## Términos de referencia

## Consultoría: Cambios ambientales en Amazonía Peruana, su relación con la dinámica hidrosedimentaria

WCS invita a personas naturales a presentarse para brindar el servicio de consultoría **en "Cambios ambientales en Amazonía Peruana, su relación con la dinámica hidrosedimentaria"**. Los/as interesados/as deberán enviar su CV e incluir 3 referencias al siguiente correo: peruconvocatorias@wcs.org **hasta el 13 de enero 2025 indicando en el Asunto "Cambios ambientales en Amazonía Peruana"**. Las postulaciones serán evaluadas en la medida en que se reciban y sólo se contactará a las personas seleccionadas para una entrevista.

### A) ANTECEDENTES

Desde inicios del siglo 21 la cuenca del Amazonas sufre cambios significativos en su régimen hidroclimático (Marengo y Espinoza 2016). Por un lado, un incremento en la intensidad de las lluvias se ha documentado en el norte de la cuenca (norte de 5˚S) generando mayores caudales en época de creciente (Espinoza et al., 2019) y un incremento en las zonas inundables de hasta 26% desde 1980 (Fleischmann et al 2023). Por otro lado, en el sur y sureste de la cuenca se ha documentado una disminución de las precipitaciones y un incremento significativo de la duración del periodo seco (Espinoza et al., 2021; Marengo et al., 2022), lo que genera una disminución de los caudales de los principales tributarios del sur (Molina-Carpio et al., 2017; Espinoza et al., 2018). Estos cambios en el régimen hidroclimático han sido principalmente atribuidos a modificaciones en la circulación atmosférica regional, principalmente asociados a intensificaciones en las circulaciones de Hadley y Walker (Arias et al., 2015; Espinoza et al., 2016; Barichivich et al., 2018; Espinoza et al., 2019). No obstante, recientes estudios también han mostrado que la creciente deforestación del bosque Amazónico puede modificar la circulación atmosférica regional (Sierra et al., 2023; Wongchuig et al., 2021), alterando el balance hídrico regional (Wongchuig et al., 2023) y la conectividad Andes-Amazonia (Sierra et al., 2021).

La región de transición Andes-Amazonía es la principal fuente de producción de sedimentos del Amazonas. Esta región suministra los nutrientes necesarios para la flora y fauna acuática de la cuenca, y además contribuye con la fertilización de las zonas agrícolas localizadas en las playas ribereñas (Vauchel et al., 2017; Armijos et al., 2020). Estos nutrientes se adhieren a los sedimentos finos transportados en los ríos, los mismos que constituyen más del 50% de los sedimentos totales (Armijos et al., 2020). Además, Armijos et al (2020) mostraron que los sedimentos finos responden más rápidamente a las precipitaciones en la región Andina-Amazónica, por lo que cambios en el régimen hidroclimático en esta región podrían alterar la dinámica espacio-temporal del transporte de sedimentos, poniendo en riesgo la conectividad Andes-Amazonas-Atlántico, incluyendo la biodiversidad acuática y la seguridad alimentaria (Beveridge et al.,

2024). Por otro lado, en la Amazonía peruana, los ríos son el principal medio de comunicación e intercambio de mercaderías, y los márgenes de estos suelen ser esenciales para la agricultura ribereña (Valenzuela et al., 2023). Así, las principales ciudades y poblaciones amazónicas podrían sufrir severos impactos debido a la alteración del régimen hidro-sedimentario.

Las técnicas satelitales han probado su utilidad para el monitoreo de sedimentos en los principales tributarios del Amazonas (Fassoni-Andrade et al., 2021; Espinoza-Villar 2013). En el oeste de la cuenca, Espinoza-Villar et al. (2017) analizaron la dinámica espacio temporal de sedimentos desde Loreto hasta antes de la confluencia con el río Negro, mediante datos satelitales calibrados con datos de campo. Este estudio mostró que el río Solimões, que contribuye con más del 50% del total de sedimentos del Amazonas, presenta dos picos de sedimentos en un año hidrológico. El primero principalmente modulado por el periodo máximo anual de caudales y el segundo pico de sedimentos durante el periodo de disminución de los niveles del río. Este último, está principalmente inducido por la contribución de sedimentos desde las llanuras de inundación, que contribuyen con un 72% de los sedimentos durante junio y septiembre.

En la Amazonía peruana se realizan monitoreos permanentes del caudal y transporte de sedimentos aproximadamente 3 veces al año, en diferentes períodos del régimen hidrológico. Además, se realizan campañas de medición para estimar la producción de sedimentos y monitorear los eventos hidroclimáticos extremos. Sin embargo, esta información no es analizada en relación con los cambios que podría ocasionar sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, lo que limita la implementación de medidas de adaptación y prevención a futuro.

## B) OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA:

Bajo el contexto descrito anteriormente, la presente investigación tendrá los siguientes objetivos:

1) Caracterizar la dinámica espacio-temporal del transporte de sedimentos a lo largo del Amazonas peruano en la región Loreto, desde Saramiriza hasta Tefé (Brasil) y por el Ucayali hasta Requena, durante el periodo 2000-2024 mediante el uso de técnicas satelitales.
2) Determinar la contribución de los principales ríos tributarios en el Amazonas peruano en términos de sedimentos, con especial énfasis en las zonas de confluencia, desde Saramiriza hasta Tefe.
3) Determinar la relación entre la dinámica del transporte de sedimentos y los regímenes hidroclimáticos de la cuenca amazónica.
4) Compartir con la población local, información acerca de los cambios en la hidroclimatología y las implicancias sobre la vida diaria del poblador amazónico.

## PRODUCTOS ESPERADOS (ENTREGABLES):

1. Plan de Trabajo Detallado.
2. Base de Datos de reflectancia de cuerpos de agua y selección de posibles estaciones virtuales en el río Amazonas en Loreto para el periodo 2000-2024.
3. Series Históricas de concentración de sedimentos en estaciones virtuales seleccionadas, con énfasis en las principales confluencias entre el río Amazonas peruano y sus principales tributarios.

4. Borrador de artículo (o artículo enviado a una revista internacional) sobre la dinámica espacio-temporal del transporte de sedimentos a lo largo del Amazonas peruano en la región Loreto, y su relación con la hidroclimatología.
5. Metodología de análisis para evaluar la relación entre eventos hidroclimáticos extremos y la biodiversidad.

**PRINCIPALES RESPONSABILIDADES:**

- ✓ Elaborar un algoritmo automatizado para el pre-procesamiento y cálculo de la reflectancia del cuerpo de agua, mediante Google Earth engine, para generar una base de datos.
- ✓ Calibrar y validar la reflectancia para el cálculo de la concentración de sedimentos en suspensión en superficie (SSS), utilizando datos de campo en estaciones virtuales previamente seleccionadas.
- ✓ Generar la base de datos de series históricas de concentración de SSS en las estaciones virtuales y redactar el artículo científico.
- ✓ Elaborar un documento que contenga la metodología de análisis para evaluar la relación entre eventos hidroclimáticos extremos y la biodiversidad.

**PERFIL DEL PROFESIONAL**

El profesional debe cumplir con los siguientes requisitos:

- ✓ Doctor en ciencias ambientales, ciencias de la tierra o afines, con experiencia en hidrología del Amazonas.
- ✓ Autor de al menos 1 artículo científico como primer autor sobre hidrología o climatología del Amazonas.
- ✓ Co-autor de al menos 2 artículos científicos sobre hidrología o climatología del Amazonas.Conocimientos avanzados en el manejo de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y experiencia en el uso de imágenes de satélite (mostrar evidencia mediante reportes o artículos científicos de su autoría o co-autoría). Experiencia en programación científica para el análisis de grandes conjuntos de datos y uso de modelos aplicados a las ciencias de la tierra.
- ✓ **Disponibilidad inmediata para trabajar en Lima**.