 <b>Guatemala</b>	 <b>Belice</b>	 <b>México</b>
<b>Contrapartes o socios principales</b>	<p><b>Centro de Monitoreo y Evaluación (CEMEC) del CONAP.</b>            Julián Zetina            jezetina@gmail.com</p>	<p><b>Departamento Forestal</b>            Edgar Correa            gsmu.ecorrea@forest.gov.bz</p>	<p><b>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)</b>            Angel Omar Ortiz Moreno            omortiz@conanp.gob.mx            Miguel Álvaro Méndez,            mmendez@conanp.gob.mx</p>
	<p><b>WCS-CEMEC</b>            Victor Hugo Ramos            vhramos@wcs.org            Nery Solís            nSolis@wcs.org            Juan Pablo Noriega            jpnoriega@wcs.org</p>		<p><b>Secretaría de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambio Climático del Estado de Campeche</b>            Arturo Balam Koyoc            balamkoyoc27@gmail.com</p>



#### Programa Selva Maya

5ta. Avenida 17-49, Zona 14  
01014 Ciudad de Guatemala, Guatemala

1a. Calle y 3a. Avenida zona 2  
Frente a la Escuela de Párvulos Zoila Puga  
Santa Elena, Petén. Guatemala, C.A.

Francisco May 358. Col. Jesús Martínez Ross  
CP 77016. Chetumal, Quintana Roo. México.

#### Contacto

Dr. Klaus Peter Schnellbach  
Dir. Programa Selva Maya  
klaus.schnellbach@giz.de

<https://selvamaya.info/es/selva-maya/>

Noviembre 2021