

## Introducción

- El bioma del Amazonas
  - Más del 25% de las especies terrestres del planeta (Malhi et al. 2011, Plotkin 2020)
  - Casi 15% del agua fresca del planeta (Ghai et al. 2011)
  - Cerca del 50% de las reservas mundiales de carbono de bosques tropicales (Saatchi et al. 2011)
  - Aproximadamente 20% del carbono terrestre del planeta (Plotkin 2020)
- Servicios ecosistémicos
  - Las tribus indígenas en aislamiento voluntario o contacto inicial obtienen 100% de su sustento de los bosques (Plotkin, 2020)
  - La población rural que vive en los bosques tropicales o cerca de ellos suele obtener más del 20% de sus ingresos familiares de la madera, productos forestales no maderables o pesca (Plotkin, 2020)

## Impactos de los caminos

- Impactan de manera negativa la flora y fauna local (Laurance et al., 2009; Filius et al., 2020).
- Aumentan la probabilidad de propagación de enfermedades externas a los pueblos indígenas con inmunidad limitada (Napolitano 2007)
- Facilitan el tráfico de drogas, armas, animales salvajes, recursos y títulos de propiedad (Young 2004)
- Generan otros caminos, deforestación, fragmentación del bosque e incendios forestales
  - En la Amazonía Peruana, 75% de la deforestación (83%) y degradación (66%) ocurre dentro de un área de 20 km alrededor de un camino (Oliveira et al., 2007)
  - 95% de la deforestación de Acre, Brasil en 2019 ocurrió dentro de un área de 11 km alrededor de un camino (Nascimento et al., 2019)
- Acelera la pérdida de tradiciones culturales (Sawyer 2005) y lenguas (Bromham et al., 2021)

## Metodología

- Métodos mixtos incluyeron análisis geoespacial (ESRI ArcGIS Pro Versión 2.8); metaanálisis de estudios previos sobre el impacto de la construcción de caminos informales en el Amazonas
- Digitalización manual de nuevos caminos informales a partir de mosaicos mensuales de Planet 2020, caminos de UFAC basados en Landsat y caminos forestales de ACCA
- Intersección de caminos con varias unidades administrativas y territorios indígenas en un área de interés de 139,714 km<sup>2</sup>

Fuente	Fecha	Tipo
ABSAT	2020	Caminos
RAISG	2020	Unidades Administrativas; Territorios Indígenas
Base de datos GTASO	2019	Unidades Administrativas
ACCA	2018	Caminos
UFAC	2018	Caminos

Tabla 1. Fuentes de datos; año de la digitalización más reciente y tipo de unidad.

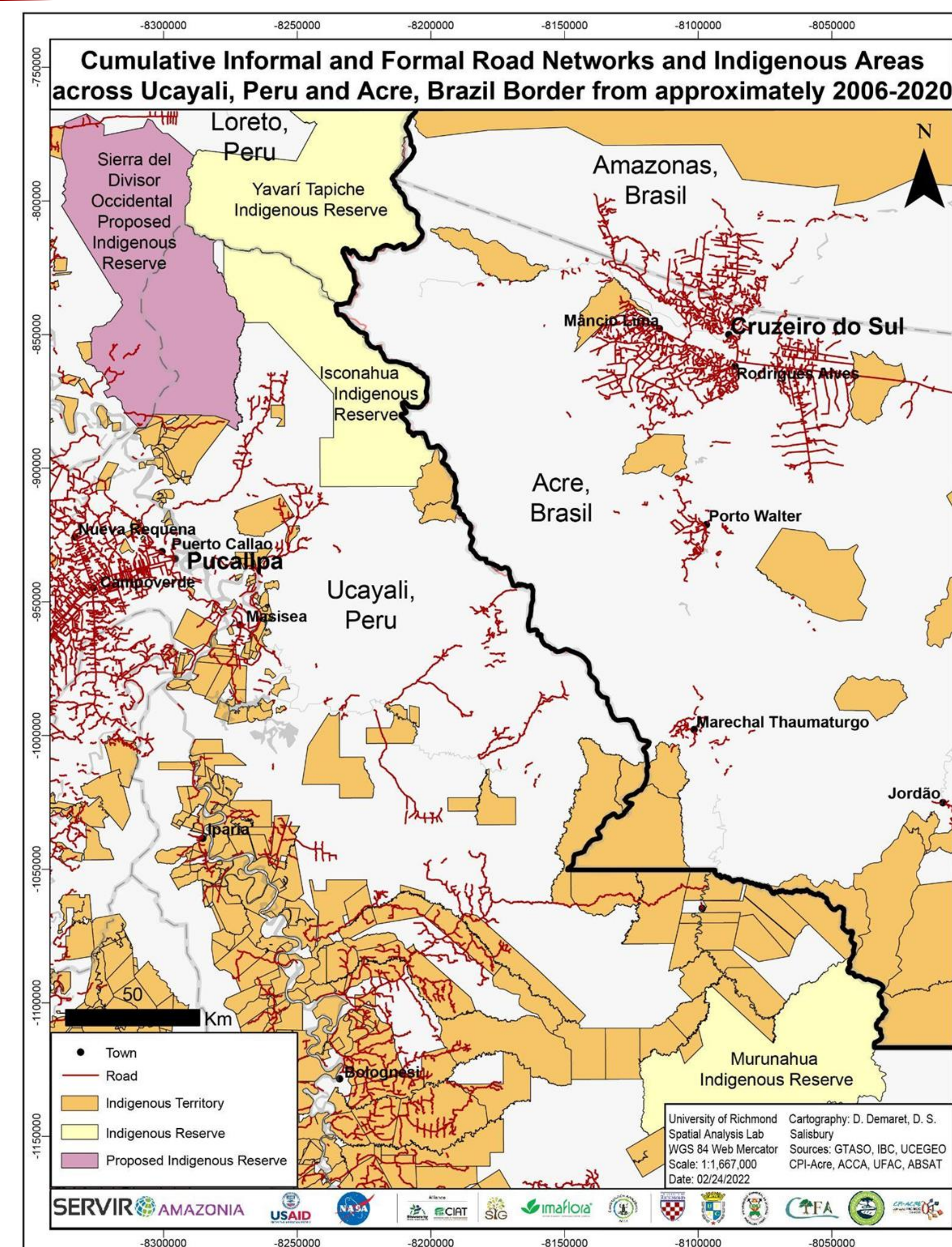


Figura 1 (Izquierda). Área de análisis de la expansión de caminos informales cerca de Territorios Indígenas, Reservas Indígenas y Reservas Indígenas Propuestas. Registrados en la frontera de Ucayali, Perú y Acre, Brasil. Nótese la concentración de caminos cerca de las ciudades de Pucallpa y Cruzeiro do Sul

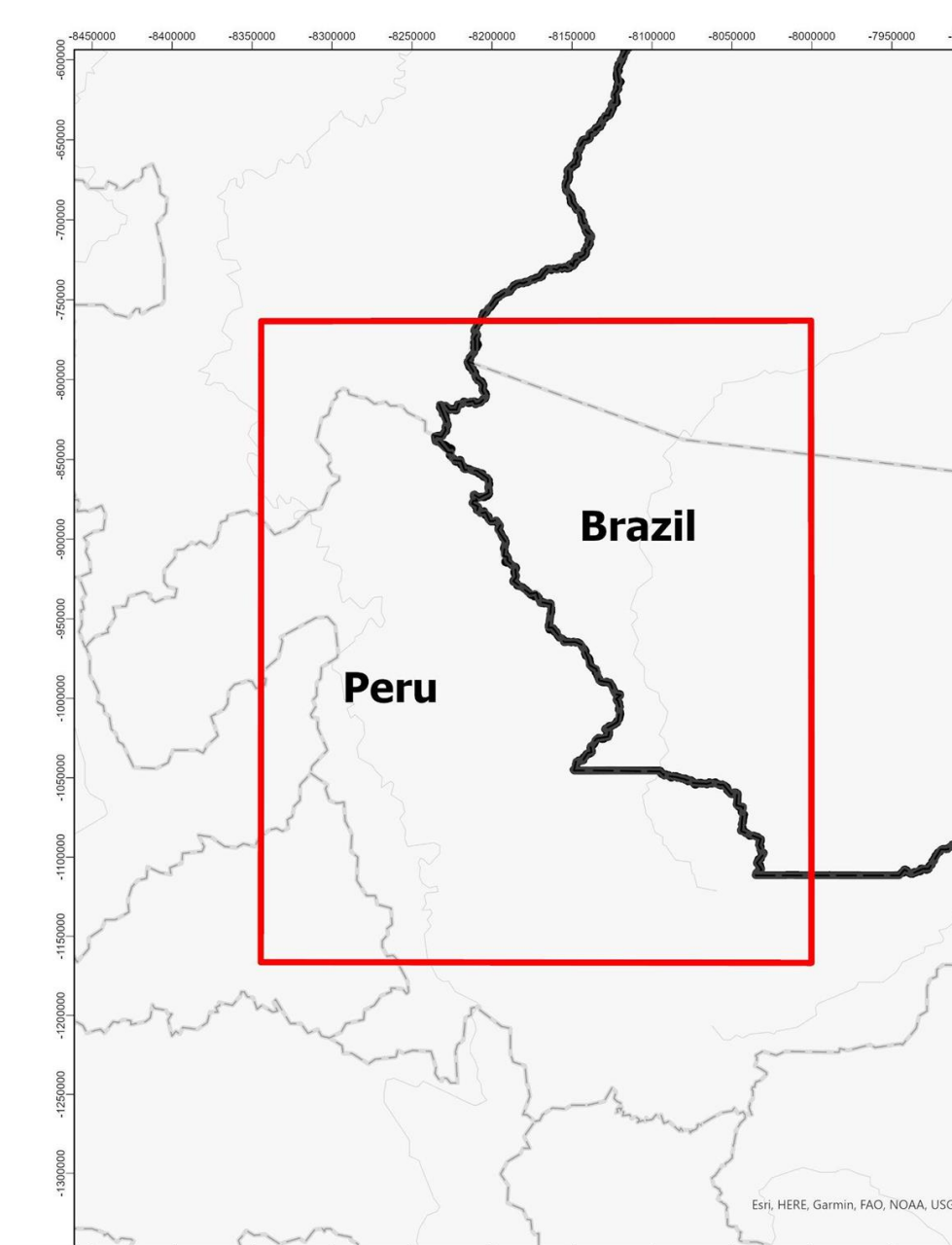


Figura 2 (Arriba). Extensión espacial del análisis. La frontera Amazónica compartida por Perú y Brasil es rica en diversidad cultural y ecológica.

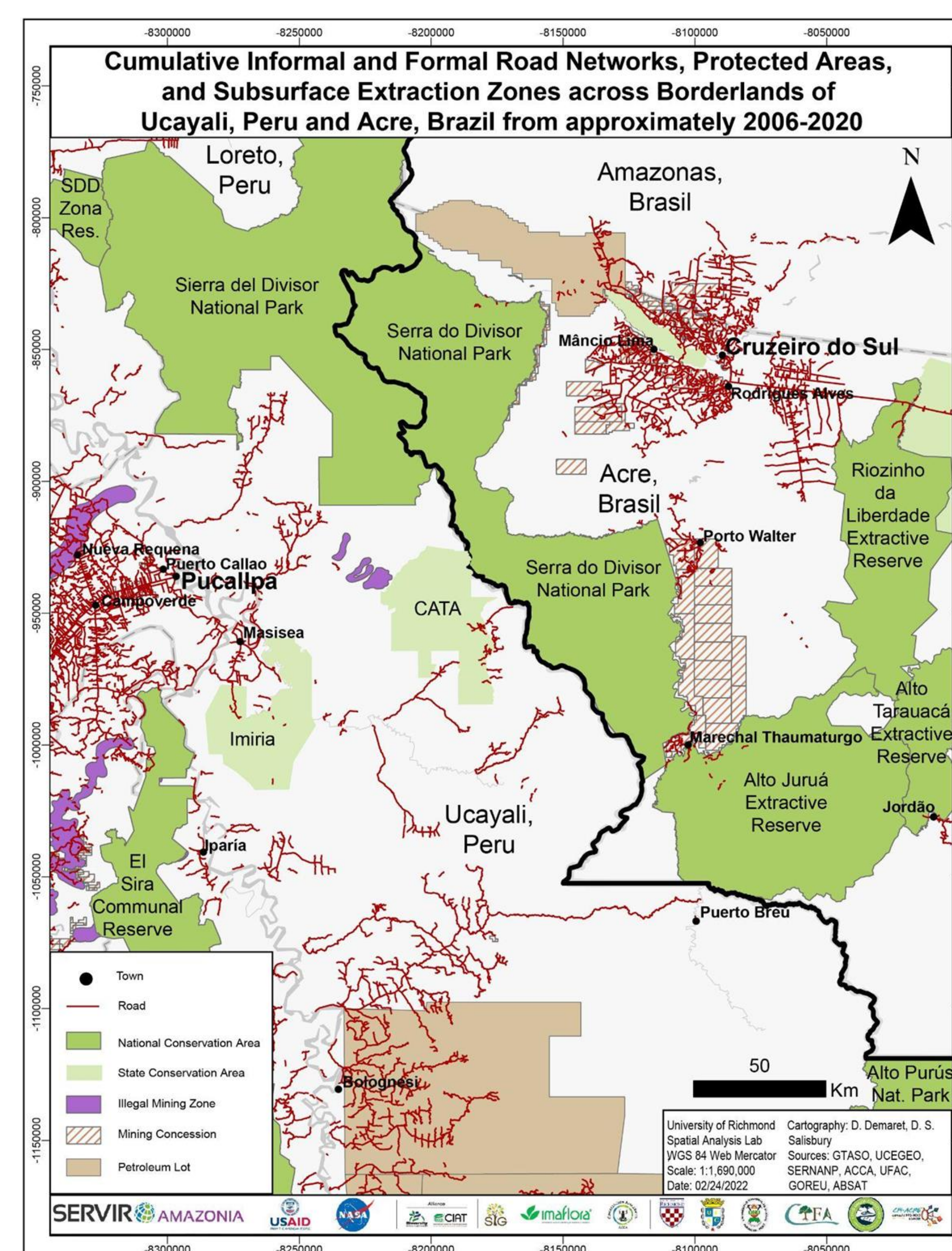


Figura 3 (Izquierda). Área de análisis de la expansión de caminos informales cerca de áreas naturales protegidas, lotes de petróleo, concesiones mineras y zonas mineras ilegales. Hasta la fecha ha habido muy poca construcción de caminos en las áreas protegidas.

## Construcción de caminos ilegales en el Amazonas

- La construcción no oficial de caminos es un tema complejo: estos caminos generan impactos socio-ambientales negativos, pero también pueden ser fundamentales para el desarrollo de la comunidad (Perz et al. 2007; Riley-Powell et al. 2018)
- Los caminos no oficiales forman redes mucho más densas en los paisajes porque los actores locales adoptan enfoques diferentes para su construcción en comparación con las carreteras construidas por los gobiernos estatales y federales. Estos caminos no oficiales a menudo están separados por pocos kilómetros de distancia, lo que resulta en paisajes fragmentados con amplios impactos ecológicos (Arima et al. 2005, Perz et al. 2007; Sánchez-Cuervo et al. 2020)
- Una mayor densidad de caminos se asocia positivamente con la pérdida de las lenguas, probablemente debido a una mayor interacción entre áreas remotas y pueblos (Bromham et al., 2021).

Lado Peruano 7,326.1 km de caminos	Unidades Administrativas cruzadas por caminos en 2020 (ABSAT)	Unidades Administrativas cruzadas por caminos forestales en 2018 (ACCA)
Territorios Indígenas	106	38
Territorios Indígenas Propuestos	1	1
Áreas Protegidas Nacionales	1	1
Concesiones Mineras	40	0
Lotes de petróleo	15	14

Lado Brasileño 3,588.5 km de caminos	Unidades Administrativas cruzadas por caminos en 2020 (ABSAT)	Unidades Administrativas cruzadas por caminos en 2018 (UFAC)
Territorios Indígenas	2	2
Territorios Indígenas Propuestos	0	0
Áreas Protegidas Nacionales	3	4
Concesiones Mineras	3	3
Lotes de petróleo	58	62
Territorios Indígenas	1	1

## Discusión

- El análisis espacial y la digitalización permite una medición objetiva de la expansión de la infraestructura de transporte informal.
- Realizamos el seguimiento de todos los caminos informales visibles, pero no distinguimos los diferentes propósitos. Los caminos informales incluyen otros caminos de conectividad, agrícolas, de extracción forestal, y más.
- El crecimiento y resurgimiento de caminos informales es dinámico. Debido a la falta de un proceso de construcción formal, los caminos pueden reabrir o reactivar su crecimiento en diferentes ubicaciones y etapas del desarrollo
- A medida que se expanden las redes de caminos informales, más investigación es necesaria para explorar las implicaciones sociales, ambientales y espaciales del desarrollo de estos caminos

