



Alianza Aguas Amazónicas

Portafolio de conservación de biodiversidad de agua dulce en la Amazonía peruana, con identificación de corredores de protección.

Cuencas: Napo, Marañón y Ucayali

Aldo Cardenas
aldo_Cardenas@tnc.org



Jorge D. Abad
jabad@redyaku.com



Ruben-Dominguez, L., Rojas, T. V., Petry, P., Loayza, R. Toledo, E., Cardenas, A., Abad, J.D. (in press). The role of river dynamics in the characterization of ecological corridors and the development of conservation blueprint in the Western Amazon. Scientific Reports, Nature.

¿QUÉ ES BLUEPRINT?

Es el resultado de un proceso de priorización de áreas para la conservación de **ecosistemas de agua dulce**.



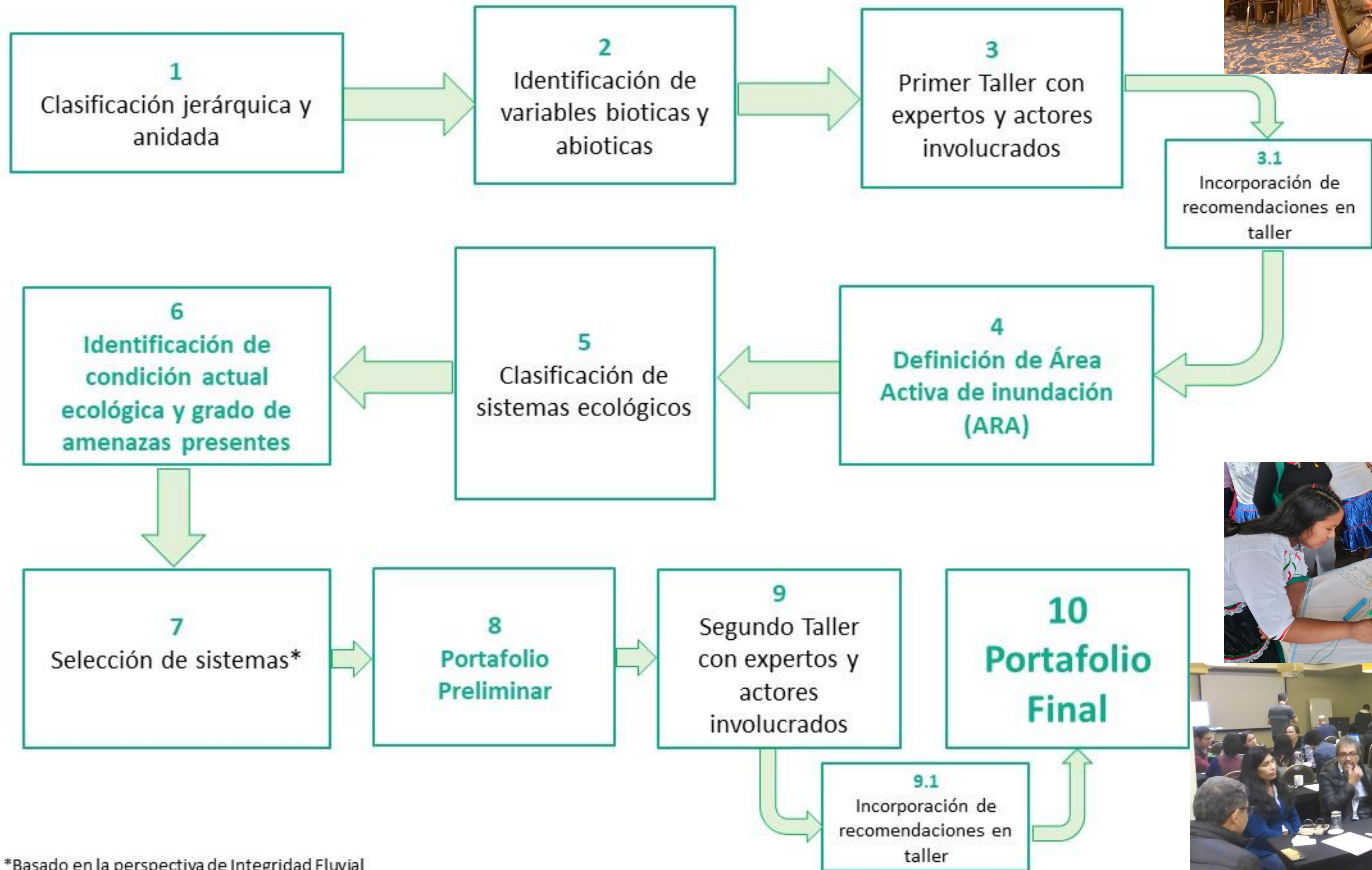
LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS DE AGUA DULCE DEBEN CUMPLIR CON 6 ATRIBUTOS ECOLÓGICOS CLAVES:



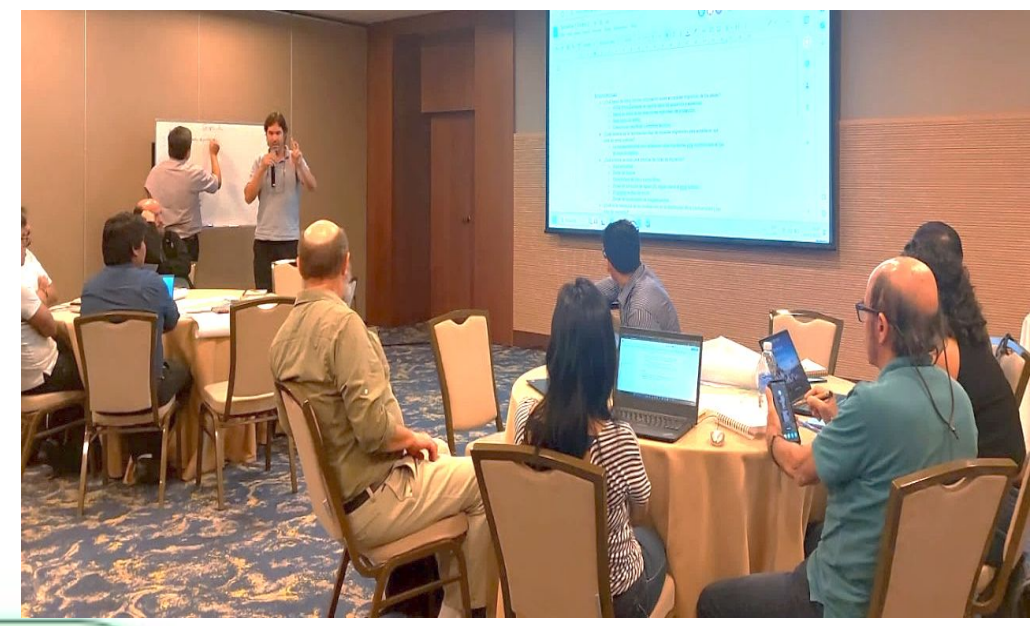
Tellez et al. (2011)



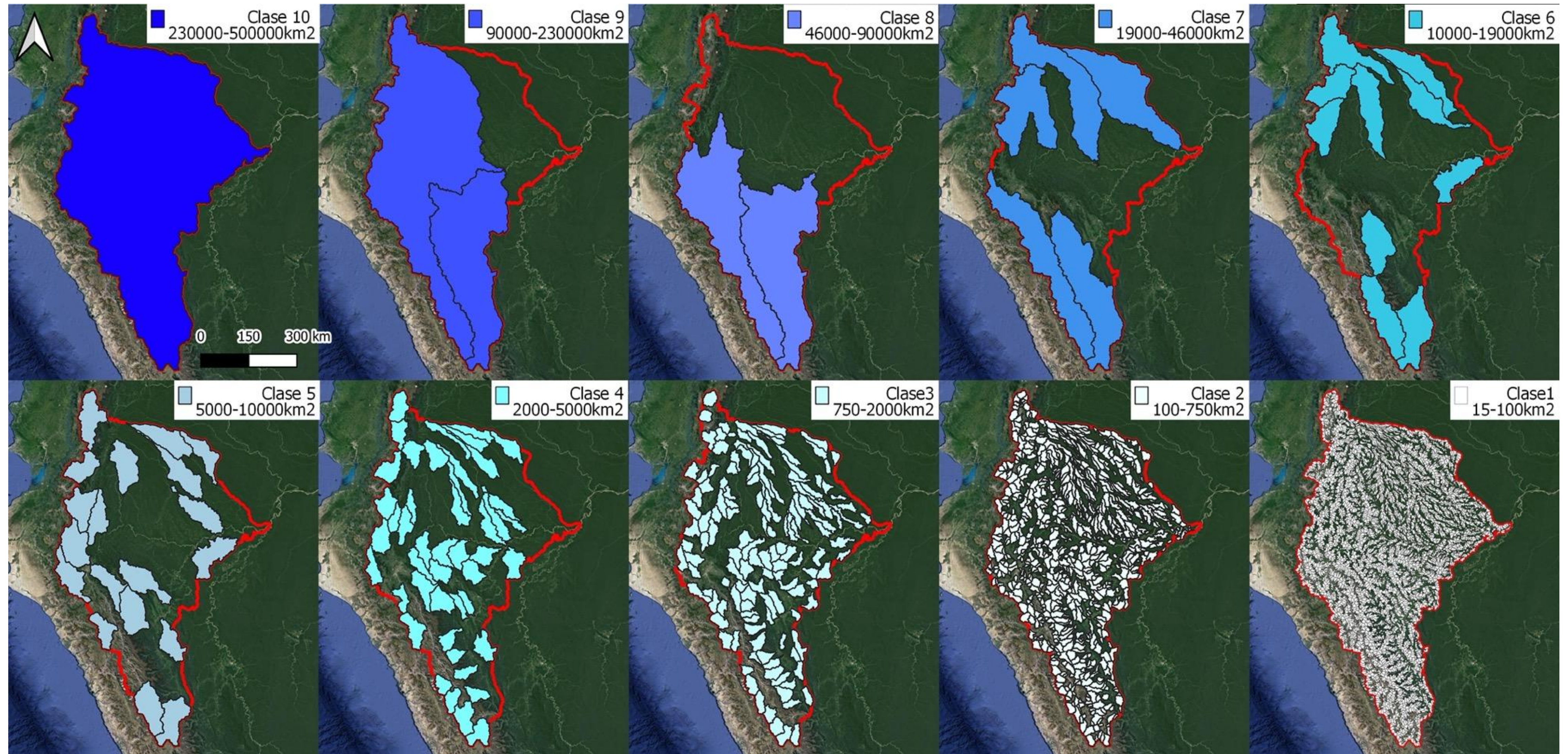
Esquema procedimental



*Basado en la perspectiva de Integridad Fluvial



1. CLASIFICACIÓN JERÁRQUICA Y ANIDADA DE UNIDADES LÓGICAS



Cuenca Marañón

Sistemas ecológicos

Total de **6424** Sistemas Ecológicos (SE)

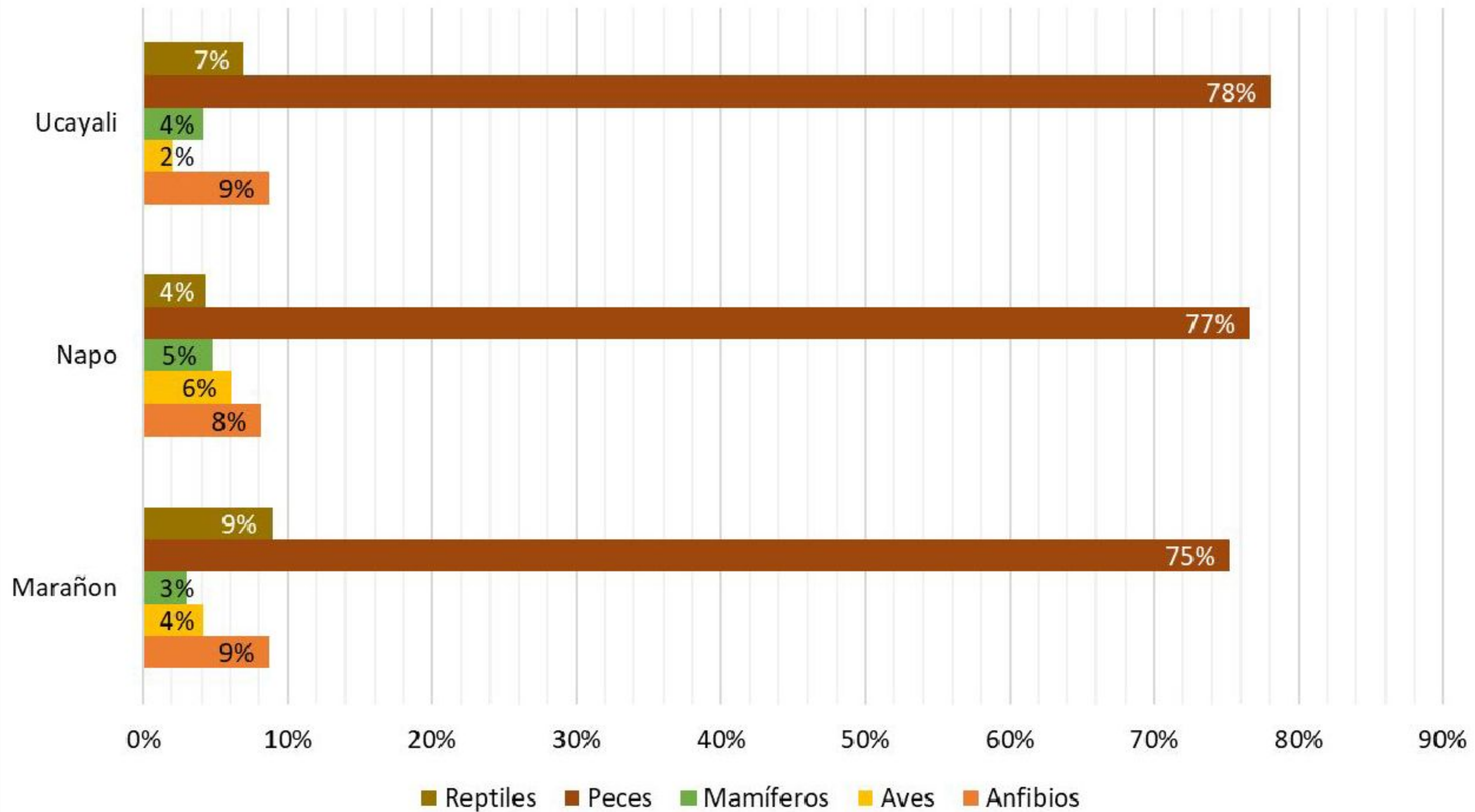


2

Identificación de variables bióticas y abióticas



% Especies registradas por cuenca



Se registró un total de **1298 especies de peces** en las tres cuencas.



Variables	Unidades	Descripción	Fuente
Elevación	m	Modelo de elevación del terreno	ALOS PALSAR
Pendiente	°	Varía entre 0-90°	Subproducto de ALOS PALSAR
Agua nieve	mm	Presencia (o no) de nieve. Promedio año 2021	https://www.climatologylab.org/terraclimate.html
Escorrentía	mm	Escorrentía derivada del modelo unidimensional de balance de suelo-agua. Promedio año 2021	
Temperatura Mínima	°C	Temperatura mínima. Año 2021	
Temperatura Máxima	°C	Temperatura máxima. Año 2021	
Evapotranspiración real	mm	Evapotranspiración actual empleando un modelo unidimensional de balance de suelo-agua. Promedio año 2021	
Humedad de suelo	mm	Humedad del suelo. Promedio año 2021	
Índice Palmer		Índice de severidad de sequía Palmer. Promedio año 2021	
Índice Ombrotérmico anual (Io1)		Es el cociente de la sumatoria de precipitación media mensual sobre la sumatoria de temperatura media mensual multiplicado por un factor de 10 (Rivas- Martinez, 2004)	
Unidades Geológicas		Mapa de unidades geológicas de Sudamérica	Alcárcel-Gutiérrez, F., et al. (2023)



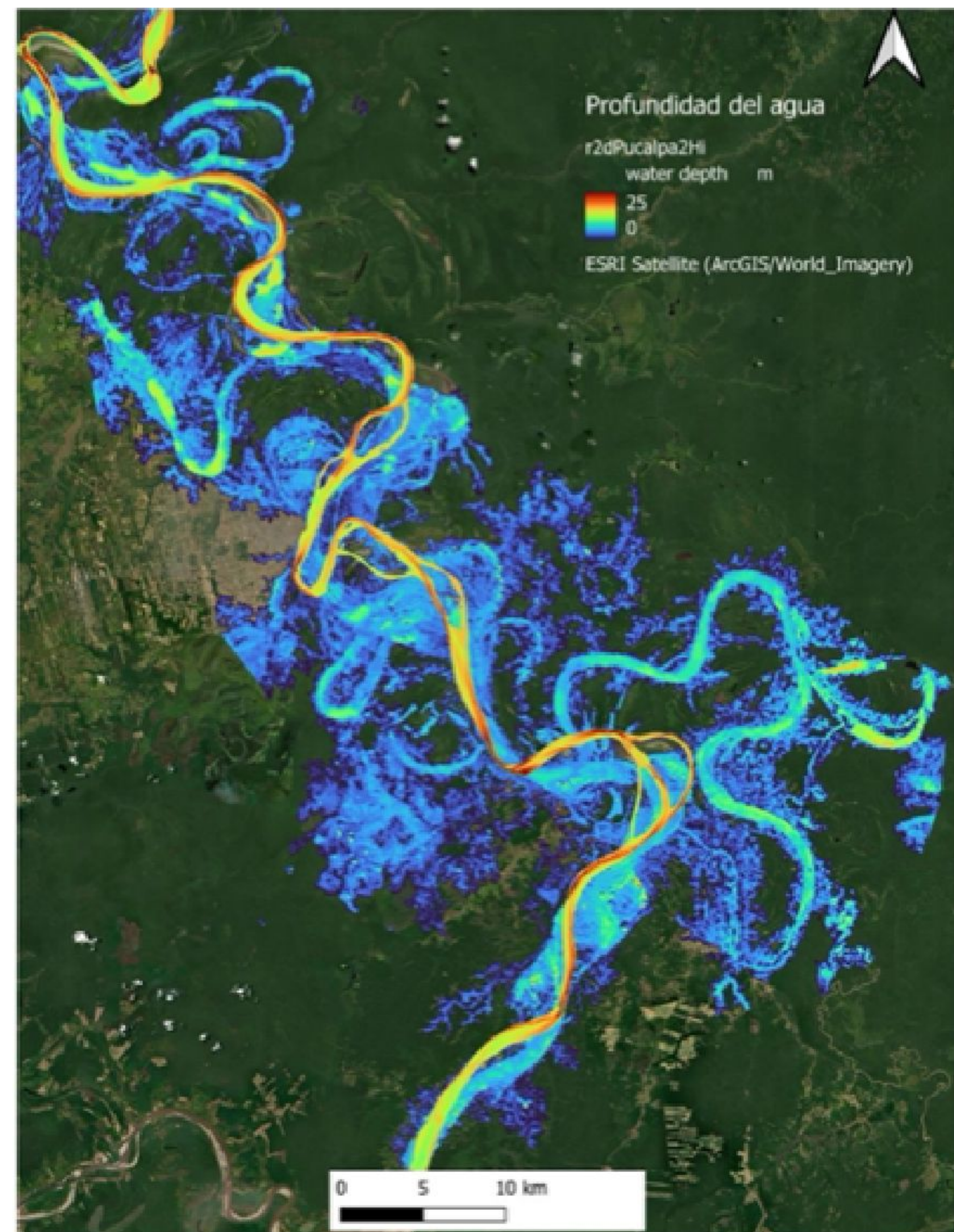
4

Área Activa del Río (ARA)



El área activa del río (ARA), es el área de inundación máxima que ocurriría en un periodo de retorno de 100 años.

Implica que el cauce interactúa con sus llanuras transfiriendo agua, sedimento y material orgánico.



Inundación del río Ucayali cerca a Pucallpa (Redyaku, 2025)

ARA - Cuenca del Marañón

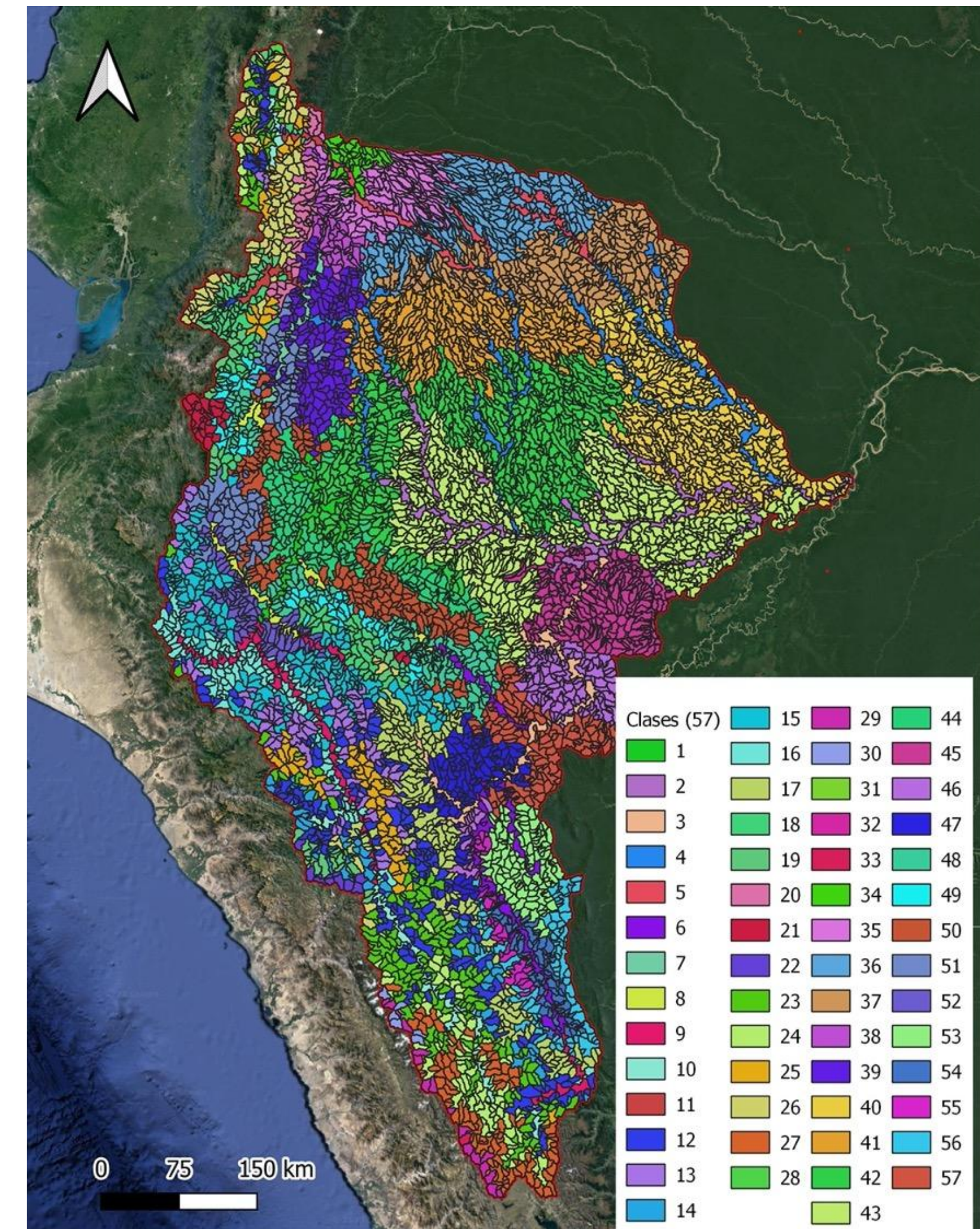
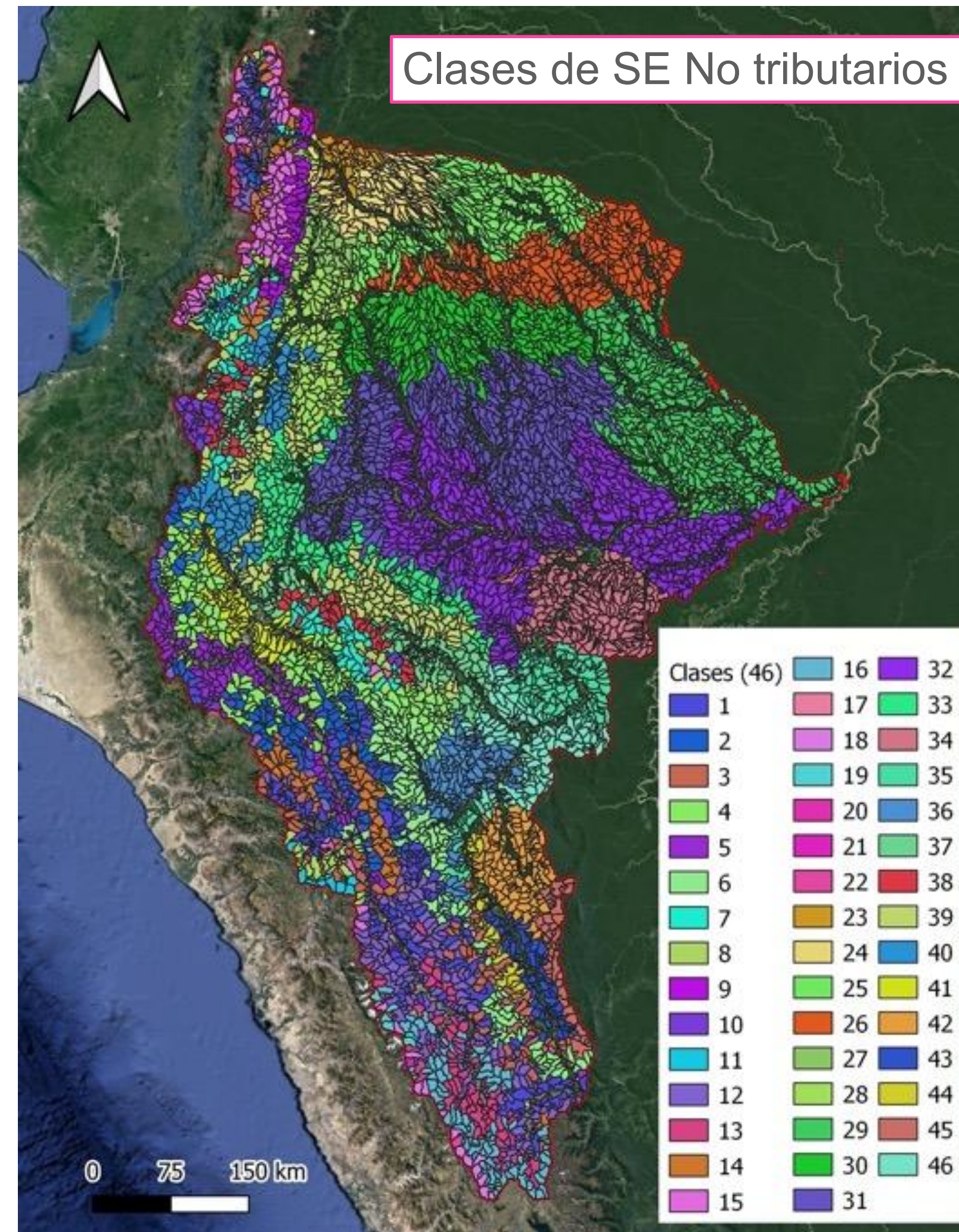


5

Clasificación de sistemas ecológicos



CLASIFICACION DE SISTEMA ECOLOGICOS ENTRE TRIBUTARIOS Y CABECERAS



6

Evaluación de la condición actual del Sistema Ecológico



CATEGORÍAS PARA DEFINIR LA CONDICIÓN ECOLÓGICA ACTUAL

% de cobertura
natural en el sistema

% de área activa del
río (ARA) en el
sistema

% de cobertura
natural en el ARA en
el sistema

Morfodinámica
reciente

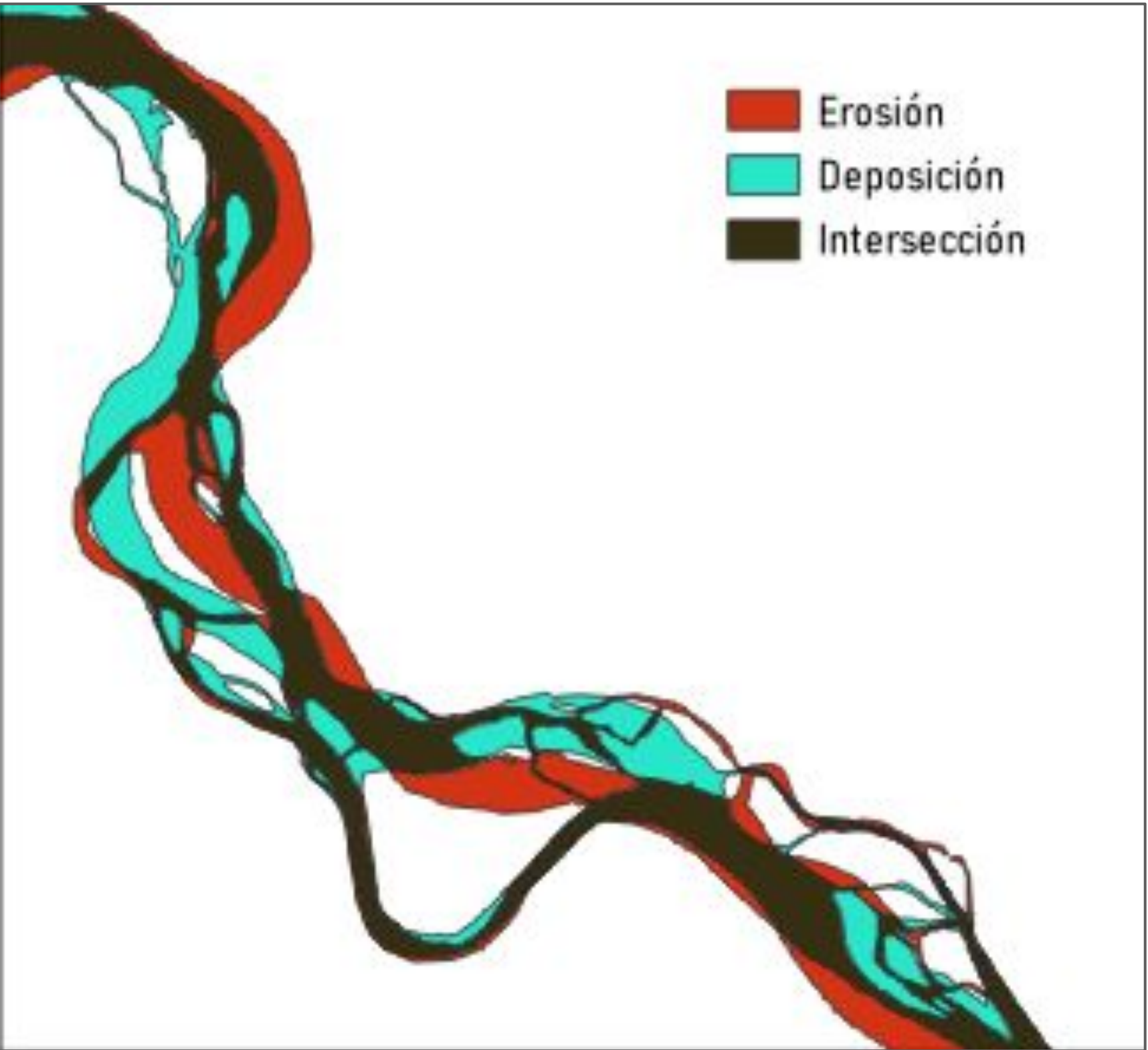
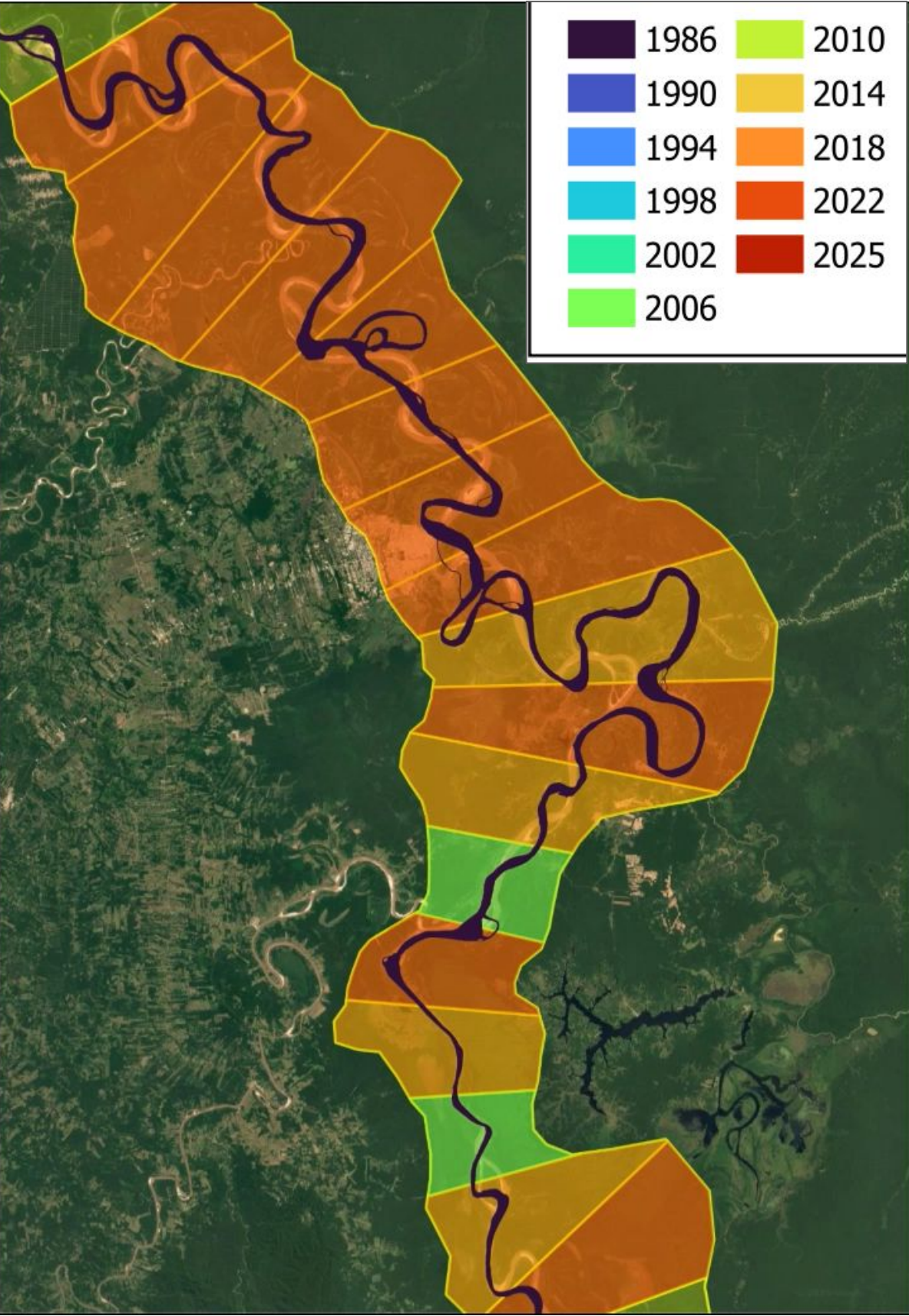
Sedimento
suspendido (fracción
fina). SSI



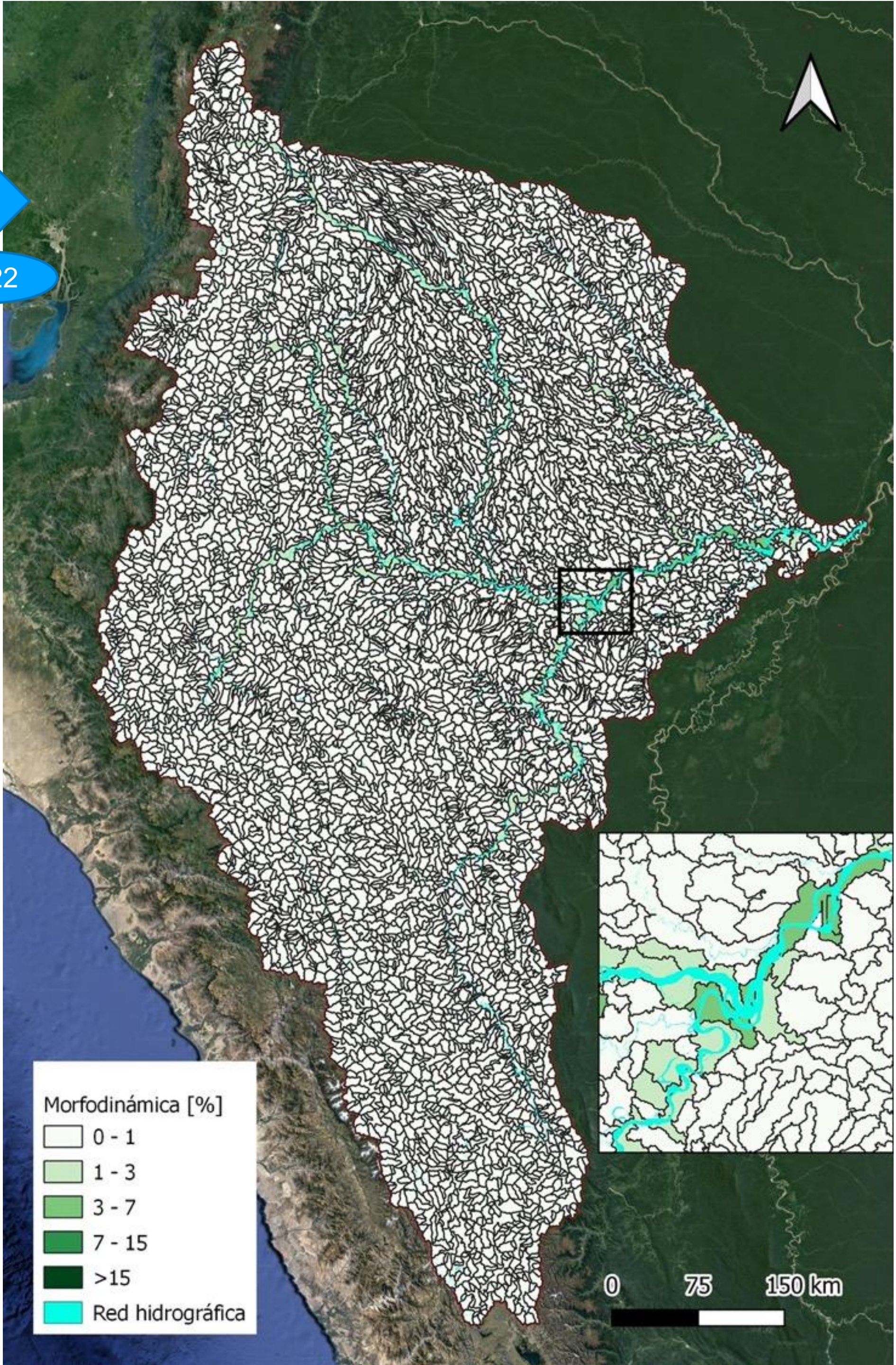
Morfodinámica reciente

Periodo de evaluación multitemporal

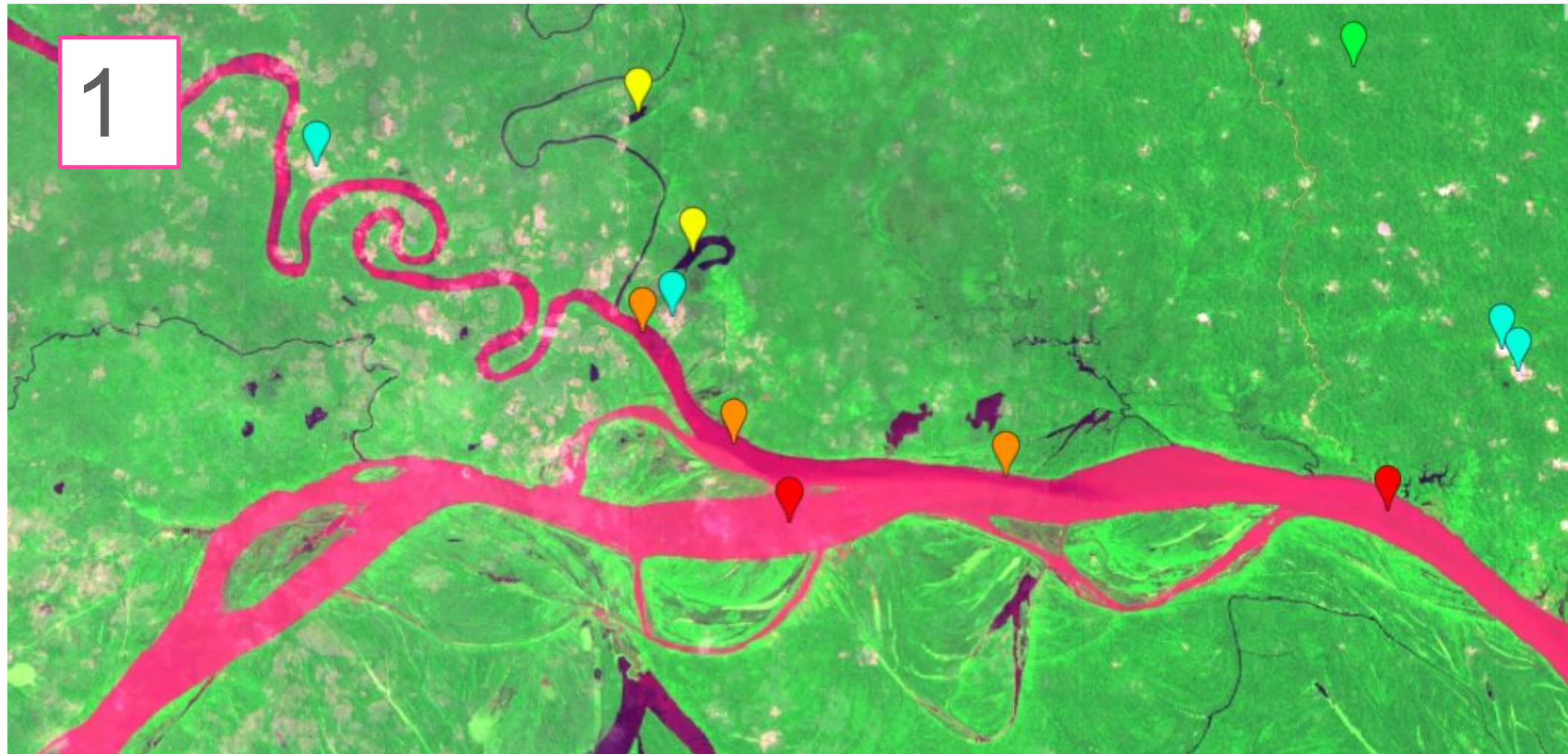
1986 1990 1994 1998 2002 2006 2010 2014 2018 2022



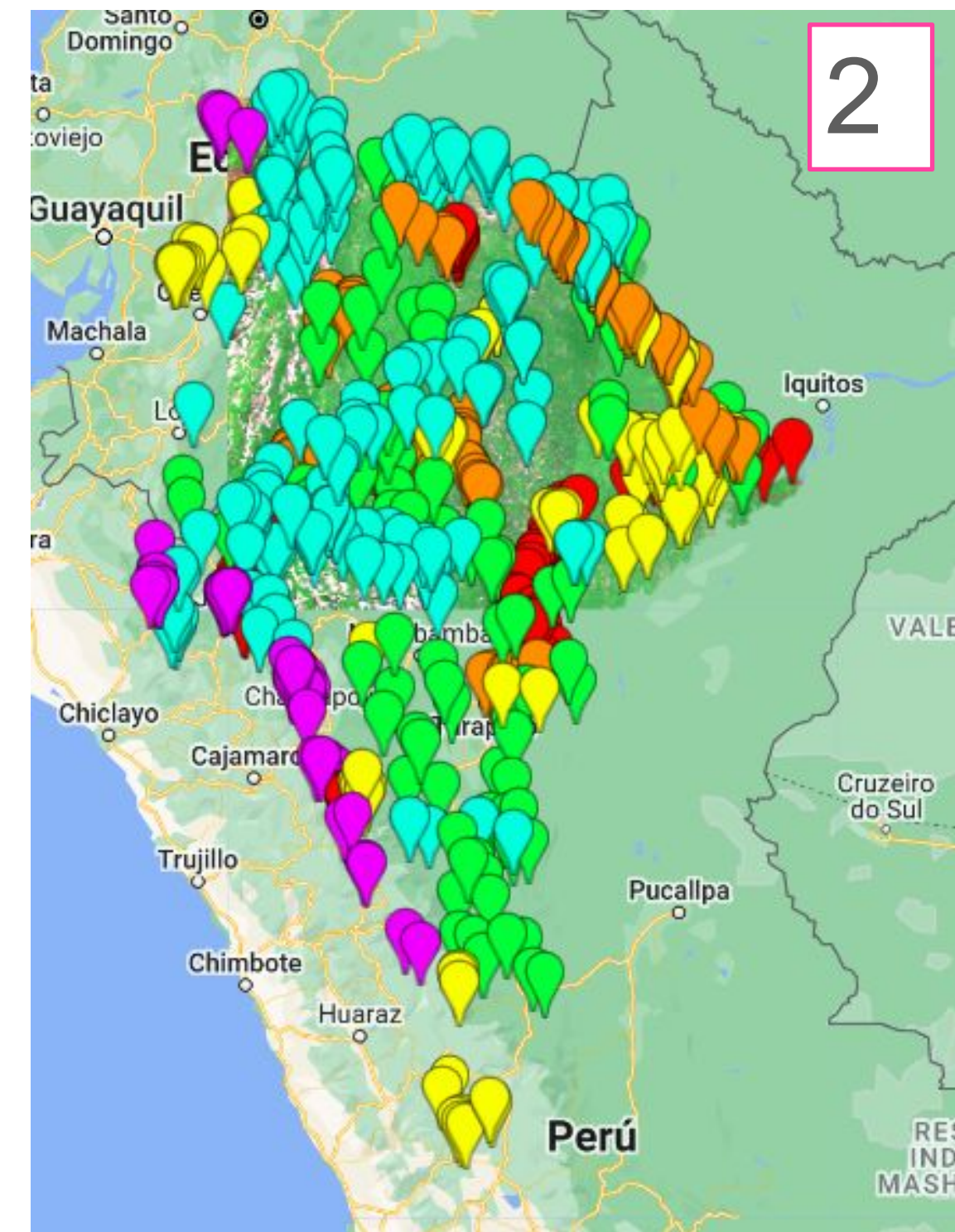
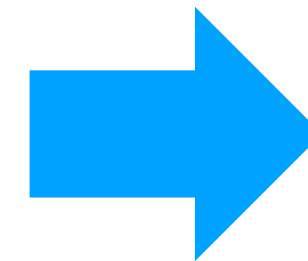
$$Morfodinámica [\%] = \frac{\text{Área Erosión} + \text{Área Deposición}}{\text{Área total del SE} * (N^{\circ} \text{ años})} * 100$$



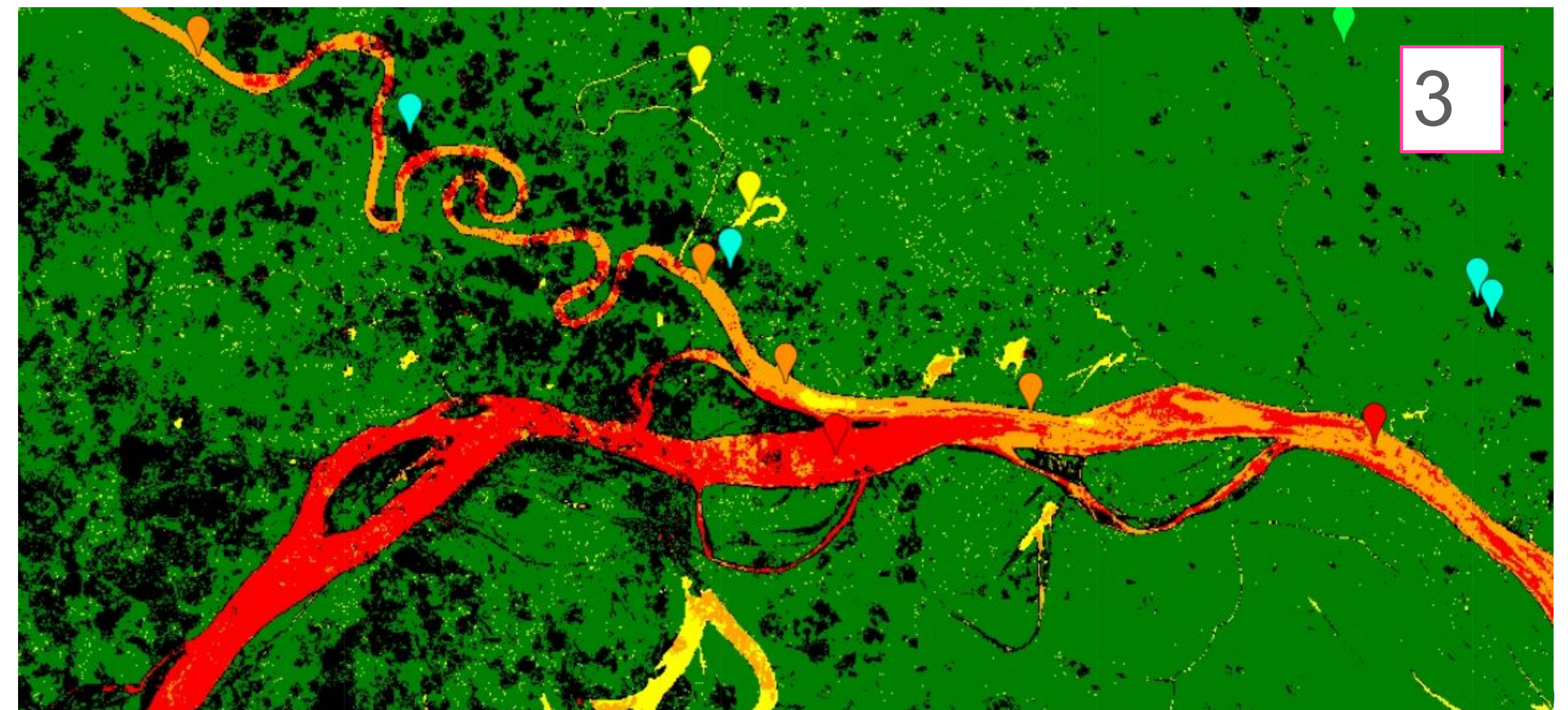
Sedimento suspendido



- Se trabajó con imágenes **Sentinel 2**
- Se definió un periodo temporal de adquisición de imágenes correspondiente al mes de mayores aportes de sedimento.
- Se establecieron las clases de **0) alta; 1) media; 2) baja; 3) vegetación 4) otros** (nubes, volcanes, ciudades, entre otros). Además, se trató las nubes como una clase adicional, de manera de eliminarlas en postprocesamiento.
- Finalmente se corrió el modelo *smileCart* y se obtuvo una imagen raster compuesto de 3 clases. (3)

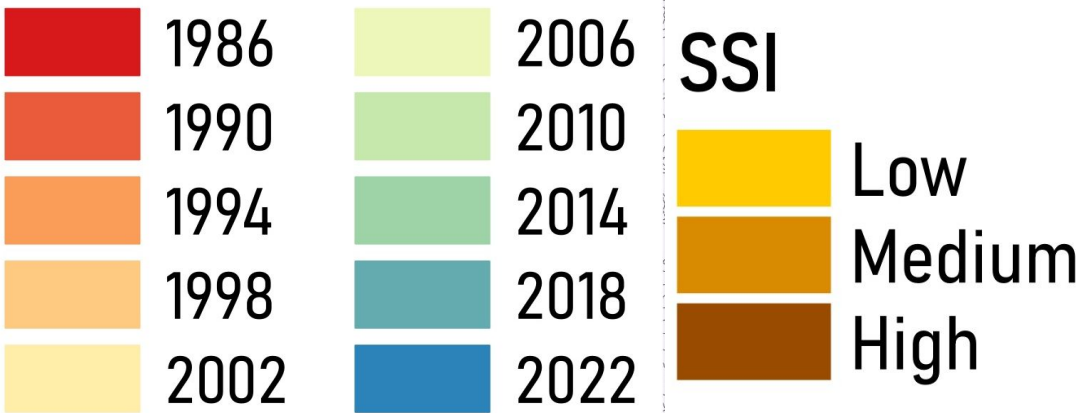


Rango de índices
1: Alto (rojo)
2: Medio (anaranjado)
3: Bajo (amarillo)

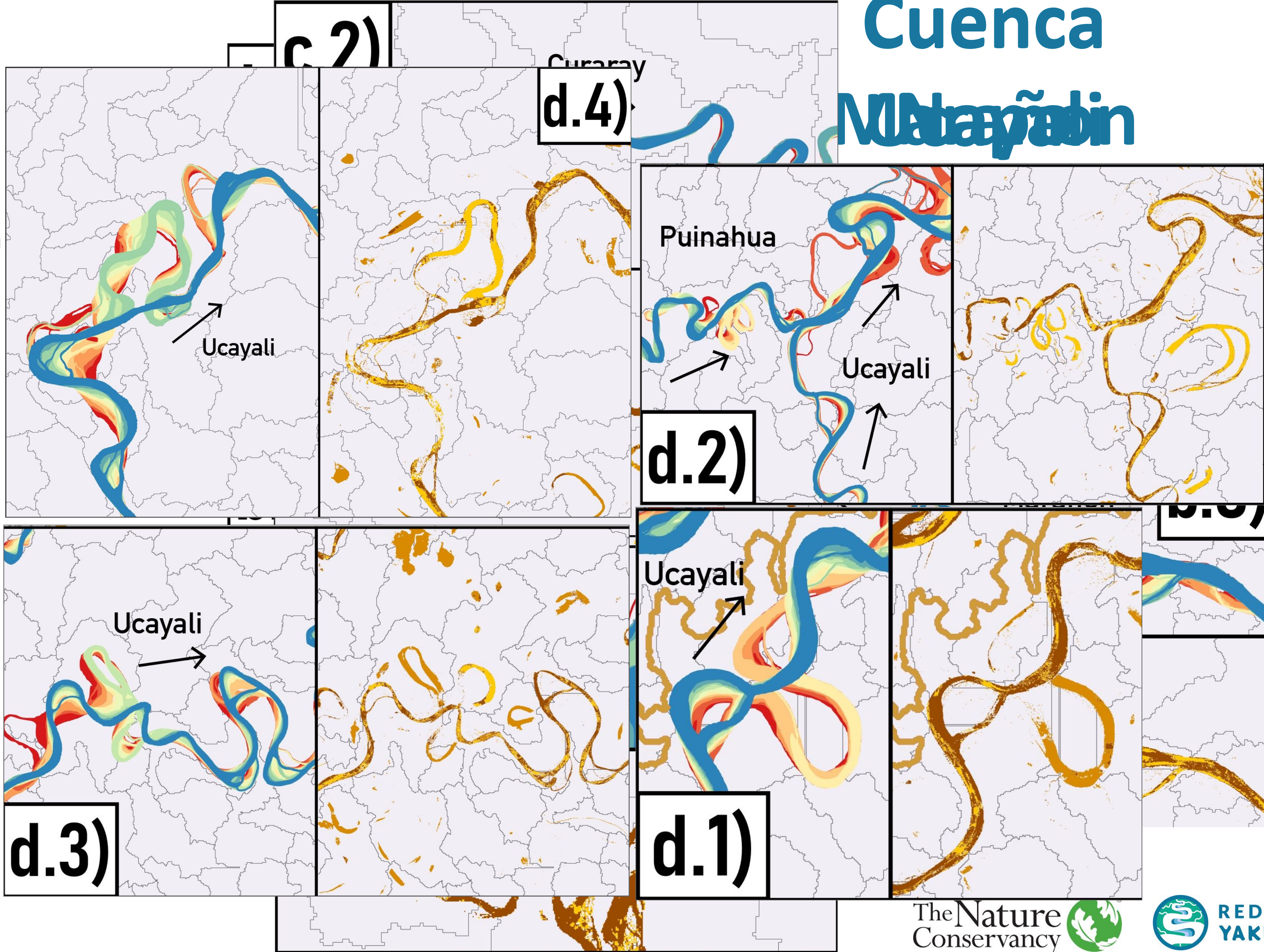
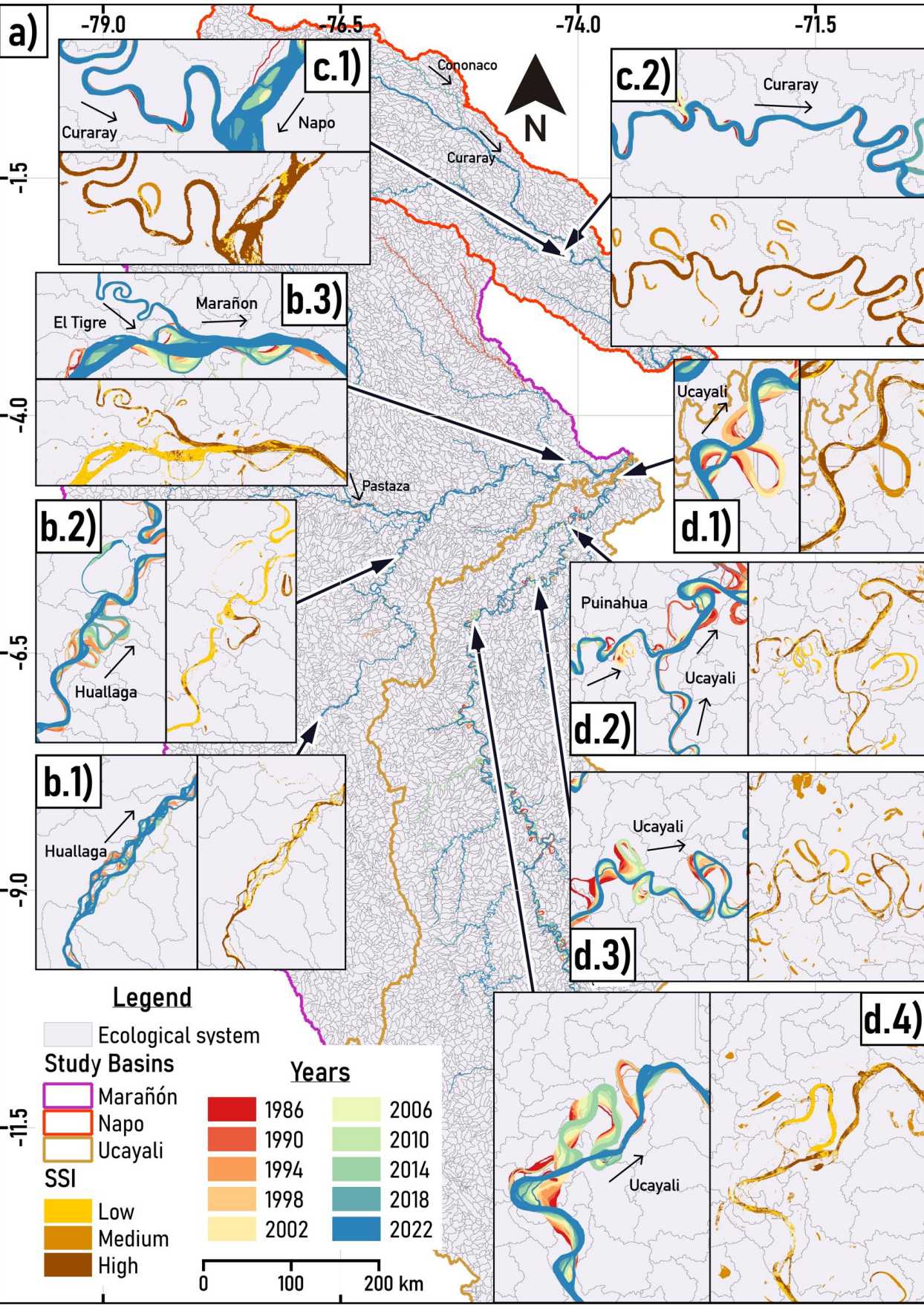


¿los ríos?

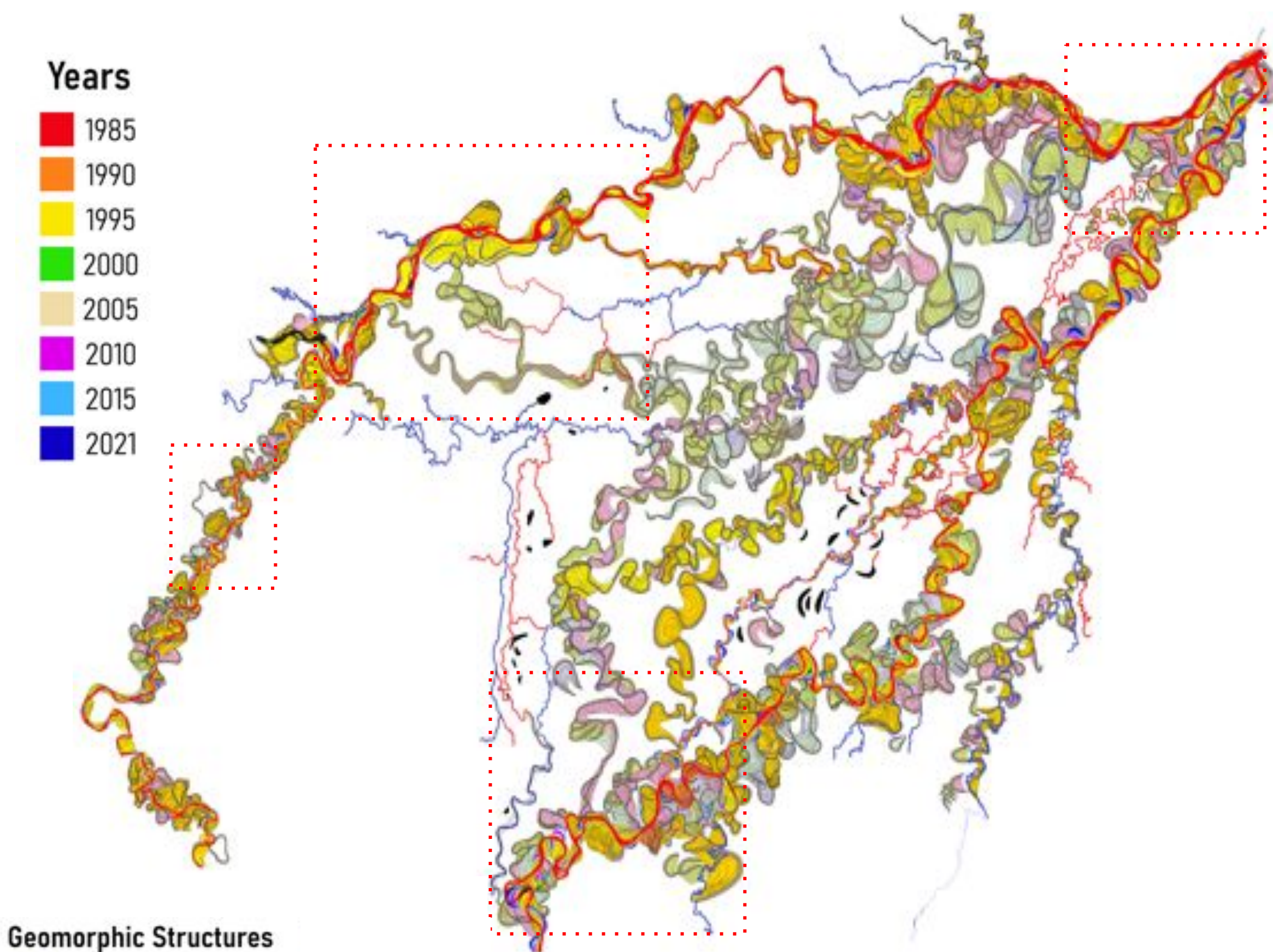
Years



Cuenca Marañón

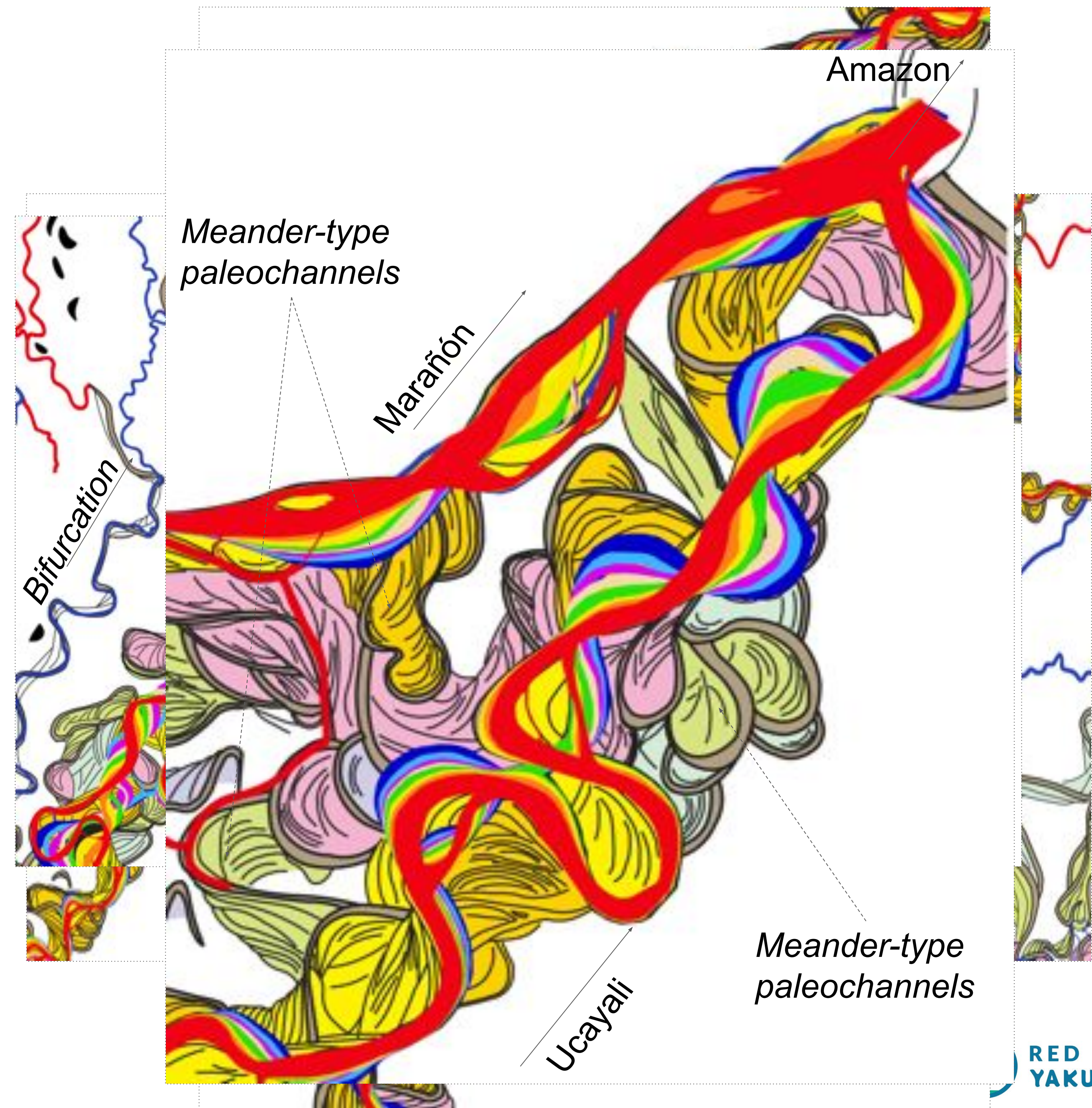


¿los ríos?

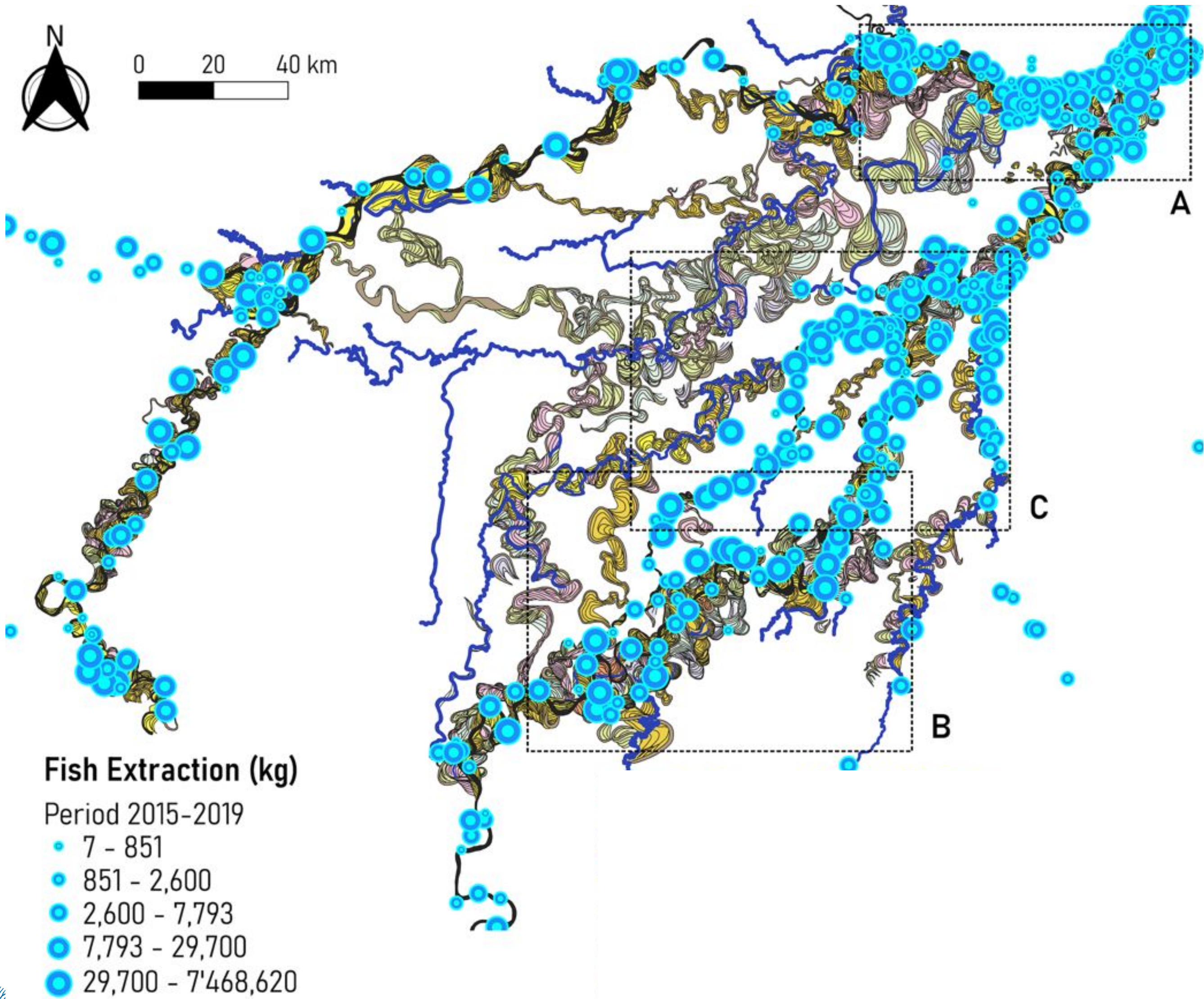


- Years**
- 1985
 - 1990
 - 1995
 - 2000
 - 2005
 - 2010
 - 2015
 - 2021
- Geomorphic Structures**
- Earliest stage meander bends
 - The 1st stage meander bends
 - The 2nd stage meander bends
 - The 3rd stage meander bends
 - The 4th stage meander bends
 - Final stage meander bends
 - Final penecontemporaneous stage meander bends
 - Late period active scavenger channel
 - Abandoned channel
 - Scrollbars

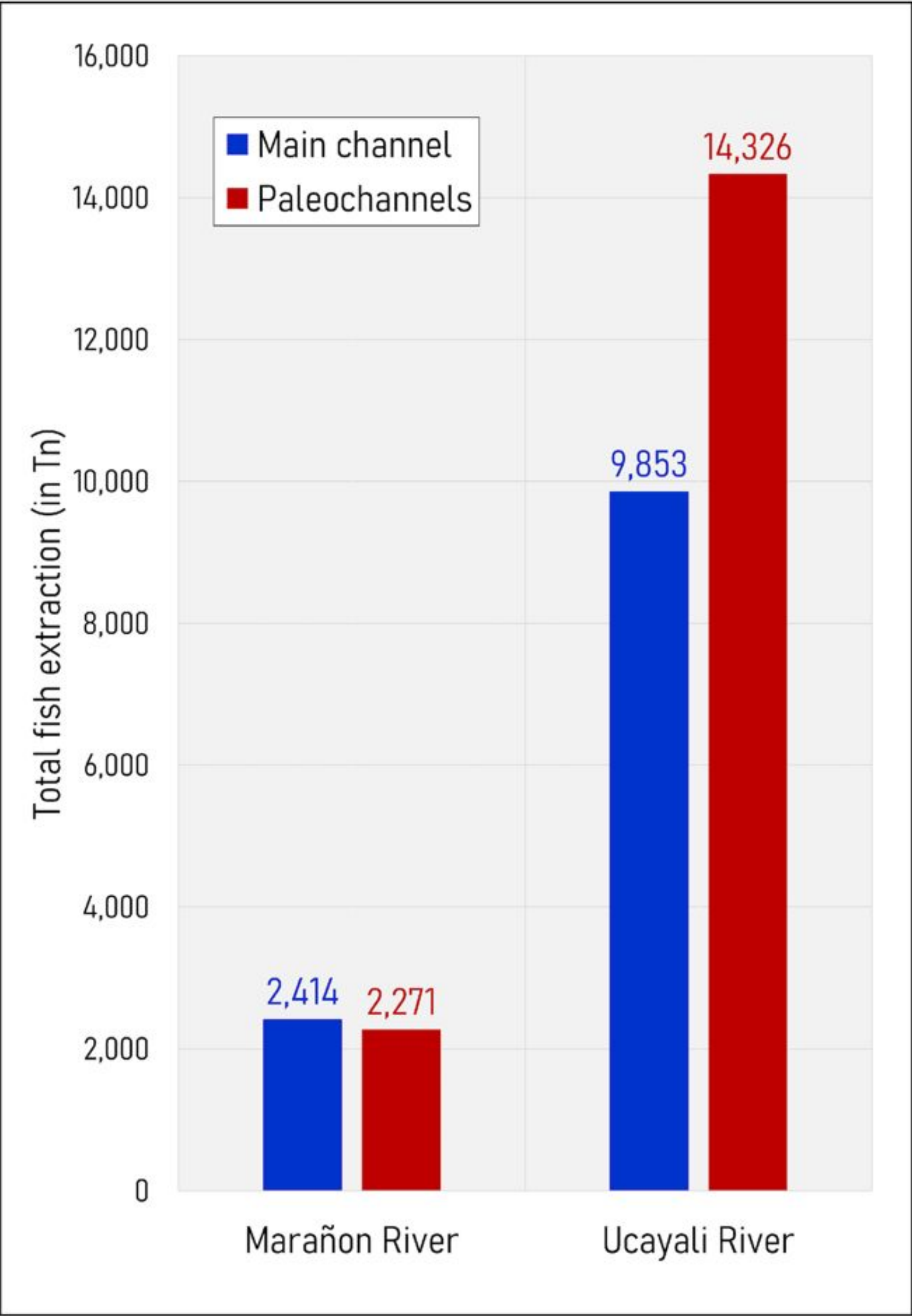
Rojas et al. (2023)



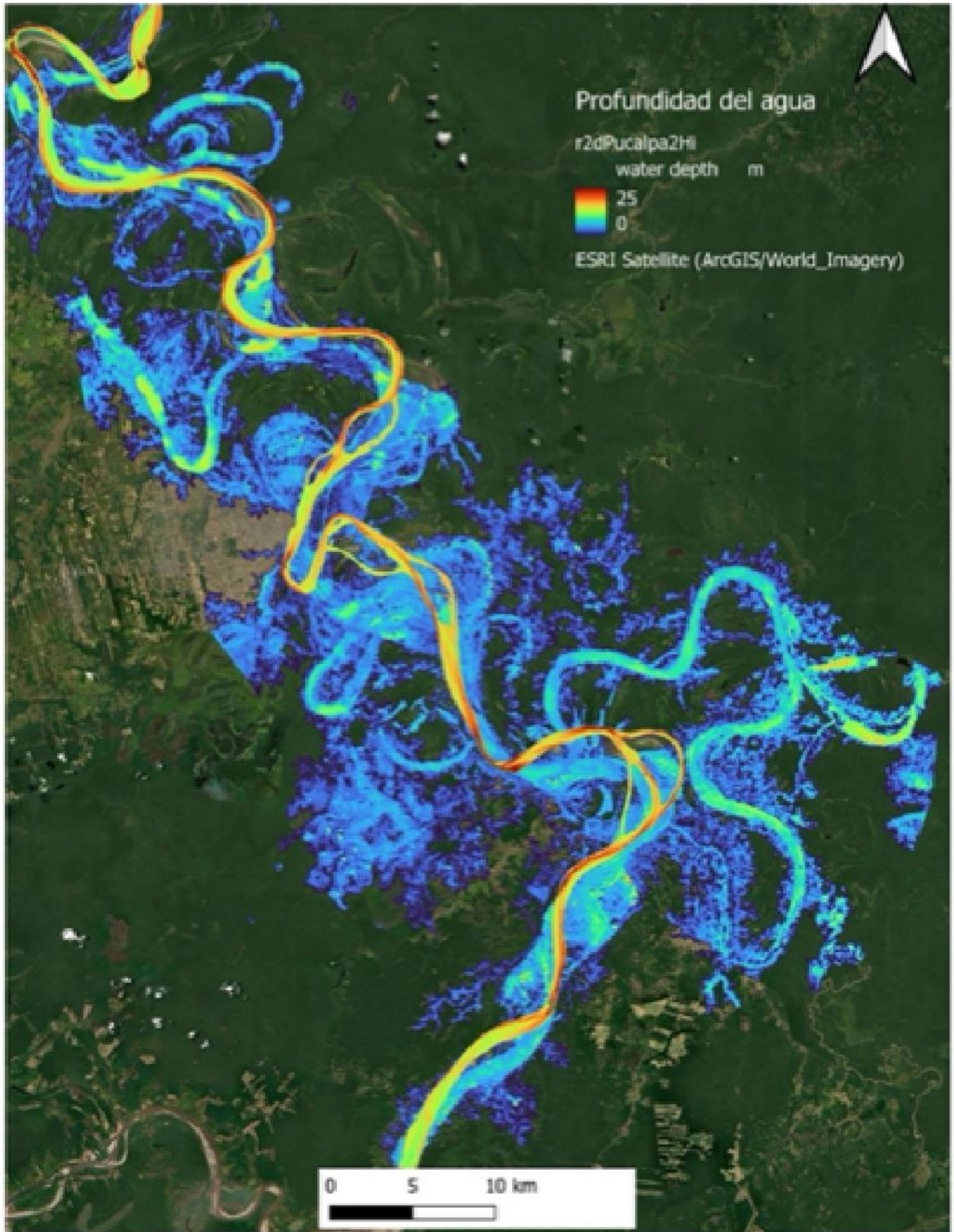
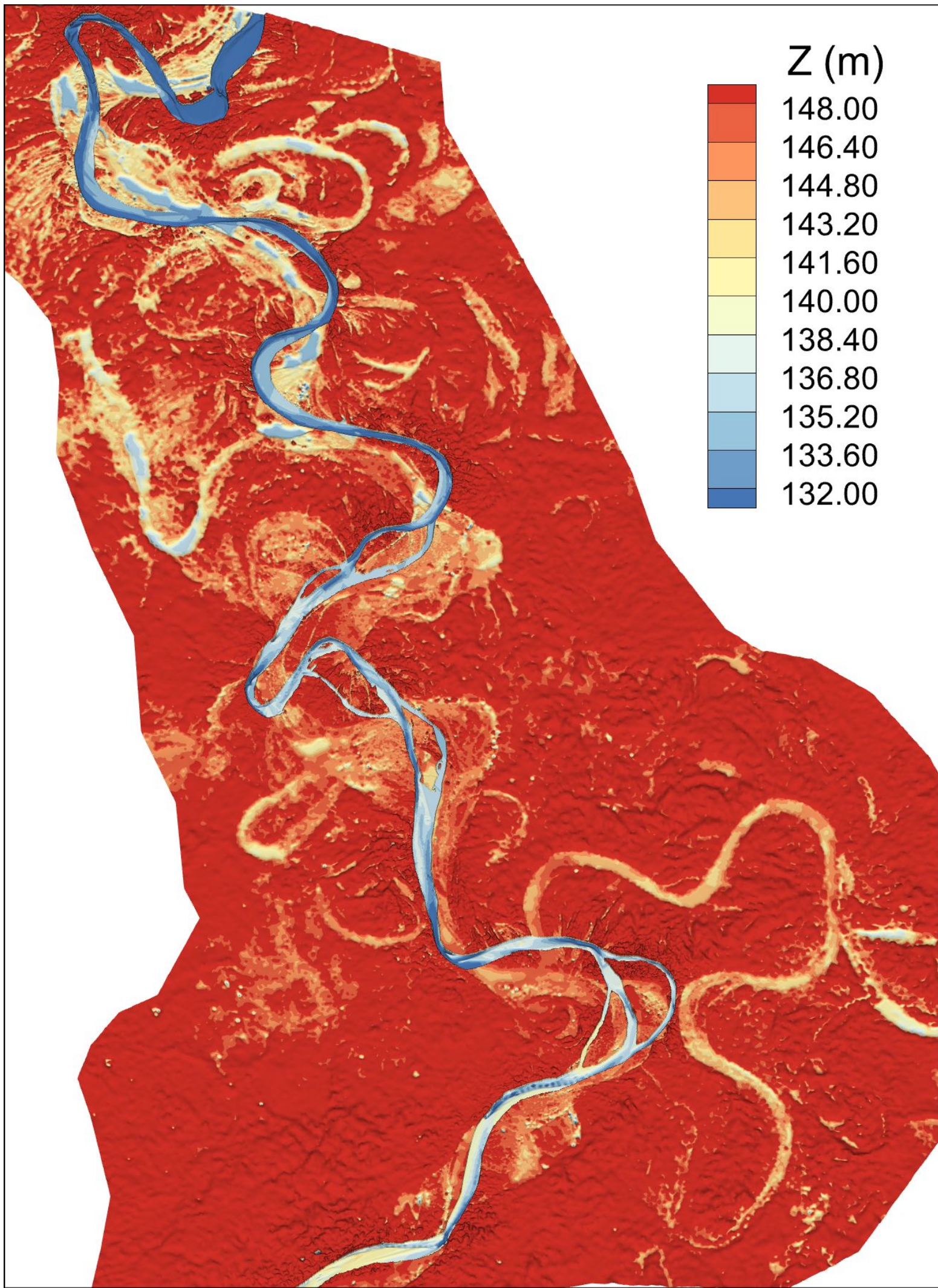
¿los ríos?

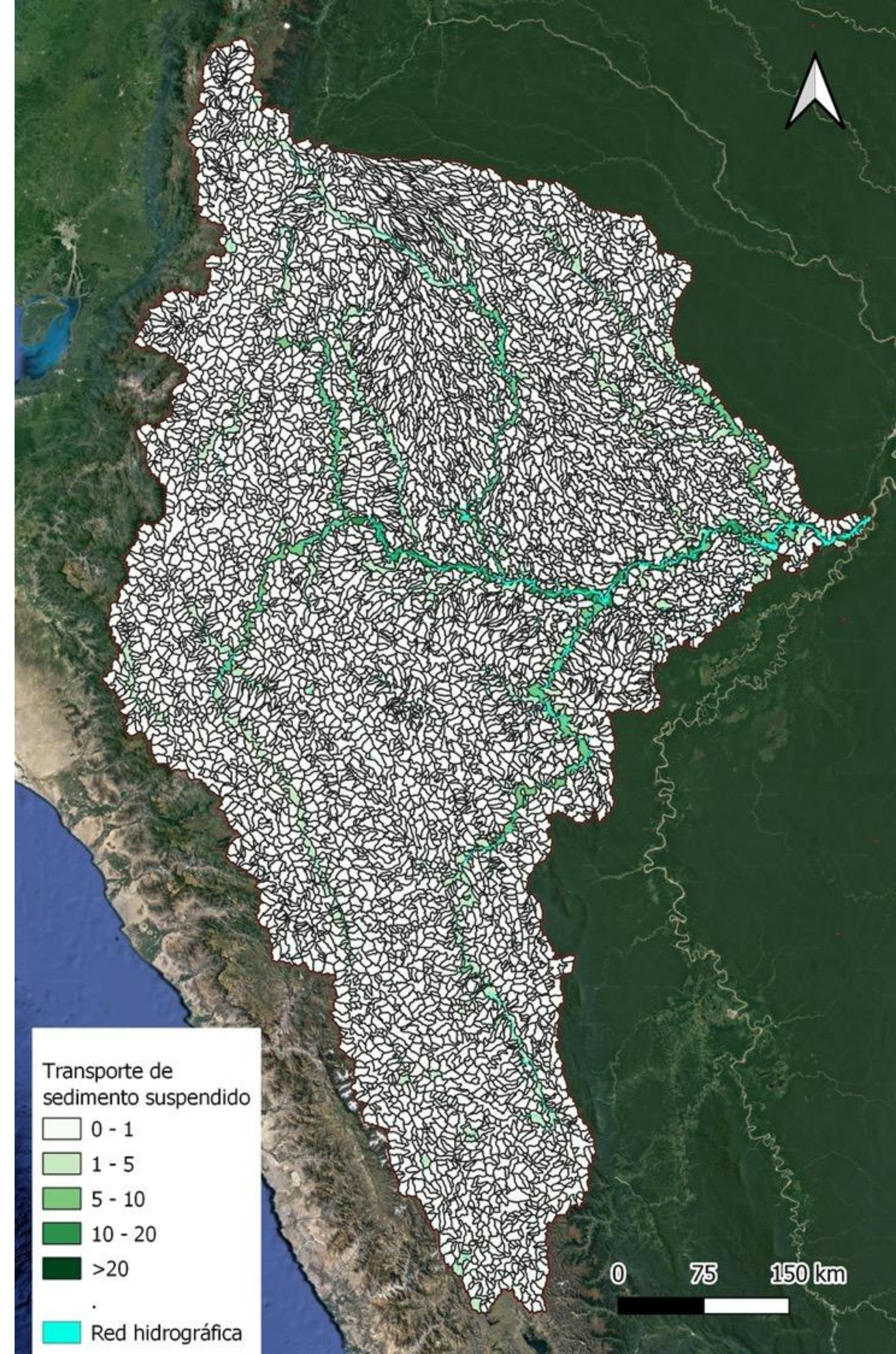


Rojas et al. (2023)



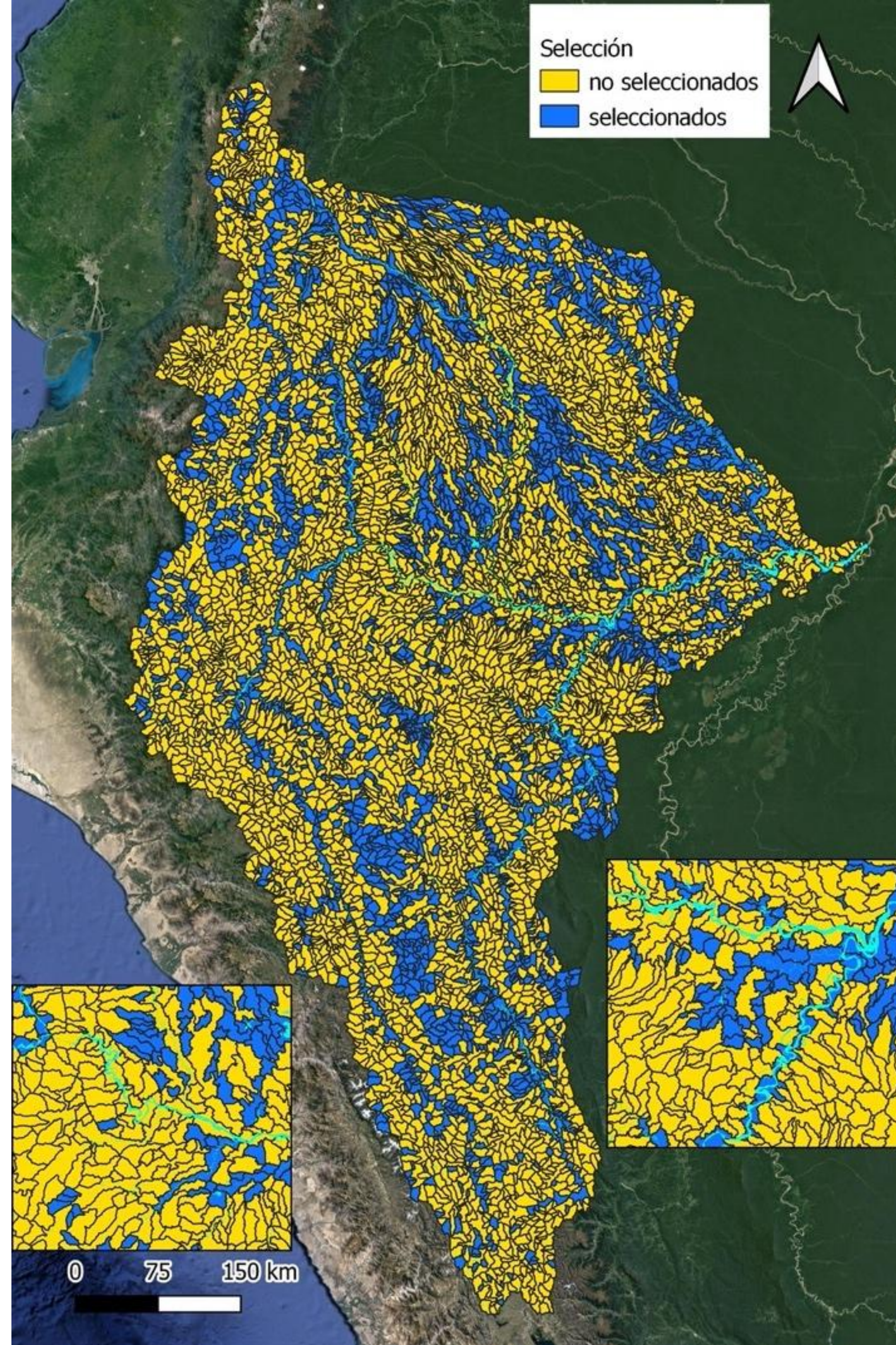
¿los ríos? Inundaciones – sedimentos



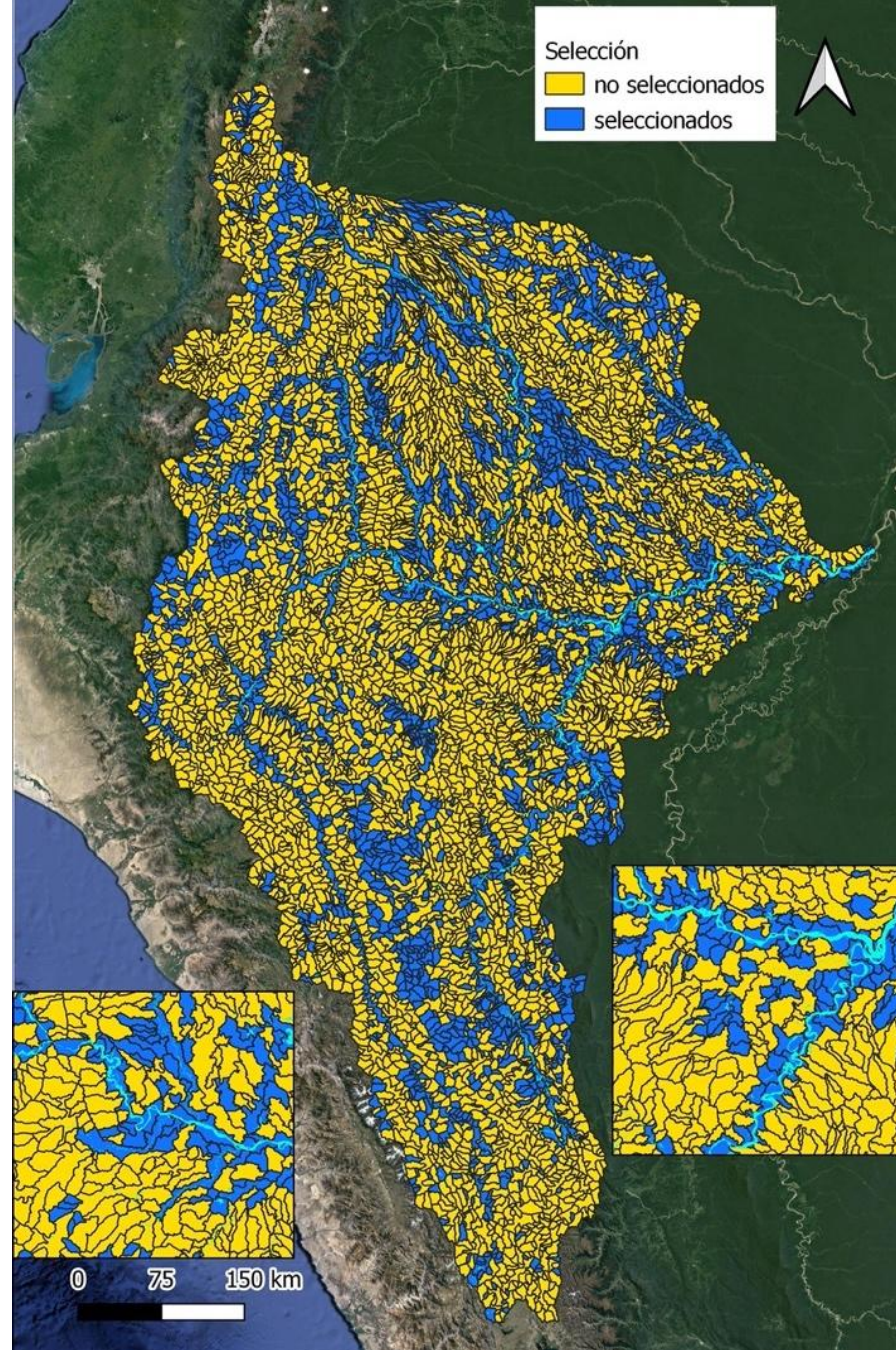


CATEGORÍAS PARA ESTABLECER EL GRADO DE AMENAZA ACTUAL DE LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS





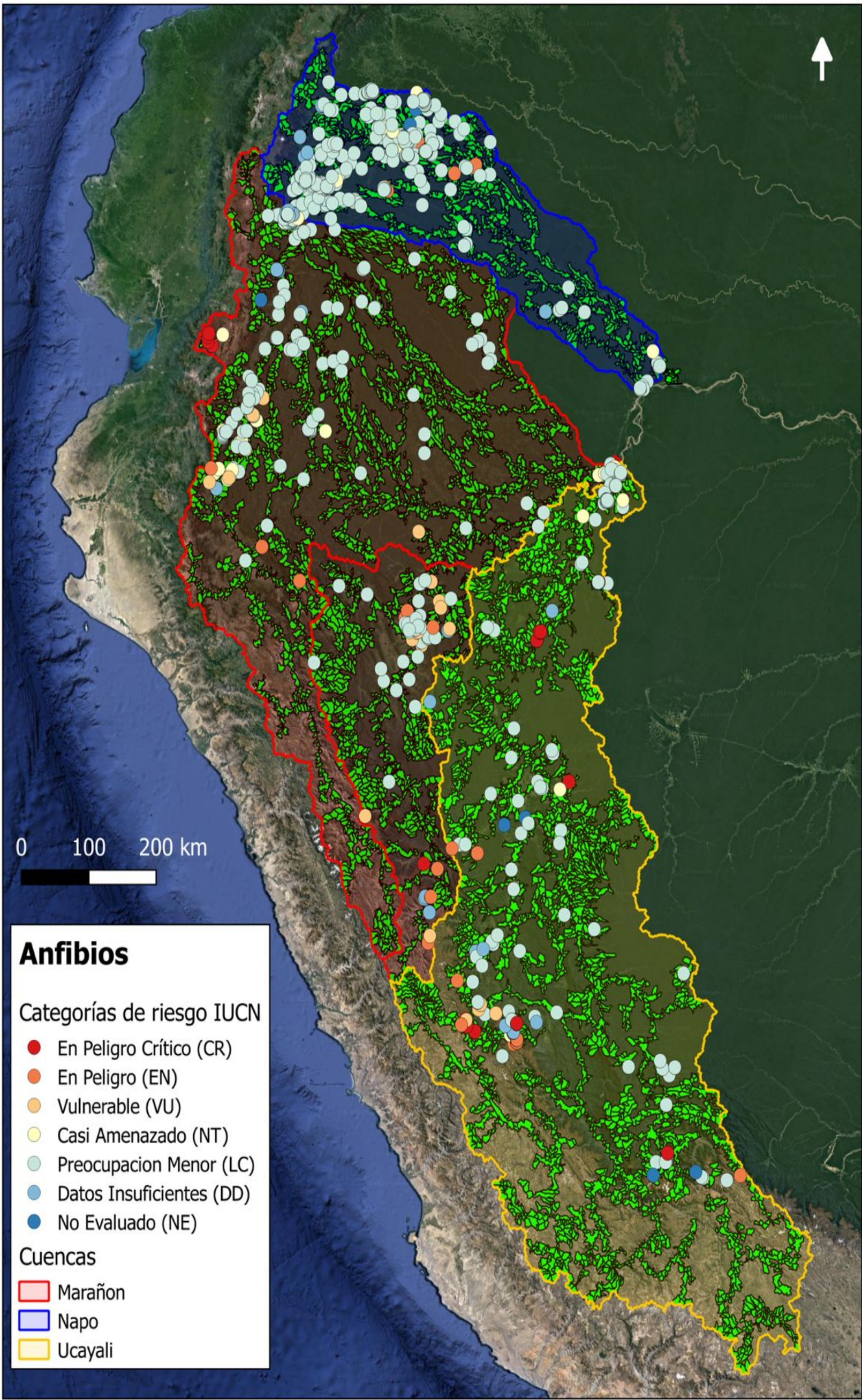
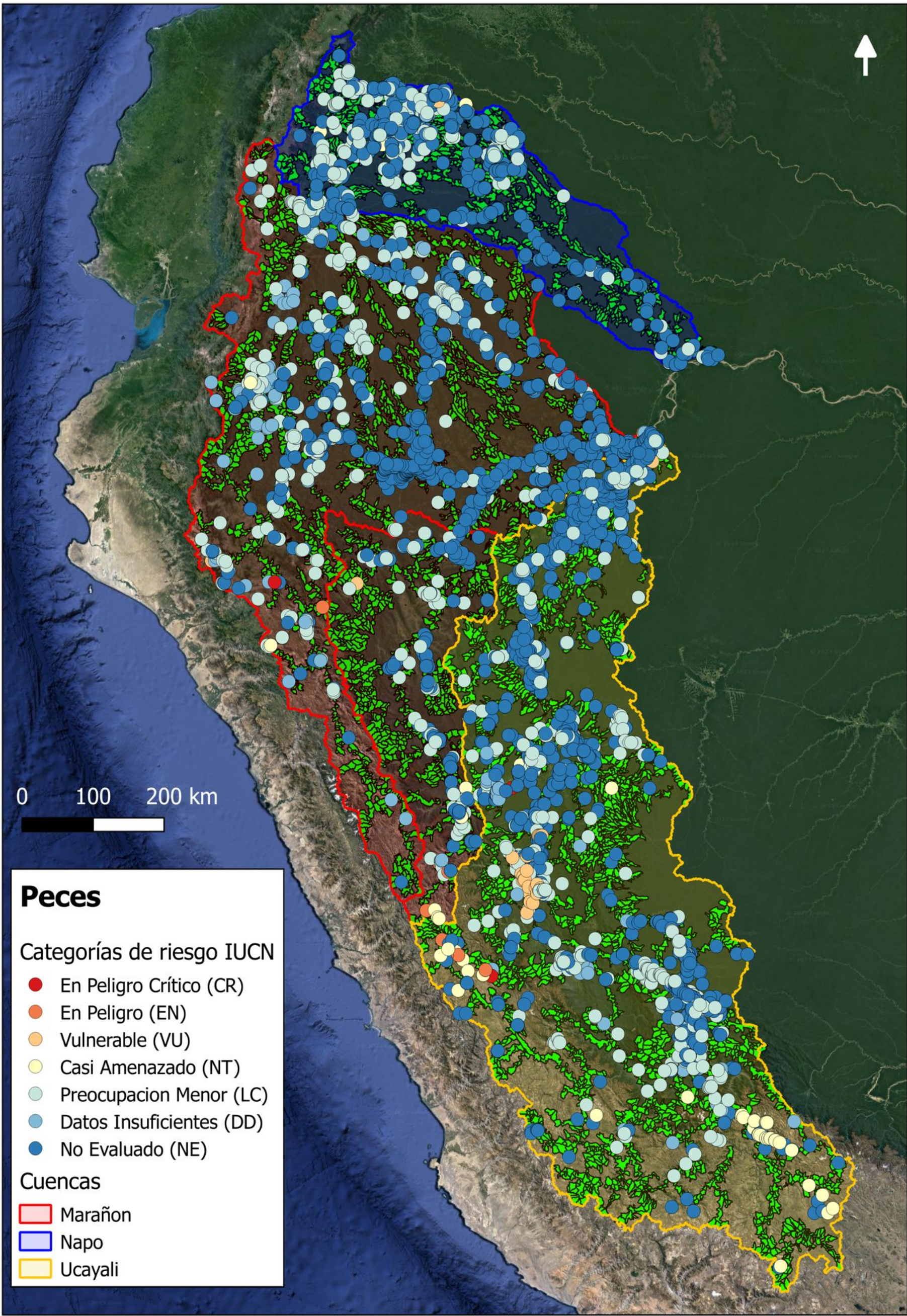
Selección **sin** morfodinámica y sedimento suspendido



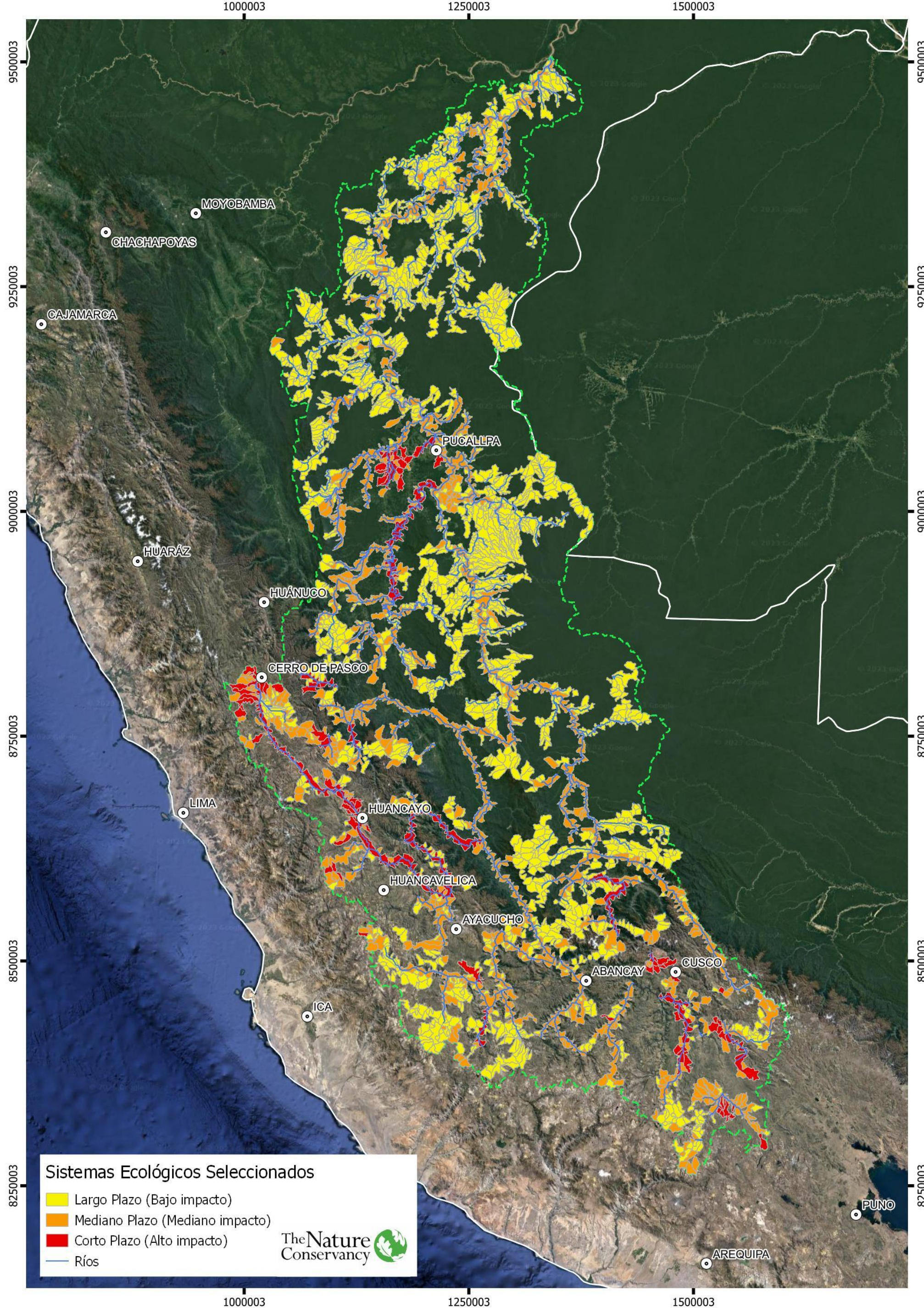
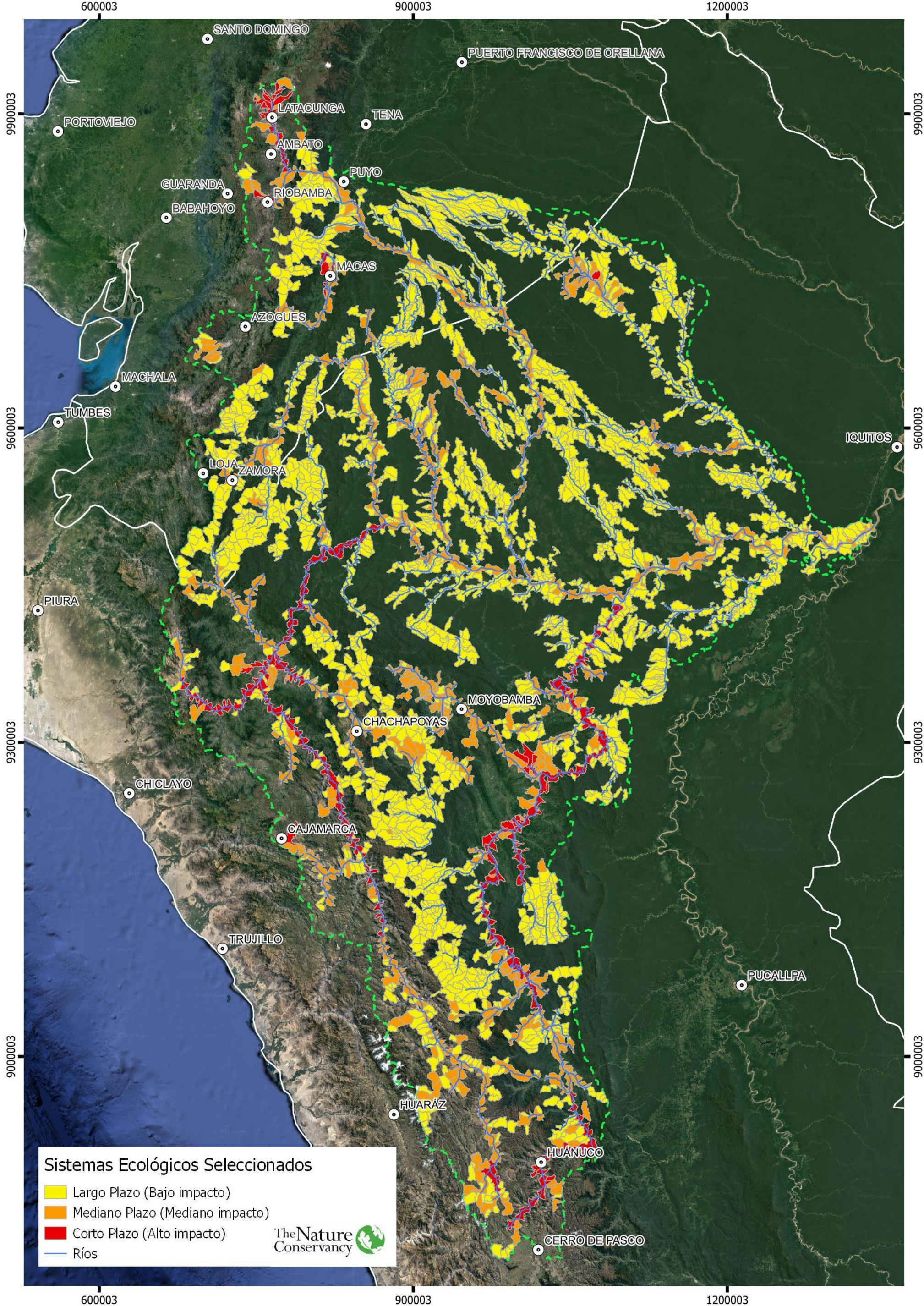
Selección **con** morfodinámica y sedimento suspendido

Segunda selección por:
Corrección por
continuidad

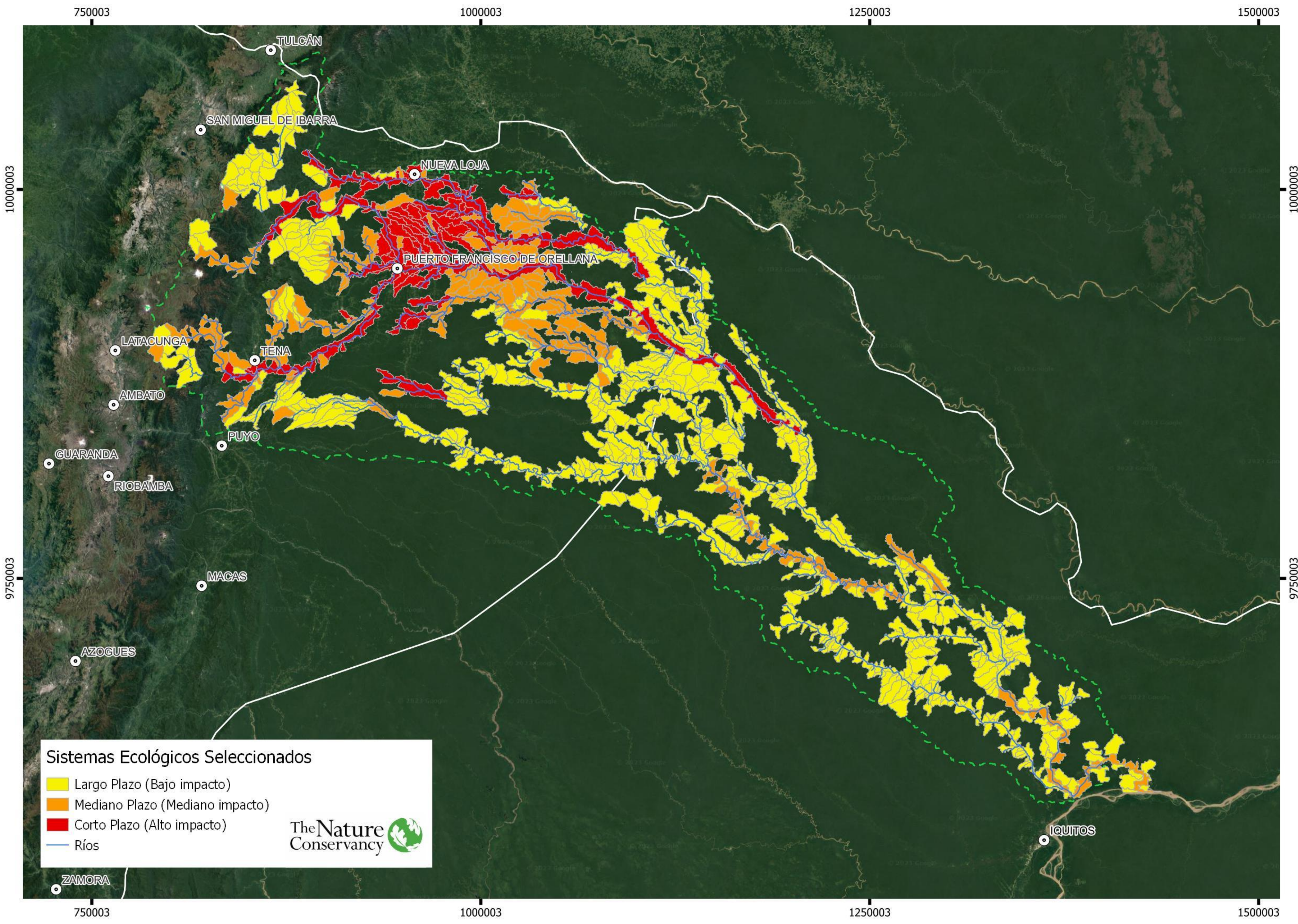
Ocurrencia de especies
de Peces, Anfibios,
Mamíferos, Reptiles y
Aves en peligro y
amenaza



Selección final de los sistemas ecológicos



Selección final de los sistemas ecológicos



Resumen de cantidad de ríos y humedales priorizados

CUENCA MARAÑÓN	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	Total
Ríos (km)	2,227	5,419	8,133	15,780
Humedales (km²)	253	1,939	13,183	15,374
CUENCA NAPO	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	Total
Ríos (km)	1,525	1,621	3,237	6,383
Humedales (km²)	1,331	2,204	8,228	11,762
CUENCA UCAYALI	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	Total
Ríos (km)	1,874	7,416	5,459	14,749
Humedales (km²)	570	4,816	20,768	26,154
Total Rios (Km)	5,626	14,457	16,829	36,912
Total Huemdales (km2)	2,154	8,959	42,179	53,291

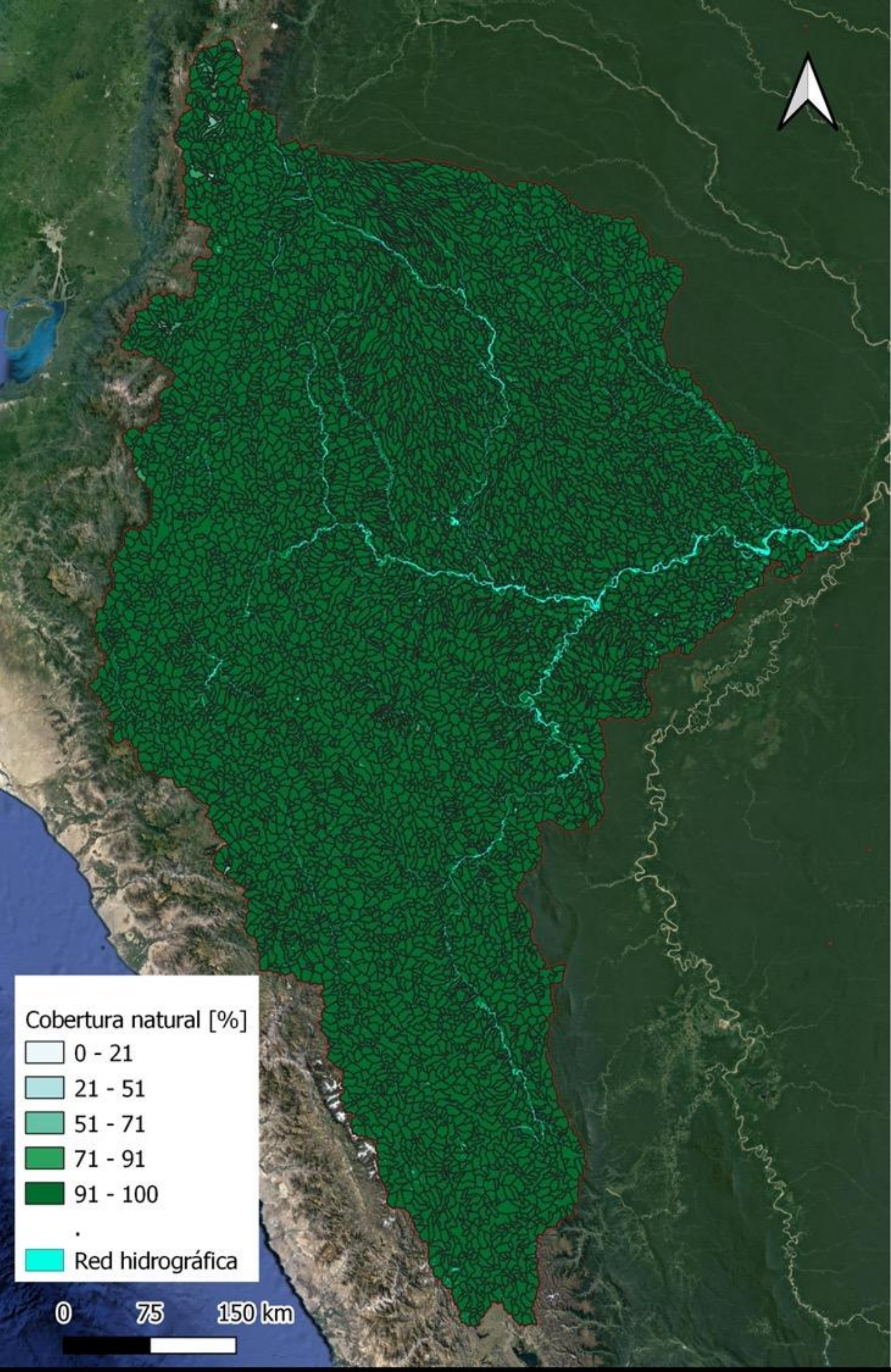
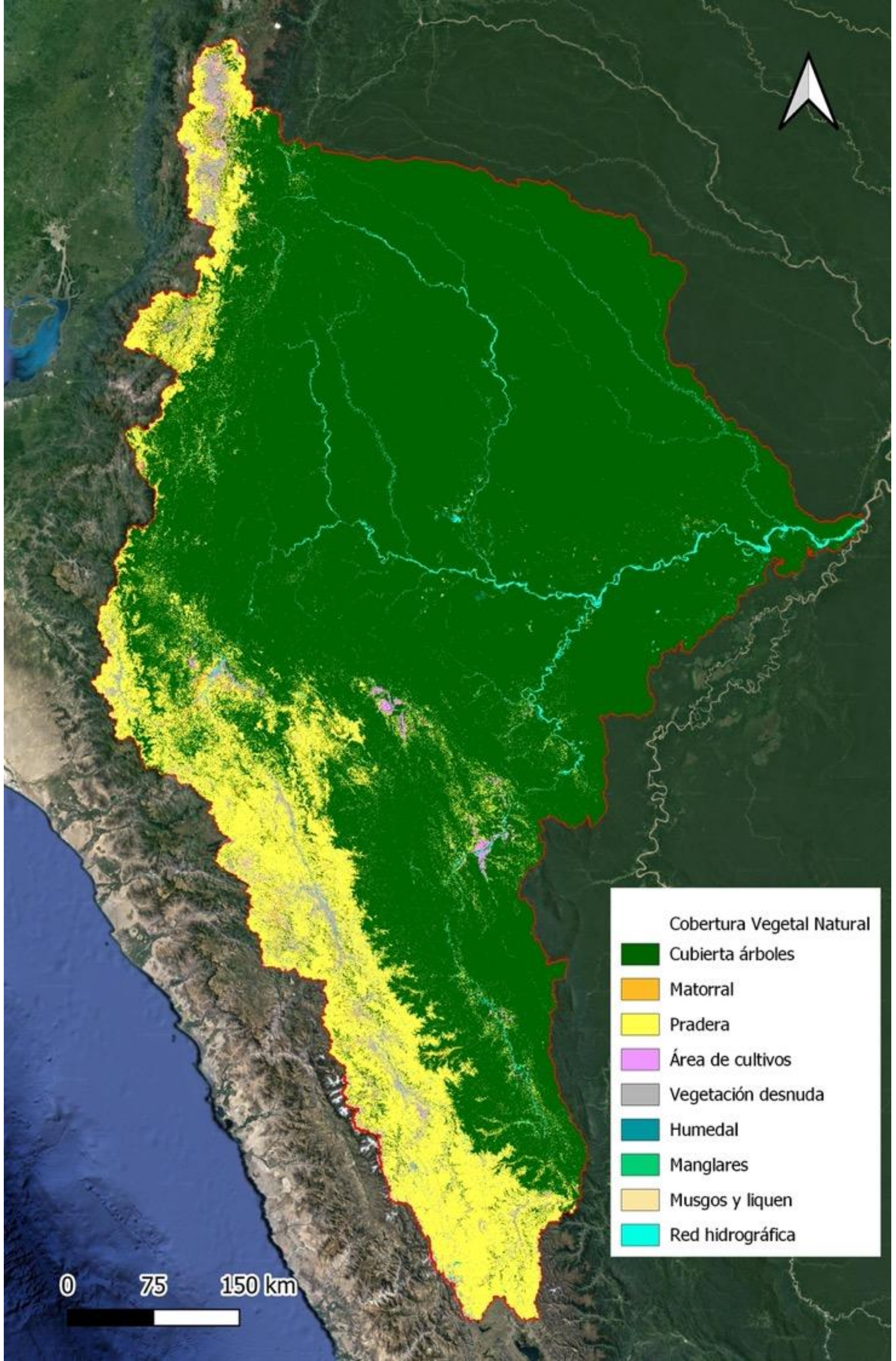


- El objetivo principal de aplicar la metodología Blueprint es mantener la conectividad de los ríos y humedales.
- Se debe considerar como una primera aproximación, que deberá refinarse a medida que se cuente con más información de campo.
- Se han identificado cerca de 36,912 km de ríos y 53,291 km2 de humedales.
- Ríos: 43% Marañón, 17% Napo y 40% Ucayali
- Humedales: 29% Marañón, 22% Napo y 49% Ucayali
- Los SE seleccionados contienen más de un 30% de tierras indígenas en cada una de las cuencas.
- En los mapas de calor se observan altos niveles de presiones antropogénicas en las partes altas de las cuencas de estudio.

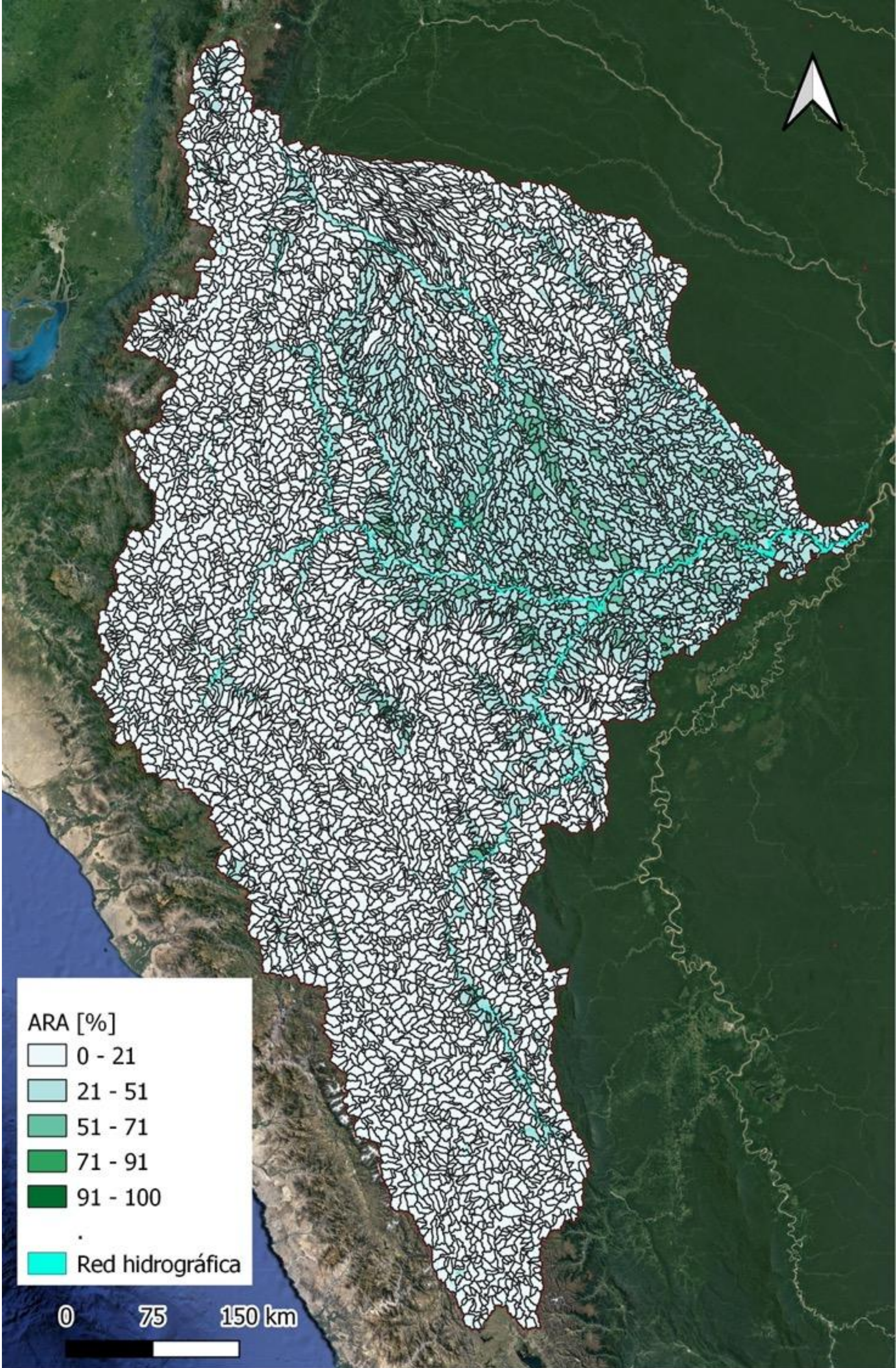
A scenic view of a body of water, likely a lake or a wide river. In the foreground, the water is a deep blue with gentle ripples. A small, white, conical-roofed boat with a yellow interior is on the left side of the frame. In the background, several stilt houses with corrugated metal roofs are built on wooden pilings. The houses are surrounded by lush green trees and vegetation. The sky is filled with soft, white clouds, and the overall lighting suggests a late afternoon or early morning setting.

**GRACIAS
OBRIGADO
THANK YOU**

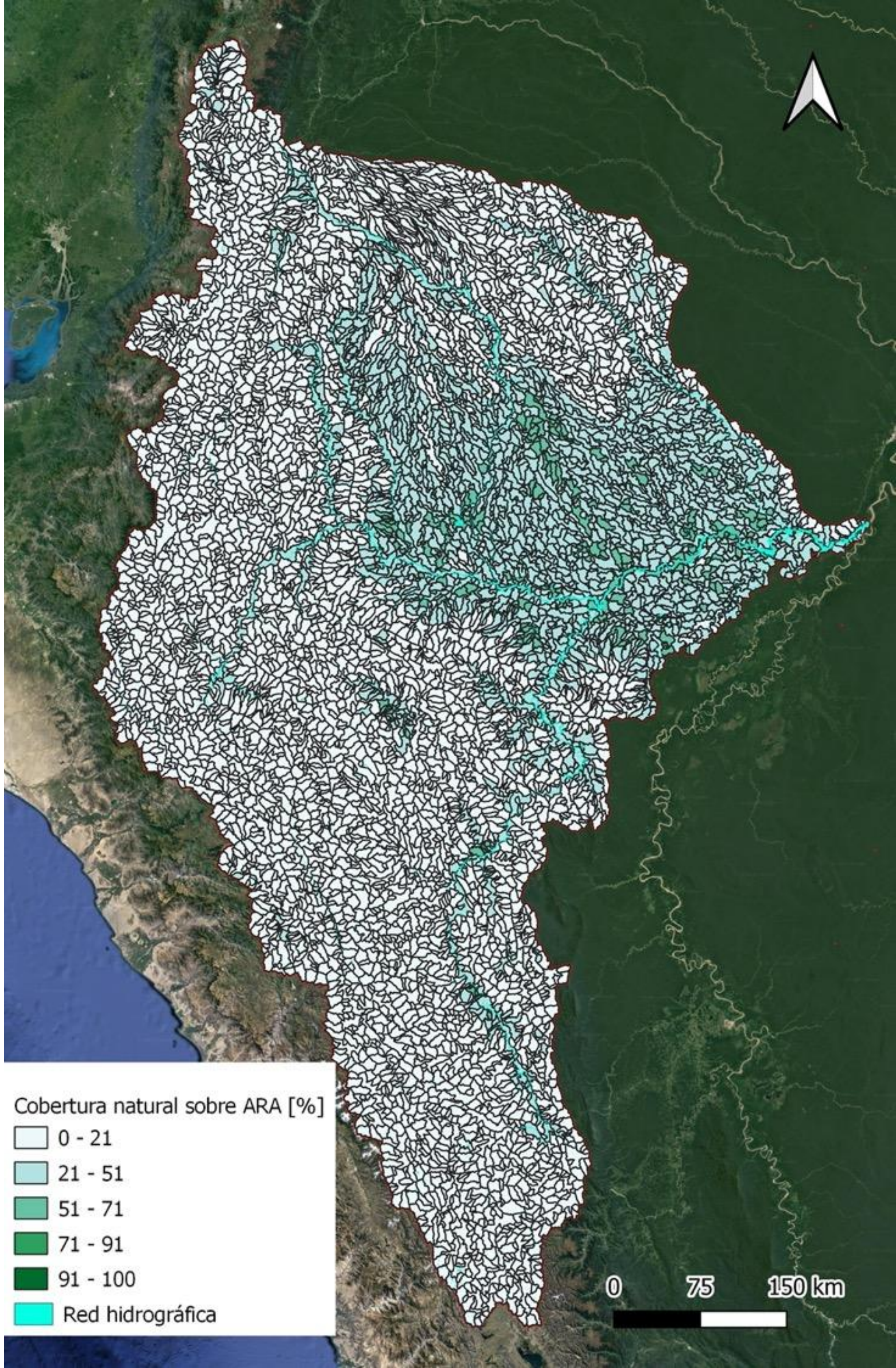
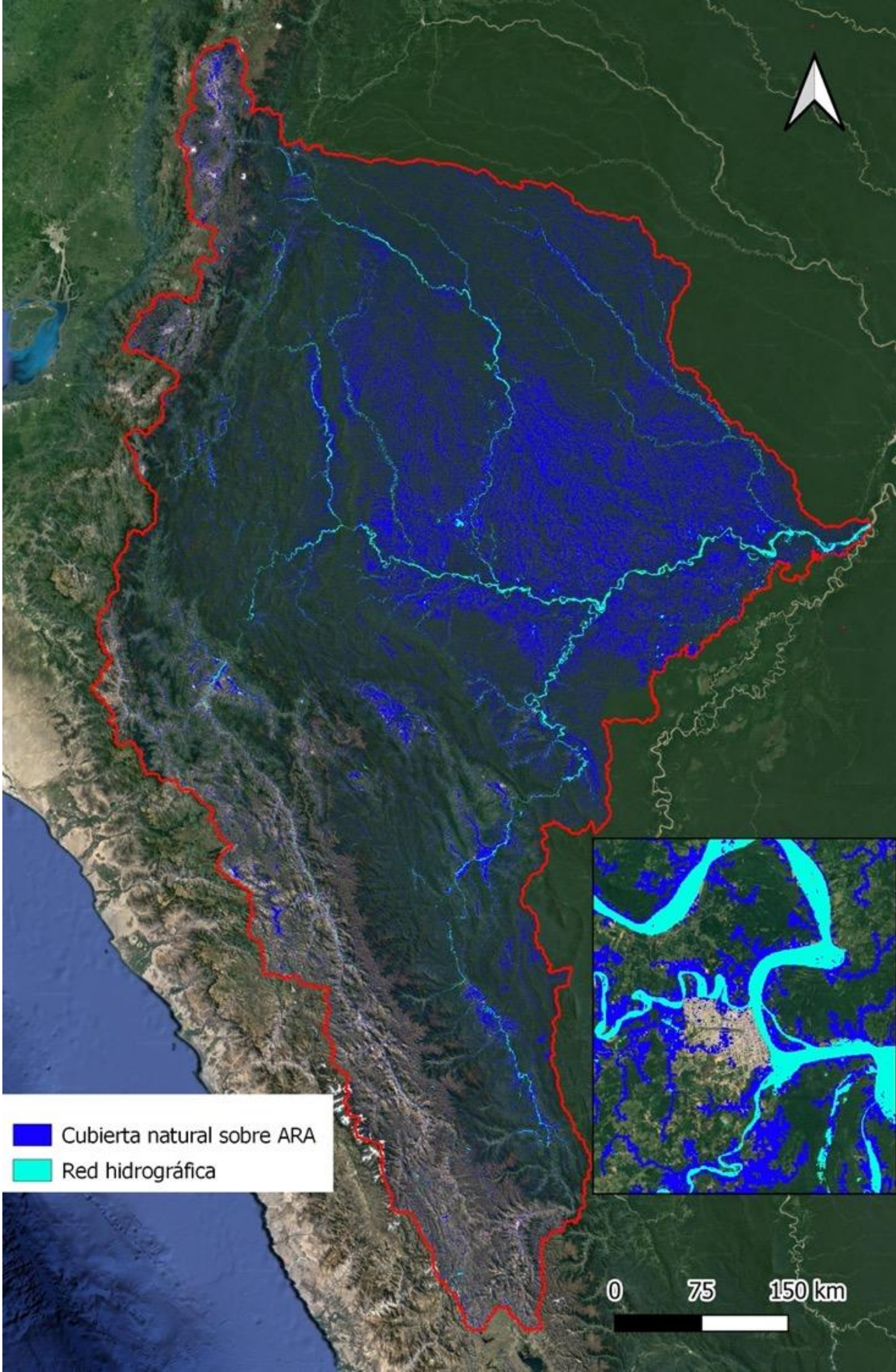
% de cobertura natural en el sistema ecológico



ARA en Sistema Ecológico



Cubierta natural en el ARA en Sistema Ecológico



Primera selección por condición ecológica y grado de amenazas para la selección de áreas prioritarias

Condición	Excelente	Buena	Moderada	Baja	Muy Baja	Condición	Extremadamente alto	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
Extensión de cobertura vegetal natural [%]	90-100	70-90	50-70	20-50	0-20	NO. Represas actuales [N°]	>1	1			
Puntaje	5	4	3	2	1	Puntaje	5	4			
Extensión de área activa de inundación del río (ARA) [%]	90-100	70-90	50-70	20-50	0-20	Densidad de vías [km/km2]	>7.5	5-7.5	2.5-5	1-2.5	0-1
Puntaje	5	4	3	2	1	Puntaje	5	4	3	2	1
Extensión de ARA sobre cobertura vegetal natural [%]	90-100	70-90	50-70	20-50	0-20	Área urbana [%]	>20	10.1-20	5.1-10	1.1-5	0-1
Puntaje	5	4	3	2	1	Puntaje	5	4	3	2	1
Morfodinámica reciente	>15	7-15	3-7	1-3	0-1	Población total	>5000	2000-5000	500-2000	100-500	0-100
Puntaje	5	4	3	2	1	Puntaje	5	4	3	2	1
Sedimento suspendido (fracción fina) [SSI]	>20	10-20	5-10	1-5	0-1	Agricultura	90-100	70-90	50-70	10-50	0-10
Puntaje	5	4	3	2	1	Puntaje	5	4	3	2	1
Puntaje Total	25	20	15	10	5	Minería formal [%]	90-100	70-90	50-70	10-50	0-10
						Puntaje	5	4	3	2	1
						Minería informal [N° observaciones]	>3	n = 3	n=2	n=1	
						Puntaje	5	4	3	2	
						Deforestación [%]	90-100	70-90	50-70	10-50	0-10
						Puntaje	5	4	3	2	1
						Incendios/quemas [%]	>5	1-5	0.5-1	0.1-0.5	0-0.1
						Puntaje	5	4	3	2	1
						Hidrocarburos [%]	90-100	70-90	50-70	10-50	0-10
						Puntaje	5	4	3	2	1
						Derrames [N° observaciones]	>3	3	2	1	
						Puntaje	5	4	3	2	
						Puntaje Total	55	44	30	20	9

Selección: Mayor condición ecológica y menor grado de amenazas



