

TÉRMINOS DE REFERENCIA

OTCA- Organización del Tratado de Cooperación Amazónica



Simulación espacialmente explícita de la dinámica de la deforestación en la cuenca amazónica

1. CONTEXTO

La región amazónica atraviesa un proceso de reconfiguración territorial impulsado por grandes proyectos de infraestructura, los cuales se prevé que generarán transformaciones profundas en las próximas décadas. Estas intervenciones trascienden obras aisladas, como carreteras o puertos, y forman parte de una estrategia más amplia de integración continental, materializada en corredores logísticos transfronterizos, como los contemplados en el proyecto Rutas de Integración Suramericana del Ministerio de Planificación y Presupuesto de Brasil (Ministério do Planejamento e Orçamento, MPO).

Si bien estos proyectos buscan facilitar el comercio y la circulación de mercancías entre países, también actúan como potentes agentes de cambio socioambiental. Entre sus efectos más preocupantes se encuentran, por un lado, el aumento en la concentración de tierras, la aceleración de los procesos de deforestación, con sus consecuentes emisiones de gases de efecto invernadero, y la pérdida de los extensos servicios ecosistémicos que provee el bosque amazónico. Por otro lado, estas dinámicas representan una amenaza no solo para los ecosistemas locales, sino también para el equilibrio climático global, dada la relevancia del rol que cumple la Amazonía en el almacenamiento de carbono y la regulación de los ciclos hidrológicos.

En este contexto, resulta fundamental adoptar un enfoque capaz de prever los posibles impactos de estas intervenciones, especialmente en una región que abarca a los ocho Países Miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica: Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela. En ese sentido, el modelamiento de escenarios constituye una herramienta valiosa que permite integrar variables políticas, económicas y ambientales para simular distintas trayectorias de ocupación territorial y sus efectos asociados, facilitando la formulación de políticas públicas y la toma de decisiones basada en evidencia.

Asimismo, esta metodología permite comprender cómo los cambios en el uso del suelo pueden intensificar el cambio climático, agravar la pérdida de biodiversidad y comprometer servicios ecosistémicos esenciales, como la disponibilidad de agua y la regulación del clima. Al explorar estos escenarios, es posible identificar riesgos y, al mismo tiempo, promover políticas públicas que armonicen el desarrollo con la conservación, garantizando a la Amazonía un futuro más sostenible.

2. OBJETIVO

Desarrollo de un modelo de simulación de la dinámica de la deforestación en la región amazónica, abarcando los ocho Países Miembros de la OTCA. Este objetivo se orienta a proporcionar a los

formuladores de políticas públicas un análisis detallado de la dinámica de las fronteras de deforestación en cada uno de los países amazónicos. Dicho análisis se llevará a cabo mediante una simulación espacialmente explícita del uso del suelo, con énfasis en dos escenarios prospectivos.

Escenario Business-as-Usual (BAU): consiste en la continuación de las tendencias político-económicas actuales, sin la implementación de intervenciones adicionales de conservación.

Escenario de Gobernanza: incorpora los esfuerzos de conservación y las intervenciones políticas, incluyendo las metas de reducción de la deforestación establecidas en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) de cada país, así como planes regionales de conservación y políticas públicas orientadas al fortalecimiento de la gestión ambiental.

La simulación deberá identificar las trayectorias de transformación del paisaje a escala regional, estimar las emisiones potenciales de gases de efecto invernadero y cuantificar la pérdida de biodiversidad asociada a cada escenario.

3. PRODUCTOS

1. Modelo computacional de simulación espacialmente explícita, operativo y desarrollado sobre una plataforma freeware o de código abierto. El modelo deberá incorporar infraestructura actual y proyectada, datos socioeconómicos, mapas de uso del suelo, divisiones administrativas, áreas protegidas, así como otros datos auxiliares, junto con tasas regionales de deforestación que servirán como insumos para las simulaciones espaciales. El modelo deberá ser calibrado y validado utilizando dos intervalos históricos distintos.
2. Se deberá establecer una base de datos relacional y geoespacial en formato de código abierto (Postgres/PostGIS), que contenga todas las entradas y salidas del modelo computacional, incluyendo tablas, mapas digitales y extensiones necesarias para su ejecución. En particular, deberán incluirse las tasas históricas y las proyectadas necesarias para alcanzar las metas nacionales de reducción de la deforestación, como las definidas en las NDC. Los mapas de entrada deberán incluir un mapa de biomasa forestal y mapas de al menos cinco dimensiones de la biodiversidad, con una resolución espacial igual o inferior a 1 km².
3. Las simulaciones de los dos escenarios, BAU y Gobernanza deberán desarrollarse en pasos anuales hasta el año 2050, utilizando una resolución espacial de 500 metros.
4. Se generarán mapas anuales de deforestación a partir de las simulaciones, junto con tablas que contengan las tasas históricas y futuras de deforestación, emisiones de CO₂ y pérdida de biodiversidad, discriminadas e individualizadas para los ocho Países Miembros de la OTCA.
5. Se implementará una plataforma en línea con servidor de mapas integrado, desarrollada con software de código abierto y compatible con los estándares del *Open Geospatial Consortium* (OGC), que permitirá la visualización de los resultados de las simulaciones mediante mapas y gráficos interactivos, con la información desagregada por país. La plataforma deberá incluir una calculadora para estimar el potencial de generación de créditos derivados de la reducción de la deforestación, conforme a la arquitectura ART-TREES.
6. Se elaborará un *Policy Brief* (en inglés, portugués y español) con la presentación y discusión de los resultados desde la perspectiva de las políticas públicas, incluyendo un anexo con una breve descripción de la metodología.

4. ACTIVIDADES

Las actividades comprenden:

1. recopilar, procesar e integrar bases de datos de cada país;
2. compilar e integrar las políticas y planes nacionales de los Países para la construcción de los escenarios;
3. recopilar, procesar e integrar bases de datos sobre deforestación, biomasa y biodiversidad de cada país;
4. desarrollar un modelo computacional de simulación espacialmente explícita de la deforestación;
5. calibrar y validar el modelo de dinámica de la deforestación;
6. realizar la simulación de escenarios;
7. desarrollar una plataforma en línea con una interfaz intuitiva que permita la visualización de mapas y gráficos sobre las emisiones de CO₂ y la pérdida de biodiversidad asociadas a cada escenario;
8. preparar los datos para su disponibilidad en la plataforma;
9. describir los resultados y la metodología empleada para la construcción de los escenarios de simulación futura de la deforestación, así como para el cálculo de las emisiones asociadas de reducción de carbono y el potencial de generación de créditos derivados de su reducción; y
10. elaborar un *policy brief*.

5. PLAZO PARA CONTRATACIÓN

El contrato firmado con la institución contratada tendrá duración de 10 meses, y podrá renovarse por medio de una adenda contractual, sujeta a evaluación.

6. CRONOGRAMA DE ENTREGA

Los productos especificados en el ítem anterior deberán entregarse al concluir los 10 meses posteriores a la firma del contrato.

7. COSTOS

La remuneración por los servicios se realizará mediante un precio global, abonándose el 50 % al momento de la firma del contrato y el saldo restante tras la presentación y aprobación de los productos descritos en los ítems anteriores.

8. CALIFICACIONES

El proponente deberá estar constituido como institución de investigación científica o de innovación tecnológica, pública o privada, con experiencia comprobada en proyectos y publicaciones científicas, o contar con reconocido prestigio en políticas públicas, así como en el desarrollo de geotecnologías orientadas a la modelización de simulaciones espacialmente explícitas de escenarios para la gestión territorial de la Amazonía. Entre los atributos esperados se incluyen:

- El líder del proyecto deberá contar con publicaciones científicas en revistas de alto factor de impacto, tales como *Science*, *Nature*, *Nature Climate Change*, *Nature Sustainability*, *PNAS*, entre otras.

- El portafolio de la institución o de su colaborador, el líder del proyecto, deberá demostrar participación en proyectos directamente relacionados con la simulación de escenarios, tales como: expansión de infraestructura vial, análisis del impacto de la deforestación en la productividad agrícola, estimación de emisiones de gases de efecto invernadero conforme a metodologías compatibles con el IPCC, cálculo de créditos de reducción de emisiones de carbono bajo la metodología ART-TREES, valoración de servicios ecosistémicos de la Amazonía, proyección de la deforestación a escala nacional o regional, y cálculo de las emisiones asociadas.

Así mismo, deberán contar con experiencia comprobada en:

- aplicación directa de investigaciones para fundamentar políticas públicas nacionales o subnacionales, así como para subsidiar la producción de estimaciones oficiales. Esto incluye contribuciones en la formulación o fundamentación de las CND de países amazónicos, o en programas nacionales para la lucha contra la deforestación;
- modelización espacialmente explícita de múltiples dimensiones de la biodiversidad;
- desarrollo de software, preferentemente gratuito o de código abierto, para análisis y simulación espacialmente explícita, con aplicaciones evidenciadas en publicaciones nacionales e internacionales que avalen su uso como herramienta para apoyar políticas públicas de conservación ambiental a gran escala geográfica, como a nivel de país o bioma; y
- desarrollo de plataformas en línea con servidor de mapas integrado.

9. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Todos los productos desarrollados como resultado de los servicios objeto de estos TdR serán de propiedad del contratante, incluyendo archivos digitales, documentación y demás productos generados en el contexto de los servicios, y deberá mantenerse la confidencialidad sobre dichos productos. No se permitirá la cesión, mención o cualquier referencia pública a los trabajos realizados sin la autorización expresa del propietario.

10. PLAZOS PARA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS

Los interesados deberán enviar su propuesta técnico-financiera, conforme a los ítems listados en el Anexo 1 y de acuerdo con los términos y condiciones de estos TdR, dentro de un plazo de 10 días, a los correos electrónicos: selecao@otca.org, informando en el campo «Asunto»: “Simulación Cuenca Amazónica” Los correos electrónicos que no cumplan estos requisitos se desconsiderarán.

11. EVALUACIÓN DE PROPUESTAS

La propuesta técnico-financiera será evaluada por un Comité de Evaluación, de acuerdo con lo establecido en el Instrumento Administrativo y Financiero de la OTCA. Dicho Comité será responsable de verificar que las propuestas cumplan con los requisitos técnicos y financieros, así como de conducir el proceso de selección de la propuesta adjudicataria.

Serán descalificadas aquellas propuestas que no cumplan con las cualificaciones técnicas exigidas, que no presenten los productos requeridos conforme a estos TdR, y que provengan de instituciones que no acrediten capacidad técnica o financiera para la entrega de los productos.

Una vez identificadas las propuestas que cumplan con los requisitos establecidos, el Comité de Evaluación procederá a clasificarlas con base en los siguientes criterios:

- a. calidad técnica de la propuesta (de acuerdo con los ítems 2 y 3 de estos TdR);
- b. trayectoria y calidad de los trabajos previos de la institución proponente, junto con el *currículum vitae* (CV) de los responsables técnicos (conforme al ítem 8 de estos TdR); y
- c. precio, dentro de los límites presupuestarios de la Organización.

Cada propuesta será evaluada con una puntuación de 0, 1 o 2 en cada criterio. El criterio "a" tendrá un peso de 2. El resultado será determinado por el mayor puntaje total acumulado para esos criterios. En caso de empate, se priorizará la propuesta con mayor puntuación en el criterio "a"; si el empate persiste, se considerará el criterio b; y si aún se mantiene el empate, se aplicará el criterio c.

Anexo1 Propuesta Técnico-Financiera Requerida

La propuesta técnico-financiera de la institución postulante se deberá presentar conforme al siguiente formato:

- documento y la portada impresos en papel membretado, con el logotipo oficial de la institución;
- resumen;
- breve reseña institucional de la entidad proponente;
- datos de registro/bancarios (según lo indicado en el Anexo 3);
- identificación del equipo técnico, incluyendo los CV o enlaces a los perfiles CV Lattes, adjuntos a la propuesta;
- duración del proyecto;
- descripción detallada de los productos que serán entregados, conforme al ítem 3 de estos TDR, incluyendo: objetivo general, descripción de actividades, metodología propuesta y resultados esperados; y
- cronograma de ejecución, especificando cada producto, el plazo de entrega correspondiente y el valor del desembolso, de acuerdo con los ítems 6 y 7.

Al momento de la contratación de la institución seleccionada para la elaboración de los productos, podrán requerirse documentos adicionales.