

AMAZONÍA BAJO PRESIÓN

AMAZONÍA BAJO PRESIÓN

RAISG
RED AMAZÓNICA DE INFORMACIÓN
SOCIOAMBIENTAL Y GOBIERNO

1ª. EDICIÓN, DICIEMBRE DE 2020
SÃO PAULO Y BELÉM, BRASIL; LIMA, PERÚ;
SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA;
BOGOTÁ, COLOMBIA; QUITO, ECUADOR;
CARACAS, VENEZUELA

FICHA TÉCNICA

Coordinación ejecutiva

Alicia Rolla (ISA)

Equipos técnicos

Agropecuaria

Bolivia: Saul Cuéllar y Rodney Camargo (FAN)
Brasil: Cicero Augusto (ISA)
Colombia: Andrés Llanos y Karen Huertas (Gaia)
Ecuador: María Olga Borja (EcoCiencia)
Perú: Sandra Ríos, Zuley Cáceres y Efraín Turpo (IBC)
Venezuela: Rodrigo Lazo (Provita), Tina Oliveira-Miranda (Wataniba)

Cabeceras de cuenca e inundaciones

Bolivia: Jan Spickenbom y Marlene Quintanilla (FAN)

Carbono

Bolivia: Saul Cuéllar (FAN)
Brasil: Cicero Augusto (ISA)
Colombia: Andrés Llanos (Gaia)
Ecuador: Rodrigo Torres y Carmen Josse (EcoCiencia)
Perú: Sandra Ríos (IBC)
Venezuela: Irene Zager y Juan Carlos Amilibia (Provita)

Deforestación

Bolivia: Saul Cuéllar (FAN)
Brasil: Cicero Augusto, Antonio Oviedo (ISA) y Antonio Víctor (Imazon)
Colombia: Karen Huertas y Andrés Llanos (Gaia)
Ecuador: María Olga Borja (EcoCiencia)
Perú: Sandra Ríos (IBC)
Venezuela: Rodrigo Lazo, Emanuel Valero e Irene Zager (Provita); Tina Oliveira-Miranda (Wataniba)

Hidroeléctricas

Bolivia: Marlene Quintanilla, Jan Spickenbom y Saúl Cuéllar (FAN)
Brasil: Júlia Jacomini (ISA)
Colombia: Andrés Llanos (Gaia)
Ecuador: Rodrigo Torres (EcoCiencia)
Perú: Pedro Tipula (IBC)
Venezuela: Juan Carlos Amilibia (Provita) y Tina Oliveira-Miranda (Wataniba)

Mapas síntesis

Coordinación: Adriana Rojas-Suárez (Gaia)
Grupo de apoyo: Cicero Augusto (ISA), Tina Oliveira-Miranda (Wataniba), Carmen Josse (EcoCiencia) y Marlene Quintanilla (FAN)

Minería

Bolivia: Saul Cuéllar (FAN)
Brasil: Júlia Jacomini (ISA)
Colombia: Andrea Díaz (Gaia)
Ecuador: Rodrigo Torres (EcoCiencia)
Perú: Pedro Tipula (IBC)
Venezuela: Tina Oliveira-Miranda (Wataniba) y Juan Carlos Amilibia (Provita)

Minería ilegal

Bolivia: Saul Cuéllar
Brasil: Júlia Jacomini (ISA)
Colombia: Andrés Llanos (Gaia)
Ecuador: José Luis Aragón (EcoCiencia)
Perú: Pedro Tipula (IBC)
Venezuela: Tina Oliveira-Miranda (Wataniba) y Juan Carlos Amilibia (Provita)

Petróleo

Bolivia: Saul Cuéllar
Brasil: Júlia Jacomini (ISA)
Colombia: Andrea Díaz (Gaia)
Ecuador: Rodrigo Torres (EcoCiencia)
Perú: Pedro Tipula (IBC)
Venezuela: Juan Carlos Amilibia (Provita) y Tina Oliveira-Miranda (Wataniba)

Quemas

Bolivia: Saul Cuéllar, Armando Rodríguez, Rodney Camargo y Marlene Quintanilla (FAN)
Brasil: Antonio Oviedo y Cicero Augusto (ISA)
Colombia: Karen Huertas (Gaia)
Ecuador: Rodrigo Torres (EcoCiencia)
Perú: Nicole Moreno y Andrea Bravo (IBC)
Venezuela: Rodrigo Lazo, José Sánchez (Provita) y Tina Oliveira-Miranda (Wataniba)

TI y ANP

Bolivia: Saul Cuéllar (FAN)
Brasil: Fany Ricardo, Sílvia de Melo Futada y Alicia Rolla (ISA)
Colombia: Andrés Llanos (Gaia)
Ecuador: Rodrigo Torres (EcoCiencia)
Perú: Carla Soria (IBC)
Venezuela: Irene Zager, Juan Carlos Amilibia (Provita) y Tina Oliveira-Miranda (Wataniba)

Vías

Bolivia: Saúl Cuéllar (FAN)
Brasil: Júlia Jacomini (ISA)
Colombia: Andrea Díaz (Gaia)
Ecuador: Rodrigo Torres (EcoCiencia)
Perú: Pedro Tipula (IBC)
Venezuela: Tina Oliveira-Miranda (Wataniba), Rodrigo Lazo, Dionis Milla (Provita)

Agradecimientos

EcoCiencia: Ana María Acosta, Sylvia Villacis
FAN: Sara Espinoza y Fabio Cotrina
Gaia: Alejandra Salazar
IBC: María Rosa Montes
ISA: João Victor Siqueira (consultor) y William Pereira Lima
Provita: Ingrid Zager y Norberto Méndez
Wataniba: Diana Guevara, Napoleón Malpica y Ruth Salazar-Gascón
A los fotógrafos
Alberto Blanco, Álvaro Del Campo, Ana María Acosta, Bruno Kelly, Caio Guatelli, Daniel Paranyba, Esteban Suárez Robalino, Felipe Werneck, Jesús Chucho Sosa, Lalo de Almeida, Marcelo Arze, Sebastian Tapia, Sebastião Salgado, Taylor Nunes y Wilfredo A. Garzón Paipilla

Junta Directiva RAISG

Beto Ricardo (ISA), coordinador general
Bibiana Sucre Smith (Provita)
Carlos Souza Jr. (Imazon)
Carmen Josse (EcoCiencia)
Francisco von Hildebrand (Gaia)
María Teresa Quispe (Wataniba)
Miguel Macedo (IBC)
Natalia Calderón Angeleri (FAN)

Equipo Editorial

Gustavo Faleiros - Editor
Beto Ricardo - Editor de fotografía
Bruna Keese y Julia Tranchesi - Edición gráfica y diseño
Paula Ramón - Redactora
Cláudio Tavares - Selección fotográfica

Foto portada y contraportada: Marcelo Salazar/ISA, 2019

Diseño gráfico de la nube de pueblos indígenas: Roberto Strauss

Sobre la Raisg

La Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada (Raisg) es un consorcio de organizaciones de la sociedad civil conformado en 2007, cuyo trabajo está orientado a la sostenibilidad socioambiental de la región, con el apoyo de la cooperación internacional.

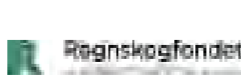
La Raisg genera y difunde información socioambiental de tipo espacial y estadístico sobre la Amazonia, la cual es elaborada sobre la base de protocolos comunes a todas las organizaciones nacionales que conforman el consorcio. La Raisg está integrada, en este momento, por ocho organizaciones de seis países amazónicos: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.



Gaia Amazonas



Apoyo



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)	
Amazonia bajo presión / realização RAISG. -- 1. ed. -- São Paulo : ISA - Instituto Socioambiental, 2020.	
Vários colaboradores. ISBN 978-65-88037-06-5	
1. Amazônia - Condições econômicas 2. Amazônia - Condições sociais 3. Amazônia - Clima 4. Amazônia - Desenvolvimento 5. Área de proteção ambiental - Amazônia 6. Biodiversidade - Amazônia 7. Conservação da natureza - Amazônia 8. Desmatamento - Amazônia 9. Povos indígenas - Territórios 10. Problemas sociais 11. Queimadas - Amazônia	
20-50468	CDD-363.705
Índices para catálogo sistemático:	
1. Amazônia : Povos indígenas : Atlas de pressões e ameaças : Problemas sociais 363.705	
Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964	

ISBN 978-65-88037-06-5



Para obtener la primera versión de **Amazonia bajo presión** ingrese a www.amazoniasocioambiental.org

TABLA DE CONTENIDOS

04 Presentación

05 Proceso de análisis

05 Límites de la Amazonía

05 Enfoque de Análisis

05 Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Territorios Indígenas (TI)

05 Presiones y amenazas

06 Síntomas y consecuencias

06 Mapas síntesis

07 Cabeceras de cuenca y estacionalidad de inundaciones

07 2012 a 2020: Cambios en el tiempo

08 La Amazonía

12 Biodiversidad y diversidad cultural

14 Recuadro 1 La Amazonía urbana

16 Territorios Indígenas y Áreas Naturales Protegidas

20 Presiones y amenazas

20 Infraestructura

20 Vías

24 Hidroeléctricas

28 Industrias extractivas

28 Petróleo

30 Minería

33 Actividad agropecuaria

36 Recuadro 2 Economía ilegal

42 Mapas síntesis de presiones y amenazas

46 Síntomas y consecuencias de la actividad humana

46 Deforestación

49 Quemas

52 Variación de la densidad de carbono

54 Mapas síntesis de síntomas y consecuencias

60 Importancia de los TI y ANP visión socioambiental

61 Casos por país

63 Recuadro 3 La emergencia de la bioeconomía

64 Conclusión

66 Fuentes de información

ESPECIAL Ríos voladores + póster Cuenca Amazónicas

PRESENTACIÓN

La Amazonía es una región que ha atraído la atención del mundo de diversas formas; su gran biodiversidad, su extensa red hidrográfica, su diversidad cultural y el papel que juega en la regulación del clima como el bosque tropical continuo más extenso del planeta, son motivos de fascinación. Sin embargo, sus riquezas naturales han sido y siguen siendo objeto de codicia, lo que ha generado con el tiempo grandes transformaciones en el paisaje, la composición de su población y la perspectiva hacia el futuro, que ponen en peligro el mantenimiento de estos elementos naturales y culturales que la caracterizan.

En el año 2020 la pandemia del Covid-19 ha puesto aún más en evidencia la fragilidad de la región. Esto no es algo nuevo, ya que ha sido mencionado repetidamente por la academia, las organizaciones de la sociedad civil y, especialmente, por sus pobladores originarios; pero lo cierto es que esta epidemia de magnitud global ha mostrado el grado de vulnerabilidad que tienen los pobladores de la región y, muy especialmente, los pueblos indígenas.

Los resultados del último estudio realizado por la Raisg, en alianza con MapBiomás Amazonía, muestran que al 2018 la Amazonía mantenía el 83,4% de su cobertura vegetal natural. Pero entre el año 1985 y 2018 el bioma perdió 724 mil km² de su vegetación natural, un área similar al territorio de Chile.

La ciencia, en sus diferentes dimensiones, progresa en su tarea de proporcionar información sobre el avance del deterioro, así como en proporcionar alternativas. Desde la Raisg, con nuestro equipo de científicos, investigadores y cartógrafos, seguimos comprometidos con dar visibilidad a los principales problemas que enfrenta la Amazonía y proponer colectivamente soluciones innovadoras basadas en

datos y evidencias que aseguren el bienestar de sus habitantes y la protección de estos invaluable ecosistemas para las generaciones presentes y futuras.

El Atlas "Amazonía Bajo Presión", publicado por primera vez en 2012 por la Raisg, presentó el panorama de la grave situación que enfrentaban la región amazónica y sus pueblos debido a megaproyectos viales e hidroeléctricas, el impulso de industrias extractivas y el desarrollo de actividades ilegales. El contexto regional parece haberse transformado profundamente en estos pocos años, pasando a segundo plano los derechos fundamentales de la naturaleza, los de los pueblos indígenas y la protección socioambiental. En medio de este panorama, una nueva visita a los temas tratados en "Amazonía Bajo Presión" es crucial para promover el mantenimiento de un sistema tan complejo como la Amazonía.

En nuestra segunda visita a las principales presiones y amenazas para la región amazónica hemos incorporado otras miradas y temáticas, y evaluado el cambio operado en los temas comunes, buscando que el análisis sea útil para los tomadores de decisiones en sus diferentes niveles y para quienes trabajan en el debate diario, imprescindible si se le desea proteger.

Pocos temas revelan tanto la centralidad de la Amazonía en nuestras vidas como los estudios de su ciclo hidrológico; hoy sabemos que no sólo quienes viven en la región, las diversas formas de vida que la habitan, dependen de las lluvias y los pulsos de inundación de esta enorme cuenca. El continente sudamericano, ya sea en los Andes, en la cuenca del Río de la Plata o en ese extenso granero que es el Cerrado, está conectado con la Amazonía. Por tal razón, esta publicación trae un folleto especial dedicado al tema del estado de preservación de las fuentes que alimentan el gran río Amazonas, así como las zonas de inundación más importantes.

La cascada Sisi-wen, que significa "Casa de las Golondrinas" (en la lengua Ingarikó), parte alta del río Cotingo, TI Raposa Serra do Sol y el Parque Nacional del Monte Roraima en la frontera entre Brasil y Guyana. Taylor Nunes, 2007.

PROCESO DE ANÁLISIS

Desde sus inicios, todos los productos de la Raisg se han basado en el uso de información geográfica y cartografía. Esto plantea un gran desafío porque implica estandarizar las bases de datos de nueve países y elaborar una estructura regional a partir de la información nacional.

Con este fin, ha sido necesario definir protocolos comunes para el levantamiento, la compilación, el análisis y la representación de los datos; es decir, contar con leyendas comunes, cuyos elementos para cada uno de los temas incluidos en el análisis tengan el mismo significado en todos los países. A continuación resumimos las principales consideraciones metodológicas de los datos y análisis presentados en esta publicación.

Límites de la Amazonía

El ejercicio de reunir estas bases de datos en un único mapa regional revela que la cartografía oficial de cada país, en lo que se refiere a los límites internacionales, no se ajusta entre sí automáticamente, lo que genera superposiciones e incluso vacíos entre los límites. Para solucionar este inconveniente, el grupo técnico de la Raisg estandariza los límites, ajustando en primer lugar los límites que son drenajes, divisores de cuencas y luego las líneas rectas.

El resultado es un mapa de "límites referenciales", razón por la cual las superficies de cada país pueden diferir respecto de los datos oficiales, además de las diferencias atribuibles a la proyección geográfica usada a nivel regional, que es distinta a la usada en el ámbito nacional de cada país.

Enfoque de Análisis

Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Territorios Indígenas (TI)

El propósito central de nuestras publicaciones, entre ellas "Amazonía Bajo Presión", es comunicar la importancia de los Territorios Indígenas (TI) y de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). En la presente publicación está compilada la información que la Raisg ha acumulado desde su fundación en 2007. Por lo tanto, aquí es posible encontrar información sobre la extensión de estas tierras protegidas a nivel de toda la Amazonía a través del tiempo.

Las ANP constituyen una herramienta de las sociedades para lograr la conservación de los componentes de la biodiversidad y de los elementos físico-naturales del paisaje; a través de ellas se

busca la conservación de los ecosistemas naturales y, consecuentemente, de los beneficios que proporcionan. Por otra parte, los TI son, mayormente, tierras que han sido ancestralmente ocupadas por pueblos indígenas que conviven con la naturaleza en un balance que permite la permanencia de los ecosistemas en condiciones próximas a lo que corresponde con su evolución natural. El nivel de reconocimiento por parte de los gobiernos nacionales varía según sus constituciones políticas, la importancia que le otorgan a la diversidad cultural y la diligencia de las instituciones encargadas.

Las ANP, en la Amazonía, funcionan en diferentes ámbitos administrativos (gubernamental nacional, departamental y municipal, así como en el sector privado). Además, varían en cuanto al tipo de actividades permitidas, restringidas y prohibidas, lo que se ha denominado como "categorías de uso", las cuales están relacionadas con el nivel de conservación que persigue cada Área. En este sentido, se encuentran ANP de i) uso indirecto, que tienen por objetivo mantener los ecosistemas naturales lo más intactos posible; se permite la investigación, la recreación y la educación de forma compatible con los objetivos de conservación, ii) las de uso directo, que contemplan actividades controladas compatibles con la protección de recursos, iii) las de uso directo/indirecto, que son áreas mixtas, en las que el uso es definido por zonificación y, por último, iv) las categorías transitorias, las cuales son áreas reservadas de ecosistemas boscosos que pueden, o no, convertirse en áreas protegidas o concesiones, de acuerdo a los resultados de investigaciones.

Respecto de los TI han sido consideradas cuatro categorías, en función del avance en el proceso de reconocimiento legal que tiene cada territorio a nivel nacional. Tenemos: i) TI reconocidos oficialmente, aquellos que cuentan con instrumentos oficiales de reconocimiento de sus derechos territoriales, ii) TI sin reconocimiento oficial, iii) Reserva Indígena o Zona Intangible y iv) Propuesta de Reserva Indígena.

A efectos de esta publicación, cuando los TI y ANP se extienden fuera de la Amazonía, sólo se tomó en cuenta la superficie incluida dentro de los límites amazónicos. En el caso de las áreas costeras, se consideró exclusivamente su extensión continental.

Presiones y amenazas

En este capítulo presentamos los principales temas analizados por su potencial para inducir degradación ambiental: proyectos de infraestructura –con el análisis del avance de las vías/carreteras y las inversiones en plantas hidroeléctricas–, las actividades asociadas a industrias extractivas de minería e hidrocarburos, así como las actividades agrícolas y ganaderas. También hemos considerado de forma





Cerro Katantika, Parque Nacional Apolobamba, La Paz, Bolivia. *Marcelo Arze/FAN, 2013.*



Volcán Antisana desde el Parque Nacional Cayambe Coca, Ecuador. *Esteban Suárez Robalino, 2019.*

especial actividades que ocurren al margen de la ley, como la minería ilegal, la tala no autorizada y los cultivos ilícitos, por las repercusiones que tienen en la transformación del espacio.

La clasificación de "Presiones y Amenazas" ha sido utilizada por la Raisg desde la primera edición de "Amazonía Bajo Presión". Por presión nos referimos a aquellas actividades que están en curso o en proceso de instalación y cuyos impactos pueden ser medidos, mientras las amenazas son proyectos e inversiones planificadas, cuyas características permiten calcular sus impactos a futuro.

Este estudio se basa en cálculos y estimaciones producto de análisis realizados con herramientas de los Sistemas de Información Geográfica, los cuales reflejan tendencias. Por lo tanto, pueden diferir, en alguna medida, de los valores oficiales a nivel nacional.

Síntomas y consecuencias

Existe una diversidad de presiones que afectan a la Amazonía; en el capítulo de "Presiones y Amenazas" damos una mirada a varias de ellas. Sin embargo, estas no son las únicas que existen. Una forma de abordar los cambios que todas las actividades, en conjunto, generan sobre los ecosistemas naturales terrestres en la región es examinar tres consecuencias de las mismas, como pueden ser: la deforestación, las quemadas y el cambio en la cantidad de carbono almacenado en la biomasa forestal. Su relación con las diferentes actividades puede ser más o menos estrecha, pero sin duda existe.

En 2012 le dedicamos un espacio al proceso de deforestación y a los focos de calor; en esta ocasión, profundizamos el análisis e incorporamos el cambio en el carbono almacenado. De esta manera, tenemos una evaluación que permite comprender un poco más el proceso de degradación forestal, prever potenciales impactos en la regulación del clima y localizar las áreas que han experimentado mayor transformación.

Mapas síntesis

Los análisis multitemáticos y especialmente aquellos multitemporales son de gran utilidad para la comprensión de las dinámicas socioambientales que suceden en la Amazonía; para realizar estos análisis se usan con frecuencia unidades temáticas de análisis. En los análisis de la Raisg presentados en la versión anterior del Atlas y otras publicaciones se han utilizado los límites nacionales y las unidades de ANP y TI.

Como una innovación metodológica y herramienta de síntesis de los componentes de Presiones, Amenazas, Síntomas y Consecuencias de la actividad humana presentados en los distintos capítulos, se definieron unidades homogéneas de análisis (UHA), que también son conocidas como teselas, por su estrecha relación con el sistema matricial que usa el formato raster. En este caso, se emplearon hexágonos de 20 km². Su definición tuvo por base los histogramas o gráficos de frecuencias del tamaño de los polígonos para las variables de interés, como petróleo, minería y actividad agropecuaria. De esta manera, la Amazonía se dividió en aproximadamente 424 mil unidades homogéneas de análisis.

Para poder realizar el análisis síntesis por unidad homogénea de análisis, a cada categoría de cada presión y síntoma se le asignó un peso, basado en el criterio de expertos. De esta manera, empleando la métrica de sumas ponderadas, se estableció el valor de "amenaza" de cada celda, que luego permitiría identificar las presiones, amenazas, síntomas y consecuencias cuando se contrastan con las ANP y TI, dentro de cada unidad, considerando las categorías de ANP y la situación de reconocimiento de los TI.

Cabeceras de cuenca y estacionalidad de inundaciones

Entre los temas abordados en esta publicación, decidimos dar especial énfasis al aspecto hidrológico. Para ello se realizó un análisis de productividad hídrica de las cuencas hidrográficas para todo el límite de la Amazonía.

Para dimensionar la importancia de las cabeceras de cuencas hidrográficas a escala de la Amazonía, se realizó un análisis que inicia identificando pequeñas cuencas (microcuencas de aproximadamente 500 km²), las cuales fueron jerarquizadas según los niveles de Strahler (índice de ríos o drenajes que varían entre uno en las vertientes y siete para el río con más afluentes). Este análisis se combinó con la altitud para diferenciar las cabeceras de cuenca en pisos altitudinales mayores. Asimismo, se integró la información del índice de balance hídrico, generada a partir de la precipitación y evapotranspiración (HydroSHEDS), para identificar las zonas con mayor excedencia de agua. Producto de este análisis, en el mapa resultante se pueden diferenciar: 1) Cabeceras de cuenca de Muy Alta productividad, Alta productividad y Zonas productoras; 2) Conexión hidroecológica, diferenciando Zonas de Conectividad hídrica y 3) Zonas de Acumulación (media a muy alta).

Para completar este análisis, se incluyó una mirada detallada al pulso de la inundación en toda la región. Así, para el mapa de estacionalidad de

las inundaciones hemos creado una clasificación que divide las áreas cuyas variaciones van de muy bajas a muy altas.

Todos los mapas analíticos relacionados se pueden encontrar en el póster adjunto a esta publicación.

2012 a 2020: Cambios en el tiempo

Desde su anterior publicación, en el año 2012, los análisis de la Raisg han mejorado en metodología, acceso a la información y precisión cartográfica. En consecuencia, es posible encontrar algunas disparidades con respecto a los datos de 2020. De esta manera, los análisis temporales comparativos son sólo referenciales.

En la presente publicación hemos logrado incorporar información que abarca hasta la divisoria de cuenca amazónica en la parte andina, la cual quedaba por fuera en el límite del análisis realizado en 2012. Teniendo en cuenta estas diferencias en las áreas de análisis, en cada capítulo se incluye la información correspondiente a los nuevos límites (más amplios) y se incorporan comparaciones temporales donde el área analizada es común para 2012 y 2020. Los mencionados ajustes se hicieron de manera específica en cada tema. Por lo tanto, recomendamos a los investigadores, comunicadores, activistas y ciudadanos, en general, que utilicen a "Amazonía Bajo Presión" como referencia y que al momento de comparar los resultados de 2012 con los de 2020, consideren las disposiciones de cada capítulo.

Parte del equipo de la Raisg. *Sebastian Tapia, 2019.*





LA AMAZONÍA

Imagen superior: Tepuyes del Parque Nacional Natural Serranía de Chiriquete, Colombia. Wilfredo A. Garzón Paipilla, 2013.

1 Cardona, C.A.S. & Umbarila, E.R. (2015). Perfiles urbanos en la Amazonia colombiana, 2015. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi) <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Perfiles%20urbanos%20libro%20web.pdf>

2 Cleary, D. (2001). Towards an Environmental History of the Amazon: From Prehistory to the Nineteenth Century. Latin American Research Review, 36(2), 65-96

En el análisis “Amazonía Bajo Presión” hemos empleado el término Amazonía para referirnos al conjunto de Amazonas nacionales que conforman esta unidad regional. Sin embargo, ya sea este el término usado o sea región amazónica, es necesario asumir que su definición y delimitación puede ser hecha sobre la base de diferentes perspectivas. De esta manera, hay quienes se refieren a esta área como la superficie ocupada por el bosque tropical, a lo que suelen llamar el bioma amazónico; otros hablan de la cuenca del río Amazonas, la cual, desde una perspectiva hidrográfica, se refiere al área sobre la cual drenan los ríos que tributan sus aguas hacia el río Amazonas. También están quienes definen el área sobre límites administrativos, relacionados, en algunos casos, con variables ambientales. Entonces, hay diversas formas de aproximarse a lo que significa Amazonía o región amazónica, tanto a nivel regional como a nivel nacional.

A lo largo de los años, varias organizaciones e investigadores han intentado determinar la extensión de la Amazonía. Entre estos, destacan los trabajos realizados por la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) y por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas

de Colombia (Sinchi), los cuales alertan sobre la imposibilidad de adoptar un solo parámetro para describir la región.

“Las expresiones Amazonía, Panamazonía, Amazonía suramericana, Región amazónica o Gran Amazonía, comprenden diferentes enfoques, discernimientos y representaciones espaciales. En general, estos términos se refieren a la mayor selva tropical húmeda del planeta, situada al norte de Suramérica; a la cuenca hidrográfica del río Amazonas; a las Naciones que tienen territorio en estas grandes regiones; (...) a los pueblos que la habitan, y a su fauna terrestre y acuática.”¹

En un artículo publicado en 2001 en Latin American Research Review, David Cleary señala un error común en la caracterización de la Amazonía. “Los estudiosos generalmente se refugian en las certezas ilusorias de la geografía física y utilizan el término “Amazonas” como sinónimo de la cuenca del Amazonas, el área drenada por el canal principal del Amazonas y sus afluentes. Pero este enfoque también es problemático, ya que en esta parte del mundo la frontera entre la tierra y el agua flota”.²

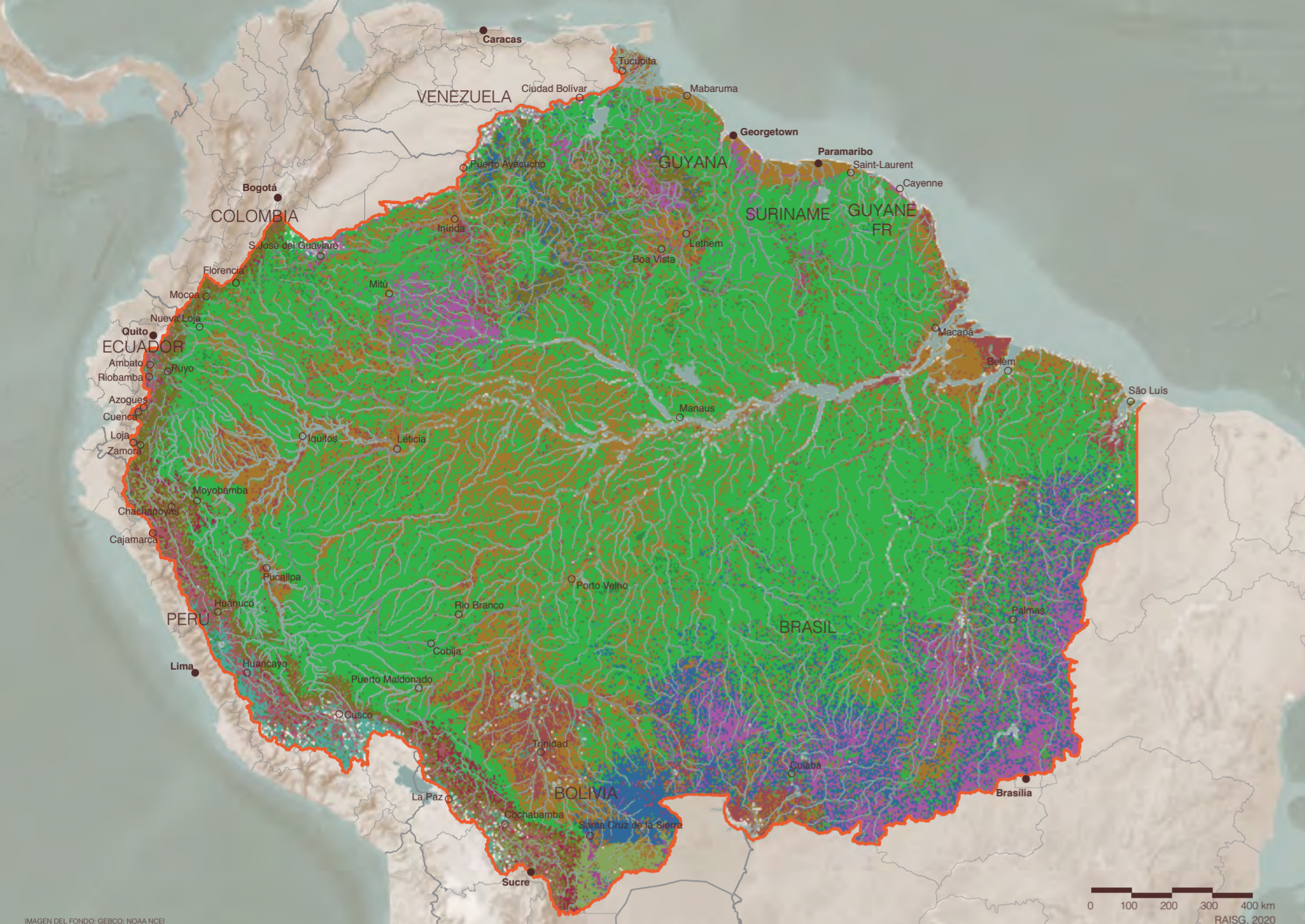
MAPA 1. LÍMITES DE LA AMAZONÍA Y SUS DISTINTAS PERSPECTIVAS: LA CUENCA, EL BIOMA Y EL LÍMITE RAISG

- LÍMITE RAISG (Límite máximo amazónico) biogeográfico + regiones administrativas + cuencas **8.470.209 km²**
- BIOGEOGRÁFICO **7.004.120 km²**
- CUENCA AMAZÓNICA HIDROGRÁFICA (AMAZONAS, ARAGUAIA-TOCANTINS Y MARAJÓ) **6.925.918 km²**
- REGIÓN ADMINISTRATIVA Ecuador y Brasil

CUADRO 1. EXTENSIÓN DE LA AMAZONÍA EN LOS DIFERENTES PAÍSES Y PROPORCIÓN OCUPADA EN LOS TERRITORIOS NACIONALES

País	Bolivia	Brasil	Colombia	Ecuador	Guyana	Guyane Française	Perú	Suriname	Venezuela	Amazonía
área amazónica del país (km²)	714.834	5.238.589	506.181	132.292	211.157	84.226	966.190	146.523	470.219	8.470.209
% de la Amazonía en el país	8,4%	61,8%	6,0%	1,6%	2,5%	1,0%	11,4%	1,7%	5,6%	100,0%

* Área calculada por SIG, usando la Proyección Sinusoidal, meridiano -60° y ajustándose a los límites referenciales entre los países. Las superficies SIG pueden diferir de los datos manejados a nivel nacional.



MAPA 2. TIPOS DE VEGETACIÓN EN LA AMAZONÍA

- LÍMITE RAISG
- TIPOS DE VEGETACIÓN
- Arbustal, pastizal y sabana xeromórficos
 - Arbustal y pastizal xeromórfico
 - Matorral y bosque abierto xeromórfico
 - Pantano y bosque inundado
 - Pantano salobre del interior
 - Arbustal y sabana
 - Arbustal y pastizal
 - Marisma pantanosa
 - Arbustal y pajonal montano
 - Bosque húmedo montano
 - Bosque seco montano
 - Vegetación montana saxícola y de pedregales
 - Bofedal montano
 - Manglar
 - Arbustal, pastizal y sabana de tierras bajas
 - Bosque húmedo de tierras bajas
 - Matorral y pajonal altimontano
 - Humedales
 - Pantano herbáceo y arbustivo
 - Vegetación acuática
 - Bosque inundado
 - Bosque seco de tierras bajas
 - Matorral y herbazal semidesértico altimontano
 - Vegetación semidesértica saxícola y de pedregales
 - Vegetación saxícola y de pedregales
 - Bofedal



MAPA 3. CLASES DE VEGETACIÓN EN LA AMAZONÍA

- LÍMITE RAISG
- CLASES DE VEGETACIÓN
- ARBUSTAL Y PASTIZAL / HERBAZAL
 - VEGETACIÓN SOBRE ROCAS
 - MATORRAL Y PASTIZAL / HERBAZAL ALTIMONTANO
 - BOSQUES
 - VEGETACIÓN DESÉRTICA Y SEMIDESÉRTICA
 - VEGETACIÓN ACUÁTICA



Fuente: extraído y modificado de Comer PJ, Hak JC, Josse C, Smyth R (2020) Long-term loss in extent and current protection of terrestrial ecosystem diversity in the temperate and tropical Americas. (v. pág. 67).



Nueve países tienen fracciones de lo que llamamos aquí la Amazonía: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Guyane Française, Perú, Suriname y Venezuela. Los territorios de Suriname y Guyane Française no pertenecen a la cuenca del río Amazonas, pero están cubiertos por bosques similares en forma y composición al resto de la región.

Ipê amarillo. Vuelo entre Volta Grande y TI Ituna Itatá, Pará, Brasil. Marcelo Salazar / ISA, 2019

La Raisg compiló información de las bases de datos nacionales para cada uno de los tres enfoques en la Amazonía: cuenca del Amazonas y asociados, ecosistemas amazónicos y región administrativa.

El objetivo no es establecer un límite amazónico definitivo, sino delimitar el área de análisis con el fin de que la información sea útil para diversos actores y que refleje la complejidad de las características ambientales y sociales del territorio.

El límite utilizado por la Raisg (8.470.209 km²) en esta publicación es una suma de los tres criterios mencionados, considerando siempre el mayor, lo que dio como resultado un límite conformado por: i) los límites del bioma amazónico en Colombia y Venezuela; ii) los límites de la cuenca amazónica en Ecuador, Perú y Bolivia; iii) la suma de los límites de la cuenca (Amazonas y Araguaia/Tocantins) y los límites administrativos de la Amazonía Legal en Brasil; vi) todo el territorio continental de Guyana, Guyane Française y Suriname.

BIODIVERSIDAD Y DIVERSIDAD CULTURAL EN LA AMAZONÍA

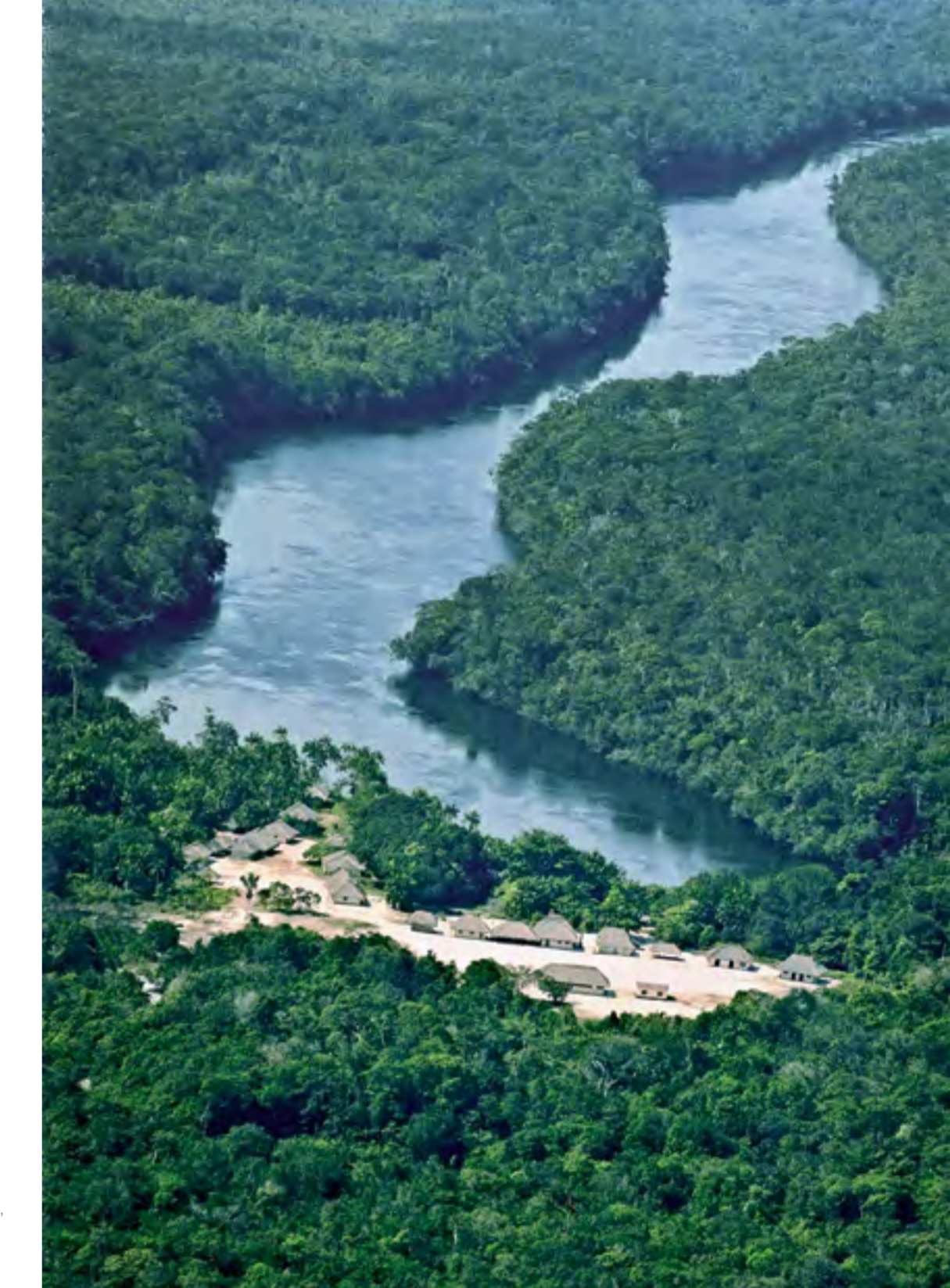
La Amazonía, aunque es reconocida por su extenso bosque húmedo, alberga una gran diversidad de paisajes, con diferentes historias geológicas y evolutivas. De esta manera, la planicie central está rodeada, al sur y al este por el Cerrado, un área con predominancia de sabana³; al norte, sobre el Escudo Guayanés, se encuentran otras formaciones de sabanas y herbazales, entre un ambiente de montañas, donde destacan las conocidas formaciones en forma de mesa (tepuyes) y al oeste se observa el gradiente de ecosistemas de la vertiente oriental de la cordillera andina. Se conjugan, así, diferentes etapas en la historia de la formación de la tierra, que van desde lo más antiguo, el período Precámbrico al norte, el Terciario al oeste y el Cuaternario (o lo más reciente) a lo largo de los ríos de su área central y sur.

Las evidencias científicas indican que actualmente la Amazonía contiene el bosque tropical más extenso del mundo, pero además, una gran diversidad de ecosistemas, así como un alto número de especies de diferentes reinos biológicos, muchas de ellas exclusivas de esta región, que hacen que su biodiversidad se considere prácticamente incalculable. Por esta razón, la Amazonía es clave en las estrategias de conservación de la biodiversidad mundial.

Para comprender por qué esta diversidad de vida y paisajes permanece conservada es necesario reconocer el papel de los pueblos indígenas en la protección de sus territorios por medio de sus tradiciones y costumbres. Estos territorios ocupan actualmente el 27,5% de la Amazonía, es decir, 2,3 millones de km². Allí viven 410 grupos indígenas, de los cuales 82 (cuadro 2) se encuentran en aislamiento voluntario y no han sido contactados por otros pueblos o sociedades (v. diagrama "Pueblos Indígenas de la Amazonía").

Además de la población indígena, entre los habitantes de la Amazonía se encuentran grandes propietarios y colonos con pequeñas extensiones de tierra que llegaron a la Amazonía en búsqueda de nuevas oportunidades, fomentados en algunas ocasiones por políticas de ocupación oficiales; estas poblaciones colonizadoras se encontraron con los pobladores originales ribereños e indígenas, lo que ha conllevado en algunas zonas a una disputa territorial permanente.

En esta publicación abordamos también la preocupación por la Amazonía Urbana (ver recuadro 1). Es imposible comprender la Amazonía actual sin considerar el proceso de rápida urbanización ocurrido en las últimas décadas, el cual también ha contribuido, mediante corrientes migratorias, a la diversidad de la población de la región. El contexto social de la Amazonía está formado por inmigrantes de diversos orígenes, un gran proceso de movilización que continúa, como vemos por ejemplo en la migración de la población andina a la Amazonía en Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador, los movimientos de colonos desde el sur del Brasil a regiones de la Amazonía meridional y central, o el éxodo de refugiados venezolanos a otras ciudades de la región.



Comunidad Baniwa de Tucumã-Rupitã, Alto Rio Içana, TI Alto Rio Negro, São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil. Beto Ricardo/ISA, 2008.

³ Marques, E.Q. et al. (2020). Redefining the Cerrado–Amazonia transition: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation*, 29(5), 1501–1517. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-019-01720-z>

CUADRO 2. HABITANTES DE LA AMAZONÍA, DIVIDIDOS POR PAÍS, SEGÚN LAS FUENTES ESTADÍSTICAS CONSULTADAS POR LA RAISG

País	Pueblos indígenas	Grupos aislados	Población indígena	Fecha	Fuente	% Pob. Amazonía	% Pob. del país	Población amazónica	Fuente/fecha	Población del país	Fuente
Bolivia	32	7	243.006	2011	Fundación Tierra/2011	2,9%	2,1%	8.276.645	FAN/2020	11.633.371	INE/2014
Brasil	190	54	752.421	2020	SESAI/2020	2,6%	0,4%	29.062.426	IBGE/2019	210.147.125	IBGE/2019
Colombia	62	2	169.513	2018	DANE/2018	11,6%	0,4%	1.460.833	DANE/2018	48.258.494	DANE/2018
Ecuador	11	1	245.014	2010	INEC/2010	25,6%	1,4%	956.699	INEC/2019	17.510.000	INEC/2019
Guyana	9	s.i.	68.675	2002	Bureau of Statistics/2007	9,1%	9,1%	751.223	Bureau of Statistics/2007	751.223	Bureau of Statistics/2007
Guyane Française	6	0	7.850	2009	Davy,D. y Grenand,P.(CNRS)/2009	3,3%	3,3%	237.549	Insee/2013	237.549	Insee/2013
Perú	61	14	418.364	2017	IBC-SICNA/2020	10,3%	1,3%	4.076.404	INEI/2017	31.237.385	INEI/2017
Suriname	10	s.i.	18.200	2013	IWGIA/2013	3,4%	3,4%	534.500	Banco Mundial/2012	534.500	Banco Mundial/2012
Venezuela	29	4	257.079	2020	Wataniba/2020 (INE/2001-2011)	12,5%	0,9%	2.064.243	Wataniba/ 2020 (INE 2001-2011)	29.805.860	Wataniba/2020 (INE 2001-2011)
TOTAL	410	82	2.188.122			4,6%	0,6%	47.420.522		350.115.507	

Notas sobre población indígena
 Bolivia: Población indígena estimada elaborada por FAN con base en Fundación Tierra 2011; **Brasil**: Datos compilados de Sesai/2020, por ISA, considerando las comunidades por municipio. Según SisArp/ISA, la población que vive en los Territorios es cerca de 355 mil individuos (compilado de diferentes fuentes y fechas); **Colombia**: datos de población indígena y población de la Amazonía compilados con base en Censo DANE/2018; **Ecuador**: Datos oficiales del Censo de Población y vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC); **Guyana**: Datos del Gobierno de la Guyana (2007), 2002 Population & Housing Census - Guyana National Report, Georgetown, Bureau of Statistics; **Perú**: Datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2017. La cifra de 418.364 no incluye a la población indígena de las comunidades campesinas; **Suriname**: datos de la población indígena de IWGIA (2013) El Mundo Indígena 2013 <http://www.iwgia.org/regiones/latin-america/suriname>; **Venezuela**: censos INE (2001-2011).

RECUADRO 1 LA AMAZONÍA URBANA

Al recorrer ciudades como Iquitos en Perú, Florencia en Colombia o Manaus en Brasil, destaca un rasgo común entre ellas: son entornos urbanos densos, con un tráfico intenso y con una infraestructura de carreteras poco mantenidas y desatendidas. Son ciudades donde la colecta y el tratamiento de las aguas residuales, así como la eliminación de los residuos sólidos son deficientes o inexistentes. También son centros urbanos cuyos índices de violencia están entre los más altos, mientras que los de calidad de vida están entre los más bajos.

En todos los países de la Amazonía las ciudades crecen a un ritmo acelerado, una tendencia que comenzó hace décadas. El incremento de la población en los centros urbanos, impulsado en gran medida por los ciclos económicos de las industrias extractivas, es proporcionalmente uno de los más altos de Sudamérica. Entre los países que conforman la Amazonía, se estima que para el 2009 alrededor de 33,5 millones de habitantes eran amazónicos, de los cuales 62,8% residía en zonas urbanas, lo que equivale a 20,9 millones de personas.ⁱ

Como observa el investigador Eduardo Brondizio, de la Universidad de Indiana, esta proporción es más acentuada en Brasil: hoy en día, tres cuartos de la población vive en ciudades medianas y grandes de la Amazonía brasileña y sufre problemas como falta de saneamiento y violencia. Tres capitales amazónicas de Brasil se encuentran entre las 50 ciudades más violentas del mundo, considerando el número de homicidios por cada 100.000 habitantes: Manaus (23), Belém (26) y Macapá (48).ⁱⁱ

Bertha Becker, una de las principales investigadoras de la Amazonía urbana de Brasil, en los años 80 comenzó a demostrar que incluso los espacios que no podían llamarse ciudades sufrían una enorme influencia de las ciudades. En sus palabras, la Amazonía brasileña se convirtió en un “bosque urbano”.

La perspectiva de Becker apuntaba a una conexión sistémica entre las áreas rurales y las ciudades, donde las demandas de estas últimas terminaron modificando la economía y la sociedad amazónica. En un nivel aún más trivial, es posible observar hoy en día que en la Amazonía existe una estrecha relación entre lo urbano y las actividades económicas establecidas en las regiones boscosas, sean ellas agrícolas o extractivas. Por ejemplo, una vez que las carreteras han mejorado, el acceso a los recursos naturales es inevitable y esta relación se hace más fuerte en tanto existen carreteras que facilitan la explotación de recursos del bosque y la producción de alimentos en el medio rural para su consumo y transformación en la “ciudad”.

El crecimiento en Perú también es grande. Según información recopilada en la publicación “Amazonía Peruana 2021”, de Marc Dourojeanniⁱⁱⁱ y colaboradores, la región amazónica sigue siendo un polo de atracción para la migración de la población andina, que busca la economía de la selva, la oportunidad y la tierra barata. Al igual que en Brasil, la mayoría de la población de la región (56%) ya vive en zonas urbanas. Las tasas de pobreza de la población (48%) son más altas que el promedio nacional.

En su publicación, “Perfiles Urbanos de la Amazonía Colombiana”, el Instituto Sinchi (v. nota pág.08) indica que en este país pueden distinguirse dos tipos de asentamiento, los del anillo de poblamiento, una consolidación urbana rural que “corresponde al área de población continua, organizada en jerarquías de ciudades o pueblos, con una red de comunicación que integra el conjunto y cuya economía se basa en la producción de bienes (actividad productiva extractiva de generación de excedentes - autoconsumo y comercialización)” y la planicie amazónica, una zona predominantemente de selva tropical, donde hay una población dispersa, mayoritariamente indígena, cuya economía se basa especialmente en la subsistencia y donde el impacto ecológico es menor.

No importa cuán afectadas se encuentren las ciudades por la violencia y la pobreza, aún parecen estar llenas de oportunidades. Las ciudades son especialmente atractivas para los jóvenes habitantes de los ríos y los pueblos indígenas, que son las principales víctimas de la falta de oportunidades, ya que estas no han sido diseñadas para zonas remotas. Para las familias, además de tener una casa en la comunidad, es común tener una casa en la ciudad, ya que significa el acceso a la salud y la educación.



San José del Guaviare y el río Guaviare, Colombia. Wilfredo A. Garzón Paipilla, 2013.



Morona Cocha es un pueblo ubicado en el área periférica de la ciudad de Iquitos, Perú. Es un distintivo barrio y puerto en la provincia Maynas en la región Loreto. Álvaro Del Campo/The Field Museum, 2014.

El Instituto Sinchi ha estimado que el 25% de la población de los centros urbanos de la Amazonía es indígena. Las ciudades como tales absorben a los indígenas, pero no están diseñadas para preservar la cultura indígena. Por ejemplo, el Instituto observa que quienes ocupan el anillo de poblamiento tienen actividades productivas (principalmente en la provisión de mano de obra) muy diferentes a las de los indígenas que ocupan los bosques amazónicos, orientadas a la sostenibilidad y producción de recursos de autoconsumo.

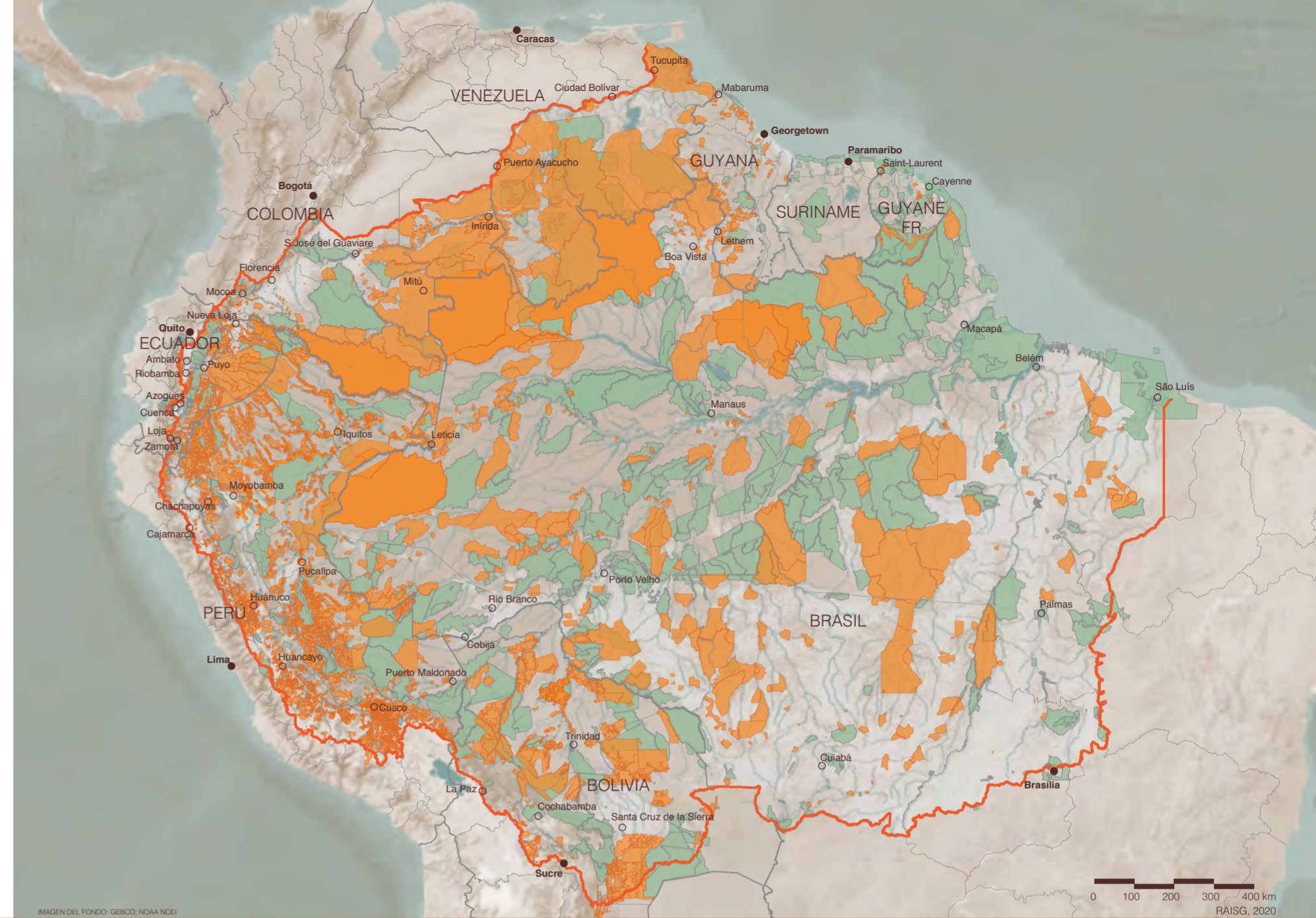
ⁱ PNUMA, OCTA, & CIUP. (2009). GEO amazonia. In Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Vol. 168).

ⁱⁱ Brondizio, E.S. (2016). The Elephant in the Room: Amazonian Cities Deserve More Attention in Climate Change and Sustainability Discussions <https://www.thenatureofcities.com/2016/02/02/the-elephant-in-the-room-Amazonian-cities-deserve-more-attention-in-climate-change-and-sustainability-discussions/>

ⁱⁱⁱ Dourojeanni, M. et al (2009). Amazonía peruana en 2021. Explotación de recursos naturales e infraestructura: ¿Qué está pasando? ¿Qué es lo que significa para el futuro? SPDA; DAR; ICAA https://spda.org.pe/wpfb-file/20120216164858_amazonia-peruana-pdf/



TERRITORIOS INDÍGENAS Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



MAPA 4. TERRITORIOS INDÍGENAS Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN LA AMAZONÍA

- TERRITORIOS INDÍGENAS
- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- LÍMITE RAISG
- BOSQUE FUERA DE TI / ANP

El reconocimiento de los derechos territoriales de los pueblos indígenas y el establecimiento de áreas naturales protegidas son cruciales para el resguardo de la diversidad socioambiental.

A la fecha, los Territorios Indígenas (TI) comprenden 2.376.140 km², equivalentes a 27,5% de la Amazonía, mientras que hay 2.123.007 km² en Áreas Naturales Protegidas (ANP), que representan 24,6% de la región. Para no sobredimensionar esta porción de territorio, es necesario considerar que 17,7% de la superficie de los TI está superpuesta con las ANP (420.563 km²). En conjunto, los TI y las ANP cubren 47,2% de la Amazonía, según la información disponible a diciembre de 2019.

Las ANP de uso directo son las más numerosas en la Amazonía (50,5%) y son también las que cubren una mayor superficie (1.071.799 km²). Les siguen las ANP de uso indirecto (48,2%), con más de un millón de kilómetros cuadrados (1.022.415 km²).

Los TI, por su parte, pueden variar en cuanto al grado de reconocimiento que tienen. Según este criterio y, con base en los datos compilados por países, se establecieron cuatro categorías: territorio de uso

y ocupación tradicional reconocido oficialmente, territorio de uso y ocupación tradicional sin reconocimiento oficial, Reserva Indígena o Zona Intangible (reservadas a pueblos indígenas en aislamiento) y propuesta de Reserva Indígena.

Desde 2012, cuando se publicó "Amazonía Bajo Presión", hubo un incremento de 211.879 km² (6% de lo que existía en 2012) en la superficie de TI y ANP en seis de los países amazónicos.

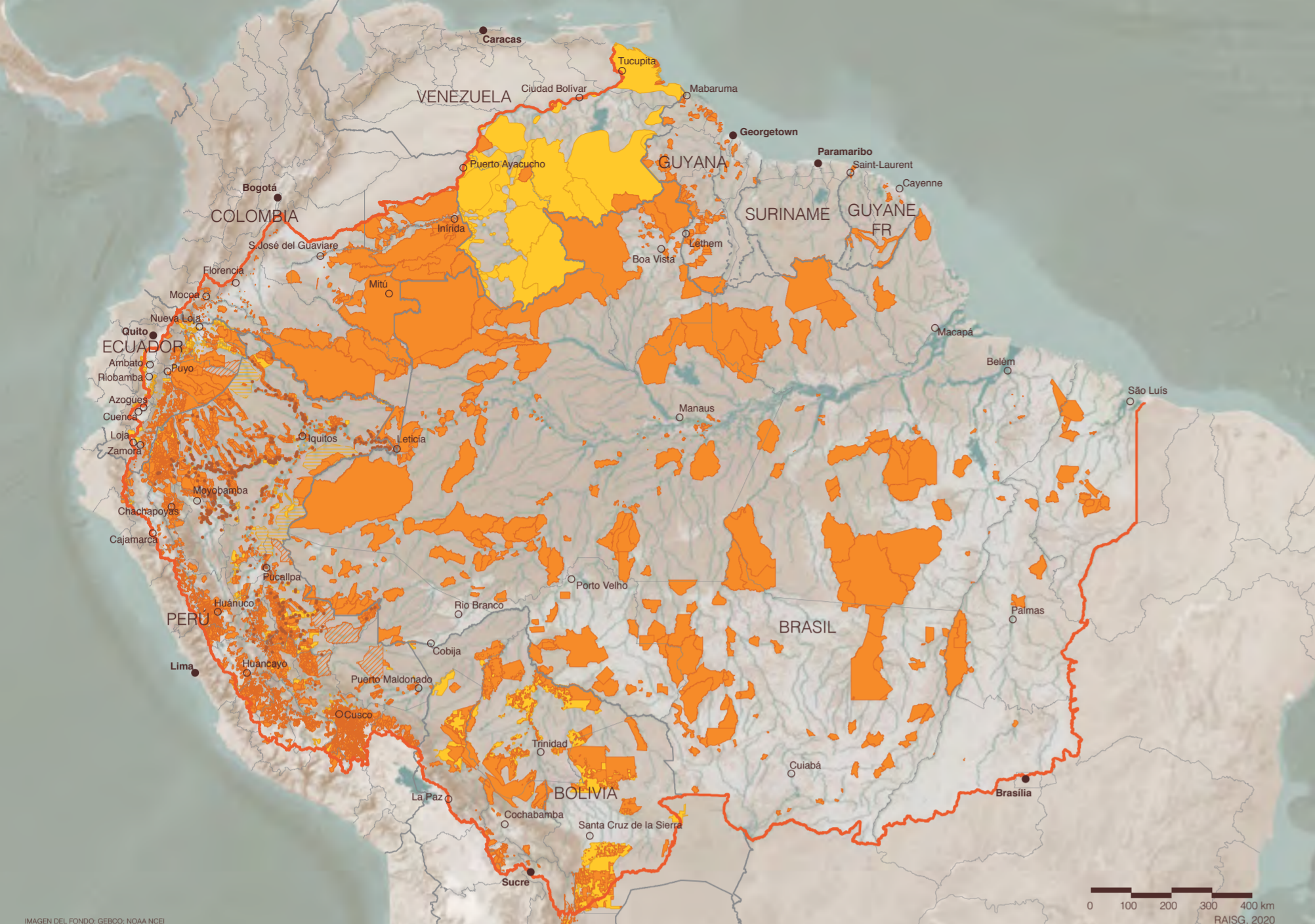
Aunque el dato es positivo, los esfuerzos gubernamentales para consolidar políticas que garanticen el reconocimiento y la debida protección de TI y ANP son tenuous en la mayor parte de los países amazónicos, y en algunos casos, como en Brasil, han entrado en parálisis en los últimos años.

Al abarcar la mayor parte (61,8%) de la Amazonía, Brasil suma más ANP y TI, pero, proporcionalmente, es el país con menos territorio amazónico protegido bajo estas figuras (42,2%).

Imagen superior: Mujeres Waorani en Gareno, provincia del Napo, Ecuador. Ana María Acosta / Fundación EcoCiencia, 2019.

Imagen al lado: Raudal de Ceguera y tepuy Monumento Natural Autana, Venezuela. Alberto Blanco, 2015.





MAPA 5. TERRITORIOS INDÍGENAS EN LA AMAZONÍA (POR SU GRADO DE RECONOCIMIENTO)

- TI RECONOCIDO OFICIALMENTE
- RESERVA INDÍGENA O ZONA INTANGIBLE
- TI SIN RECONOCIMIENTO OFICIAL
- PROPUESTA DE RESERVA INDÍGENA
- COMUNIDAD INSCRITA Y POR INSCRIBIR
- BOSQUE FUERA DE TI
- LÍMITE RAISG

CUADRO 3 - ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y TERRITORIOS INDÍGENAS EN LA AMAZONÍA AL 2020 (KM²)

	Bolivia	Brasil	Colombia	Ecuador
Áreas Naturales Protegidas	217.641	1.240.795	113.068	52.810
Territorios Indígenas	187.418	1.153.825	269.786	73.653
Superposición de ANP con TI	55.510	104.985	32.202	17.941
Área protegida bajo ANP o TI (descontada la superposición entre las dos)	349.549	2.289.635	350.652	108.522
% de la Amazonía en cada país	49,3%	42,2%	69,4%	82,3%

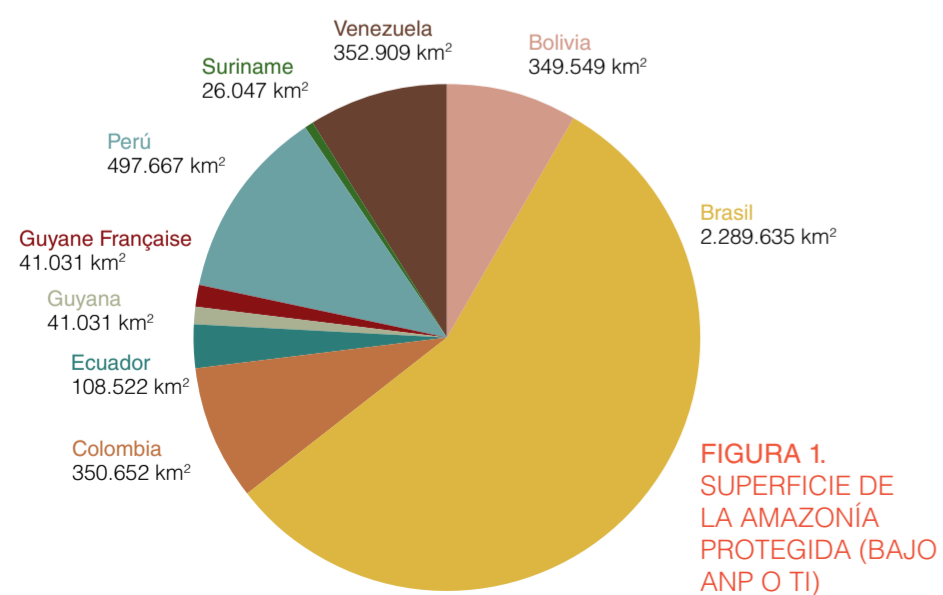


FIGURA 1. SUPERFICIE DE LA AMAZONÍA PROTEGIDA (BAJO ANP O TI)

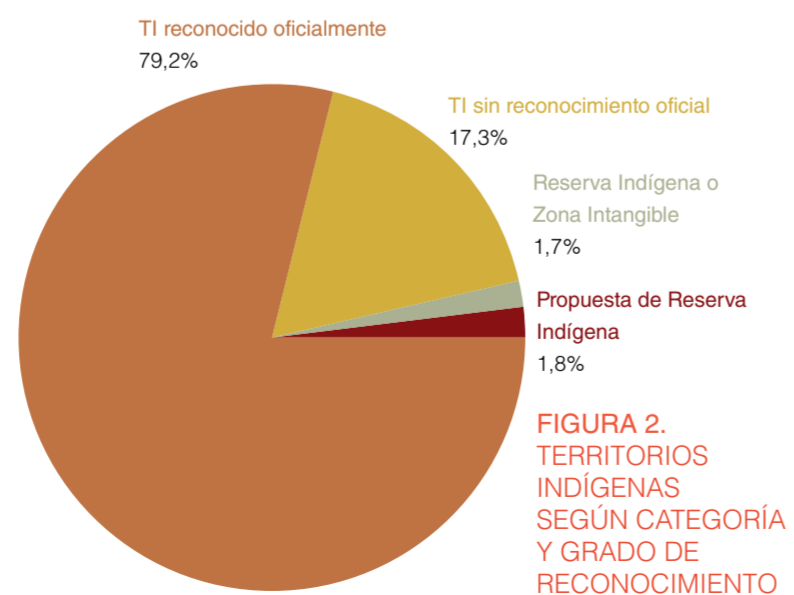
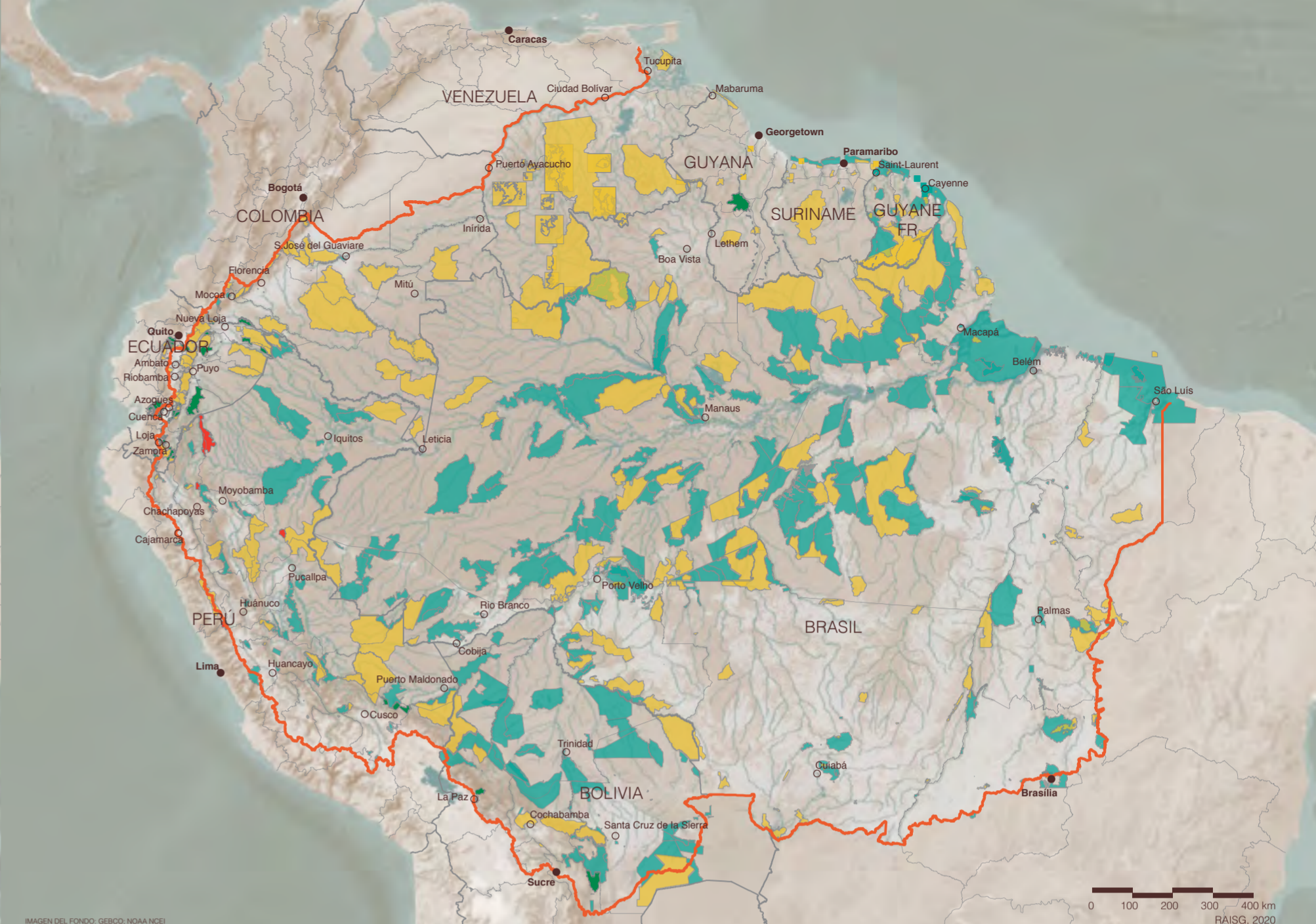


FIGURA 2. TERRITORIOS INDÍGENAS SEGÚN CATEGORÍA Y GRADO DE RECONOCIMIENTO



MAPA 6. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN LA AMAZONÍA (SEGÚN SU CATEGORÍA DE USO)

- USO DIRECTO
- USO DIRECTO / INDIRECTO
- USO INDIRECTO
- USO TRANSITORIO
- BOSQUE FUERA DE ANP
- LÍMITE RAISG

	Guyana	Guyane Française	Perú	Suriname	Venezuela	Amazonía	%
Áreas Naturales Protegidas	10.357	61.794	203.354	26.047	197.142	2.123.007	24,6%
Territorios Indígenas	31.671	7.068	327.202	s.i.	325.517	2.376.140	27,5%
Superposición de ANP con TI	997	6.289	32.889	s.i.	169.750	420.563	4,9%
Área protegida bajo ANP o TI (descontada la superposición entre las dos)	41.031	62.573	497.667	26.047	352.909	4.078.585	47,2%
% de la Amazonía en cada país	19,1%	74,3%	51,6%	17,8%	77,0%		

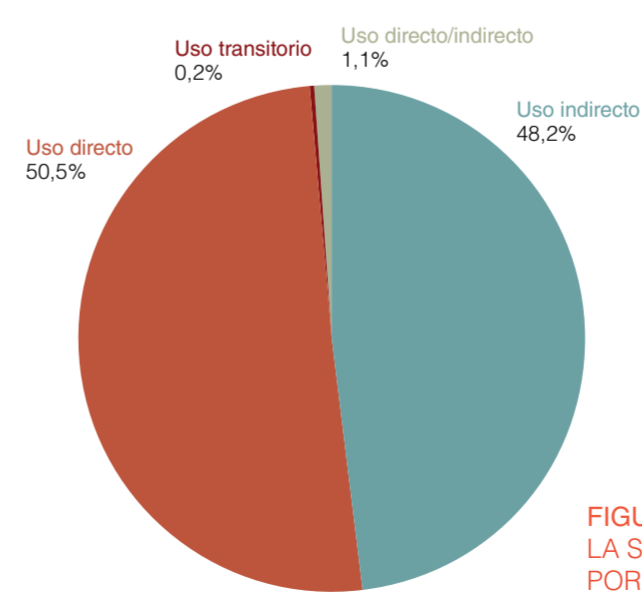


FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE LAS ANP POR CATEGORÍAS

PRESIONES Y AMENAZAS

La Amazonía no está aislada del impacto de megaproyectos de infraestructura e industrias extractivas, como la construcción de carreteras y vías, la instalación de centrales hidroeléctricas y las concesiones de minería y petróleo. ¿Cuál es la dimensión real de los proyectos ya en curso y de aquellos aún planificados?

INFRAESTRUCTURA

Vías

La construcción de carreteras impulsa procesos de cambio en el uso de los territorios en todo el planeta y es defendida por diversos actores (dependencias oficiales, empresarios, entre otros) argumentando cuestiones logísticas y económicas, como el transporte de mercancías y materias primas hacia los puertos, además del fortalecimiento del comercio regional.

Así como genera desarrollo de los mercados y algunas sociedades, la construcción de carreteras incentiva la ocupación territorial desordenada e

impulsa cambios socioambientales, genera contaminación ambiental por ruido, partículas y contaminación de aire, desechos, sedimentación de ríos y perturbación de biodiversidad. También está asociada a actividades que depredan los recursos naturales, como la explotación ilegal de madera, minerales, fauna, la actividad agropecuaria, los proyectos de urbanización y cambios en el valor de la tierra que derivan en irregularidades en la tenencia y propiedad de la tierra, entre otros.

Para la Amazonía –con una extensa cobertura forestal, una vocación para la conservación y una amplia red de transporte fluvial–, es necesario impulsar otros modelos de transporte y desarrollo que propendan a la conservación y uso sostenible del entorno natural (en particular de los bosques y la biodiversidad), que salvaguarden las culturas indígenas y sus derechos y que se enmarquen en conceptos de igualdad y equidad. En la región amazónica, diversos autores establecen que una carretera puede impactar entre 5 y 50 kilómetros a ambos lados de su trazo⁴.

A pesar de ser una variable de gran importancia para la evaluación de los impactos en la región, la



Imagen superior: Cola de camiones en la BR 163, Pará, Brasil. Daniel Paranayba / ISA, 2017.

información asociada es deficiente en términos de escala espacial como en cuanto a caracterización individual de las vías. En esta ocasión la Raisg ha considerado la data disponible más apropiada en cada país, consolidando una capa de información con más de 96 mil kilómetros de red vial terrestre. Las carreteras fueron clasificadas en: pavimentadas, no pavimentadas y planificadas. Las trochas o caminos de servicio no fueron considerados⁵.

Las vías pavimentadas son las que causan mayor impacto y están fuertemente relacionadas con los procesos de deforestación. Para este análisis, a todas las carreteras se les asignó un área de afectación de 40 km a ambos lados de la vía, mientras que en el caso de las vías férreas fue 20 km.

La información sobre las vías fue proporcionada por cada institución socia de la Raisg, a nivel nacional; esta fue luego sistematizada y unificada de acuerdo con los criterios antes mencionados. Guyana, Suriname y Guyane Française fueron las excepciones, ya que sus datos no fueron actualizados. En el caso de Ecuador, la disminución observada es producto de un cambio en los tipos de carreteras analizadas en 2020, con respecto a 2012.

⁵ Aunque para el caso colombiano, fueron consideradas aquellas trochas que generan un alto impacto por procesos de ocupación territorial.



MAPA 7. VÍAS EN LA AMAZONÍA

- CARRERAS**
- PAVIMENTADA
- NO PAVIMENTADA (O SIN INFORMACIÓN)
- PLANEADA
- FERROCARRILES**
- CONSTRUIDO
- PLANEADO
- TERRITORIOS INDÍGENAS / ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- BOSQUE FUERA DE TI / ANP
- LÍMITE RAISG

Considerando el área de afectación de 40 km a ambos lados para las carreteras y de 20 km en el caso de vías férreas, este análisis concluyó que la infraestructura vial, en general, ha afectado 4,6 millones de km² de la Amazonía, equivalente al 55% de su superficie total, lo que impacta la diversidad biológica y las poblaciones humanas que allí habitan.

La densidad vial en la Amazonía, calculada a partir de la extensión de carreteras y de territorio, aumentó 51% entre 2012 y 2020, pasando de 12,4 km/km² a 18,7 km/km². Los países que lideraron esta expansión fueron Colombia, Perú y Venezuela. En el caso de las vías pavimentadas, durante este período hubo una explosión en la densidad vial con un aumento de 110% para la Amazonía, pasando de 4,1 km/km² a 8,6 km/km². Los países mayormente

responsables de ese cambio fueron Perú, Bolivia y Brasil (Figura 4).

Las ANP y los TI están cada vez más impactados y amenazados por la ampliación de la red vial terrestre. En ese sentido, entre 2012 y 2020 se registró un aumento en su densidad de 45% en las ANP y de 44% en los TI.

Si bien el aumento de la densidad vial dentro de los TI se produjo tanto en los territorios reconocidos legalmente como en los no reconocidos, el análisis de las zonas intangibles de los territorios enciende nuevas alarmas. En estas áreas, donde prácticamente no existen vías terrestres, la densidad de las vías planificadas es 4,3 veces superior al promedio total dentro de los TI.



Silos de granos en el terminal del puerto de Miritituba, río Tapajós, Itaituba, Pará, Brasil. Lalo de Almeida, 2018.

CUADRO 4. DENSIDAD DE VÍAS POR TIPO Y PAÍS EN LA AMAZONÍA PARA EL AÑO 2020

	Densidad ((km/km ²)*1000)			
	Pavimentada	No pavimentada	Planificada	TOTAL
Bolivia	5,9	7,2	0,7	13,8
Brasil	8,9	10,9	0	19,7
Colombia	1,2	21,7	0	22,9
Ecuador	21,1	10,8	0	31,9
Guyana	0	20,2	0	20,2
Guyane Française	9,9	0	0	9,9
Perú	13,8	0,2	1,6	15,6
Suriname	9,7	0	0	9,7
Venezuela	7,6	9,5	0	17,1
TOTAL	8,6	9,8	0,2	18,7

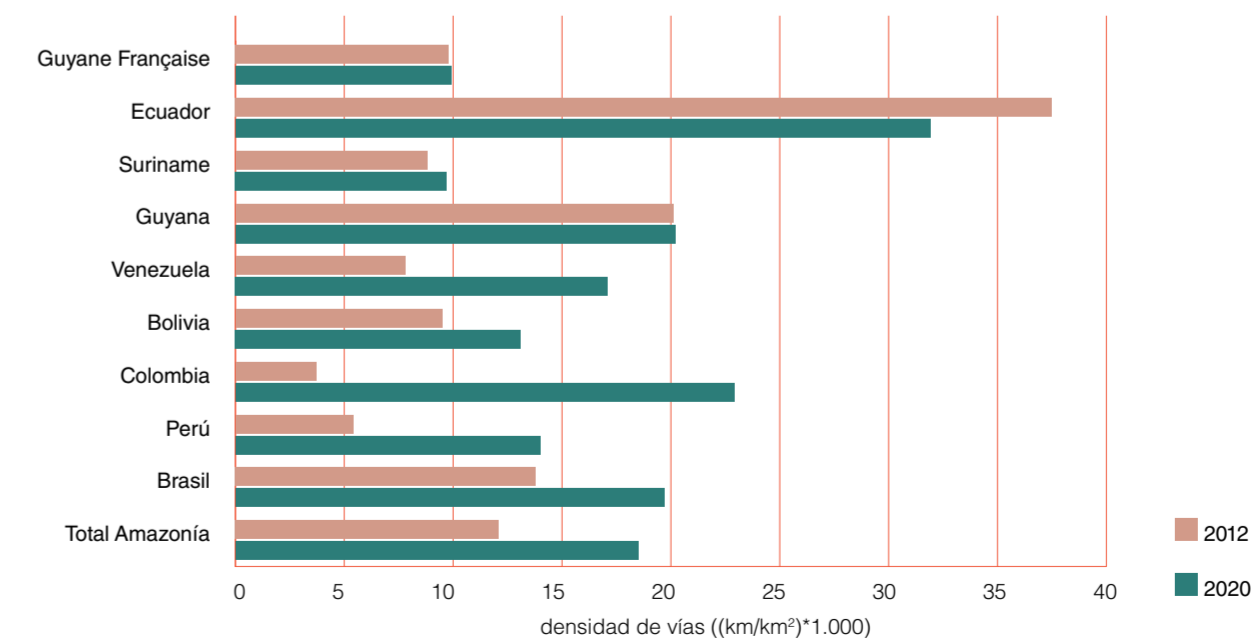


FIGURA 4. CAMBIOS EN LA DENSIDAD DE VÍAS EXISTENTES EN LA AMAZONÍA Y SUS PAÍSES

Hidroeléctricas

La cuenca amazónica es vista, por gobiernos y otros actores, como una fuente inagotable de recursos hídricos útiles para la producción hidroeléctrica. En su mayoría, estas obras de infraestructura están ubicadas sobre los grandes tributarios del río Amazonas, con la grave consecuencia de que en etapa de operación alteran el pulso de inundación, el cual es muy necesario en los ambientes amazónicos. Esto conlleva a la pérdida de biodiversidad, cambios en el terreno, migraciones forzadas de las comunidades indígenas y descomposición del material vegetal, lo que genera emisiones de gases de efecto invernadero.

Las centrales hidroeléctricas están distribuidas a lo largo de la Amazonía (mayormente en cabeceras de cuenca). A marzo de 2020 existen o están planificadas 833 hidroeléctricas, clasificadas en 588 pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH, menor a 30 MW) y 245 usinas hidroeléctricas (UHE, mayor a 30 MW). La mayoría de los proyectos hidroeléctricos activos de la región están en Brasil (52%); sin embargo, la selva ecuatoriana, que constituye el 1,5% de la Amazonía, concentra el 18% de las hidroeléctricas activas.

En Ecuador, Perú y Bolivia, las hidroeléctricas se ubican principalmente en las cabeceras de los ríos sobre la cordillera andina, lo que representa un enorme riesgo de pérdida de conectividad entre las cabeceras de cuenca y las tierras bajas.

Para el año 2012 se reportó un total de 171 hidroeléctricas en operación y construcción dentro del límite

Raisg para la Amazonía, cifra que no contemplaba las cabeceras de cuencas localizadas en los Andes y en la región sureste de la Amazonía brasileña. En el 2020 este número se habría incrementado en un 4%, alcanzando un total de 177 hidroeléctricas (Figura 5). Las UHE se incrementaron en un 47%, pasando de 51 en el 2012 a 75 en el 2020.

Por otro lado, en las hidroeléctricas planificadas se observa una reducción del 25%, pasando de 246 en el 2012 a 184 en el 2020. Esto puede deberse a factores políticos socioambientales, o a que los proyectos fueron descartados por su inviabilidad técnica. Se puede inferir que la planificación ahora se concentra en las cabeceras de las cuencas (Andes y sur de la Amazonía brasileña), ya que en el área del actual límite de la Raisg se planifican 483 hidroeléctricas (350 PCH y 133 UHE); es decir, que las 184 planificadas en la actualidad representan apenas el 38% de las planificadas en la Amazonía para el 2012.

El análisis comparativo de las hidroeléctricas en ANP revela que entre el 2012 y el 2020 se da un aumento del 77% (de 13 a 23) de hidroeléctricas en operación y/o construcción (actuales), mientras que el número de las planificadas se ha mantenido casi estable (pasó de 36 a 37); con una leve disminución en las pequeñas hidroeléctricas y un aumento del 31% en las UHE (Figura 6).

En TI, comparando 2012 con 2020 se observa (Figura 7) que hubo un aumento de cuatro veces (de 6 a 26) en el número total de hidroeléctricas actualmente en operación y construcción, mientras que las planificadas se incrementaron en un 60% (de 10 a 16).

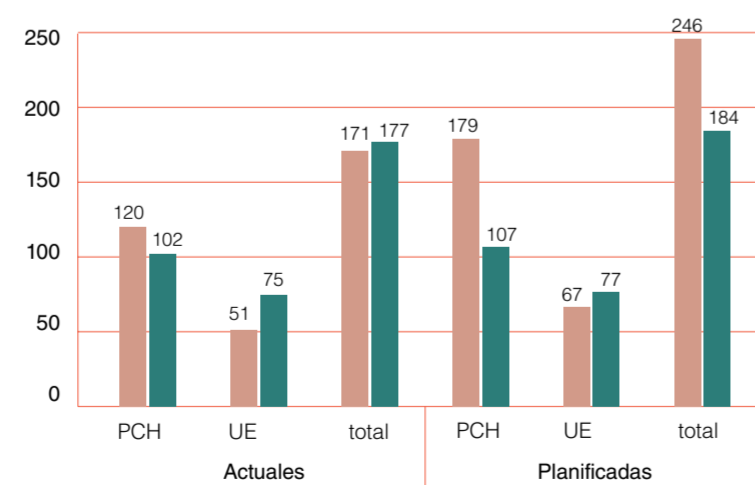
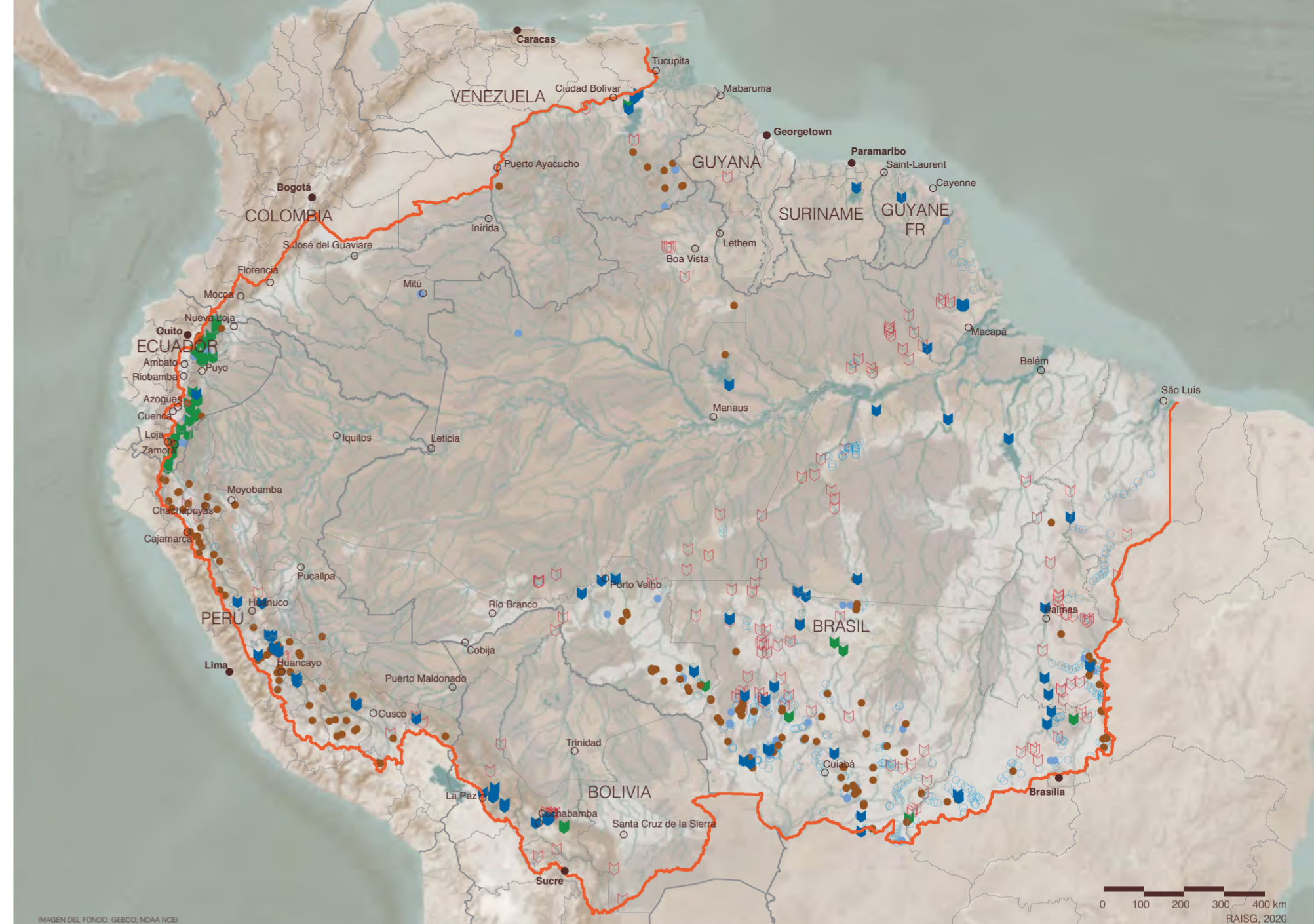


FIGURA 5. HIDROELÉCTRICAS ACTUALES Y PLANIFICADAS EN 2012 - 2020 EN LA AMAZONÍA*

Atlas 2012
Atlas 2020

*Límite Raisg (v. sección proceso de análisis)



MAPA 8. HIDROELÉCTRICAS EN LA AMAZONÍA

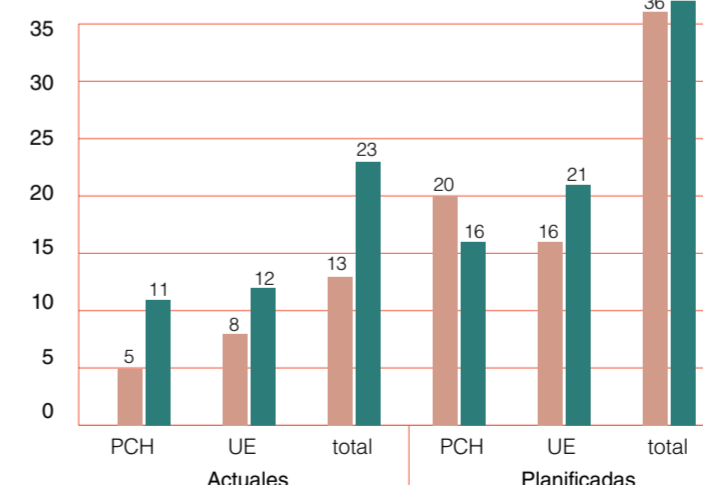


FIGURA 6. HIDROELÉCTRICAS ACTUALES Y PLANIFICADAS EN 2012 - 2020 EN ANP DE LA AMAZONÍA*

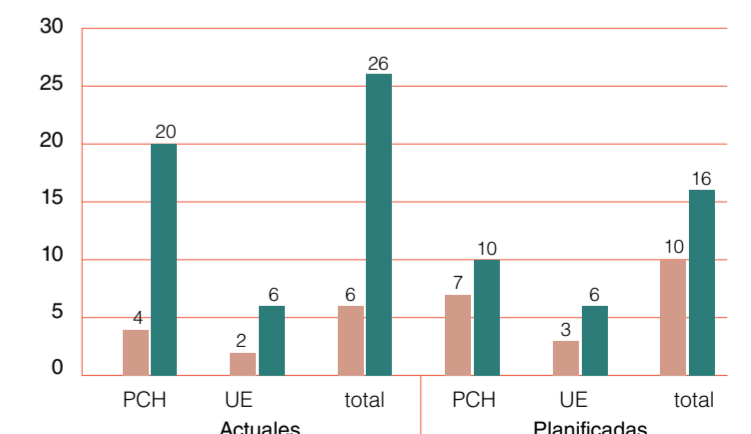


FIGURA 7. HIDROELÉCTRICAS ACTUALES Y PLANIFICADAS EN 2012 - 2020 EN TI DE LA AMAZONÍA*



Lugar de construcción de la central hidroeléctrica de Belo Monte, en la cuenca del río Xingu, la tercera central hidroeléctrica más grande del mundo, Altamira, Pará, Brasil. *André Villas-Bôas / ISA, 2015.*

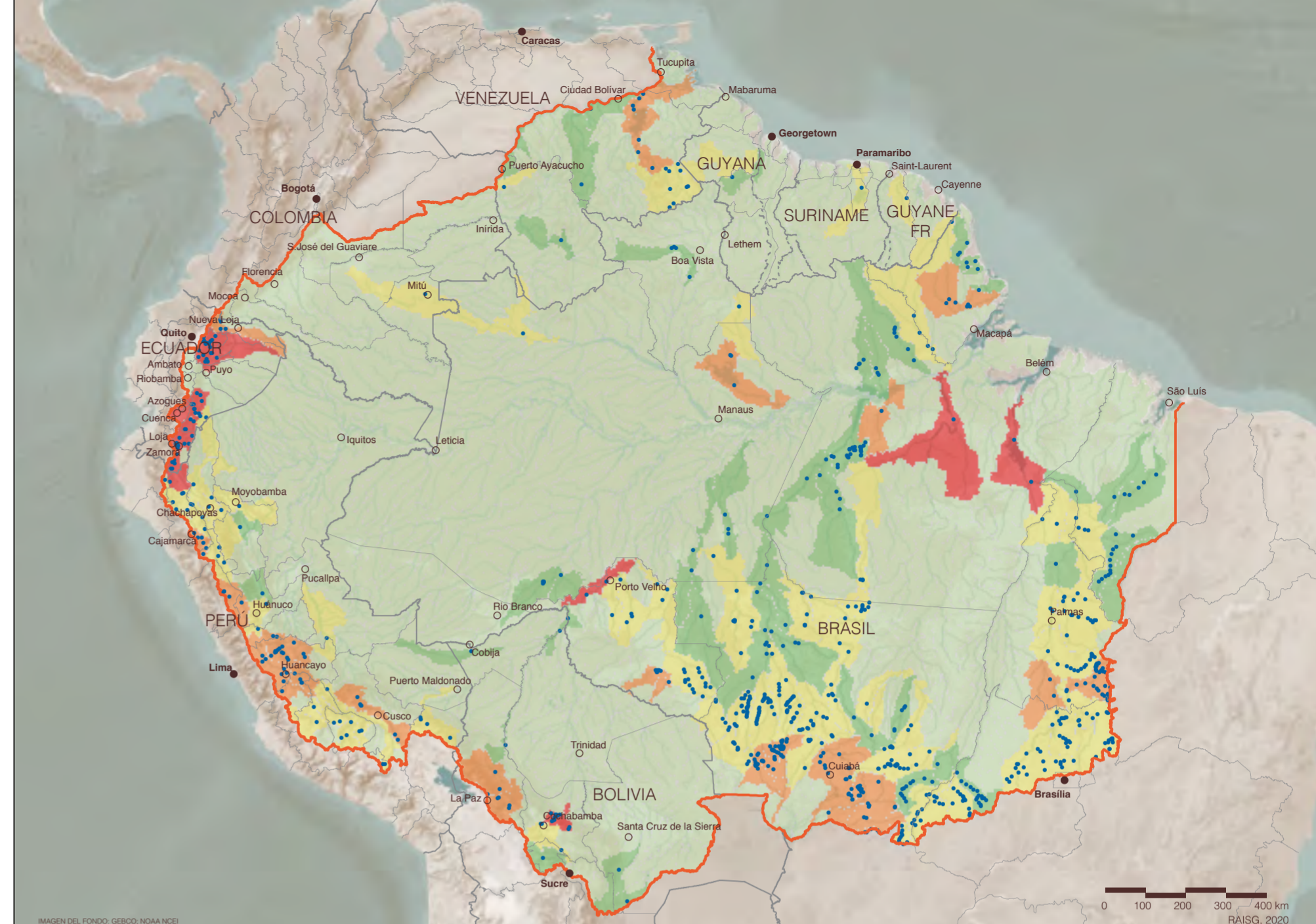
CUADRO 5. PRESIÓN Y AMENAZA DE HIDROELÉCTRICAS POR PAÍS

País	Actuales			Planificadas			TOTAL GENERAL
	PCH	UHE	TOTAL	PCH	UHE	TOTAL	
Brasil	137	44	181	340	107	447	628
Perú	61	15	76	4	9	13	89
Ecuador	28	34	62				62
Bolivia	1	13	14	1	14	15	29
Venezuela	10	4	14	5	2	7	21
Colombia	1		1				1
Guyane Française		1	1				1
Guyana					1	1	1
Suriname		1	1				1
TOTAL	238	112	350	350	133	483	833

Según la información actual (Cuadro 5), las PCH experimentaron el mayor crecimiento: hay 238 en funcionamiento y otras 350 proyectadas, en tanto que hay 112 UHE operativas y otras 133 en planificación. Estas últimas son las más preocupantes porque son obras de gran tamaño, algunas con capacidades por encima de los 2.000 MW (Ej. JRN-117a São Simão Alto y Chacorão en Brasil, Madera en Bolivia, y Tayucay y El Infierno en Venezuela).

Las hidroeléctricas se pueden clasificar también de acuerdo a su capacidad de generación de energía. En la región hay 28 hidroeléctricas en operación con capacidad mayor a 300 MW, destacando la tercera más grande del mundo, la central de Belo Monte, ubicada en la cuenca del río Xingú, en el estado brasileño de Pará, la cual entró en funcionamiento en 2016 sin cumplir con los planes de mitigación de los impactos socioambientales.

Se estima que en los próximos años este tipo de obras se duplicarán, considerando que hay 33 proyectos planificados, con una generación superior a 300 MW.



MAPA 9. VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS HIDROLÓGICOS A INFRAESTRUCTURAS DE HIDROELÉCTRICAS

- LÍMITE RAISG
- HIDROELÉCTRICAS
- VULNERABILIDAD DE SUBCUENCAS AL IMPACTO DE HIDROELÉCTRICAS
- MUY BAJA
- BAJA
- MODERADA
- ALTA
- MUY ALTA

Fuente: elaborado por FAN para RAISG, 2020 (v. sección Proceso de Análisis, pág. 5).

El mapa 9 identifica a los sistemas hidrológicos (cuencas de aproximadamente 450 km²) que presentan muy alta vulnerabilidad debido a que las hidroeléctricas alteran la dinámica y estacionalidad de las inundaciones, un proceso fundamental para la funcionalidad de los ecosistemas: estos se transforman en humedales en la época lluviosa y los suelos quedan enriquecidos en la época seca, generando una dinámica ecológica propia. Esta ponderación también fue asignada a las cuencas con un alto número de hidroeléctricas, como es el caso de Ecuador y parte de Perú, donde existen en una misma cuenca de 16 a 25 hidroeléctricas, varias de ellas categorizadas como usinas (UHE). Asimismo, en las cuencas donde se localizan usinas consideradas megaproyectos por ser mayores a los 3.000 MW se asignó una muy alta vulnerabilidad por las grandes dimensiones e impactos; es el caso de Belo Monte, Tucuruí, Jirau y San Antonio en Brasil.

La vulnerabilidad alta define cuencas con un alto índice de aridez; es decir, mucho riesgo a las sequías, ya que estas se intensifican con el embalsamiento de agua para la generación de energía eléctrica. En estos sistemas hidrológicos también se ha identificado la operación y construcción de entre

6 y 15 hidroeléctricas, algunas de ellas son usinas (2 a 5 UHE).

La vulnerabilidad media representa cuencas con alta generación de emisiones que contribuyen al efecto invernadero por la acumulación de óxido nítrico y metano, debido a la descomposición de árboles y vegetación inundada. En esta categoría también se identifican cuencas que están sujetas a más presión por las áreas de riego existentes (Andes y cuencas altas al sur de la Amazonía brasileña), además de considerar que en varias de las cuencas se localizan de 1 a 5 hidroeléctricas, una de ellas UHE.

Finalmente, la categoría baja representa a las cuencas que se encuentran bajo amenaza por la planificación de hidroeléctricas, las cuales ejercerán alta presión cuando se implementen. Brasil presenta un panorama muy preocupante, pues hay planes para densificar hidroeléctricas en varias cabeceras y afluentes de cuencas localizadas en la región sur y sureste; en algunas cuencas podrían incrementarse de 16 a 25 las hidroeléctricas, y esto se intensificará aún más con la posible instalación de hasta 10 usinas (UHE).

INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

Petróleo

Los países de la Amazonía concentran vastas reservas de crudo; por su naturaleza, las actividades de extracción presionan y amenazan –dependiendo de la fase en que se encuentren– al equilibrio ecológico y a las comunidades que habitan en la región.

El avance de las actividades de extracción se explica en gran medida por las expectativas gubernamentales de capitalizar estos recursos para impulsar la economía regional; además, es notorio que en la definición de políticas para el sector extractivo no son consideradas de manera suficiente las medidas de prevención y mitigación de los impactos socioambientales, así como las inversiones necesarias para compensar aquellos impactos que, directa o indirectamente, genera esta actividad en la región.

El daño ambiental de estas actividades incluye la contaminación del suelo, el agua y el aire, así como cambios en la distribución de especies, entre otros. Por su parte, los impactos sociales incluyen la migración y el establecimiento de nuevos asentamientos de población y procesos de descomposición social. Esto, a su vez, facilita el acceso a recursos naturales mediante la construcción de infraestructura vial asociada, lo cual resulta en impactos ambientales adicionales.

Con el fin de identificar y cuantificar el área de influencia de esta actividad, la Raisg compiló de fuentes oficiales por país, información actualizada a diciembre de 2019, en la mayoría de casos. Las áreas superpuestas fueron eliminadas para no sobrestimar el área total.

Los lotes petroleros fueron clasificados atendiendo a la fase de la actividad: en explotación, en exploración, en solicitud y potencial. Estas dos últimas fases, áreas sobre las cuales hay interés pero no

se ha formalizado un trámite, son las que menos generan impacto; en tanto que las que están en explotación son las de mayor afectación.

Los lotes petroleros ocupan el 9,4% de la superficie amazónica, la mayor parte de ellos (369) están localizados en la Amazonía andina (Bolivia, Colombia, Perú, Ecuador), hogar de varios pueblos indígenas, incluidos los no contactados o en aislamiento voluntario.

Mientras Perú, Brasil y Colombia redujeron las extensiones de territorio bajo algún tipo de actividad petrolera, Bolivia y Venezuela fueron en sentido contrario. Ecuador es el país con mayor superficie de su territorio amazónico (51,5%) destinado a actividades petroleras.

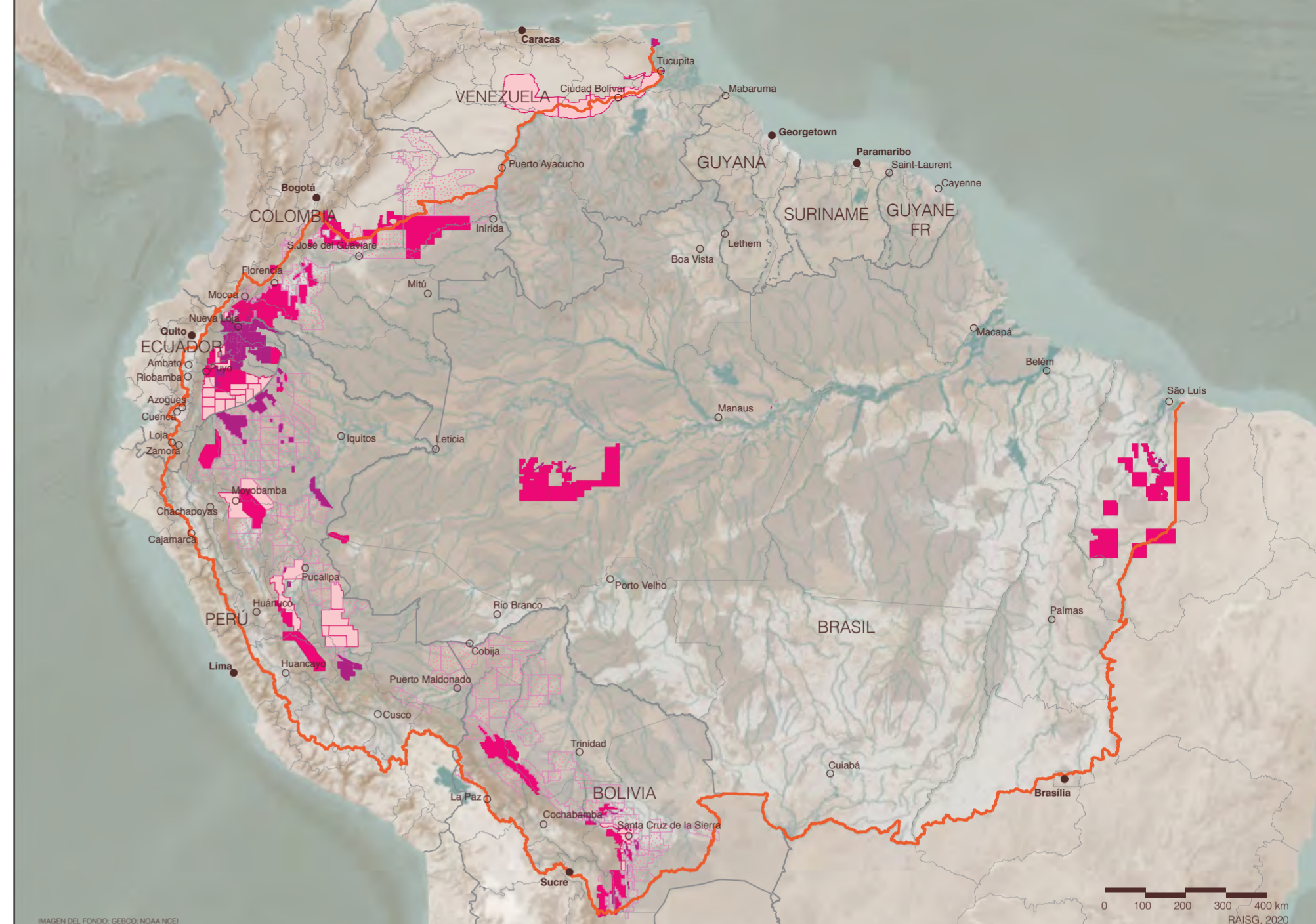
En la Amazonía, los lotes petroleros (en todas sus fases) se superponen con el 11% (259.613 km²) de la superficie total de los TI.

El análisis también revela que el 43% de las áreas petroleras en la región se encuentran dentro de ANP (88.926 km²) y de TI (259.613 km²).

Entre 2012 y 2020 la región amazónica registró un incremento del número de lotes petroleros. Sin embargo, en el mismo período de tiempo se redujo la superficie territorial ocupada por esta actividad, en cualquiera de sus fases, lo que no necesariamente se traduce en una disminución de estas industrias en la Amazonía.

La región pasó de concentrar 327 lotes de crudo en 2012, a 369 en el 2020, lo que representa un incremento de 13%. Territorialmente, en este período de tiempo, se observa una reducción de 350.184 km² de superficie amazónica bajo actividad petrolera. Esta reducción está relacionada con los lotes en categoría potencial que, al no tener postores interesados, son eliminados de las bases de datos oficiales que son actualizadas periódicamente.

En Perú, por ejemplo, en el 2012 las 18 cuencas sedimentarias con potencial de hidrocarburos, cuya



MAPA 10. LOTES PETROLEROS EN LA AMAZONÍA (SEGÚN LA FASE DE ACTIVIDAD)

- TERRITORIOS INDÍGENAS / ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- BOSQUE FUERA DE TI / ANP
- LÍMITE RAISG
- EN EXPLORACIÓN
- SOLICITUD
- POTENCIAL

CUADRO 6. CANTIDAD Y SUPERFICIE DE LOTES PETROLEROS EN LA AMAZONÍA, POR PAÍS

País	nº de lotes	Superficie de lotes (km ²)	% de la Amazonía
Bolivia	130	205.607	28,8%
Brasil	54	75.346	1,4%
Colombia	111	138.018	27,3%
Ecuador	57	68.172	51,5%
Perú	71	298.213	30,9%
Venezuela	10	12.469	2,7%
Total	433	797.824	9,4%

Nota: Las reservas petroleras de Suriname, Guyana y Guayana Francesa se encuentran en sus territorios marinos, por lo tanto, están fuera del área de análisis.

Instalaciones del lote de hidrocarburo 116 que se superpone al territorio tradicional de los pueblos Wampis y Awajún. Región Loreto, Perú. Álvaro Del Campo / The Field Museum, 2011.



superficie se encuentra en la Amazonía, formaban parte de la cartografía oficial. A la fecha, estas áreas han sido excluidas. Eso no quiere decir que en un futuro cercano no vuelvan a ser tomadas en cuenta para ser ofertadas con la finalidad de intensificar la contratación y la exploración de hidrocarburos. En Brasil ocurre algo similar, las reducciones en área se deben a que los lotes que van a subasta y no son de interés de nadie acaban por salir de la base de datos oficial.

Bolivia pasó de 73.215 km² de áreas petroleras en 2012 a 156.583 km² distribuidos en 76 lotes en 2020. Venezuela, cuyas principales reservas de crudo están en el norte de la Amazonía, aumentó de 3.319 km² bajo actividad petrolera en la región amazónica, en 2012, a 12.137 km² en 2020. Cabe destacar que este cambio de extensión no se debe a la creación de nuevos lotes petroleros, sino principalmente a una actualización en la capa de información de la fuente oficial.



FIGURA 8. SUPERFICIE DE LOTES PETROLEROS EN LOS TI DE LA AMAZONÍA

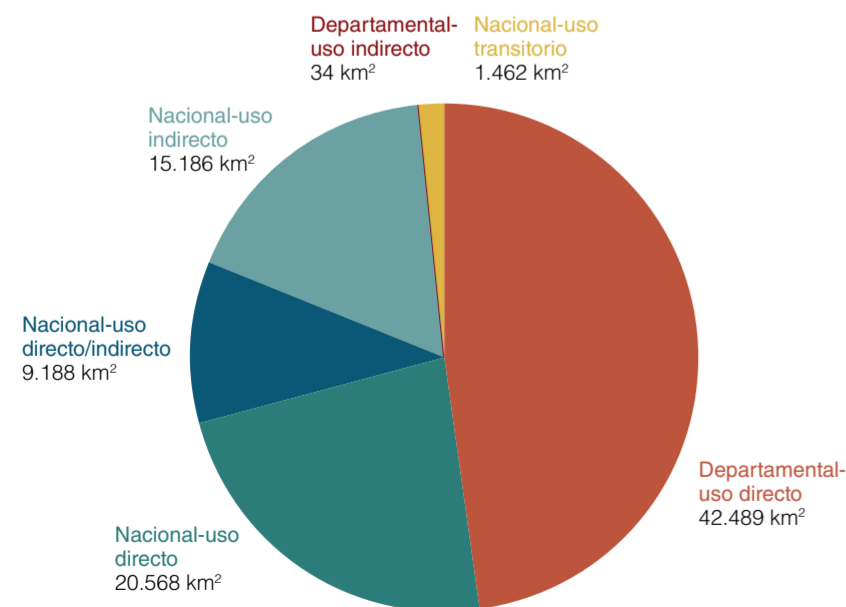


FIGURA 9. SUPERFICIE DE LOTES PETROLEROS EN LAS ANP DE LA AMAZONÍA

Minería

El incremento del precio del oro en el mercado internacional en los últimos años ha sido un incentivo para la expansión de esta actividad extractiva, aunque los llamados minerales estratégicos, como el coltán y el niobio, forman parte de nuevos alicientes para explotar la región.

Se utilizó información geográfica de diferentes fuentes a nivel nacional para cada uno de los países. La base de datos geográfica fue compilada en los primeros meses de 2020 y se estandarizó el área calculada bajo un mismo sistema de proyección cartográfica. La leyenda responde a las categorías existentes en cada país, quedando de la siguiente manera: en explotación, en exploración/en explotación, en exploración, concesión sin actividad, solicitud y potencial.

La minería, presente en todos los países de la Amazonía, afecta al 17% de la región, comprendiendo 1.440.476 km², la mayor parte (56%) de dicha extensión está bajo actividades de explotación y exploración.

El 96% de la minería se desarrolla en cuatro países: Brasil, Venezuela, Guyana y Perú, siendo Brasil el país que concentra más áreas de interés para esta actividad extractiva (75%) en la región. Más de un millón de kilómetros cuadrados de su superficie amazónica (equivalente al 12,8% de las áreas mineras de toda la Amazonía) está comprometido en actividades legales en sus diferentes fases (potencial, en solicitud, exploración y explotación).

Por su parte, en Venezuela, el gobierno creó, en 2016, la Zona de Desarrollo Estratégico Nacional Arco Minero del Orinoco, con una superficie de 111.843 km². Esta zona abarca el 24% de la Amazonía venezolana y se superpone con áreas de preservación ambiental y tierras indígenas. Está dedicada a la extracción de oro, diamantes y varios minerales, como el coltán. Además, en abril de 2020, se autoriza la minería de oro en cuatro ríos de la región sin ningún tipo de evaluación ambiental ni protocolos de consulta libre, previa e informada a los pueblos indígenas, como lo establece el marco legal venezolano (Resolución 1010). Con esto, Venezuela pasó a concentrar el 8% de la minería legal en la Amazonía.

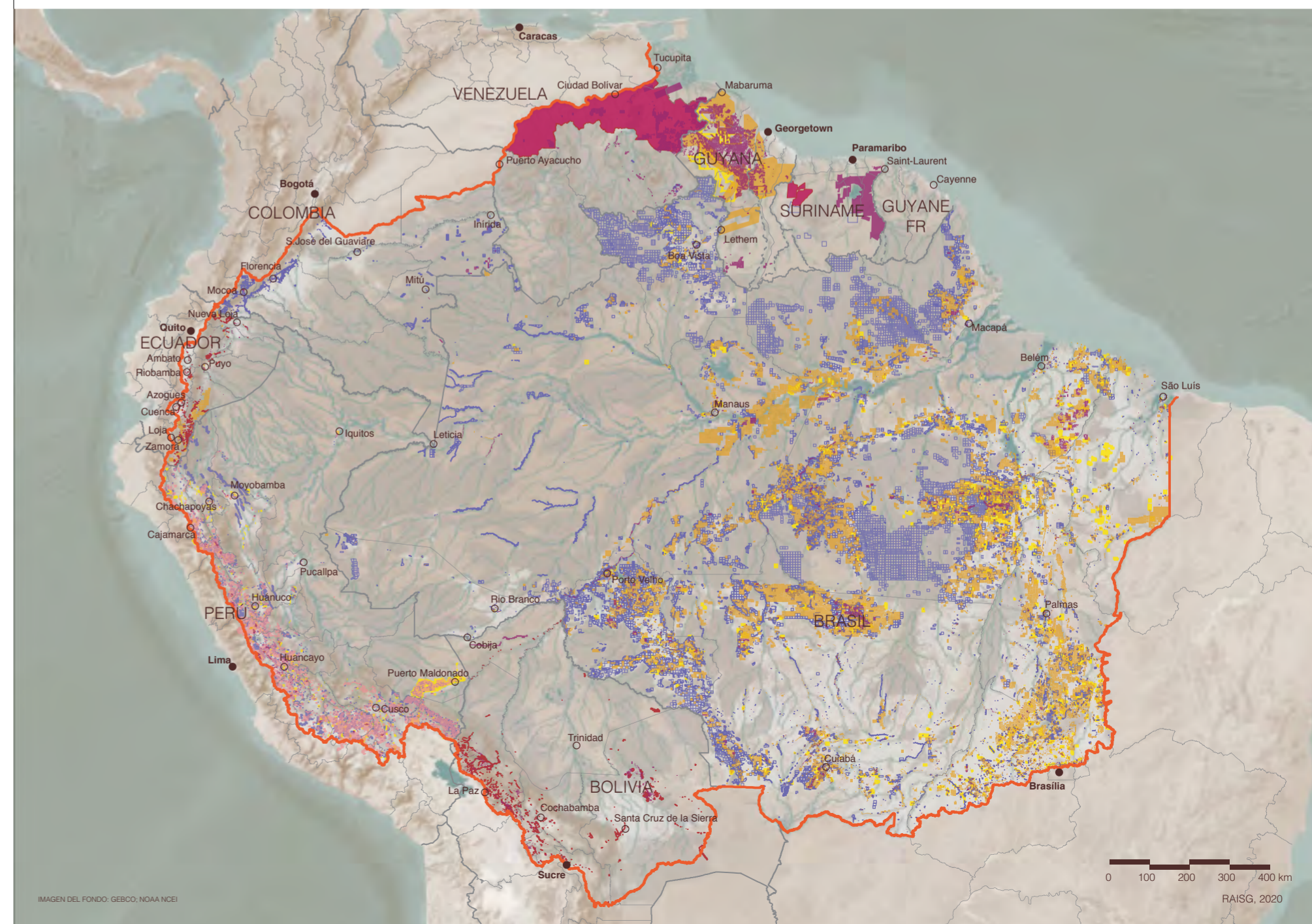
La extensión de desarrollos mineros en áreas naturales protegidas corresponde al 9,3% (195.535 km²). La mayor extensión de estas zonas mineras se encuentra superpuesta sobre las ANP departamentales de uso directo, con 88.558 km². Le siguen en importancia las ANP nacionales de uso directo, con 77.262 km². Un 50% de las zonas mineras que se superponen a las ANP corresponden a la fase de solicitud (97.632 km²).

CUADRO 7. CANTIDAD Y SUPERFICIE DE ZONAS MINERAS POR PAÍS DE LA AMAZONÍA

País	Número de zonas	Superficie de zonas mineras		
		Área (km ²)	% Amazonía x país	% Amazonía total
Bolivia	3.632	11.116	1,6	0,1
Brasil	51.890	1.082.840	20,7	12,8
Colombia	807	9.004	1,8	0,1
Ecuador	3.796	10.021	7,6	0,1
Guyana	749	100.452	47,6	1,2
Perú	22.934	81.713	8,5	1,0
Suriname	11	30.194	20,6	0,4
Venezuela	948	115.136	24,5	1,4
TOTAL	84.767	1.440.476	-	17,0

Nota: Para el presente análisis no tuvimos acceso a información cartográfica de los permisos y proyectos mineros en Guyane Française.

MAPA 11. ZONAS MINERAS EN LA AMAZONÍA (SEGÚN LA FASE DE ACTIVIDAD)



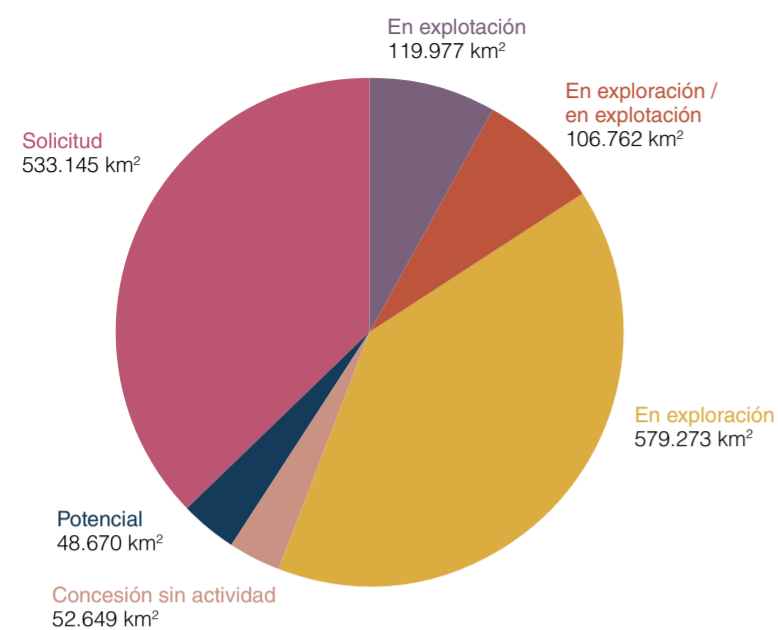


FIGURA 10. DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE ZONAS MINERAS EN LA AMAZONÍA, POR FASE DE LA ACTIVIDAD

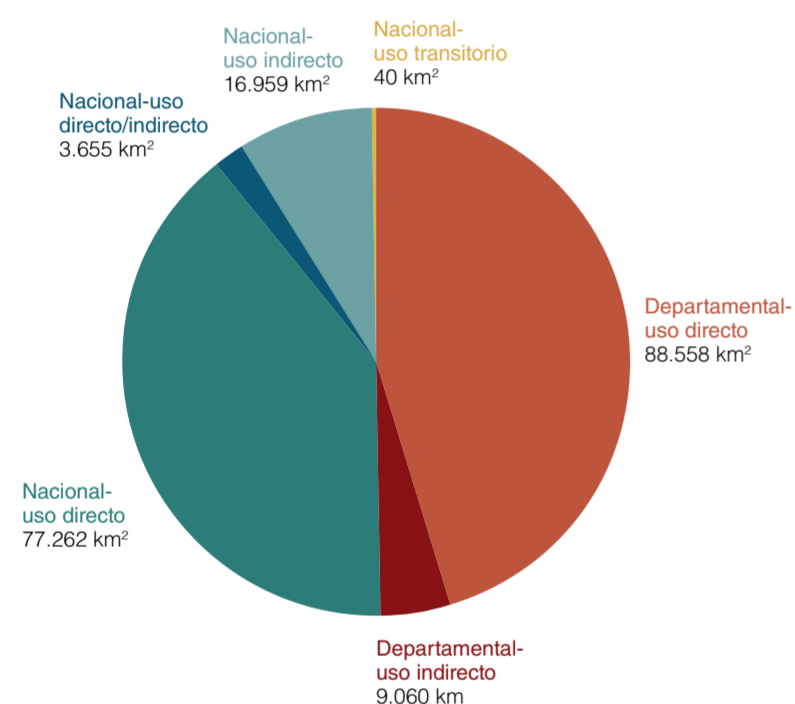


FIGURA 11. SUPERFICIE DE ZONAS MINERAS INCIDENTES EN ANP DE LA AMAZONÍA, POR TIPO DE USO

En el caso de los TI, el área donde la actividad minera se superpone sobre estos territorios corresponde al 9% (267.155 km²), siendo la más afectada la categoría de territorios indígenas reconocidos, con un 85,8% (229.341 km²). Las zonas mineras en fase de solicitud presentan la mayor superposición, con un 68% (182.076 km²).

Entre 2012 y 2020 la región amazónica registró un incremento en el número de zonas mineras; sin embargo, se redujo la superficie territorial ocupada, lo que no necesariamente se traduce en una disminución de estas actividades en la Amazonía.

La región pasó de concentrar 52.974 zonas mineras, en el 2012, a 58.432, en el 2020, lo que representa un incremento de 10%. Territorialmente, en este período de tiempo se observa una reducción de 306.250 km² de superficie amazónica ocupada por la actividad minera, pasando de 1.628.850 km² en el 2012 a 1.322.600 km².

Mientras Bolivia, Venezuela y Ecuador aumentaron la cantidad y extensión de zonas mineras bajo alguna fase de la actividad minera, Colombia, Brasil y Perú fueron en sentido contrario. En Colombia, esto se debió especialmente a un proceso de depuración del catastro minero que se enfocó en los procesos de solicitud y la verificación del cumplimiento de los requisitos legales para este procedimiento.

Minería de oro en Peixoto de Azevedo, Mato Grosso, Brasil. Lalo de Almeida, 2019.



ACTIVIDAD AGROPECUARIA

El total del área agropecuaria en la Amazonía era en el año 2000 de 794.429 km². En las siguientes dos décadas se registró un aumento de 647.411 km² de territorio transformado para la actividad agropecuaria, es decir, un aumento del 81,5%.

La transformación de los ecosistemas naturales en áreas de uso agropecuario se produce de dos formas: deforestación de ecosistemas forestales y reemplazo de ecosistemas naturales no forestales. El 71% de las nuevas áreas transformadas entre 2001 y 2018 reemplazaron superficies que hasta el 2000 eran forestales, caracterizando así un proceso de deforestación.

La colección de mapas anuales de áreas de uso agropecuario en la Amazonía se genera a partir de los mapas de cobertura y uso del suelo, de MapBiomias Amazonía, iniciativa liderada por la Raisg.

En el caso de la Colección 2, los mapas de cobertura y uso del suelo son producidos a partir de la clasificación píxel a píxel de imágenes de satélites Landsat. Todo el proceso es realizado con el clasificador Random Forest en la plataforma Google Earth Engine y procesado enteramente en la nube.⁶

A partir de los mapas generados para MapBiomias Amazonía, el equipo técnico de la Raisg definió un protocolo para derivar, a partir de los mapas de cobertura y uso del suelo, una colección de mapas

anuales de nuevas áreas transformadas para uso agropecuario que cubre el periodo 2001–2018, definiendo como año base el año 2000. Con este fin, se extrajeron todos los píxeles clasificados como *de uso agropecuario* a ese año.

Para esta sección, dividimos las nuevas áreas transformadas para uso agropecuario en dos: aquellas que reemplazan cobertura forestal (generando deforestación) y aquellas que reemplazan áreas de no bosque.

La actividad agropecuaria es responsable del 84% de la deforestación en la Amazonía, según análisis de la Raisg y MapBiomias. En consecuencia, el ritmo de transformación de estas áreas sigue un patrón similar al de la deforestación: en 2003, 61.667 km² de territorio amazónico fueron transformados en nuevas áreas agropecuarias. Pero después de esta marca, la peor de la serie en estudio, comienza una disminución de este índice, que alcanza su punto más bajo en 2012, con 22.987 km² de áreas transformadas para esta actividad económica. Desde entonces, las cifras comienzan a subir nuevamente, y 2018 concluye con una superficie de 42.789 km² transformados para ser destinados al uso agropecuario.

Esta ampliación del área destinada a la actividad agropecuaria se produjo con fuerza sobre áreas de TI y ANP. En el año 2000, el 6% del área agropecuaria se encontraba dentro de estos territorios de protección, proporción que aumentó en los años siguientes. Esta expansión se produce mayormente por la redistribución de tierras y el avance de la actividad agropecuaria generado por el sector privado y la población no indígena.

Imagen superior: Áreas ocupadas por ranchos de ganado, pastos y plantaciones de plátano en la frontera del TI WaiWái, cerca del río Anauá, Roraima, Brasil. Rogério Assis / ISA, 2018.

⁶ Proyecto MapBiomias Amazonía. (2020). Colección 2.0 de mapas anuales de cobertura y uso del suelo del 1985 a 2018 de la Pan-Amazonía. <https://amazonia.mapbiomas.org/>

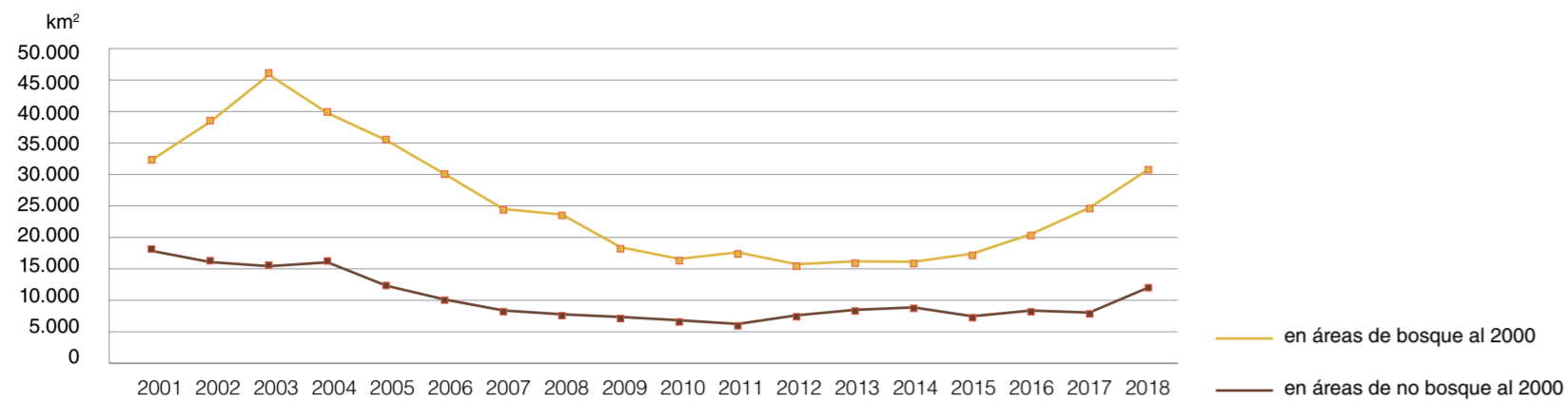


FIGURA 12. EXTENSIÓN DE NUEVAS ÁREAS AGROPECUARIAS EN ÁREAS DE BOSQUE Y NO BOSQUE (2001-2018)

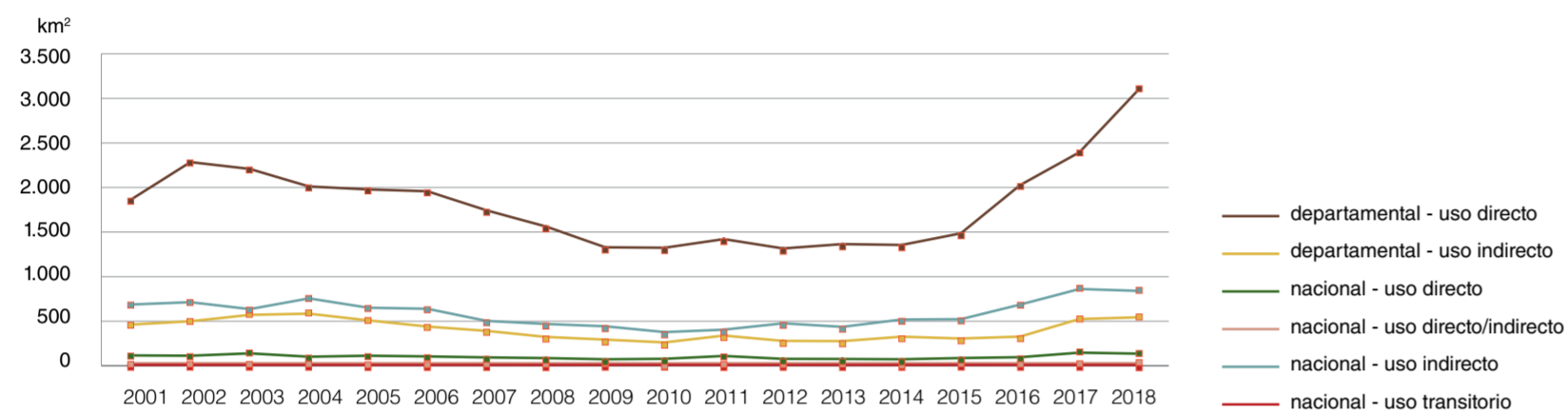


FIGURA 13. EXTENSIÓN DE NUEVAS ÁREAS DE USO AGROPECUARIO EN ANP (2001-2018)

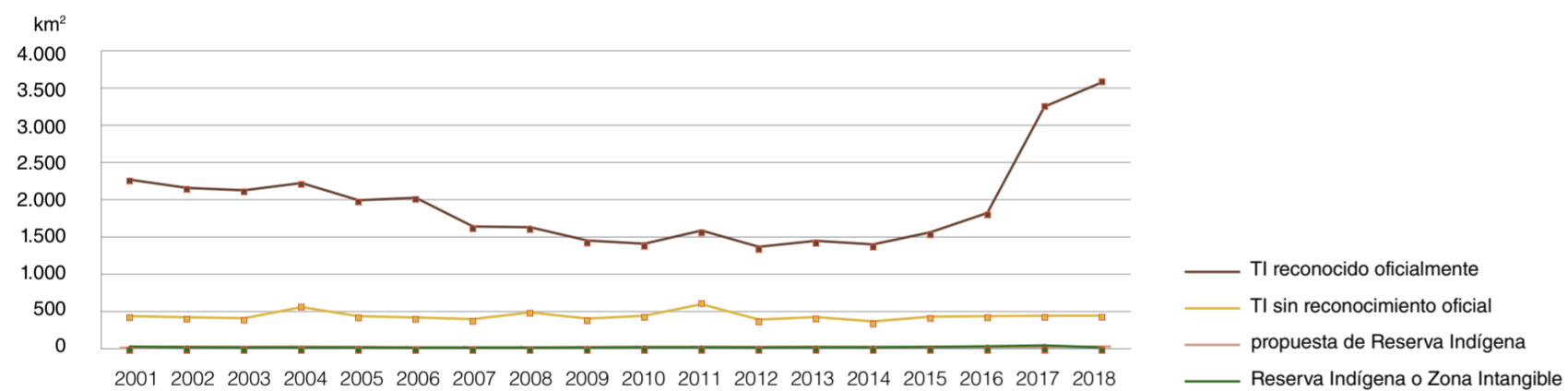


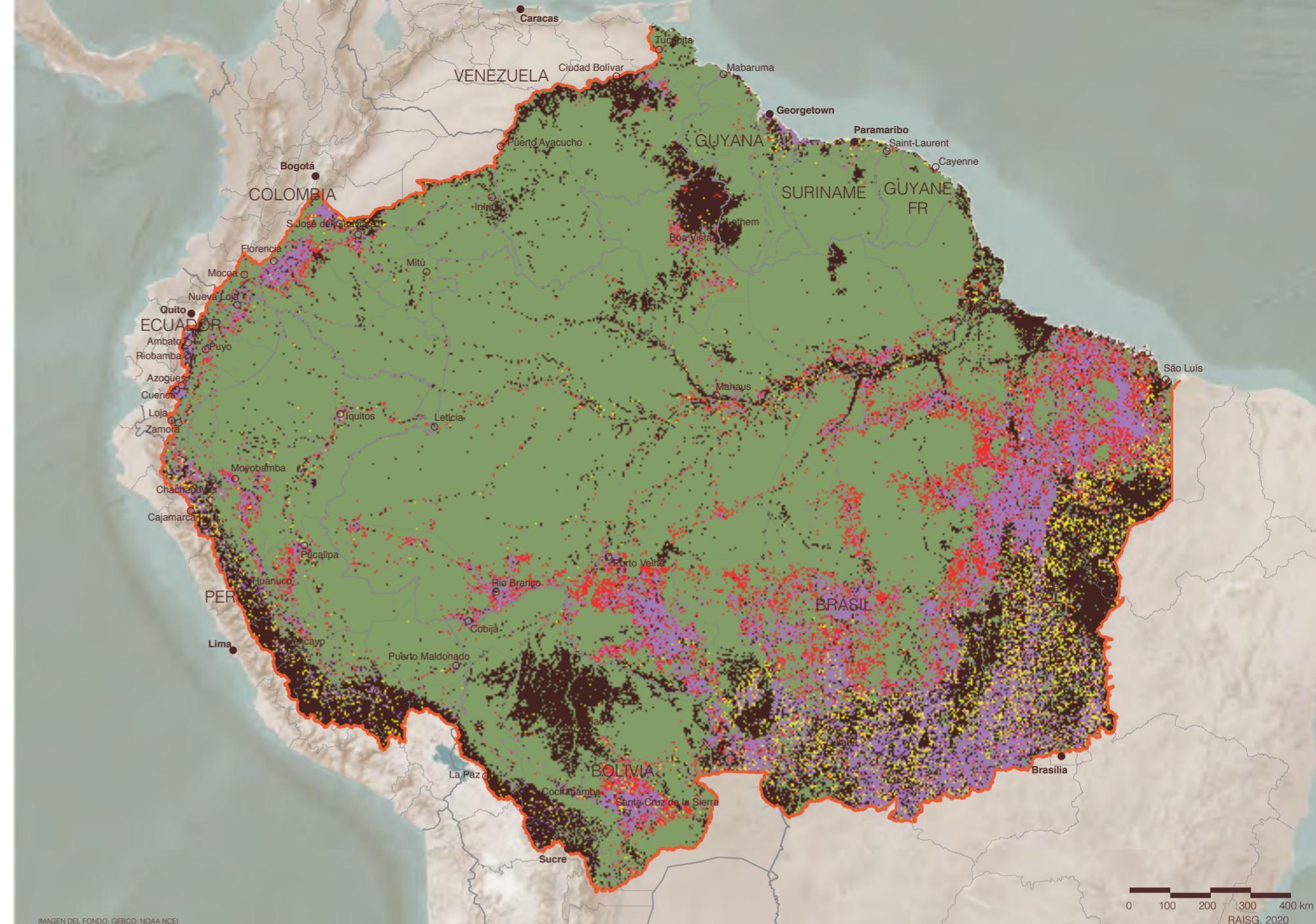
FIGURA 14. EXTENSIÓN DE NUEVAS ÁREAS DE USO AGROPECUARIO EN TI (2001-2018)

Entre 2001 y 2018, el aumento de nuevas áreas de uso agropecuario dentro de ANP fue de más del 220%, transformando 53.269 km² de áreas de protección. El 74% de esta superficie tenía cobertura forestal en el 2000.

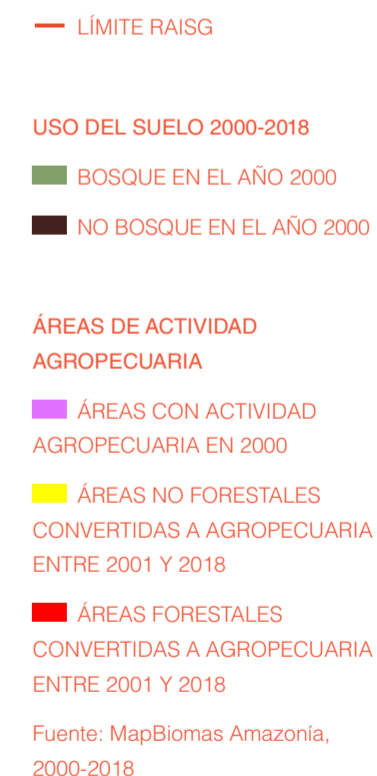
Durante el mismo período, en TI el aumento fue de más del 160%, transformando 42.860 km² de estos territorios en nuevas áreas de uso agropecuario. Más del 80% se desarrolló en TI reconocidos oficialmente. Al igual que en el caso de las ANP, la mayor parte de estas nuevas áreas (71%) era superficie forestal en el 2000.

Políticas nacionales han impulsado la actividad agropecuaria en la región sin los debidos análisis que consideren el impacto negativo para el ecosistema y el valor de la cobertura que es reemplazada, como ha ocurrido en Bolivia.

Incentivos de algunas instancias gubernamentales para crear fuentes de trabajo, sin dar seguimiento a las actividades para evitar que se desarrollen dentro de áreas de bosque nativo o de protección, también han favorecido el aumento de las fronteras agrícolas en países como Ecuador.



MAPA 12. ÁREAS DE ACTIVIDAD AGROPECUARIA EN LA AMAZONÍA



En otros países, un punto que requiere atención es la migración hacia la región amazónica en busca de espacios para desarrollar actividades agropecuarias, como ocurre en Perú, donde habitantes de la región andina se desplazan hacia la selva tropical, obtienen terrenos bajo el modelo de invasión y, luego de instalar su cultivo, formalizan su propiedad. La modalidad cobró forma tras décadas de políticas nacionales en la región que promovieron la ocupación de una "Amazonía vacía".

Prácticas de acaparamiento de tierras también prosperan en algunos países amazónicos, como Colombia, revelando la necesidad de mayores controles gubernamentales y mejoras en las prácticas productivas convencionales que vienen siendo aplicadas desde hace años, dejando suelos erosionados y sin capacidad productiva, lo que genera una necesidad de ampliación de la llamada frontera agrícola.

Es necesario, igualmente, enfrentar desafíos tecnológicos que permitan aumentar la productividad de los suelos, para evitar la expansión de estas áreas.

RECUADRO 2 ECONOMÍA ILEGAL

La economía ilegal que devasta la selva amazónica mueve miles de millones de dólares, año a año. Con estructuras que superan la capacidad de vigilancia y control de los organismos estatales y cuantiosas inversiones que demuestran ser lucrativas, los operadores que impulsan la deforestación actúan en este territorio cuya riqueza natural y tamaño son, a la vez, su fortaleza y su vulnerabilidad.

La extracción de madera, la minería y los cultivos ilícitos son tres de las actividades económicas que, reclutando a miles de personas, proliferan en la selva tropical sustentadas por la demanda de sus productos finales en mercados internacionales.

La ilegalidad está asociada al incremento de los “caminos forestales”, casi en su totalidad ilegales, que no figuran en la cartografía oficial. El mapa del proyecto Mapping of the Andes Amazon Project (MAAP) señala que entre los años 2015–2018 en la Amazonía peruana se han abierto 3.330 kilómetros de este tipo de vías.ⁱ

La presencia de estas estructuras ha sido registrada en estudios como el publicado por la organización no gubernamental Human Rights Watch (HRW) en 2019, que brinda amplio detalle sobre los actores y los métodos que impulsan la deforestación del territorio amazónico brasileño.

“Las redes delictivas cuentan con capacidad logística para coordinar la extracción, el procesamiento y la comercialización a gran escala de madera, y al mismo tiempo contratan hombres armados para intimidar y, en algunos casos, asesinar a quienes intentan defender la selva”, afirmó HRWⁱⁱ en el lanzamiento del informe.

El análisis realizado a partir de imágenes satelitales de varios sistemas de control reveló que casi toda la deforestación en la región avanzó sin autorización o en áreas no permitidas.

Sólo en el estado de Pará, en el norte de Brasil, entre agosto de 2017 y julio de 2018, 385,73 km² de bosque tropical fueron explotados por la actividad maderera, 70% sin autorización, reveló un reporte del instituto Imazonⁱⁱⁱ.

ⁱ Villa, L. & Finer, M. (2019). Identificando Tala Ilegal en la Amazonía Peruana. MAAP: 99. <https://maaproject.org/2019/maap99-tala-ilegal/>

ⁱⁱ HRW (2019) Brasil: Redes delictivas actúan contra defensores de la Amazonía <https://www.hrw.org/es/news/2019/09/17/brasil-redes-delictivas-actuan-contra-defensores-de-la-Amazonia>

ⁱⁱⁱ Cardoso, D., & Souza Jr., C. 2020. Sistema de Monitoramento da Exploração Madeireira (Simex): Estado do Pará 2017-2018 (p. 38). Belém: Imazon. <https://imazon.org.br/publicacoes/sistema-de-monitoramento-da-exploracao-madeireira-simex-estado-do-para-2017-2018/>

7.387 troncos de tala ilegal extraídos del Territorio Indígena de Piriti, en la región sur de Roraima, Brasil. Felipe Werneck / Ascom / Ibama, 2018.



Una excavadora remueve la tierra preparando el barranco, mientras los hombres reparan una bomba de agua para trabajar con un chorro en el río Rato, un afluente del río Tapajós, Pará, Brasil. Lalo de Almeida, 2018.

En todos los países que comprenden territorio amazónico se ha incrementado de forma constante la pérdida de selva nativa entre 2000 y 2018 de acuerdo con cifras de la Raisg (v. tema “Deforestación”, pág. 46), y la extracción ilegal también se ha extendido como práctica.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) estimó, ya en el 2012, que el 30% de la madera que se comercializaba en el mundo tenía origen ilegal y que la industria movilizaba globalmente decenas de millones de dólares.^{iv}

Investigaciones regionales revelan que con frecuencia la madera extraída de territorios indígenas o áreas de protección natural se vende, en su mayoría, con documentos falsos. El esquema se reproduce en países como Brasil, Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia. En este último caso, según estimaciones gubernamentales, en 2018 el 47% de la madera en el mercado era ilegal^v.

Pero la devastación de la región amazónica es impulsada también por la expansión de los cultivos de uso ilícito.

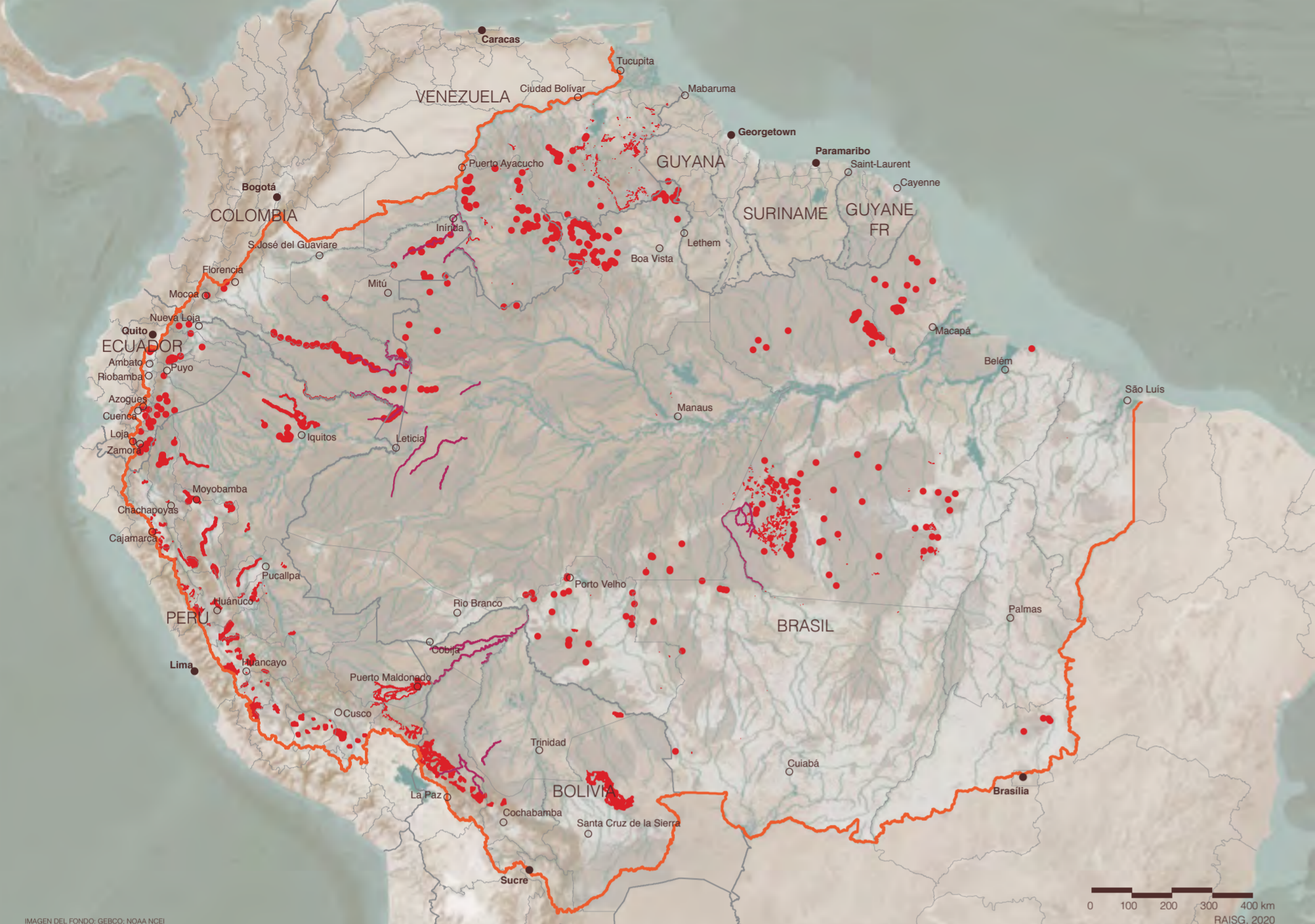
En Colombia, aunque los cultivos de coca no son el principal impulsor de la destrucción forestal, las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC)^{vi} reportó una reducción del 9% en el área sembrada con coca en el país, pasando de 1.690 km² en 2018 a 1.540 km² en 2019. Sin embargo, desde el 2015 los cultivos ilícitos tienden a estar localizados en zonas que permiten la implementación de la cadena de producción completa; en la Amazonia, esta situación se da especialmente en el departamento de Putumayo.

Esta industria es, además, un vector importante de contaminación ambiental, afectando los cursos de agua e impactando la biodiversidad.

^{iv} Nellesmann, C., Programa de INTERPOL sobre Delitos contra el Medio Ambiente (coord.) (2012). Carbono limpio, negocio sucio: tala ilegal, blanqueo y fraude fiscal en los bosques tropicales del mundo. Evaluación de respuesta rápida. PNUMA, GRID-Arendal. <https://www.interpol.int/content/download/5153/file/The%20Environmental%20Crime%20Crisis%20-%20Threats%20to%20sustainable%20development%20from%20illegal%20exploitation%20and%20trade%20in%20wildlife%20and%20forest%20resources%20ES.pdf?nLanguage=esl-ES>

^v WWF. (2018). Colombia le apuesta a la madera legal <https://www.wwf.org.co/?uNewsID=325008>

^{vi} UNODC. (2017). Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2016. In Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.



MAPA 13. MINERÍA ILEGAL EN LA AMAZONÍA

■ TERRITORIOS INDÍGENAS / ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
■ BOSQUE FUERA DE TI / ANP
— LÍMITE RAISG
● LOCALIDADES DONDE SE PRACTICA MINERÍA ILEGAL
— RÍOS CON ACTIVIDAD PERMANENTE DE MINEROS ILEGALES

En Perú, el segundo productor mundial de coca después de Colombia, estos cultivos ilícitos continúan proliferando, impulsados por grupos armados y estructurados que invaden territorios, desplazando a comunidades nativas para abastecer a una industria cuyos mayores mercados están en Europa y Estados Unidos. La UNODC reportó que en 2017 el país tenía un total de 49.900 hectáreas sembradas, un aumento de 14% frente al año anterior. La mayor parte de la producción, afirma el informe, fue a dar a manos del narcotráfico para la elaboración de cocaína.

En Bolivia, la producción de coca es permitida en zonas autorizadas en una extensión de 22.000 hectáreas para uso tradicional y ancestral (masticado, acullico o picheo). El excedente a esta superficie es considerada ilegal y sujeta de erradicación. Según informe de la UNODC en 2019 se han cuantificado 25.500 hectáreas, detectando la presencia de cultivos de coca en 6 áreas protegidas (Isiboro-Sécure, Carrasco, Cotapata, Amboró, Apolobamba y Madidi) donde está prohibido su cultivo.

La selva tropical también es presionada y amenazada por la minería ilegal promovida por actores que operan en vastas porciones del territorio de varios de los países amazónicos.

La Raisg registró, en 2020, 4.472 localidades donde se practica minería ilegal en la Amazonia, 87% de ellas en fase activa de explotación.

Estas localidades dan cuenta de sitios con explotación ilegal a baja escala (17%). El tamaño de las áreas de explotación puede variar entre uno y varios miles de kilómetros cuadrados (83%). Los sitios también corresponden con tramos de ríos donde la minería se realiza directamente en el lecho del río (0,05%).

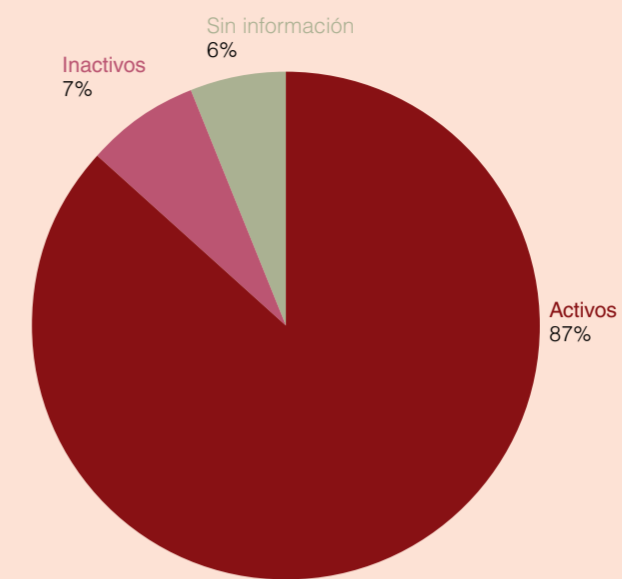


FIGURA 15. CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS DE MINERÍA ILEGAL EN LA AMAZONÍA

El mapa de la minería ilegal^{vii} de la Raisg fue publicado por primera vez en 2018 como un esfuerzo para visibilizar este flagelo en la región. En constante actualización, presenta un nuevo panorama, el cual sin embargo no es exhaustivo debido a la dificultad de registrar y cuantificar esta actividad.

El sur de Venezuela ha vivido en los últimos años una transformación impulsada especialmente por la explotación ilegal del oro, que se volvió la apuesta económica de miles de ciudadanos e, incluso, del Gobierno, luego del desplome de los precios del petróleo a partir de 2013.

Después de la creación de la Zona de Desarrollo Estratégico Nacional Arco Minero del Orinoco en 2016, la región ha sido tomada por grupos delictivos y militares que se disputan las minas, según denuncian las comunidades. El ejercicio ilegal de esta actividad se ha convertido en la principal amenaza ambiental y social en el sur del territorio venezolano.

El 32% de las localidades de minería ilegal (1.423) registradas en la Amazonia se encuentran en Venezuela, país que comprende apenas el 5,6% de este territorio. Este resultado es producto de una revisión sistemática con imágenes de satélite. La recopilación de datos sobre este tema no necesariamente representa la intensidad real de la actividad para la región y no permite comparaciones directas entre los países.

Brasil también ha visto una expansión del sector ilegal. Entre las regiones más afectadas por el avance de la minería ilegal en este país están la cuenca del río Tapajós, hogar de los indígenas Munduruku; la Tierra Indígena Yanomami, en donde se estima que hay cerca de 20.000 mineros; y, también en el norte, la Tierra Indígena Raposa Serra do Sol, que sufrió en 2020 la primera invasión por mineros ilegales a gran escala desde su demarcación hace 11 años.

La Raisg identificó que más de la mitad de las localidades con actividades ilegales en la Amazonia (2.576) se encuentran en Brasil, y que el 95% de ellas se encuentran activas. Estas actividades tienen importantes consecuencias sobre el recurso pesquero y la salud de las comunidades indígenas por las altas concentraciones de mercurio detectadas.

En Bolivia, la minería ilegal se concentra en el corazón de Santa Cruz, en los márgenes de los ríos Madre de Dios y Orthon, y en la región de los Yungas, una de las regiones con alto endemismo y biodiversidad. La explotación del oro cautiva el interés de propios y ajenos, promoviendo su expansión descontrolada en la Amazonia boliviana.

El desarrollo ilegal de la extracción minera, especialmente de oro, alcanza al 17,3% (129) de las ANP y al 10% (664) de los territorios indígenas de la región amazónica.

vii RAISG. (2018). Minería ilegal <https://mineria.amazoniasocioambiental.org>



Imagen derecha:
El 5 de agosto de
2020 se interrumpió
una operación de
desmantelamiento
de minería ilegal en
el Territorio Indígena
Munduruku bajo
la presión de los
garimpeiros. Pará,
Brasil. *Caio Guatelli, 2020.*

Cultivos ilícitos de hoja
de coca en la cuenca del Río
Cotuhe, Región Loreto,
Perú. Identificados durante
el inventario rápido para
la creación de áreas de
conservación, por parte The
Field Museum en el 2010. *Álvaro
Del Campo / The Field Museum, 2010.*

Vista aérea de garimpos ilegales
en el TI Yanomami, cerca de la
comunidad Ye'kwana, región de
Waikás, Roraima, Brasil. *Rogério
Assis / ISA, 2018.*



MAPAS SINTESIS DE PRESIONES Y AMENAZAS

Más de la mitad de las unidades de análisis en la Amazonía (65,8%) se encuentran sometidas a algún tipo de presión instalada o en curso: sean actividades extractivas como la explotación de petróleo y minerales, el desarrollo de infraestructura vial, la actividad agropecuaria o la presencia de hidroeléctricas. Es importante destacar que este análisis no incluyó caminos forestales, concesiones maderables, cultivos de coca y palma, ni actividades ilegales.

En modalidades, magnitudes e intensidades diversas, estas presiones generan impactos no sólo acumulativos sino sinérgicos, que causan un alto deterioro de las condiciones medioambientales de la región.

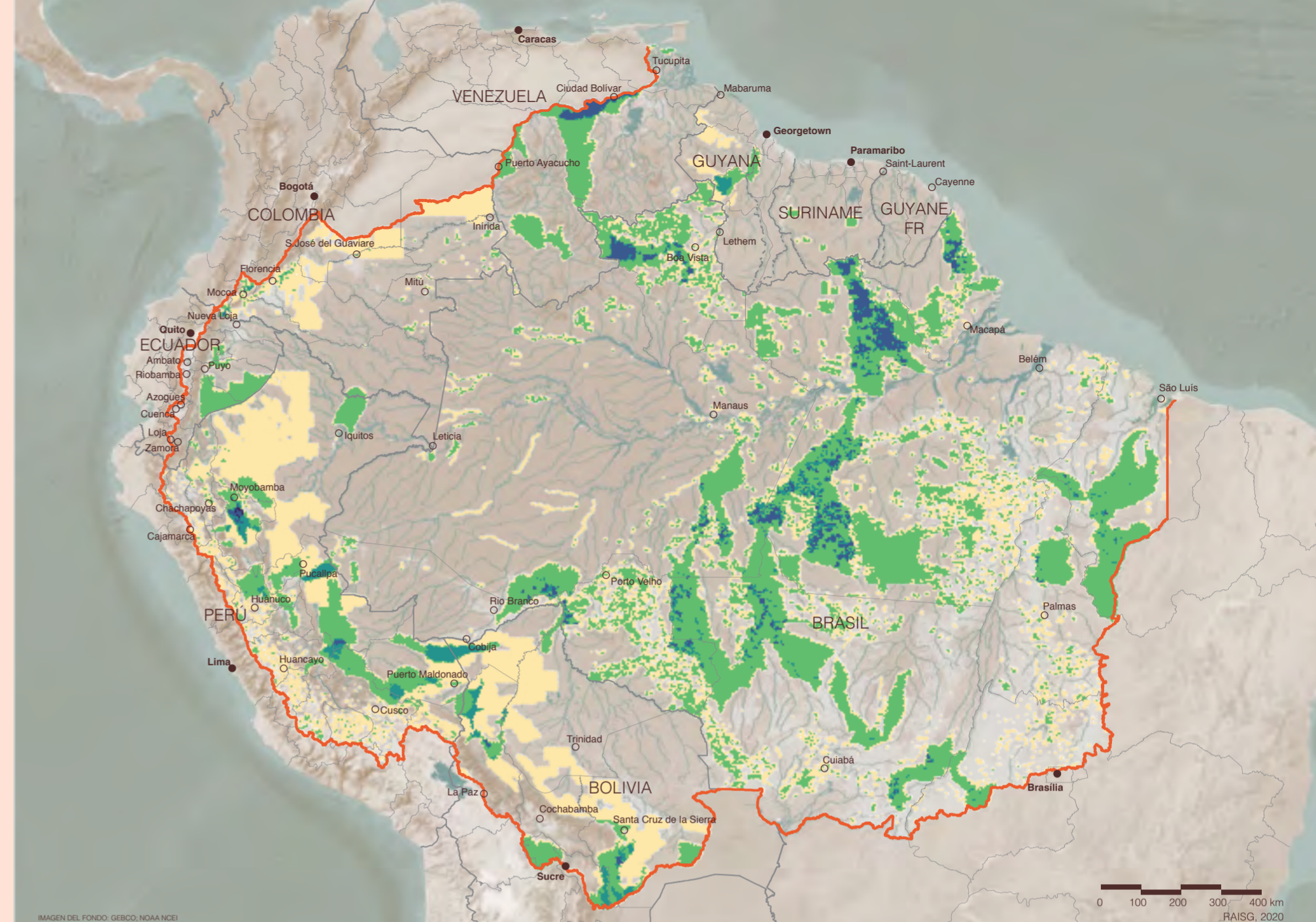
El análisis arroja que el 7% del territorio amazónico se encuentra bajo presión "muy alta" y el 26%, "alta". Las áreas con mayor presión se localizan en las zonas periféricas del bioma, en las zonas montañosas y de piedemonte situadas al occidente, especialmente en Ecuador, al norte de Venezuela y, hacia el sur, en Brasil, según se aprecia en el mapa 14.

Considerando el panorama regional, todos los países tienen la mayor parte de su territorio amazónico sometido a algún tipo de presión, predominando los índices moderados y altos. Se observa que Ecuador es el caso más dramático, con 88% de su territorio amazónico impactado por algún tipo de presión, clasificando más de la mitad (63%) dentro de los indicadores de presión "alta" (18%) y "muy alta" (45%).



Fuente: elaborado por Fundación Gaia Amazonas para RAISG, 2020 (v. sección Proceso de Análisis, pág. 5).

MAPA 14. SÍNTESIS DE LAS PRESIONES EN LA AMAZONÍA



MAPA 15. SÍNTESIS DE LAS AMENAZAS EN LA AMAZONÍA



Fuente: elaborado por Fundación Gaia Amazonas para RAISG, 2020 (v. sección Proceso de Análisis, pág. 5).

El resto de los países de la Amazonía tiene entre 52% y 72% de su porción amazónica presionada, la mayoría considerando intensidades que oscilan entre "moderadas" y "muy altas". En la misma línea, Guyana tiene apenas 19% de su porción amazónica libre de presiones, estando la mayor parte del resto bajo presiones "moderadas".

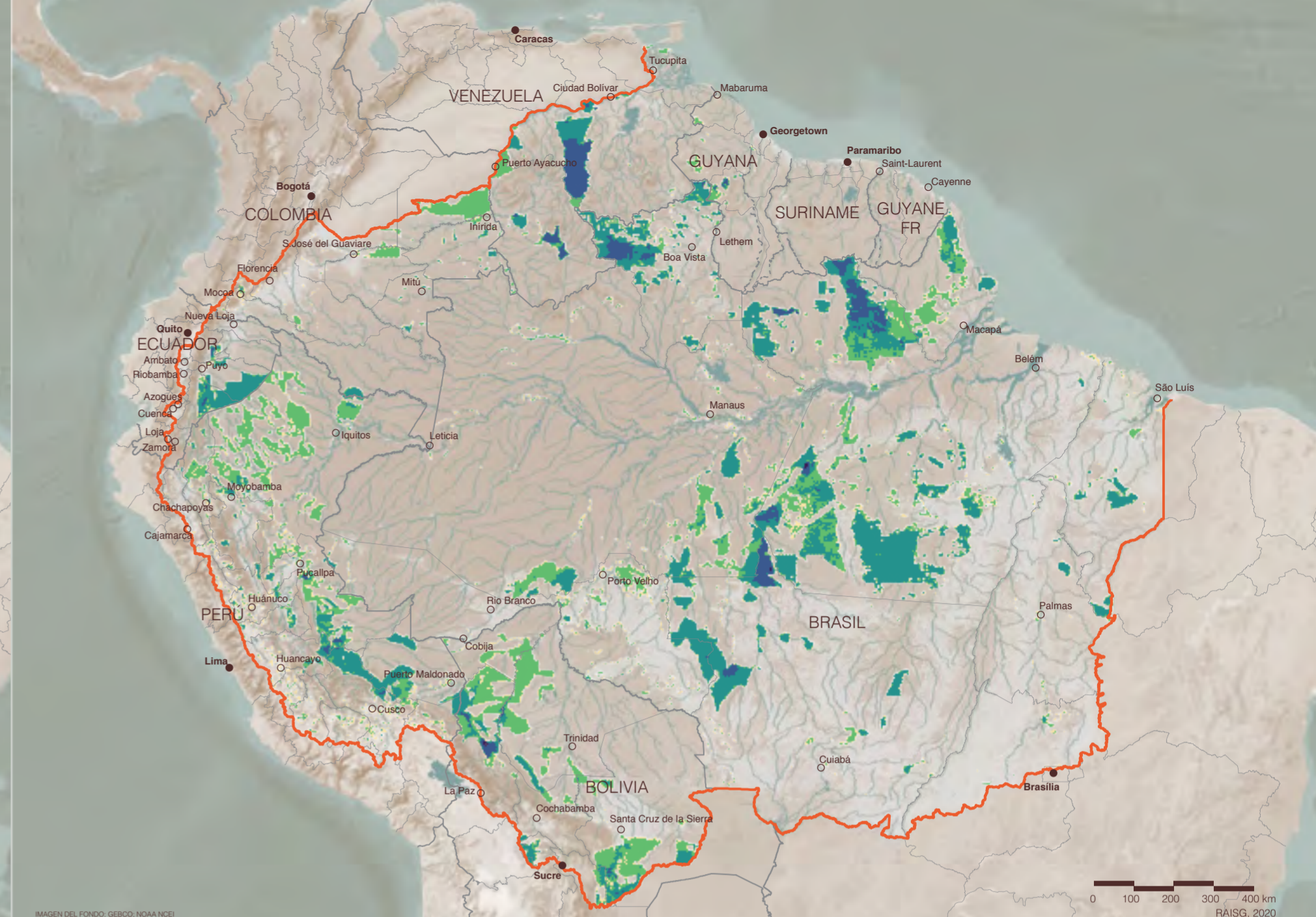
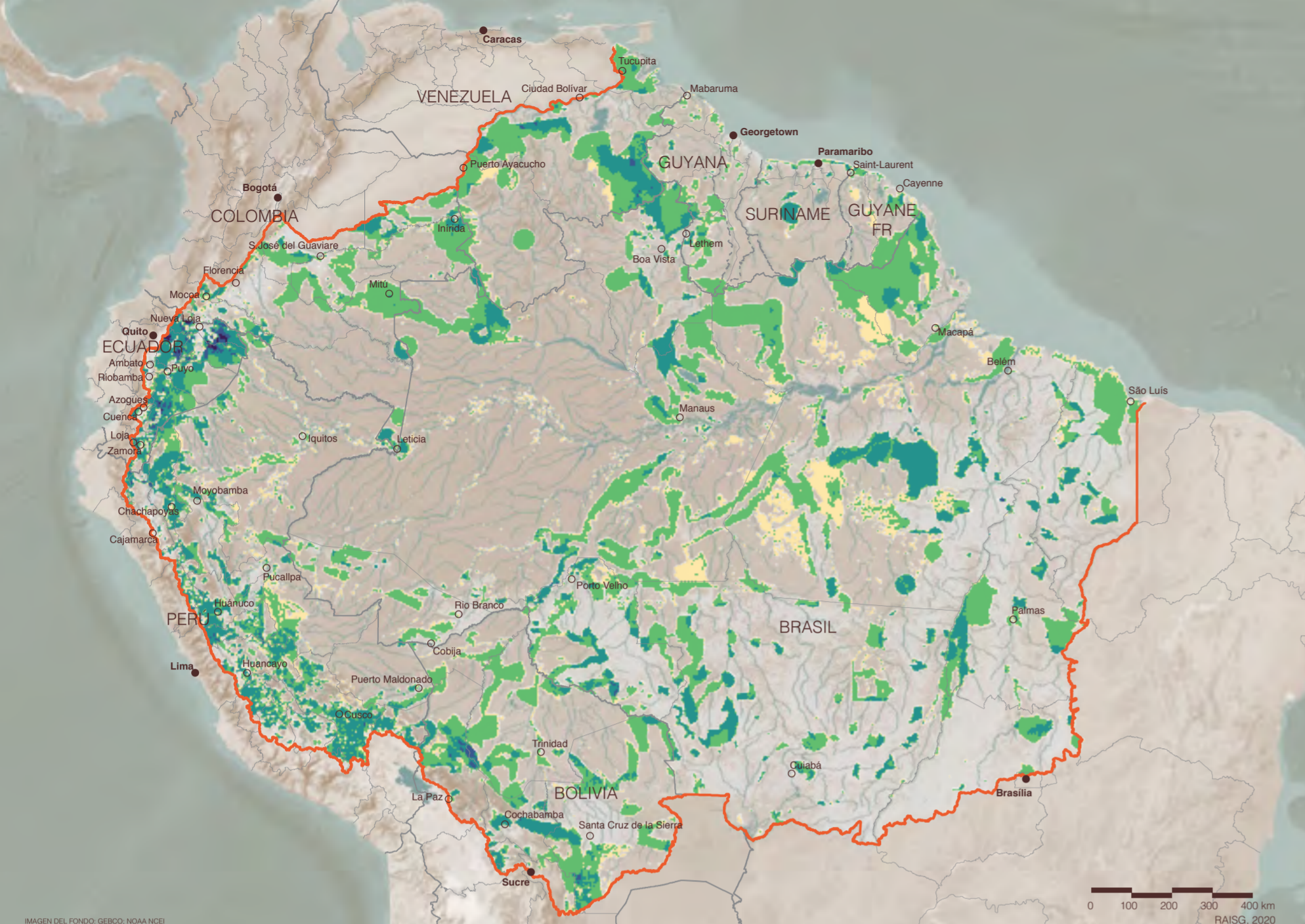
Por otra parte, sobre el 27% del territorio amazónico recae algún tipo de amenaza. De las áreas afectadas, presentan índices de intensidad "moderada" el 9%, "alta" el 12% y "muy alta" el 2%, como puede observarse en el mapa 15.

Este mapa muestra que en menor o mayor grado, casi todos los países de la región tienen una parte de su territorio amazónico amenazado por algún proyecto de infraestructura (vías o hidroeléctricas) o de actividades extractivas (minería o petróleo). Perú sobresale como el país con el mayor territorio de su Amazonía amenazada (42%), registrando índices "muy altos" de amenazas tanto de proyectos de desarrollo de vías e hidroeléctricas, como de explotación petrolera.

En el caso de Brasil y Venezuela (27% y 18% de territorio bajo amenaza, respectivamente), los proyectos hidroeléctricos y de minería son amenazas que igualmente encajan bajo la categoría "muy alta", en tanto que la extracción de minerales es también una amenaza presente en otros países de la región, aunque bajo el indicador de "muy bajo". Bolivia refleja un área extensa de interés mayormente hidrocarburífero, seguido de la minería e hidroeléctricas; en el 15% del territorio la amenaza es de "media a muy alta". Colombia no presenta amenazas "muy altas", sin embargo la posibilidad de explotación minera y petrolera se mantiene en su territorio amazónico.

Plantación de soja cerca de la Aldea Ngöjwéré, Querência, Mato Grosso, Brasil. Fábio Nascimento / ISA, 2016.





— LÍMITE RAISG

MAPA 16. ÍNDICE DE PRESIONES EN TI Y ANP

- ≤4 MUY BAJO
- ≤16 BAJO
- ≤36 MODERADO
- ≤64 ALTO
- ≤100 MUY ALTO

Fuente: elaborado por Fundación Gaia Amazonas para RAISG, 2020 (v. sección Proceso de Análisis, pág. 5).

Presiones y Amenazas en los TI y ANP

En contraste con el resto de la Amazonía, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y los Territorios Indígenas (TI) continúan dando muestras de su importancia como estrategia de preservación del bioma, pero debido al avance de las actividades extractivistas y del desarrollo de infraestructura, estas unidades territoriales se encuentran altamente presionadas y amenazadas, y evidencian degradación a consecuencia de la acción humana.

A partir de los datos colectados y la delimitación de las áreas protegidas, es posible determinar la porción territorial en donde la ejecución de actividades extractivas o de construcción de infraestructura entra en conflicto con la preservación del bioma amazónico, especialmente en zonas demarcadas por su importancia ambiental y social.

El análisis realizado (mapa 16) arroja que el 52% de las áreas de protección de la Amazonía, bien sea ANP o TI, sufre alguna modalidad de presión. Aunque la mayor parte está bajo presiones de intensidad "muy baja" (12,6%) o "baja" (28%), el 11% de las áreas de protección sufren presiones "moderadas", en tanto que el 0,4%, "altas" y "muy altas".

La mayoría de las unidades analizadas bajo presión "muy alta" y "alta", en áreas naturales protegidas o tierras indígenas, están ubicadas en Ecuador (65%), en tanto que las zonas bajo presión "moderada" se encuentran principalmente en Brasil, Perú, Ecuador y Bolivia.

Al hacer la distinción por tipo de área de protección, tenemos que el 51% del territorio comprendido bajo la clasificación de ANP en la Amazonía se encuentra bajo algún tipo de presión. La mayoría, en índices "moderados" (21%) y "bajos" (19%) y, el 1% y 3% está bajo presiones "muy altas" y "altas", respectivamente.

— LÍMITE RAISG

MAPA 17. ÍNDICE DE AMENAZAS EN TI Y ANP

- ≤4 MUY BAJO
- ≤16 BAJO
- ≤36 MODERADO
- ≤64 ALTO
- ≤100 MUY ALTO

Fuente: elaborado por Fundación Gaia Amazonas para RAISG, 2020 (v. sección Proceso de Análisis, pág. 5).

Ningún país está exento, pero el caso de Ecuador despunta como el más dramático, presentando en 90% de las áreas de ANP de la Amazonía del país, algún nivel de presión, acumulando desproporcionalmente el 56% de las presiones altas que ocurren en las ANP de la Amazonía; en niveles "altos" y "muy altos" el 32% y 24% respectivamente.

La mayor porción de las ANP bajo presión en la Amazonía enfrentan presiones "moderadas" o "bajas"; sin embargo todos los países, con excepción de Guyana, ya registran presiones consideradas "altas" en alguna de sus áreas de protección. En detalle, el 7% de las áreas protegidas de la Amazonía tiene más de la mitad de su extensión sufriendo presiones "altas" o "muy altas" y cerca del 15% de las áreas protegidas de la Amazonía están exentas de presiones; la mayor parte de ellas (56%) en Brasil.

El panorama es similar en los TI, 48% de los cuales se encuentran bajo algún tipo de presión. Aunque apenas 0,25% del territorio en estas unidades registran un índice de presión "muy alto", un tercio de las tierras indígenas de la Amazonía presenta más de la mitad de su área con índices "altos" y "muy altos" de presión.

Ecuador y Guyana son los casos más álgidos, con apenas 22% y 7% de sus tierras indígenas libres de presión, respectivamente; Ecuador con mayor proporción de índices muy altos y altos, en tanto que Guyana presenta más área con índices bajos y moderados. También en el caso de Ecuador, 12 de sus 14 TI presentan más del 90% de su área con indicadores "muy altos" de presión.

A diferencia de lo que ocurre en las ANP, los TI de casi todos los países de la Amazonía registran presiones "altas", siendo Perú (20%) y Ecuador (18%) los que concentran porciones más extensas bajo este indicador.



SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA



IMAGEN DEL FONDO: GEBCO, NOAA NCEI

MAPA 18. DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONÍA

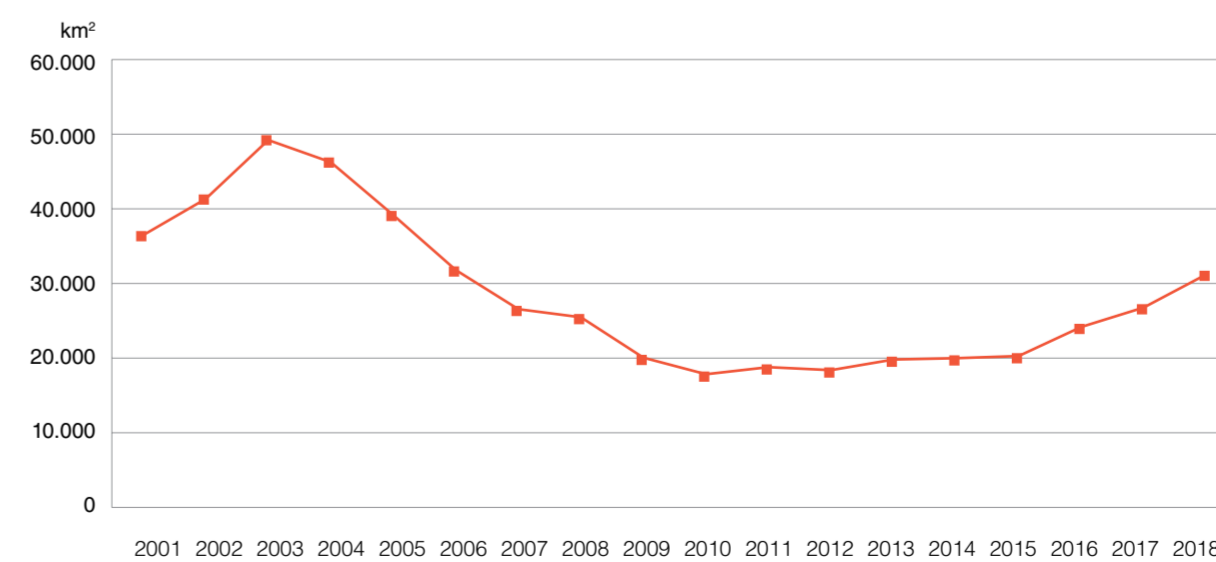
— LÍMITE RAISG

USO DEL SUELO

- BOSQUE EN EL AÑO 2000
- NO BOSQUE EN EL AÑO 2000

CUADRO 8 DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONÍA DE 2000-2018 (km²)

	2000 - 2012	2012 - 2018
Deforestación acumulada	370.243	142.773
Promedio anual (km ² /año)	30.854	23.796



DEFORESTACIÓN ANUAL EN EL PERÍODO 2000-2018

- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010
- 2011
- 2012
- 2013
- 2014
- 2015
- 2016
- 2017
- 2018

Fuente: RAISG, 2020.

FIGURA 16. DINÁMICA ANUAL DE LA DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONÍA 2001-2018

Deforestación, quemas y pérdida de las reservas de carbono son evidencias de la transformación a gran escala que se está dando en la Amazonía.

DEFORESTACIÓN

En la Amazonía, la deforestación acumulada alcanzó 513.016 km² entre 2000 y 2018. Los detonantes de este proceso, que varían en importancia y tipo en cada país, están asociados a actividades extractivas legales o ilegales (minería, hidrocarburos, madera, fauna y flora), actividades agropecuarias y obras de infraestructura (vialidad, represas, entre otras). La pérdida de bosque varió a lo largo de este período. En los primeros doce años, el promedio anual de deforestación fue más alto (30.854 km²/año) que para 2012-2018 (23.796 km²/año).

El punto máximo se registró en 2003, cuando más de 49.240 km² de bosque fueron arrasados. A partir de allí, los índices de pérdida forestal comenzaron a disminuir hasta situarse, en 2010, en poco más de 17.674 km², la marca más baja de todo el período. Sin embargo, desde 2015 la deforestación comenzó

a subir, y en 2018 fueron talados más de 31.269 km² de bosque, el equivalente a un tercio de Portugal, lo que ubica a ese año en el quinto puesto en cuanto a pérdida, para el período estudiado.

La mayor parte de la deforestación (87,5%) tuvo lugar fuera de las ANP y TI, resaltando el rol protector de los bosques que cumplen estas unidades. No obstante, 5,3% de la pérdida de bosque ocurrió dentro de los TI, y 7,5% dentro de ANP. De hecho, la tendencia dentro de los TI y ANP es contraria a la regional. En ese sentido, la pérdida anual de bosque en áreas bajo protección fue de 3.369 km² entre 2000 y 2012, mientras entre 2012 y 2018, este índice pasó a 3.984 km², con máximos en 2017 y 2018.

Entre 2001 y 2018 Perú perdió 22.848 mil km² de sus bosques amazónicos, según el Ministerio del Ambiente (2019)⁷ y los nuevos análisis de la Raisg, principalmente debido a la expansión de áreas para uso agrícola, la minería ilegal, la proliferación de cultivos ilegales y la expansión de áreas para ganadería.

Imagen superior: Un árbol de castaña en un área deforestada para la agricultura. Sinop, Mato Grosso, Brasil. André Villas-Bôas / ISA, 2015.

⁷ Gobierno del Perú. (2020). GeoBosques <http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>

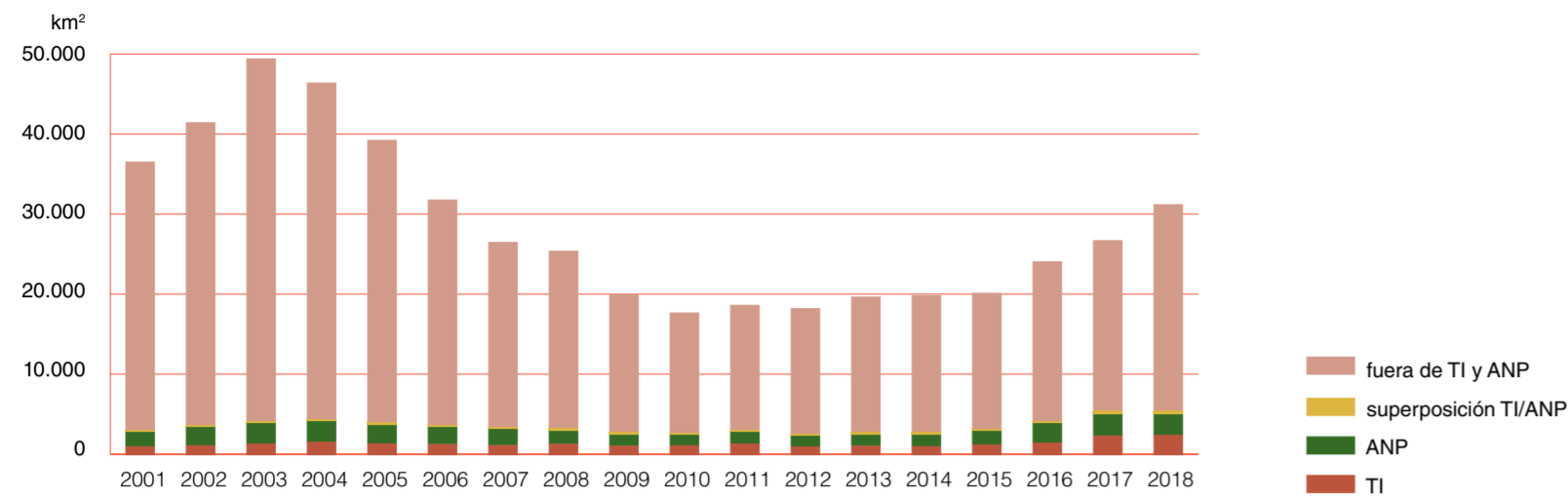


FIGURA 17. DISTRIBUCIÓN DE LA DEFORESTACIÓN 2001-2018

Aunque el Perú ha suscrito iniciativas internacionales para reducir la deforestación, en la práctica uno de los mayores desafíos ha sido la falta de conexión entre las políticas, estrategias y acciones nacionales o regionales con las de nivel local, que generan de forma más inmediata cambios en el terreno.

Ya Ecuador vio, por primera vez desde 1990, un aumento en su tasa de deforestación nacional entre 2017 y 2018, según datos oficiales, proceso que ya era evidenciado localmente en su Amazonía desde 2015.

El país perdió, entre 2001 y 2018, 7.006 km² de bosques de su región amazónica, el equivalente a casi 19 veces la extensión de su capital, Quito. Las alarmas se encienden a futuro debido al nivel de dependencia que tiene el país de su sector extractivo petrolero y, más recientemente, minero, con varios yacimientos en la Amazonía. A pesar de que un conjunto de dinámicas operan para llegar a estas cifras, la causa directa de la mayor proporción de la deforestación es la expansión de áreas agrícolas.

Colombia, por su parte, vio en el periodo 2000-2018 cómo entre 600 y 1.400 km² de su bosque amazónico fueron transformados anualmente por el avance de actividades agropecuarias —principalmente para pasto—, la expansión de la infraestructura vial, la actividad petrolera y el acaparamiento de tierras, según cifras oficiales del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono del IDEAM. Dichas cifras destacan un incremento acentuado en los dos últimos años de esa serie, en parte explicado por el proceso de paz con las FARC, que eliminó el control territorial (y en especial a la deforestación) que ejercía este grupo al margen de la ley en el llamado Arco de Deforestación.

En Brasil, la Amazonía sufre un proceso de deforestación rápido e intenso. En casi 50 años, el

país perdió 18,9% de su bosque original (798.629 km², equivalente a casi dos veces el tamaño de Alemania). Ninguna otra nación taló tanto en tan poco tiempo.

Entre 2005 y 2011, la implementación de políticas ambientales en este país derivó en la reducción de los altos índices de deforestación registrados en el período anterior, marcado por una mínima acción gubernamental. Pero, entre 2012, que fue el año con el menor nivel de deforestación (4.571 km²), y 2019, estos esfuerzos disminuyeron de forma drástica y la tendencia fue revertida. De tal manera, en este período la deforestación aumentó un 113,5%, según datos oficiales.

En Bolivia, los datos muestran también la rapidez con la cual avanza la deforestación en territorio amazónico. Un tercio (21.000 km²) de los 72.000 km² arrasados en cincuenta años en la Amazonía de Bolivia fue deforestado entre 2011 y 2018. En este período la deforestación se produjo a un ritmo anual de 2.600 km², siendo el peor registro en décadas, según estudio de la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN). La destrucción equivale a arrasar el doble de la extensión de la ciudad de Río de Janeiro cada año, durante ocho años consecutivos. Agricultura y ganadería son las principales causas que impulsan la transformación de estos bosques.

En Venezuela, la ausencia de cifras oficiales dificulta la fiscalización y control en este territorio. Sin embargo, datos de la Raisg revelan que entre 2000 y 2018 se perdieron, al menos, unos 4.000 km² de los bosques amazónicos debido a la expansión agropecuaria, que junto a la minería, principalmente ilegal y de crecimiento desordenado, han generado cambios importantes en la región durante las últimas dos décadas.

QUEMAS

El fuego, herramienta empleada durante siglos por los pueblos indígenas en la Amazonía sin notorias transformaciones para el paisaje, ha sido utilizado a gran escala por otros actores en las últimas décadas, lo que ha llevado a la conversión de extensas áreas de bosques tropicales en paisajes agropecuarios.

Entre 2001 y 2019, el 13% de la Amazonía fue afectada por el avance del fuego. Esta superficie, de 1,1 millones de km², equivale a todo el territorio de Bolivia. El promedio anual de superficie afectada por incendios forestales, en la región, es de 169 mil km², lo que se traduce en quemar prácticamente el equivalente a la extensión de Uruguay cada año, durante casi dos décadas. Entre los nueve países amazónicos, el más afectado por los incendios, en términos proporcionales, es Bolivia, con una afectación que alcanza al 27% de su territorio amazónico. En Brasil, esta cifra es de 17%, para Venezuela 6% y en Colombia 5%.

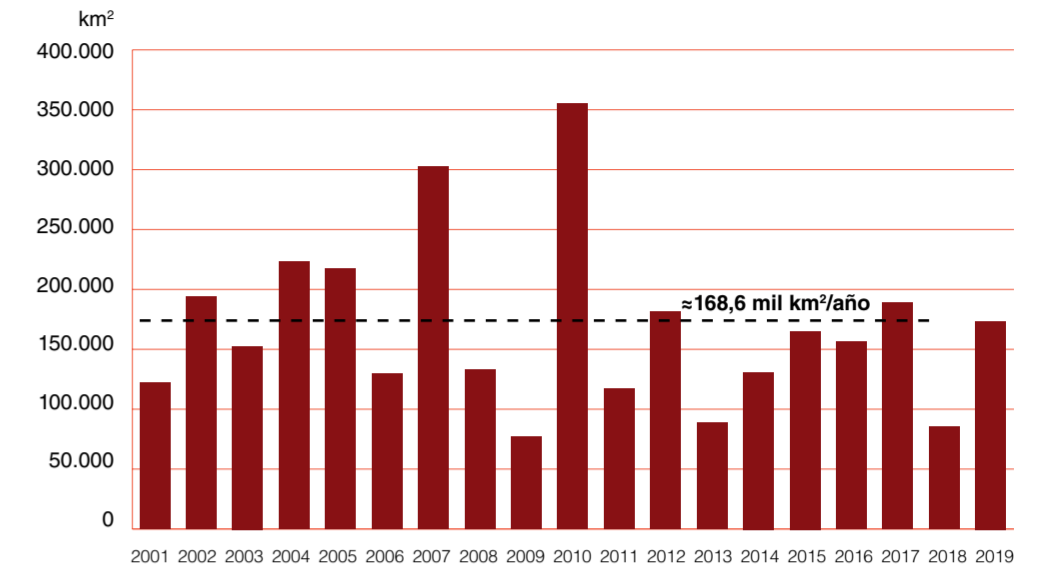
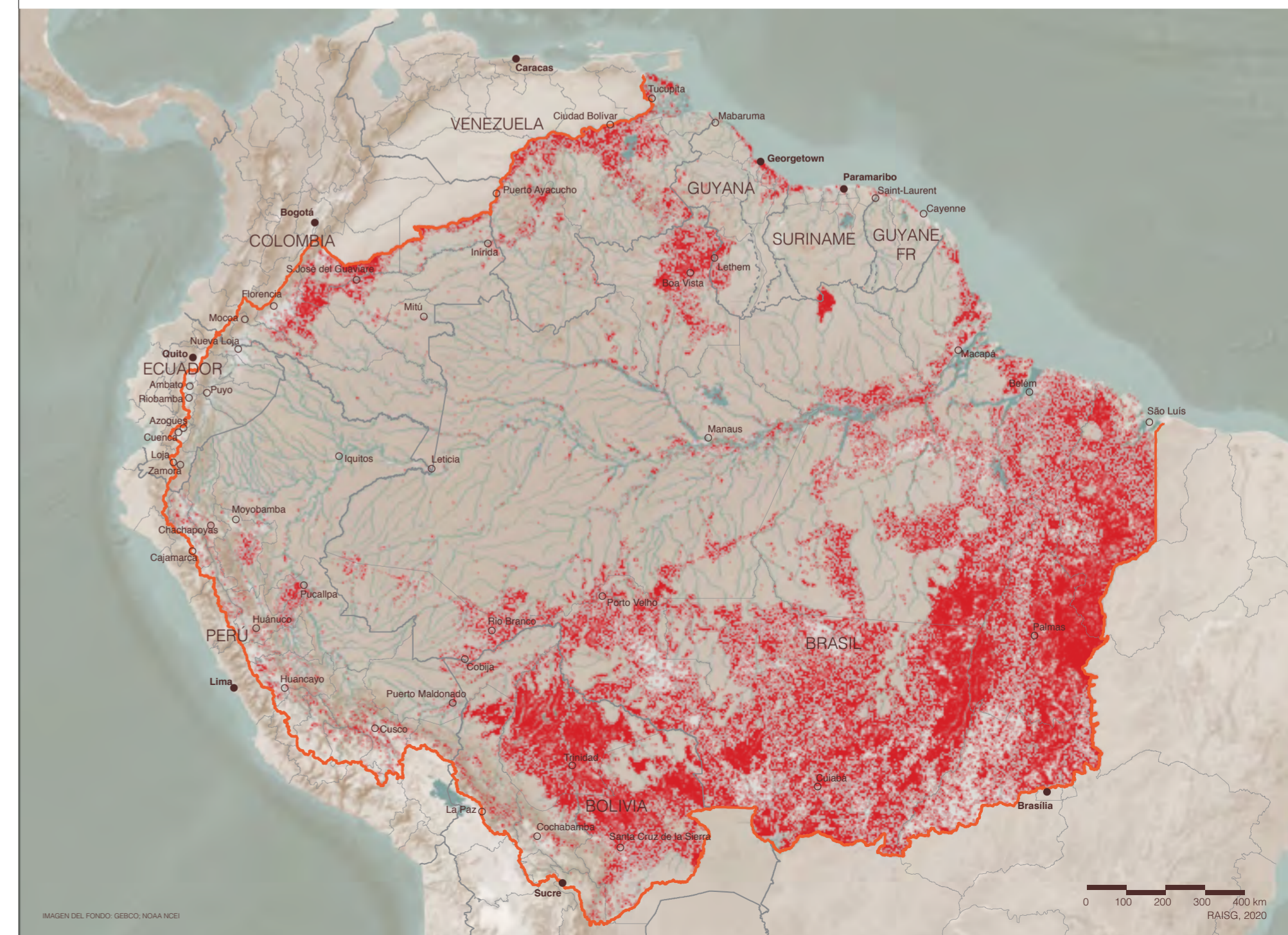


FIGURA 18. QUEMAS E INCENDIOS FORESTALES EN LA AMAZONÍA, 2001-2019

MAPA 19. ÁREAS QUEMADAS EN LA AMAZONÍA EN EL PERÍODO 2001-2019



Durante el período analizado, la incidencia del fuego, principalmente de origen humano, varía por la ocurrencia de sequías más intensas y los efectos del cambio climático.

Los peores años para la región en cuanto a la superficie afectada por incendios fueron: 2010 (cerca de 355 mil km²), 2007 (302 mil km²) y 2004 (223 mil km²). No obstante, una lectura más completa, considerando también la severidad de los incendios y cómo estos impactan a los ecosistemas, muestra que la situación se ha agravado en los últimos años.

En el mapa 20 se hace evidente que existen zonas de quema recurrente, por tanto no toda la extensión representa nuevas áreas de quema.

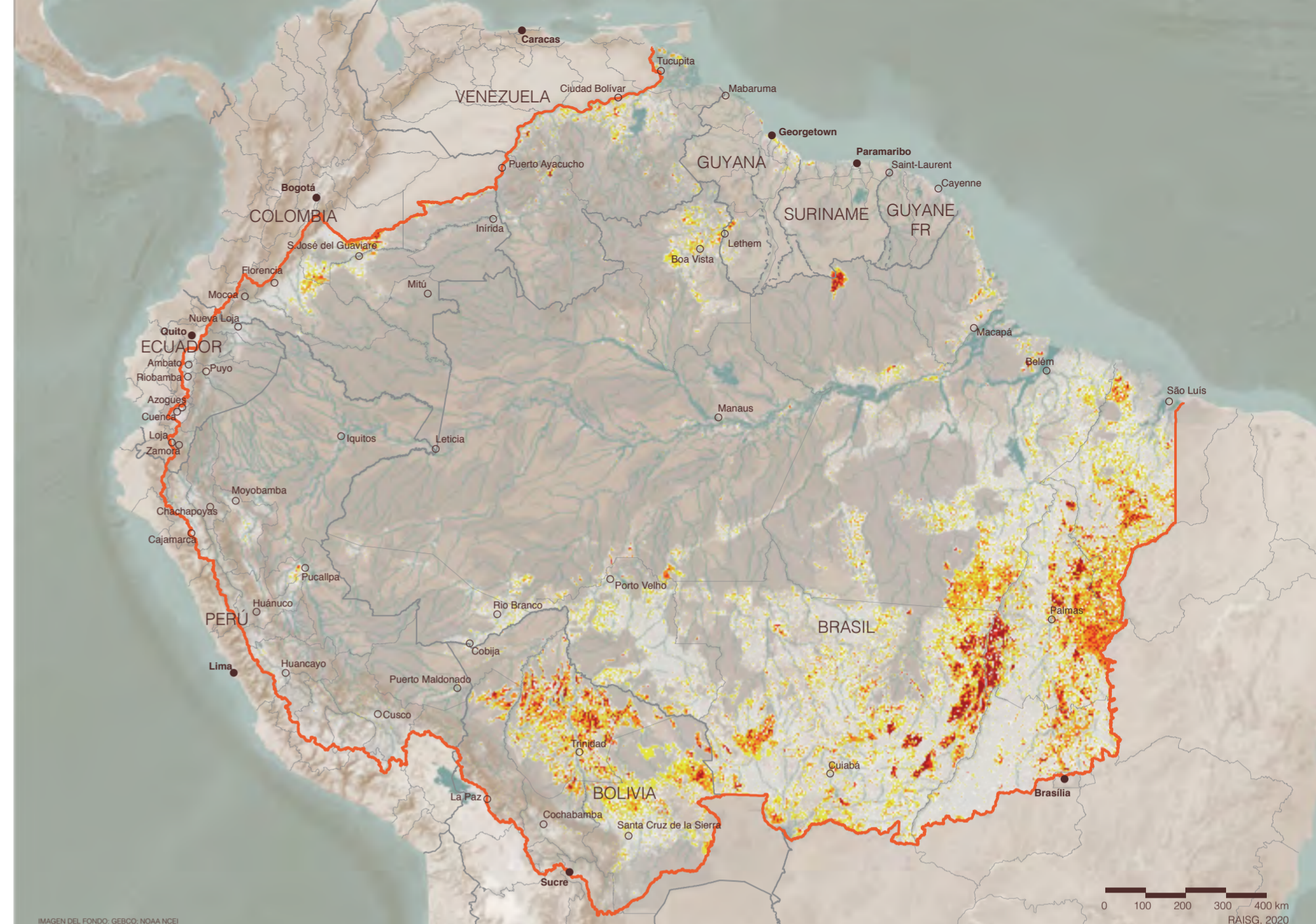
En la última década los incendios producidos han sido más difíciles de controlar y de extinguir, propagándose con más frecuencia hacia formaciones leñosas (bosque). Los impactos a la biodiversidad no se han medido, pero se estima que son considerables porque gran parte de la fauna silvestre queda atrapada entre llamas. Especialmente en 2019, la magnitud de los incendios en la región amazónica generó una ola internacional de preocupación que clamaba acciones de emergencia para contener el fuego que, según cálculos satelitales (20 m de resolución, Sentinel 2), devastó más de 127 mil km² de la Amazonía.

Otra tendencia registrada entre 2001 y 2019 fue el avance del fuego en ANP y TI. En este período, cerca de 14% (152.697 km²) de la superficie afectada por quemaduras corresponde a ANP, en tanto que casi la misma proporción (157.553 km²) está dentro de TI.

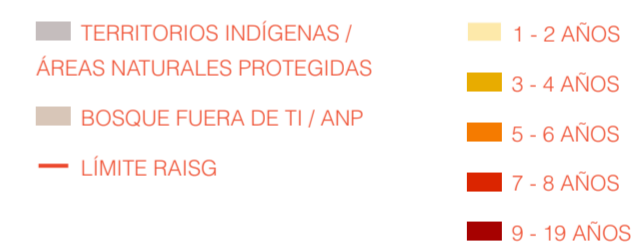
A pesar de que las ANP y los TI son áreas de conservación y deberían estar más protegidas, en el período 2001–2019 el fuego impactó anualmente, en promedio, 26 mil km² en ANP (dos veces la extensión de Puerto Rico) y 35 mil km² en TI (una superficie mayor a Haití). Para 2019, los incendios superaron los promedios anuales y afectaron 29 mil km² en ANP y 40 mil km² en TI, con las respectivas consecuencias sobre la biodiversidad y los pueblos indígenas que habitan en estos espacios.

El fuego figura entre las prácticas de uso tradicional de las comunidades indígenas, que lo utilizan habitualmente para tareas como la producción de alimentos. Pero las técnicas de los pueblos indígenas imitan los procesos naturales de disponibilidad y circulación de nutrientes que protegen la diversidad de especies y muestran un profundo conocimiento del bosque. Esto incluye la selección de las áreas sobre la base del tipo de paisaje, de su cobertura vegetal y de las características del suelo. El período de quema considera la estacionalidad, ya que la ocurrencia de quemaduras en época seca o lluviosa es un elemento importante para controlar el fuego.

El aumento de la deforestación se encuentra relacionado también con el aumento de áreas quemadas y, sumado a su impacto en el cambio climático, tiene consecuencias negativas en el funcionamiento de estos ciclos. La definición de políticas públicas ambientales sin considerar el conocimiento de los pueblos indígenas, enciende las alarmas sobre la frecuencia, extensión y severidad con que los incendios se pueden propagar en la región amazónica.



MAPA 20. FRECUENCIA DE QUEMADAS EN EL PERÍODO 2001-2019, EN LA AMAZONÍA



Fuente: basado en MODIS/MCD64A1 (período 2001-2019, resolución 500m) y Sentinel-2 (20 m) (v. Proceso de Análisis).

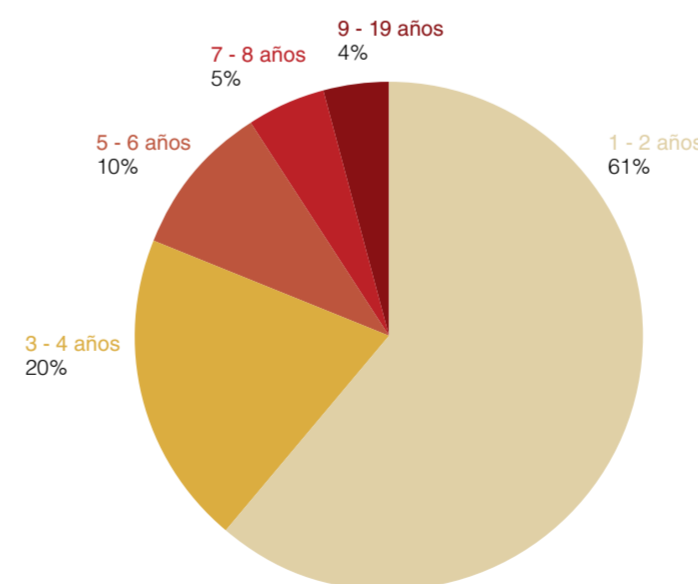


FIGURA 19. PROPORCIÓN DE ÁREA AFECTADA POR INCENDIOS POR FRECUENCIA E INTERVALOS DE TIEMPO EN LA AMAZONÍA

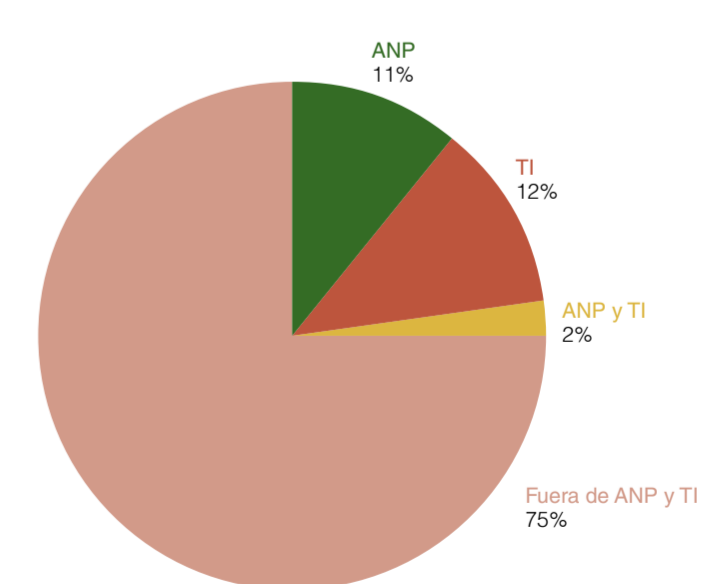


FIGURA 20. PROPORCIÓN DE ÁREA AFECTADA POR INCENDIOS DENTRO Y FUERA DE ANP Y TI EN LA AMAZONÍA, 2001–2019

Una gran quema en un área de deforestación se ve a lo largo de los márgenes de la carretera BR-230 en el municipio de Apuí, Amazonas, Brasil. Bruno Kelly / Amazonia Real, 2020.



consecuencias de “moderados” a “muy altos”, en tanto que en el caso de Bolivia es de 20% y Colombia continúa en la lista con el 10% en esta situación.

En el espectro contrario, Guyane Française se desmarca al tener 87% de su territorio amazónico sin ningún tipo de afectación a causa de la actividad humana considerada en el análisis. Al igual que Suriname, el país presenta apenas indicadores “muy bajos” y “bajos”.

Venezuela, Guyana, Perú y Ecuador tienen unidades comprometidas con síntomas y consecuencias desde “moderados” hasta “muy bajos”. Perú y Guyana presentan 47% y 42% de su territorio amazónico, respectivamente, con niveles mayoritariamente “muy bajos” de afectación.

Considerando las variables, prácticamente toda la Amazonía muestra señales de pérdida de carbono almacenado. Aunque en la mayoría de las unidades los niveles son “muy bajos”, Brasil, Colombia y Bolivia muestran índices “moderados” en este punto. La situación se repite con menor extensión, pero mayor intensidad en lo referente a las quemaduras, afectando especialmente el sur de la región.

Las áreas de la Amazonía que muestran índices de deforestación siguen un patrón similar, focalizándose con mayor intensidad en suroriente de la Amazonía brasileña.

Los síntomas y consecuencias relacionados a la deforestación son visibles en todos los países de la Amazonía, aunque en su mayoría corresponden a indicadores que oscilan entre “muy bajos” y “moderados”.

ÍNDICE DE SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS

- MUY BAJO
- BAJO
- MODERADO
- ALTO
- MUY ALTO

Fuente: elaborado por Fundación Gaia Amazonas para RAISG, 2020 (v. sección Proceso de Análisis, pág. 5).

MAPA 22. SÍNTESIS DE LOS SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS EN LA AMAZONÍA

— LÍMITE RAISG

MAPAS SÍNTESIS DE SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS

Al analizar el despliegue de la acción humana en la región amazónica, es posible observar que más de la mitad de la Amazonía (52%) registra reportes de síntomas y consecuencias de la actividad antrópica, de manera independiente o conjunta por pérdida de carbono, áreas quemadas, deforestación o áreas naturales transformadas.

Todos los países de la región presentan en este momento algún tipo de impacto de la acción humana, oscilando entre índices que van desde “muy bajos” hasta “muy altos”, como se puede observar en el mapa 22.

Si bien en gran parte de las unidades afectadas (30%) en toda la Amazonía los síntomas y las consecuencias fueron clasificados en las escalas “bajos” y “muy bajos”, es importante destacar que 4% de la región presenta indicadores “muy altos”, 6%, “altos”, y 11%, “moderados”, lo que significa que concentra algún nivel de degradación en uno o varios de los síntomas y consecuencias analizados.

Las zonas con alta probabilidad de degradación se encuentran en suroriente de la Amazonía brasileña en la región occidental de Colombia y central en Bolivia, en concordancia especialmente con los procesos de deforestación, cambio de uso de suelo y de quemaduras. Estos tres países son los únicos que registran índices “muy altos” de síntomas y consecuencias de la actividad humana.

Bolivia es el país de la región con la mayor extensión de su Amazonía con algún tipo de síntomas y consecuencias (62%), seguido de Brasil (56%) y Ecuador (54%). Siendo Bolivia y Brasil los dos casos más preocupantes, debido a que los índices, no sólo son más altos, sino también más intensos. Así, en Brasil, el 30% de las unidades de su territorio amazónico se encuentran categorizadas con síntomas y

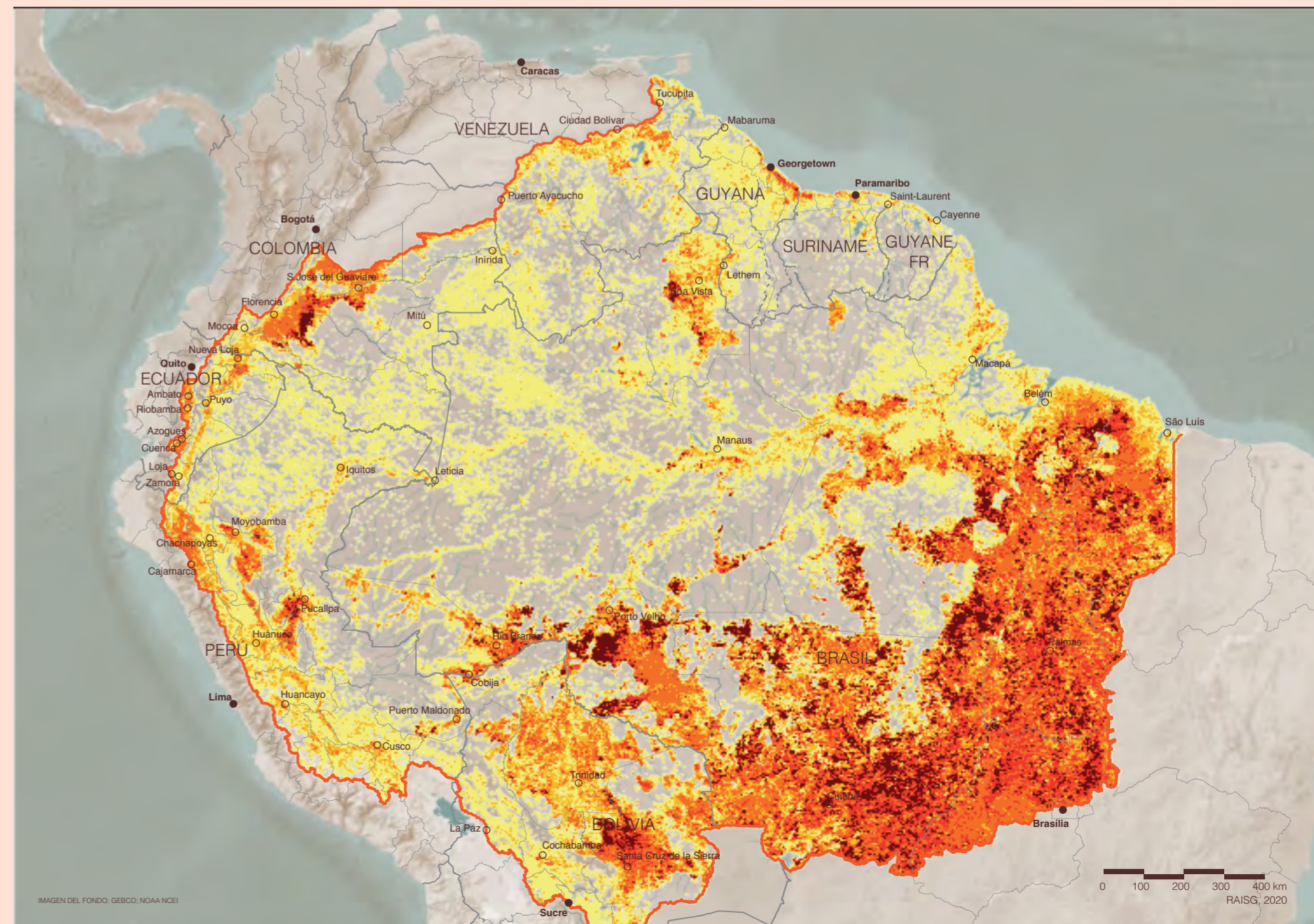


Imagen superior: El área de bosque talado y quemado se ve en la región del Vicinal de Apuí, Amazonas, Brasil. Bruno Kelly / Amazonia Real, 2020.



Una gran quema en un área de deforestación se ve a lo largo de las orillas de la carretera BR-230 en el municipio de Apuí, Amazonas, Brasil. *Bruno Kelly / Amazônia Real, 2020.*



Ganado bajo un castaño quemado en un tramo de bosque que fue explotado ilegalmente por agricultores cerca de la ciudad de Novo Progresso, Estado de Pará, Brasil. *Lalo de Almeida, 2014.*

Deforestación y quema en el sur del Amazonas, Brasil. *Lalo de Almeida, 2020.*



Quema en una zona invadida del territorio indígena de Trincheira Bacajá, Pará, Brasil. *Lalo de Almeida, 2019.*



Síntomas y consecuencias en los TI y ANP

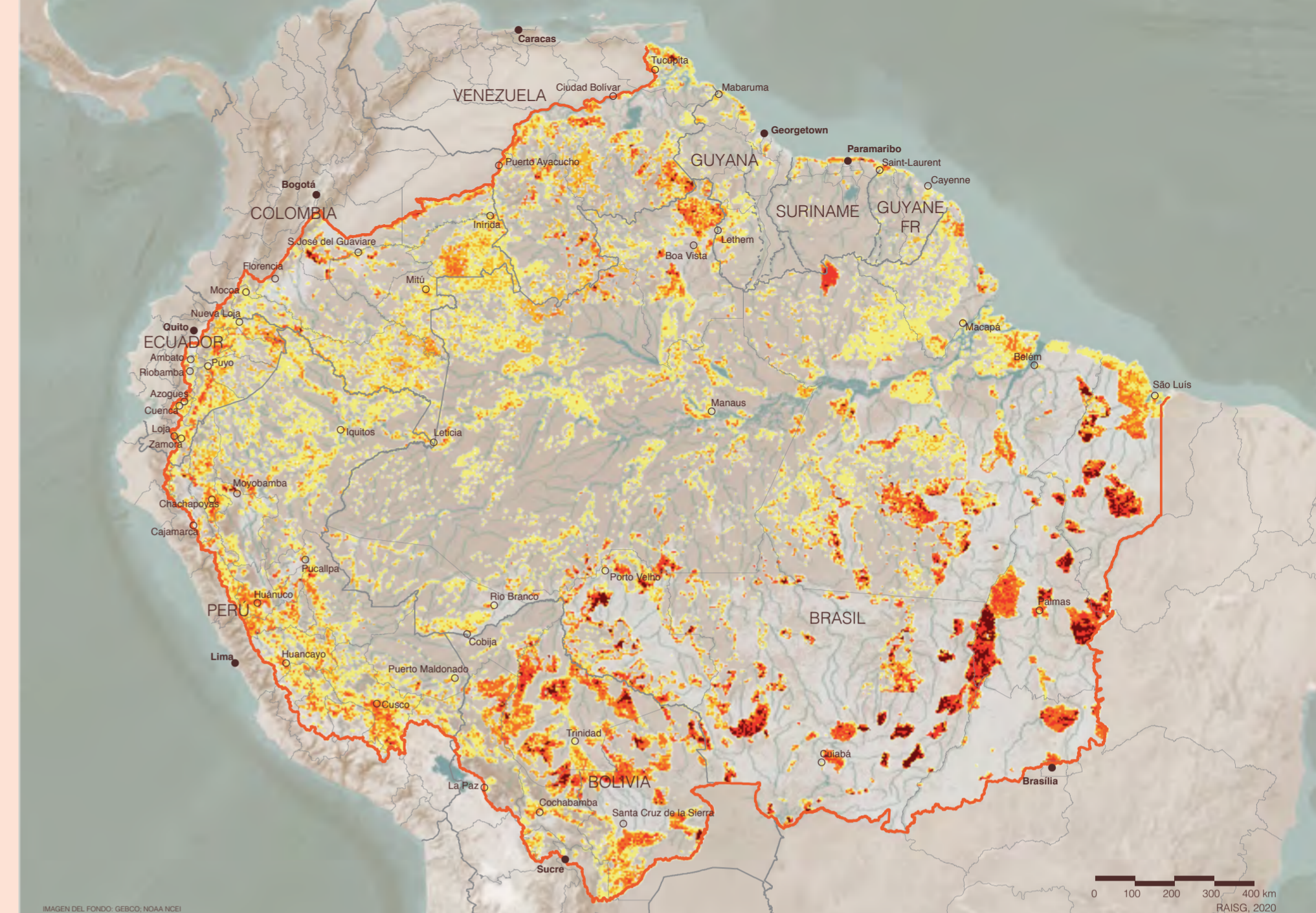
El análisis también contempló los síntomas y consecuencias de la degradación ambiental a causa de la acción humana en estas áreas protegidas en donde la degradación está marcada por cambios en las coberturas naturales y por la pérdida de recursos naturales. De las áreas afectadas en la Amazonía, el 38% se encuentran en figuras de ANP y TI, pero se demuestra su función de conservación albergando el 72% de las áreas libres de estas afectaciones de la región.

Al analizar los grados de degradación ambiental en áreas protegidas de la Amazonía (mapa 23), es posible observar que 64% de las ANP y TI de la región se encuentran libres de síntomas y consecuencias derivadas de la acción humana. La mayor parte de las áreas protegidas con señales de degradación muestran un índice "muy bajo" (18%), siendo el resto "bajo" (7%), "moderado" (6%), "alto" (3%) y "muy alto" (1%).

Analizando por país, Bolivia y Ecuador se encuadran como los países más preocupantes, con apenas 46% y 50% de sus áreas protegidas libres de síntomas y consecuencias de la acción humana.

Desglosando por tipo de áreas protegidas, el 67% de las ANP de la Amazonía no registra síntomas ni consecuencias de la actividad antrópica. La mayor parte (15%) del área afectada en este tipo de áreas protegidas registra índices "muy bajos", en tanto que 6% muestra una intensidad "baja", otro 6% tiene una afectación "moderada", 3% califica como "alta" y, finalmente, 1% como "muy alta".

El humo de las quemas afecta a la aldea de los Yawalapiti, Parque Indígena de Xingu, Mato Grosso, Brasil. *Lalo de Almeida, 2016.*



MAPA 23. SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS EN TI Y ANP

— LÍMITE RAISG

ÍNDICE DE SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS EN TI / ANP

- MUY BAJO
- BAJO
- MODERADO
- ALTO
- MUY ALTO

Fuente: elaborado por Fundación Gaia Amazonas para RAISG, 2020 (v. sección Proceso de Análisis, pág. 5).

Bolivia tiene 46% de sus ANP con alguna señal de degradación, la mayor parte califica bajo el indicador "moderado". Ecuador es el segundo país por orden de afectación, con 40% de sus ANP registrando síntomas y consecuencias.

El análisis arroja que 6% de las ANP de la región amazónica (casi todas en Brasil) presentan en más del 50% de su extensión señales de degradación con índices "altos" y "muy altos", en tanto que apenas el 29% de estas áreas protegidas tienen más del 7% de su área exenta de señales de degradación.

Por otro lado, aunque el 67% de los TI no presenta síntomas ni consecuencias de la actividad humana, el 5% de estos territorios en la Amazonía ya evidencian en más de la mitad de su extensión señales de degradación categorizadas como "muy altas" y "altas". Los principales países que presentan síntomas y consecuencias en sus TI dentro de la región amazónica son: Perú, Bolivia y Ecuador. Bolivia es el país más afectado, donde cerca del 56% de sus tierras indígenas presentan algún síntoma o consecuencia de la acción antrópica.



IMPORTANCIA DE LOS TI Y ANP

visión socioambiental

Durante años, diversos estudios, investigaciones e informes han dado cuenta de la importancia de los TI y las ANP para la protección ambiental. Estas unidades de gestión funcionan en la Amazonía como espacios de conservación en la región, al tiempo que la deforestación continúa expandiéndose, presionando enormes extensiones de bosque nativo en sus alrededores e, incluso, en algunas ocasiones al interior de ellas.

En el pasado, la visión predominante desde las perspectivas gubernamentales y sociales, era que la Amazonía era una región para ser ocupada y explotada, debido a la enorme presencia de recursos naturales. En ese sentido, las poblaciones indígenas eran vistas como obstáculos para el "desarrollo". Esta visión ha sido parcialmente superada gracias al accionar, en espacios internacionales, de grupos favorables a los derechos ambientales y los derechos indígenas, que luego se han reflejado en las constituciones y leyes nacionales.

La región amazónica pasó a ser reconocida, al menos parcialmente, por su papel en la regulación del clima, en la disponibilidad de agua y como uno de los lugares con mayor biodiversidad de los trópicos.

Además, de ser el hábitat de múltiples pueblos indígenas que dan cuenta de una gran diversidad cultural para el mundo.

Por su importancia socioambiental, las ANP y los TI se rigen bajo estatutos específicos de protección, y el resguardo y fiscalización recae en los organismos gubernamentales; sin embargo, existen fallas en garantizar la protección de estas áreas, desconocimiento de la importancia de las mismas en la conservación ambiental y demora en los procesos de reconocimiento. Por tanto, avanzar en políticas de establecimiento de territorios indígenas y áreas de preservación que atiendan a las demandas socioambientales de la Amazonía continúa siendo una deuda pendiente.

La creación de una ANP funciona como herramienta administrativa para que los Estados protejan porciones territoriales de alto valor ambiental, pero la conservación de estas áreas ha demostrado ser también crucial en el combate contra los problemas climáticos a escala global.

En los TI, algunas poblaciones indígenas han impulsado iniciativas locales para enfrentar el avance de

actores ilegales y para exigir que su voz sea escuchada por los gobiernos, tanto a la hora de reivindicar territorios, como decidir o autorizar emprendimientos de infraestructura o el avance del sector extractivo en la región.

Las carencias estatales para avanzar en la demarcación y reconocimiento de TI y defender de manera clara a los ya existentes propician el aumento de la invasión de estos territorios y expone a las comunidades locales y poblaciones indígenas, última defensa de estas áreas de enorme biodiversidad biológica y cultural, a situaciones de mayor vulnerabilidad.

La efectividad de una política de delimitación de ANP y TI se evidencia al contrastarlas con el avance de la explotación de la región en forma legal o ilegal.

Cifras oficiales reflejan cómo la demarcación de los TI impacta positivamente en la disminución de la deforestación y la degradación de los bosques nativos, lo que a su vez garantiza la protección de los inventarios de carbono, resguarda la biodiversidad y conserva los sistemas hidrológicos regionales. Todo lo anterior asegura la pervivencia de la diversidad cultural en la región.

Esto ocurre debido a que las comunidades indígenas reconocen la importancia del bosque en pie y utilizan sus recursos de forma sustentable. Las prácticas tradicionales de las poblaciones indígenas están fuertemente relacionadas y en armonía con la naturaleza.

De este modo, el fortalecimiento de acciones de demarcación y defensa de ANP y TI, así como la inclusión de las voces de las poblaciones amazónicas en la definición de las políticas de gobernabilidad local y gestión ambiental, son indispensables para la conservación de la Amazonía.

CASOS POR PAÍS

Bolivia

El anacronismo entre conservación y la visión de desarrollo, en los últimos periodos de gobierno ha promovido la protección de la Madre Tierra y la Naturaleza, haciéndola sujeta de derechos (Ley N 300), sin embargo, paralelamente se ha generado un alto incentivo a la producción agropecuaria bajo la premisa de soberanía y seguridad alimentaria.

Este enfoque, ha incidido en los últimos años en un periodo de letargo para las áreas protegidas y avances en la consolidación de territorios indígenas. Históricamente Bolivia después de la Cumbre de Río en 1992, avanzó en la creación de áreas protegidas. Desde el 2006 a la fecha, solamente se han creado áreas protegidas subnacionales.

La consolidación jurídica de los TI ha sido fruto de un largo proceso que inició en la década del 80 del siglo

XX. Al año 2012 sólo se tituló el 52% del total del TI demandado. Del año 2013 a la fecha se han titulado pequeños polígonos, y el avance fue lento. La titulación se convirtió en un proceso difícil de lograr para los territorios indígenas, preponderando la dotación de tierras a comunidades campesinas migrantes de diferentes regiones, iniciando un enfoque de reconfigurar demográficamente las tierras bajas.

En 2018 el Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA) informó que el 80% del territorio nacional está saneado y titulado en 12 años de gestión (2006-2017). Este importante avance ha repercutido en mayor presión hacia la Amazonía para su conversión a uso agropecuario porque se debe cumplir la Función Económica Social (FES) según Ley INRA y artículo 169 de la Constitución Política del Estado es objeto de reversión si no se cumple este requisito.

Por otra parte, los TI aún deben lograr reconocimiento de su condición autonómica para acceder a recursos del Estado y ejercer como entidades autonómicas tal como lo establece la Constitución Política del Estado.

Brasil

En los primeros gobiernos después de la redemocratización y la entrada en vigor de la Constitución vigente, a finales de los años 1980, fueron homologados 248 TI en la Amazonía brasileña. Entre 2011 y 2018, bajo el mandato de Dilma Rousseff y su vicepresidente Michel Temer, quien asumió el poder en 2016 después de un proceso de vacancia, hubo una reducción significativa. En estos ocho años sólo fueron homologados 21 TI (20 con Rousseff y 1 con Temer).

Después de la llegada al poder en enero de 2019 del presidente Jair Bolsonaro, quien en repetidas ocasiones se ha expresado a favor de disminuir la demarcación de territorios indígenas, fueron impulsados cambios en la Fundación Nacional del Indio (Funai) que debilitan los objetivos de esta institución estatal indigenista y que persiguen no sólo la paralización del proceso de demarcación sino también la revisión de lo hasta ahora concretado.

En materia de ANP, la tendencia fue similar en los últimos ocho años. El gobierno de Dilma Rousseff fue el que menos unidades de conservación creó en estas dos décadas y estuvo marcado por reveses para la legislación forestal y la continuación de una política a favor de la dependencia de combustibles fósiles y el establecimiento de infraestructura de gran impacto socioambiental.

Colombia

En el marco de la política colombiana para la Amazonía y los pueblos indígenas, el Estado ha adoptado en las últimas décadas el régimen jurídico de "resguardos indígenas", es decir, el reconocimiento de la propiedad colectiva del territorio de las comunidades, los cuales tienen el carácter de inalienables, imprescriptibles e inembargables.



Así mismo, la Constitución Política de 1991 estableció las condiciones para que, además de la propiedad colectiva de la tierra, las comunidades tengan el manejo político administrativo de sus territorios de acuerdo con sus tradiciones y costumbres, en los términos del proceso de descentralización que se viene desarrollando. Este contexto conlleva una adaptación del proceso organizativo de los pueblos indígenas en sus territorios ante el país y la cooperación externa.

Una reciente medida tomada por el gobierno nacional, Decreto 632 del 10 de abril de 2018, abre la puerta a que las áreas no municipalizadas de los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés, sobre las que están los grandes resguardos indígenas de la planicie amazónica colombiana, establezcan un sistema gradual y progresivo de fortalecimiento de la autonomía de los pueblos indígenas en sus territorios, permitiendo que las comunidades y pueblos indígenas decidan de acuerdo con sus particulares sistemas de planificación, administración y gobierno, las competencias y el manejo de recursos.

Si bien han habido áreas ampliadas en los últimos años y se declaró a la Amazonía como sujeto de derechos, los intereses sobre las áreas del sistema nacional de áreas protegidas (SINAP) no han cesado y estas se ven impactadas por la deforestación, la minería legal e ilegal, el acaparamiento de tierras al interior de su jurisdicción y las vías ilegales. Tal es el caso de los parques nacionales naturales Sierra de la Macarena, Tinigua, Nukak y Serranía de Chiribiquete. Por su parte, el Estado colombiano ha sido débil frente a estas amenazas controladas por economías y grupos ilegales.

Ecuador

La constitución del 2008 convirtió al Ecuador en uno de los primeros países del mundo en considerar a la naturaleza como sujeto de derecho y eso ha hecho posible en algunos casos, resoluciones legales favorables para proteger los derechos de la naturaleza y también de los pueblos indígenas frente a las industrias extractivas.

La designación de áreas protegidas data de décadas atrás, pero en la última década se han declarado 8

nuevas áreas nacionales protegidas y delimitado 46 bosques protectores en la Amazonía, reflejando un esfuerzo más sistemático en la conservación de la biodiversidad.

Ecuador se reconoce como un país pluricultural y la legislación ha facilitado el reconocimiento no solo de tierras comunales, sino también de etnias como beneficiarias, dando cabida a la legalización de territorios reivindicados por etnias o nacionalidades en una gran parte de la Amazonía.

Perú

Perú registró un incremento de los TI (3.471) debido a la ampliación del límite de análisis de la Raisg, llegando a las cabeceras de cuencas. Esto implicó incluir en la base de datos a las comunidades campesinas, que es la otra figura reconocida por el Estado peruano como territorios indígenas, en las zonas altoandinas.

El país avanzó en la creación de nuevas áreas protegidas, sobre todo en la categoría Áreas de Conservación Privada. Sin embargo, el proceso de titulación de tierras de las comunidades nativas y campesinas está casi congelado desde hace dos décadas, con expedientes perdidos o incompletos. A pesar de que existen desde el 2012 varias iniciativas de titulación, el avance es lento, peor aún si las comunidades se localizan donde se concentran inversiones y proyectos de actividad extractiva e infraestructura.

En Perú, los indígenas Kakataibo han protagonizado una larga lucha por exigir al Estado el reconocimiento oficial de sus territorios en la comunidad nativa Unipacuyacu, así como el resguardo de sus bosques frente a invasiones de colonos y traficantes de tierras para el desarrollo de agricultura y ganadería, y frente a la deforestación para plantación de cultivos ilegales que, según denuncias, incluye también la instalación de pozas de maceración de coca, confirmando la presencia de narcotráfico en la zona.

Venezuela

En Venezuela el principal cambio, desde 2012, fue la creación del Parque Nacional Caura, en 2017, con 7,5 millones de hectáreas. En el proceso se eliminó el PN Jaua-Sarisariñama y la Reserva Forestal Caura¹⁰. Además, la declaración del parque se dio sin un proceso de consulta previa, libre e informada a los pueblos Ye'kwana y Sanëma que viven en esa cuenca y que han demandado el reconocimiento de sus territorios por más de quince años. Tal vez por ello, en los artículos de creación se mencionan los derechos indígenas.

Por otra parte, hay superposición entre el PN y la Zona de Desarrollo Estratégico Nacional Arco Minero del Orinoco. Tal superposición no aparece en los mapas actuales de los documentos oficiales recientes, pero no se ha encontrado un documento legal que ampare ese cambio, por lo que hay grandes dudas entre ambientalistas, sociedad civil y los propios pueblos indígenas.

RECUADRO 3 LA EMERGENCIA DE LA BIOECONOMÍA

La perspectiva ambiental y la preocupación por la conservación introdujo cambios en la percepción de los consumidores y ha ido moldeando al sector empresarial hacia una toma de decisiones que no se limite a velar exclusivamente por el lucro de sus operaciones.

Impulsados por un mercado con nuevas demandas, los inversionistas comienzan a considerar el impacto socioambiental, la transparencia y trazabilidad de sus materias primas como factores relevantes para su posicionamiento en el mercado global.

La bioeconomía, una economía verde y sustentable, surge como alternativa innovadora para utilizar los recursos naturales retribuyendo e incorporando el conocimiento de las comunidades locales y comprendiendo la importancia y el valor de mantener el bosque tropical en pie, dejando de percibirlo como un local de extracción.

Según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), unos 50 países, incluyendo el G7, tienen estrategias nacionales o políticas consistentes con la adopción de una economía verde a futuro, que funcione como alternativa para enfrentar los problemas sociales existentes. En el mercado mundial, la bioeconomía moviliza cerca de 2 mil millones de euros y genera unos 22 millones de empleos.¹

Existe un consenso internacional sobre la necesidad de alinear el crecimiento económico con políticas ambientales. Empresas multinacionales ya promueven y defienden el uso de los recursos de la región amazónica sin degradar o deforestar los bosques nativos, garantizando su valor agregado, inclusión social, empleos y retorno económico a las comunidades locales.

Alianzas que reconocen a las poblaciones amazónicas y la valía de la biodiversidad han demostrado ser lucrativas, caracterizando como superado el falso dilema de preservar o crecer económicamente.

Según los especialistas, esto no se limita a posicionar a las empresas en el mercado internacional sino que beneficia las economías de los países de la Amazonía al hacer uso de su potencial verde con perspectiva no sólo de presente, sino también de futuro.

No se trata sólo de preservar, sino de adoptar políticas para minimizar y compensar el impacto ambiental de sus procesos industriales, tornándose hacia una economía circular.

Luego de la primera vía, adoptada décadas atrás, que promovía la demarcación de áreas naturales, y de la segunda vía, que propone un modelo de desarrollo regional basado en actividades extractivas, la producción de granos y ganadería extensiva, las presiones climáticas y el avance de la devastación en los bosques tropicales demandan alternativas económicas.

La incorporación de innovación tecnológica en los procesos industriales contribuye al establecimiento de un nuevo modelo de desarrollo económico inclusivo que capitalice el valor de los bosques tropicales no degradados, o sea, continuamente en producción, dando paso a la tercera vía amazónica, que busca ampliar el lucro de las empresas, minimizando el impacto socioambiental en la región.

¹ OECD (2017). Green growth indicators. OECD Economic Surveys: Argentina 2017.



CONCLUSIÓN

Si nos preguntamos cuáles son las principales conclusiones que queremos destacar en "Amazonía Bajo Presión", no hay duda de que sería necesario señalar un hecho común en los resultados presentados en todos los capítulos: en la última década ha habido un ritmo acelerado de crecimiento de las Presiones y Amenazas, así como sus Consecuencias y Síntomas en la Amazonía.

Aquí algunas de las pruebas que apoyan esta conclusión:

- El mapa síntesis arroja que 7% del territorio amazónico se encuentra bajo presión "muy alta" y 26%, "alta". Las áreas con mayor presión se localizan en las zonas periféricas del bioma, en las zonas montañosas y de piedemonte situadas al occidente, especialmente en Ecuador, al norte de Venezuela y hacia el sur en Brasil.
- La densidad vial en la Amazonía, calculada a partir de la extensión de carreteras y de territorio, es de 18,7 km/1.000 km². Los países que lideraron esta expansión fueron Colombia, Perú y Venezuela.

- Las hidroeléctricas, dentro del límite del bioma de la Amazonía en el 2020, se han incrementado en un 4%, con un total de 177 hidroeléctricas. El incremento fue más destacado entre las UHE, que se incrementaron en un 47% respecto al 2012, pasando de 51 a 75 hasta el 2020.
- Entre 2012 y 2019 la región amazónica registró un incremento de lotes petroleros. Sin embargo, en el mismo período se redujo la superficie territorial ocupada por este sector, en cualquiera de sus fases, lo que no necesariamente se traduce en una disminución de estas industrias en la Amazonía, mas sí en cambios en las bases de datos oficiales.
- De forma similar que en el sector petrolero, las zonas con interés minero aumentaron de 52.974 en 2012, a 84.767 en 2020, pero hubo una reducción del 11% (188.374 km²) de territorio ocupado por esta actividad en el período analizado.

- La actividad agropecuaria es responsable del 84% de la deforestación en la Amazonía, según análisis de la Raisg. Desde 2015, la deforestación en la Amazonía comenzó a subir nuevamente. En 2018 fueron talados más de 31.000 km² de bosque, el equivalente a casi la mitad de Panamá.
- La Raisg registró, en 2020, 4.472 localidades donde se practica minería ilegal en la Amazonía, 87% de ellas en fase activa de explotación.
- Entre 2001 y 2019, el 13% de la Amazonía fue afectado por el avance del fuego. Esto equivale a una superficie de 1,1 millón de km² o un territorio similar a Bolivia.
- Los análisis de la Raisg indican que más de la mitad de las unidades de análisis en la Amazonía (65,8%) se encuentran sometidas a algún tipo de presión instalada o en curso, a la vez que más de la mitad (52%) registra reportes de síntomas y consecuencias de la actividad antrópica, de manera independiente o conjugada por pérdida de carbono, áreas quemadas, deforestación o áreas naturales transformadas. Estos impactos son menores dentro de las ANP y TI, lo que demuestra su papel clave en la conservación en la región.

Todos estos indicadores muestran que la Amazonía, su biodiversidad y sus pueblos indígenas están viviendo un momento crítico, un ritmo de degradación sin precedentes en su historia.

Durante la preparación de "Amazonía bajo presión" se nos informó que un grupo de investigadores de renombre había creado el Panel Científico de Amazonía, un grupo multidisciplinario que busca informar a la sociedad sobre el momento crítico de la región. Este grupo parte de la premisa de que el bosque se acerca a un punto de no retorno.

Los estudios pioneros de Carlos Nobre, un científico brasileño que durante años trabajó en el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE), apoyado años más tarde por el Met Office, el departamento meteorológico del Reino Unido, señalaron la posibilidad de que la Amazonía, debido a

la deforestación y al cambio climático, alcance otro punto de desequilibrio, con menos lluvias y más incendios.

Con esta premisa urgente, el Panel se organiza para informar a la sociedad que es necesario cambiar el concepto del desarrollo que se aplica en la Amazonía. Destaca la importancia que este gigante tiene para la pervivencia no sólo de los pueblos indígenas que lo habitan sino de la sociedad mayoritaria, por ser como lo hemos visto, un gran regulador del clima a nivel global.

La agenda principal del grupo coincide con las conclusiones a las que llegó la Raisg después de meses de estudios: para evitar el colapso de los servicios ambientales en la Amazonía, es necesario detener la deforestación inmediatamente e iniciar procesos de restauración que revertan los impactos que ha soportado por décadas.

El avance del conocimiento sobre las conexiones continentales y la regulación del clima hace que esta necesidad sea aún más apremiante. La sociedad, y los funcionarios electos, deben comprender que no sólo está en curso el daño ambiental, sino también el daño social y económico.

Entre los estudios más recientes de la Raisg, cabe destacar el artículo científico sobre las reservas de carbono en la Amazonía. Más del 50% del carbono se encuentra en tierras indígenas y en áreas naturales protegidas, tanto que el mayor número de emisiones se ha producido en "otras tierras".

En otras palabras, hoy en día tenemos –gracias a los pueblos indígenas, los líderes sociales, algunos líderes políticos y al espíritu pionero de los científicos– bosques preservados, a menudo gestionados de forma sostenible. Estos son imprescindibles para sus habitantes y aseguran servicios vitales para quienes viven en ciudades cercanas y lejanas. No es momento de perder este logro.

FUENTES DE INFORMACIÓN

BASES NACIONALES COMPILADAS Y COMPATIBILIZADAS POR RAISG EN BASE ÚNICA

	Límites	Amazonía	Áreas Naturales Protegidas	Territorios Indígenas	Vías	Hidroeléctricas	Petróleo	Minería
Bolivia	Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2013	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR), 2010	Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), 2015	Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), 2018	Administradora Boliviana de Carreteras (ABC), 2020	Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), 2018	Viceministerio de Exploración y Explotación de Hidrocarburos (VMEEH), 2017	Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas (SERGETECMIN), 2013
Brasil	Malha Digital IBGE, 2017	Límites de la Amazonía Legal brasileira, conforme Ley 5.173/66 y límite biogeográfico correspondiente al Bioma Amazonía del Mapa de Biomas Brasileiros, 1ª aproximación, IBGE, 2004	ISA, 2020, a partir de los documentos oficiales	ISA, 2020, a partir de los documentos oficiales	Base de rodovias Federais, DNIT, 2017	ANEEL, set/2019	ANP - Banco de Datos de Exploração e Produção BDEP, 2019	DNPM, 2020
Colombia	Mapa Digital integrado 2019. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)		Mapa Digital Parques Nacionales Naturales según la categoría. Escala 1:100.000. República de Colombia. Parques Nacionales Naturales de Colombia 2019	Mapa Digital de Resguardos Indígenas. República de Colombia. Agencia Nacional de Tierras 2019	Mapa Digital Cartografía Base Escala 1:100.000. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2017.	n.a.	Mapa digital de Áreas. Agencia Nacional de Hidrocarburos 2019.	Catastro minero digital de la república de Colombia. Agencia Nacional de Minería, 2019
Ecuador	Comite Nacional de Límites Internos (CONALI), 2019)	Trabajado por EcoCiencia, 2019	Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador (MAAE), 2020)	Capa de EcoCiencia, 2019	Instituto Geográfico Militar, 2019	Ministerio de Energías y Recursos no Renovables del Ecuador, 2019	Ministerio de Energías y Recursos no Renovables del Ecuador, 2019	Agencia de Regulación y Control Minero, (ARCOM), 2019)
Guyana	DCW	DCW	DCW	Indigenous Affair/Gobierno de la Guyana, 2009	DCW	s.i.	s.i.	s.i.
Guyane Française	DCW	DCW	DEAL, 2007	DEAL, 2007	DEAL, 2007	s.i.	s.i.	s.i.
Perú	Límites políticos referencias: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017	Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) - Autoridad Nacional del Agua (ANA), 2010	Ministerio del Ambiente (MINAM)- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), 2019	Comunidades nativas: IBC-SICNA 2019 Comunidades campesinas: SICCAM-IBC/ CEPES, 2019 Reservas indígenas (creadas y propuestas): Ministerio de Cultura, 2019	Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC, 2018	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN, 2018	PerúPetro/ Ministerio de Energía y Minas - MINEM, 2019	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, 2019
Suriname			World Database Protected Areas (WDPA), 2006	s.i.	DCW	s.i.	s.i.	s.i.
Venezuela	Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB), 2016.	Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB), 2016.	Provita, 2020, a partir de gacetas oficiales.	Freire, G., Tillet, A. 2007. Salud Indígena en Venezuela. Mapa general. Ediciones de la Dirección de Salud Indígena, Caracas, Venezuela. - MPP Ambiente y MPP Pueblos Indígenas 2014. Mapa Tierras Indígenas. Dir. Gen. POT / Sec. Tec. Com. Nac. Demarcación del Hábitat y Tierra de los Pueblos y Comunidades Indígenas. Caracas, Venezuela. - Wataniba 2019 (en trabajo conjunto con organizaciones indígenas Oipus, HOY, Kuyunu, Kuyukani, Kuyujani originario, Kubawy)	Provita, 2020, actualizado con base en OpenStreetMaps. Ver: https://www.openstreetmap.org/copyright	Camacho Gabriel y Carrillo Augusto, 2000. EDELCA, 2004. Herrera Karina, 2007. Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica, 2013. Grupo Orinoco Energía y Ambiente, 2015.	Ministerio de Energía y Petróleo, 2017.	Ministerio de Energía y Minas, 2017.

Bases de datos regionales:

Quemas: producto global de MODIS (por sus siglas en inglés, Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) MCD64A1, de 500 metros de resolución espacial, bajo la plataforma Google Earth Engine (GEE).

Área de Uso Agropecuario: extraída de los mapas anuales (2001 y 2018) de Cobertura y Uso del Suelo de la Colección 2 generados en el marco de la iniciativa MapBiomas Amazonia, liderado por RAISG; datos disponibles para descarga en <https://amazonia-map-biomas.org/>

Carbono: Wayne S. Walker, Seth R. Gorelik, Alessandro Baccini, Jose Luis Aragon-Osejo, Carmen Josse, Chris Meyer, Marcia N. Macedo, Cicero Augusto, Sandra Rios, Tuntiak Katan, Alana Almeida de Souza, Saul Cuellar, Andres Llanos, Irene Zager, Gregorio Diaz Mirabal, *et al.* (2020). The role of forest conversion, degradation, and disturbance in the carbon dynamics of Amazon indigenous territories and protected areas. Proceedings of the Natural Academy of Science. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1913321117

Vegetación: extraído y modificado de Comer PJ, Hak JC, Josse C, Smyth R (2020) Long-term loss in extent and current protection of terrestrial ecosystem diversity in the temperate and tropical Americas. PLoS ONE 15(6): e0234960. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234960>

Deforestación: colección de mapas anuales de deforestación generados por RAISG, 2020, a partir de los mapas de Cobertura y Uso del Suelo de MapBiomas Amazonia, iniciativa liderada por la RAISG.

Cabeceras de cuenca y estacionalidad de inundaciones: Spickenbom, J., Quintanilla, M. 2020. Análisis de Cabeceras de Cuenca y Estacionalidad de las Inundaciones de la Pan-Amazonia, Santa Cruz, Bolivia. Elaborado por la Fundación Amigos de la Naturaleza especialmente para esta publicación de RAISG.

Análisis síntesis de presiones, amenazas y, síntomas y consecuencias: Rojas, A. 2020. Indicadores de presiones, amenazas y, síntomas y consecuencias en la Pan-Amazonia, Bogotá, Colombia. Elaborado por la Fundación Gaia Amazonas especialmente para esta publicación de RAISG.

PUEBLOS INDÍGENAS EN LA AMAZONÍA 2020

Bolivia
Brasil
Colombia
Ecuador
Guyana
Guyane Française
Perú
Suriname
Venezuela

- Achuar • Aikanã • Aikewara • Akawaio • Akuntsu • Amahuaca • Amanayé • Amarakaeri
- Amondawa • Anambé • Andoa • Andoque • Aparai • Apiaká • Apinayé • Apurinã • Arabela
- Araona • Arapaso • Arapim • Arara • Arara da Volta Grande do Xingu • Arara do Rio Amônia
- Arara do Rio Branco • Arara Shawãdawa • Arautani • Arawak Oriental • Araweté • Arazaire • Arekuna
- Arikapú • Aruá • Ashaninka • Asháninka • Ashéninka • Asurini do Tocantins • Asurini do Xingu
- Atorad • Avá-Canoeiro • Awa • Awajún • Aweti • Aymara • Ayoreo • Bakairi • Banawá • Baniwa
- Bará • Barasana • Baré • Baure • Bora • Borari • Bororo • Cabiaryí • Cacataibo • Candoshi
- Canela Apanyekrá • Canela Ramkokamekrá • Canichana • Capanahua • Caquinte • Carapana • Carijona
- Cashinahua • Cavineño • Cayubaba • Chacobo • Chamicuro • Chimán • Chintonahua • Chiquitano
- Cinta Larga • Cocama • Cocama-Cocamilla • Cofán • Coreguaje • Cubeo • Cuiba • Culina
- Gurripaco • Deni • Desana • Djeoromítí • Dow • Enawenê-nawê • Eñepa • Ese Eja
- Galibi do Oiapoque • Galibi-Marworno • Gavião Akrátikatêjê • Gavião Kykatêjê • Gavião Parkatêjê
- Gavião Pykopjê • Gente Dia • Guajá • Guajajara • Guanano • Guarasugwe • Guarayo
- Guató • Guayabero • Harakmbut • Hitnũ • Hixkaryana • Huachipaire • Huitoto • Huni Kuin • Hupda
- Ikolen • Ikpeng • Iñapari • Inga • Ingarikó • Iny Karajá • Iquito • Iranxe Manoki • Isconahua
- Itano • Itonama • Jamamadi • Jaraqui • Jarawara • Javaé • Jiahui • Jivi • Jodi • Jujupda
- Juma • Ka'apor • Kaixana • Kalapalo • Kalina • Kallawaya • Kamairú • Kametsá • Kanamari
- Kanoê • Karajá do Norte • Kariña • Karinya • Karipuna de Rondônia • Karipuna do Amapá
- Karitiana • Karo • Kassupá • Katuenayana • Katukina do Rio Biá • Katukina Pano • Katxuyana
- Kawaiwete • Kaxarari • Kisêdjê • Kokama • Korubo • Kotiria • Krahô • Krahô-Kanela
- Krikatí • Kuikuro • Kujubim • Kulina Pano • Kuruaya • Kwazá • Lecos • Letuama
- Lokono • Machiguenga • Machineri • Makaguaje • Makuna • Macushi • Mai Juna • Mako • Makuna
- Makurap • Mapoyo • Marinahua • Maropa • Marubo • Mashco-Piro • Mastanahua • Matapí
- Matipu • Matis • Matsés • Mebêngôkre Kayapó • Mehinako • Menky Manoki • Mestizo
- Miranha • Mirity-tapuya • Misak • Mitiwa • Moré • Morunahua • Moseten • Movima
- Moxeño-Ignaciano • Moxeño-Trinitario • Muinane • Munduruku • Mura • Muruy • Nadob • Nahua
- Nahukuá • Nambikwara • Namepaco • Nanti • Naruvotu • Nasa • Nheengatu • Nomatsiguenga
- Nukak • Nukini • Ocaina • Omagua • Oro Win • Pacahuara • Palikur • Panará • Parakanã
- Paresí • Parintintin • Passé • Patamona • Paumari • Pemón • Piapoco • Pirahã • Pira-tapuya
- Pisamira • Puinave • Pukirieri • Puyanawa • Quechua • Quechua Lamas • Quechua Napo
- Quechua Pastaza • Quijos • Resígaro • Rikbaktsa • Sakurabiat • Sanëma • Sapananawa • Sapé
- Sapiiteri • Sateré Mawé • Secoya • Shanenawa • Shapra • Sharanahua • Shawi • Shipibo-Conibo
- Shirian • Shiwari • Shiwilu • Shuar • Sikuani • Siona • Siriana • Siriano • Sirionó • Surui Paiter
- Suruwaha • Tacana • Taiwano • Tanimuka • Tapajó • Tapayuna • Tapirapé • Tapuia • Tariana
- Taruma • Tatuyo • Taurepang • Taushiro • Teko • Tembê • Tenharim • Terena • Ticuna • Tiryó
- Torá • Toromona • Toyoeri • Trío • Trumai • Tsohom-dyapa • Tucano • Tujupda • Tumaco
- Tunayana • Tupari • Turiwara • Tuyuka • Umutina • Urarina • Uru-Eu-Wau-Wau • Uwottúja
- Wai Wai • Waimiri Atroari • Wajãpi • Wajuru • Wampis • Waorani • Wapichana • Warao
- Warekana • Wari • Wauja • Wayana • Xavante • Xerente • Xikrin • Xipaya • Yabarana • Yagua
- Yaminahua • Yánesha • Yanomami • Yauna • Yavitero • Yawalapti • Yawanawá • Ye'kwana • Yeral
- Yine • Yudja • Yuhup • Yuhupde • Yukuna • Yuqui • Yuracare • Yuri • Yurutí • Zápara • Zo'é
- Zoró

RÍOS VOLADORES

Amazonía Bajo Presión 2020
Encarte especial





El fotógrafo Sebastião Salgado, entre los años 2013 y 2019, realizó varios viajes por la Amazonía brasileña, con el fin de documentar las comunidades indígenas y los paisajes de la región para su nuevo libro y exposición. Uno de los enfoques de este trabajo, cuenta, fue visualizar, a través de la fotografía, el clima de la región y su importancia para América del Sur y el planeta. Aquí su testimonio:

“Desde hace varios años, vengo trabajando en la Amazonía, no sólo con las comunidades indígenas, también he puesto el foco en el entorno físico. He fotografiado esta vista generosa de la Amazonía, esta increíble dimensión a través de fotos aéreas. Hice una increíble serie de viajes aéreos. He observado, de manera muy especial, el sistema de evaporación de la Amazonía. Estos increíbles ríos aéreos que comienzan muy temprano en la mañana. Normalmente las noches son húmedas en la Amazonía, tenemos muchas precipitaciones, y las mañanas comienzan a tener un gran grupo de pequeñas nubes llamadas ‘aru’.

Los arus se van formando, son micronebulas, y poco a poco se van juntando. Algunas horas después son nubes de tamaño considerable y al atardecer se convierten en cumulonimbos, nubes de gran altitud, con una increíble carga de humedad, energía y vientos en el interior, que causan una segunda precipitación. Pero estas nubes siguen andando. Cuando volamos mucho en la Amazonía, vemos realmente la formación de estos ríos aéreos, es algo impresionante. Así que el propósito de mi trabajo en la Amazonía, más allá de las comunidades indígenas, más allá de la parte humana, era mostrar este sistema hídrico. No sólo el sistema fluvial, no sólo los bosques de igapó, que son inmensas extensiones de bosques inundados, sino también para mostrar estos otros aspectos de la gran evaporación, la gran acumulación de humedad y la necesidad de que esta humedad se distribuya por todo el planeta, especialmente en América del Sur. Hice estas fotografías con la intención de capturar esta idea de mayor humedad y el transporte de esta humedad a través de los vientos.”

Imagen superior izquierda: Territorio Yanomami, entre Auaris e Surucucus, Roraima, Brasil. *Sebastião SALGADO*, 2018.

Imagen inferior izquierda: Territorio Yanomami, Auaris, Roraima, Brasil. *Sebastião SALGADO*, 2018.

Imagen inferior: Los fuertes vientos del Océano Atlántico entran en el continente y cruzan la Amazonía pasando por la región del Monte Roraima en el extremo norte de Brasil. El viento concentra las nubes, también enriquecidas por la reciente evaporación, y deja visible el “río volador” que llevará la humedad a miles de kilómetros de distancia. Tierra Indígena Yanomami. Estado de Roraima, *Sebastião SALGADO*, 2018.



En las últimas décadas, con el avance de las investigaciones científicas sobre las interacciones entre la biosfera y la atmósfera en la Amazonía, se han consolidado los conocimientos sobre el papel de sus ecosistemas en el equilibrio climático regional, así como la disponibilidad de agua para el consumo y la producción agrícola.

Hoy sabemos que la seguridad y el bienestar de las poblaciones que viven en esta y otras regiones vecinas dependen de este equilibrio. Ya sea en la producción de alimentos, la energía o la mitigación del cambio climático, la Amazonía garantiza el agua para las ciudades, la agricultura y las más diversas formas de vida en este bioma.

La cuenca del Amazonas, la más grande del mundo, y su bosque tropical son un gran sistema de reciclaje de agua. Desde 1970, los estudios científicos han identificado que aproximadamente la mitad del agua precipitada en la cuenca regresa a la atmósfera a través de la evapotranspiración.

El investigador Enéas Salati y sus colaboradores fueron los pioneros en la búsqueda de la firma química del reciclaje del agua en la Amazonía. En un artículo publicado en la revista *Science* en 1979¹, Salati demostró que el agua reciclada por transpiración contiene más moléculas de un cierto elemento (el isótopo pesado oxígeno-18) que el agua evaporada del océano. De esta manera, el investigador puede probar que parte de las precipitaciones en la Amazonía provienen de la transpiración de la propia selva; un sistema en equilibrio, como el propio investigador definió en otro artículo en 1984².

Según los estudios realizados por el proyecto LBA (Large Biosphere Atmosphere), en un día se evaporan en promedio 3,6 litros por metro cuadrado. "Utilizando una superficie de 5,5 millones de kilómetros cuadrados de regiones forestales, se estima que cada día se envían a la atmósfera 20 trillones de litros de agua, es decir, más que la humedad vertida por el Océano Atlántico en el río Amazonas"³.

Así, al revés de los pulmones del mundo se ha hablado de la selva tropical como el "aire acondicionado" global, gracias al mantenimiento de la humedad y la temperatura regional, además de la contribución a la absorción y conservación del carbono en vastos bosques.

Pero también podemos pensar en la Amazonía como un corazón que bombea agua a otras regiones. Una de las mejores imágenes para describir la importancia de la conservación de la Amazonía es la de los ríos voladores.

Tras demostrar que la selva tropical podría generar lluvia por sí misma, otros estudios han indicado cómo se produjo la circulación de esta humedad en el continente. Los experimentos del científico José Marengo y sus colaboradores describieron lo que se llamó "chorros de baja altitud de la América del Sur". En resumen, se trata de corrientes atmosféricas, vientos, responsables de llevar el vapor de agua de la Amazonía a las montañas andinas y también a la cuenca del Río de la Plata⁴. Estos son los famosos "ríos voladores".

De esta manera, podemos afirmar que América Latina está conectada por la Amazonía. El enlace es exactamente la cuenca y su bioma, que funcionan de reguladores climáticos, especialmente el régimen de lluvias.

Según un estudio publicado en 2014 en el *Journal of Climate*, por J. Alejandro Martínez y Francina Domínguez, es posible atribuir a las lluvias procedentes de la Amazonía hasta un 20% de las precipitaciones que se producen en la cuenca del Río de la Plata, que se extiende a partes de Brasil, Argentina, Paraguay, Bolivia y Uruguay, siendo el segundo sistema fluvial más grande de América del Sur⁵.

A la luz de esta evidencia, el debate sobre los cambios en el uso de la tierra con el mantenimiento de estos servicios ambientales se ha vuelto urgente. La última generación de estudios ya muestra que la ocurrencia de eventos extremos, como las sequías o incluso la reducción de las precipitaciones en las regiones de producción agrícola se está agravando por el ritmo acelerado de la deforestación.

Las investigaciones dirigidas por el investigador Marcos Costa, de la Universidad Federal de Viçosa (Brasil), han señalado los efectos concretos de la deforestación en el régimen de lluvias de la Amazonía. "El cambio climático, incluida la retroalimentación entre los cambios en el uso de la tierra y el clima local, está acortando la duración de la histórica temporada de lluvias en el sur de la Amazonía, aumentando el riesgo de

que se produzcan condiciones ambientales perjudiciales en el futuro y planteando una amenaza para la agricultura intensiva", dice un artículo de Costa y colaboradores publicado en noviembre de 2019 en *Frontiers in Ecology and the Environment*⁶.

La preocupación es que la Amazonía está siendo empujada hasta el punto de la ruptura de su equilibrio. Así, la deforestación está creando un clima cada vez más seco, que al final genera un bosque más susceptible a la quema.

En 2014, el científico Antonio Nobre, en su publicación "El futuro climático de la Amazonía", comparó los árboles con géiseres, capaces de extraer agua de extractos subterráneos y bombearla a la atmósfera. Se estima que un árbol grande podría enviar hasta 1.000 litros de agua al aire. Nobre recordó que el 90% de la humedad de la atmósfera llegó allí por la mediación de las plantas.

A su juicio, entender el sistema hidrológico de la Amazonía es también un esfuerzo por ver la Amazonía de forma holística, como un bioma que contribuye al equilibrio ambiental y económico, no sólo del continente sudamericano, sino de todo el planeta.

1 Salati, E. et al. (1979). Recycling of water in the Amazon Basin: An isotopic study. *Water Resources Research*, 15(5), 1250–1258.

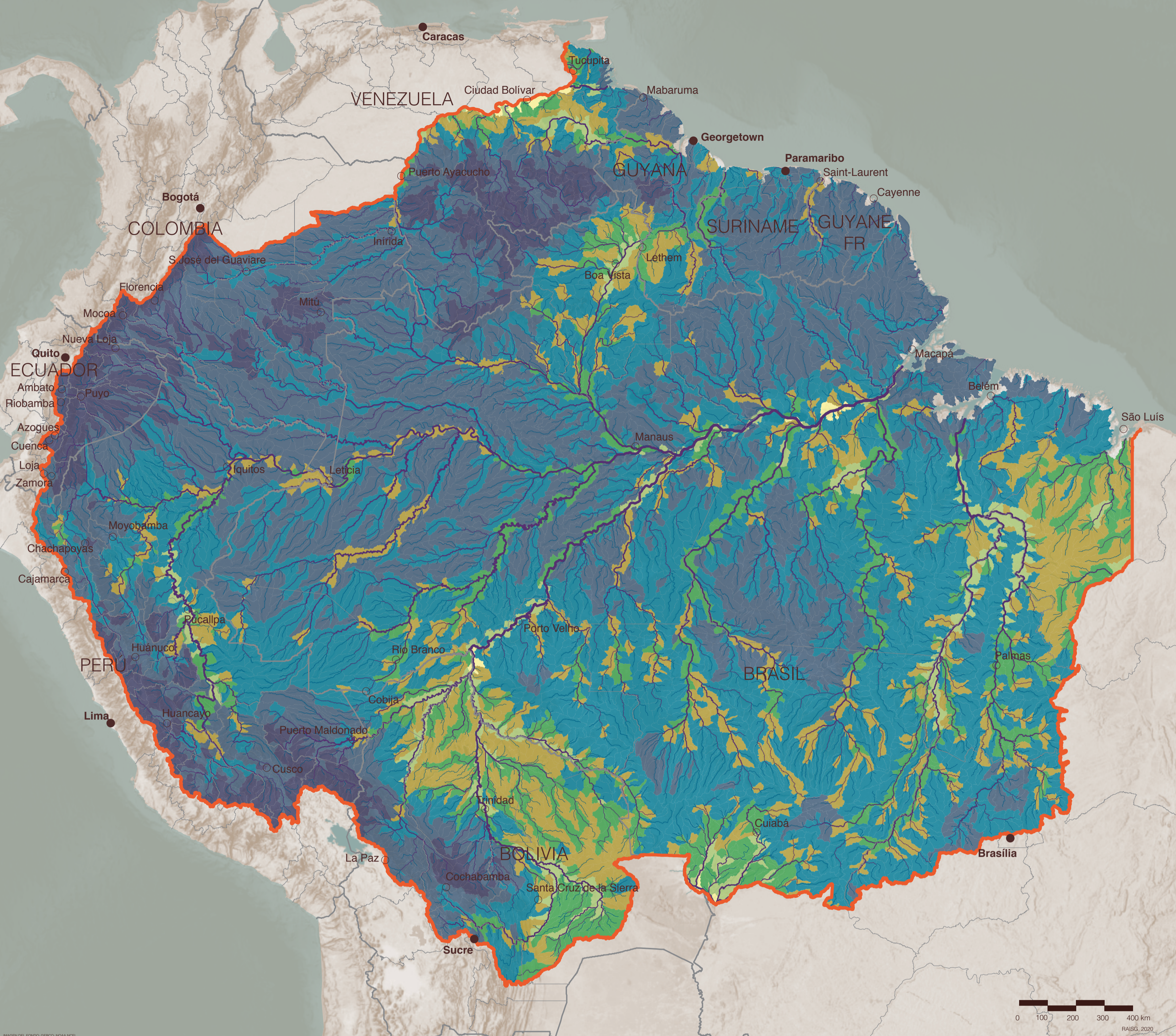
2 Salati, E. & Vose, P.B. (1984). Amazon Basin: A System in Equilibrium. *Science* 225(4658), 129–138.

3 Nobre, A.D. (2014). O Futuro Climático da Amazônia. Relatório de Avaliação Científica. Patrocinado por ARA, CCST-INPE, e INPA. São José dos Campos, Brasil, 42p.

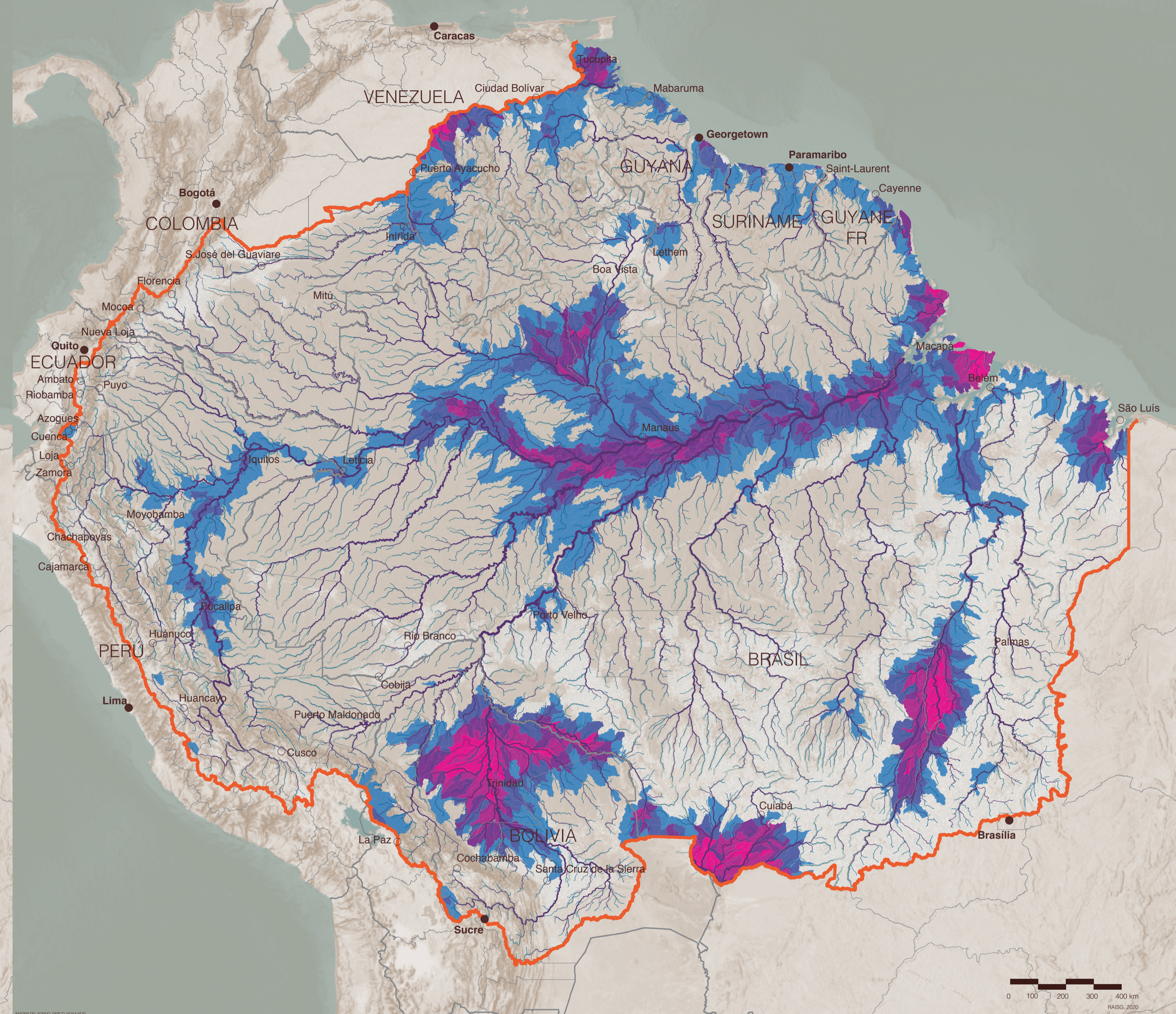
4 Vera, C. et al. (2006). The South American low-level jet experiment. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 87(1), 63–77.

5 Martínez, J.A. & Domínguez, F. (2014). Sources of atmospheric moisture for the La Plata River Basin. *Journal of Climate*, 27(17), 6737–6753.

6 Costa, M.H. et al. (2019). Climate risks to Amazon agriculture suggest a rationale to conserve local ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(10), 584–590.



MAPA 1. PRODUCTIVIDAD HÍDRICA POR RANGO DE CUENCA



MAPA 2. ESTACIONALIDAD DE INUNDACIONES POR RANGO DE CUENCA

CABECERAS DE CUENCA

Con más de 8,4 millones de km², la Amazonía es el gran reservorio de agua dulce, que nace en los Andes y montañas formando un abanico muy heterogéneo en altitud donde una multitud de cursos de agua que escurren y alimentan a los ríos principales hasta confluir en el río Amazonas, el más largo (6.762 km de longitud) y caudaloso del planeta. Se origina a 5.150 metros de altitud en la quebrada Apacheta, en las faldas del nevado Quehuisha, en Arequipa, Perú. A lo largo de su trayecto a través de la planicie amazónica su profundidad varía entre los 20 metros y los 100 metros en regiones muy caudalosas, mientras que el ancho varía entre unos pocos metros hasta 50 kilómetros en zonas bajas y planicies que se inundan durante la temporada húmeda. Asimismo, dentro de la Amazonía, en la región norte se encuentra la cuenca del río Orinoco que prácticamente está unido o conectado al Amazonas a través del río Casiquiare, en Venezuela. Al sur, en Brasil, se localiza la cuenca Araguaia-Tocantins, cuyas aguas fluyen desde la meseta central hacia el norte, hasta el canal austral del Amazonas.

- LÍMITE RAISG
 - MUY ALTA PRODUCTIVIDAD
 - ALTA PRODUCTIVIDAD
 - ZONA PRODUCTORA
 - CONECTIVIDAD HÍDRICA
 - ACUMULACIÓN MEDIA
 - ALTA ACUMULACIÓN
 - MUY ALTA ACUMULACIÓN
 - CLASIFICACIÓN DE DRENAJES STRAHLER
 - ORDEN 1
 - ORDEN 2
 - ORDEN 3
 - ORDEN 4
 - ORDEN 5
 - ORDEN 6
 - ORDEN 7
- Fuente: elaborado por FAN para RAISG, 2020 (v. Amazonia bajo presión 2020, pág. 5)

ESTACIONALIDAD DE INUNDACIONES

Aproximadamente un 25% de la Amazonía se transforma en ecosistemas completamente acuáticos por efecto de la dinámica de las inundaciones, las cuales son procesos naturales que ocurren desde hace millones de años, enriqueciendo los suelos producto del arrastre de sedimentos en las diferentes cuencas desde los Andes hasta las tierras bajas. Este proceso ha definido la cultura de los pueblos indígenas: las inundaciones producen una alta diversidad y abundancia de especies acuáticas, en su mayoría peces. Las aves migran desde zonas muy remotas para llegar a los sitios de inundaciones, debido a la concentración de especies acuáticas, consolidando el proceso de inundación en un eslabón clave para la cadena trófica que sostiene a la biodiversidad y para el mantenimiento de los medios de vida de los pueblos indígenas y comunidades.

Durante la época de lluvias se generan pulsos de inundación formando inmensos espejos de agua, que desaparecen casi de manera completa durante la época seca. Es decir, los ecosistemas se transforman de ecosistemas acuáticos a terrestres

según las condiciones climáticas, formando un mosaico heterogéneo de ecosistemas dependientes de las abundantes precipitaciones y de la recarga hídrica que se almacena mayormente en cabeceras de cuencas.

Producto de las inundaciones, la Amazonía alberga los humedales más importantes del mundo, muchos de ellos categorizados como sitios Ramsar (Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional), posicionándose como la región con mayor superficie de humedales de importancia mundial.

- LÍMITE RAISG
 - MUY BAJA
 - BAJA
 - MEDIA
 - ALTA
 - MUY ALTA
 - CLASIFICACIÓN DE DRENAJES STRAHLER
 - ORDEN 1
 - ORDEN 2
 - ORDEN 3
 - ORDEN 4
 - ORDEN 5
 - ORDEN 6
 - ORDEN 7
- Fuente: elaborado por FAN para RAISG, 2020 (v. Amazonia bajo presión 2020, pág. 5)

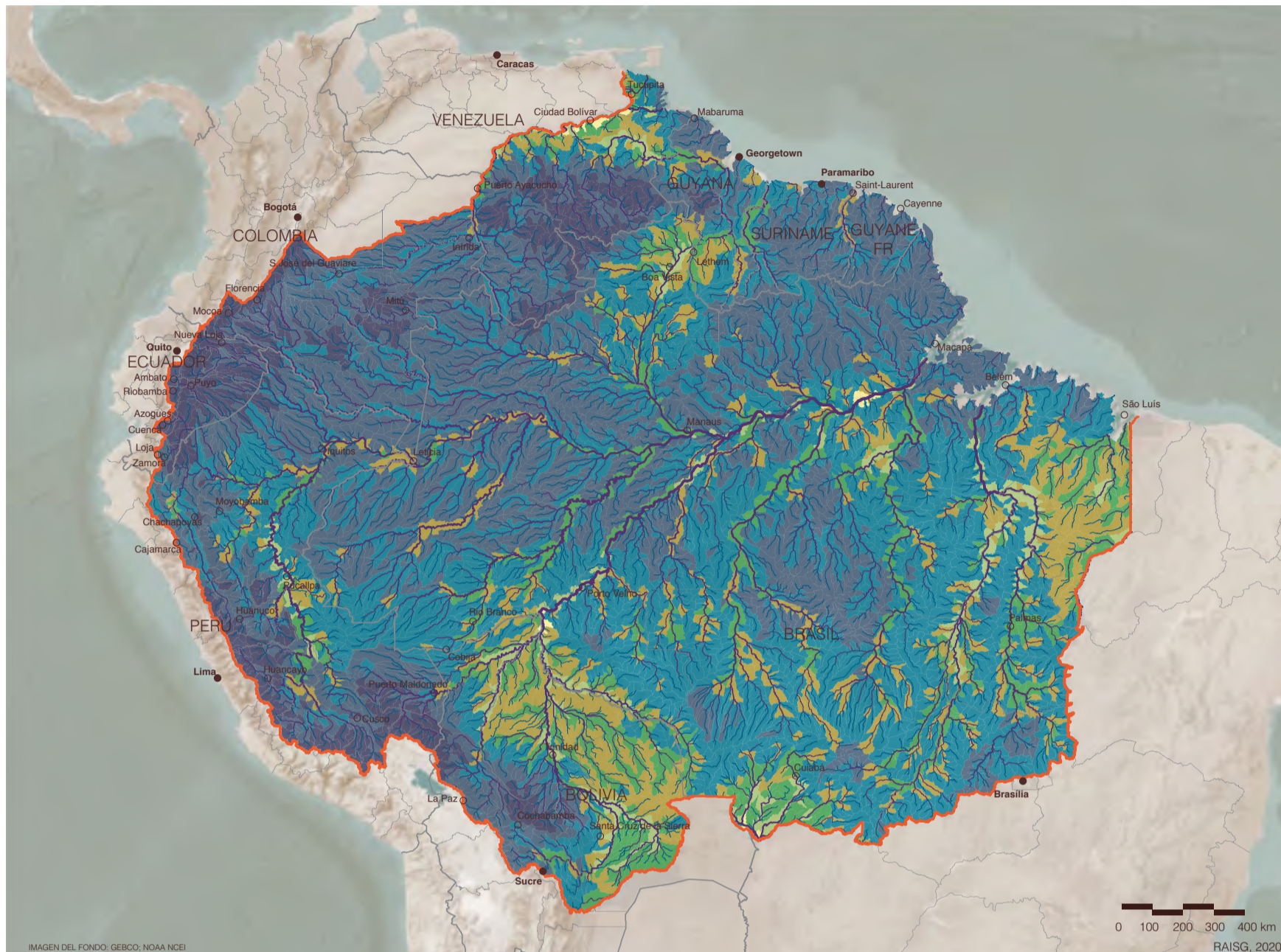
LA PRODUCTIVIDAD HÍDRICA DE LA AMAZONÍA

En base a los análisis realizados sobre la productividad hídrica de la Amazonía, alrededor de 6.465.732 km² equivalente al 77% de su extensión, son cabeceras de cuenca con alta y muy alta productividad de agua, además de zonas productoras que contribuyen a la recarga y almacenamiento de agua. Los territorios indígenas y las áreas naturales protegidas resguardan en sus territorios más del 51% (3.314.323 km²) de la productividad hídrica de la Amazonía. Las inundaciones localizadas mayormente en áreas de conectividad hídrica y zonas de acumulación de agua, son fundamentales para el balance de agua en la Amazonía.

La estacionalidad de las inundaciones demarca un área de 2.078.650 km² (25% de la Amazonía), el 40% de esta extensión se localiza en áreas naturales protegidas y territorios indígenas que han convivido desde siempre con el agua y recursos acuáticos muy diversos que han definido sus medios de vida y cultura. Los Llanos de Moxos en Bolivia, el Pantanal, Araguaia-Tocantins y río Amazonas en Brasil, junto al río Orinoco en Venezuela, son los grandes espejos de agua y humedales que destacan por la estacionalidad de las inundaciones, su gran particularidad de transformación de ecosistemas acuáticos a terrestres da inicio a la vida de especies únicas para el planeta.

CUADRO 1. ÁREAS DE PRODUCTIVIDAD HÍDRICA BAJO LAS FIGURAS DE ANP/TI EN LA AMAZONÍA

Rangos de Cuenca	Productividad hídrica	Superficie (km ²)				Proporción (%)	
		ANP	TI	Áreas de superposición entre ANP/TI	Fuera de ANP y TI		
Cabecera de cuenca	Muy alta productividad	102.604	176.023	131.019	167.588	577.234	7%
	Alta productividad	650.197	751.739	138.858	1.095.839	2.636.633	31%
	Zona productora	584.973	683.981	94.928	1.887.983	3.251.865	39%
Conexión hidroecológica	Conectividad hídrica	126.998	164.810	30.401	629.206	951.414	11%
	Acumulación media	140.004	126.356	19.669	453.053	739.082	9%
	Alta acumulación	29.747	40.038	5.913	150.429	226.126	3%
Acumulación hídrica	Muy alta acumulación	1.742	2.141	0	11.299	15.182	0,2%
	TOTAL GENERAL	1.636.265	1.945.088	420.787	4.395.395	8.397.535	100%

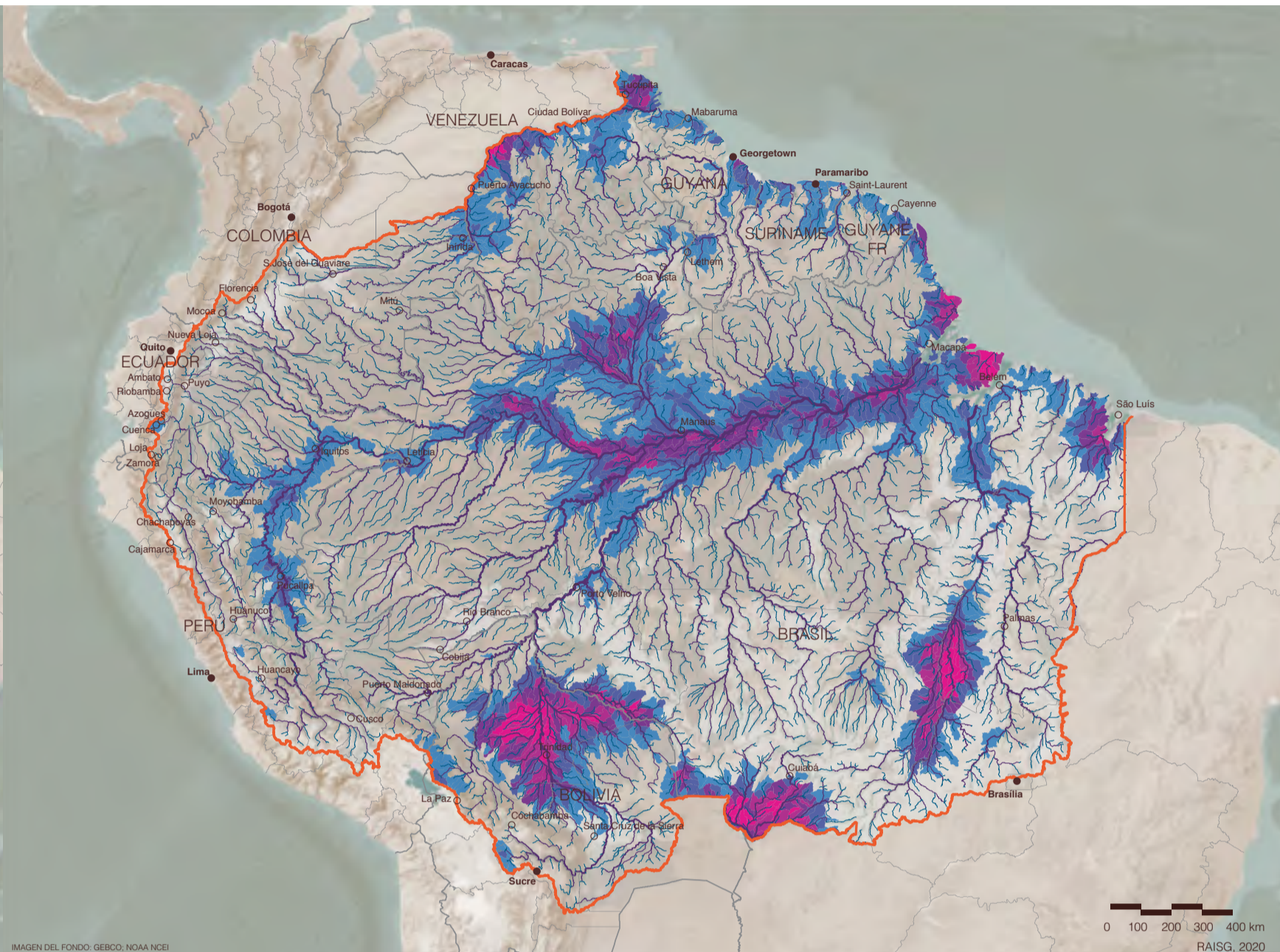


MAPA 1. PRODUCTIVIDAD HÍDRICA POR RANGO DE CUENCA

■ MUY ALTA PRODUCTIVIDAD ■ ALTA PRODUCTIVIDAD ■ ZONA PRODUCTORA ■ CONECTIVIDAD HÍDRICA ■ ACUMULACIÓN MEDIA ■ ALTA ACUMULACIÓN ■ MUY ALTA ACUMULACIÓN

Fuente: elaborado por FAN para RAISG, 2020 (v. Amazonia bajo presión 2020, pág. 5)

CLASIFICACIÓN DE DRENAJES STRAHLER — ORDEN 1 — ORDEN 2 — ORDEN 3 — ORDEN 4 — ORDEN 5 — ORDEN 6 — ORDEN 7



MAPA 2. ESTACIONALIDAD DE INUNDACIONES POR RANGO DE CUENCA

■ MUY BAJA ■ BAJA ■ MEDIA ■ ALTA ■ MUY ALTA

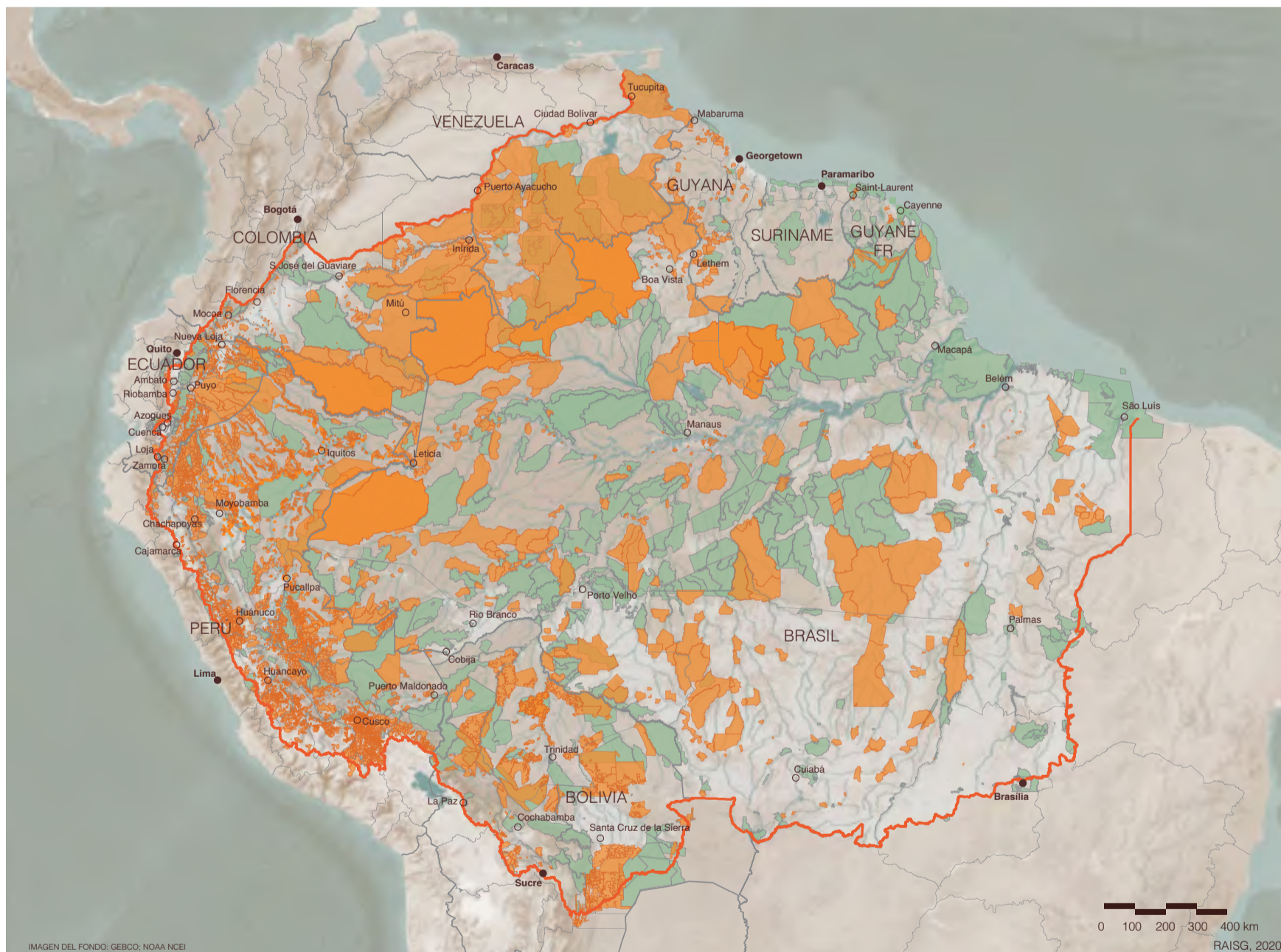
Fuente: elaborado por FAN para RAISG, 2020 (v. Amazonia bajo presión 2020, pág. 5)

CLASIFICACIÓN DE DRENAJES STRAHLER — ORDEN 1 — ORDEN 2 — ORDEN 3 — ORDEN 4 — ORDEN 5 — ORDEN 6 — ORDEN 7

SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS

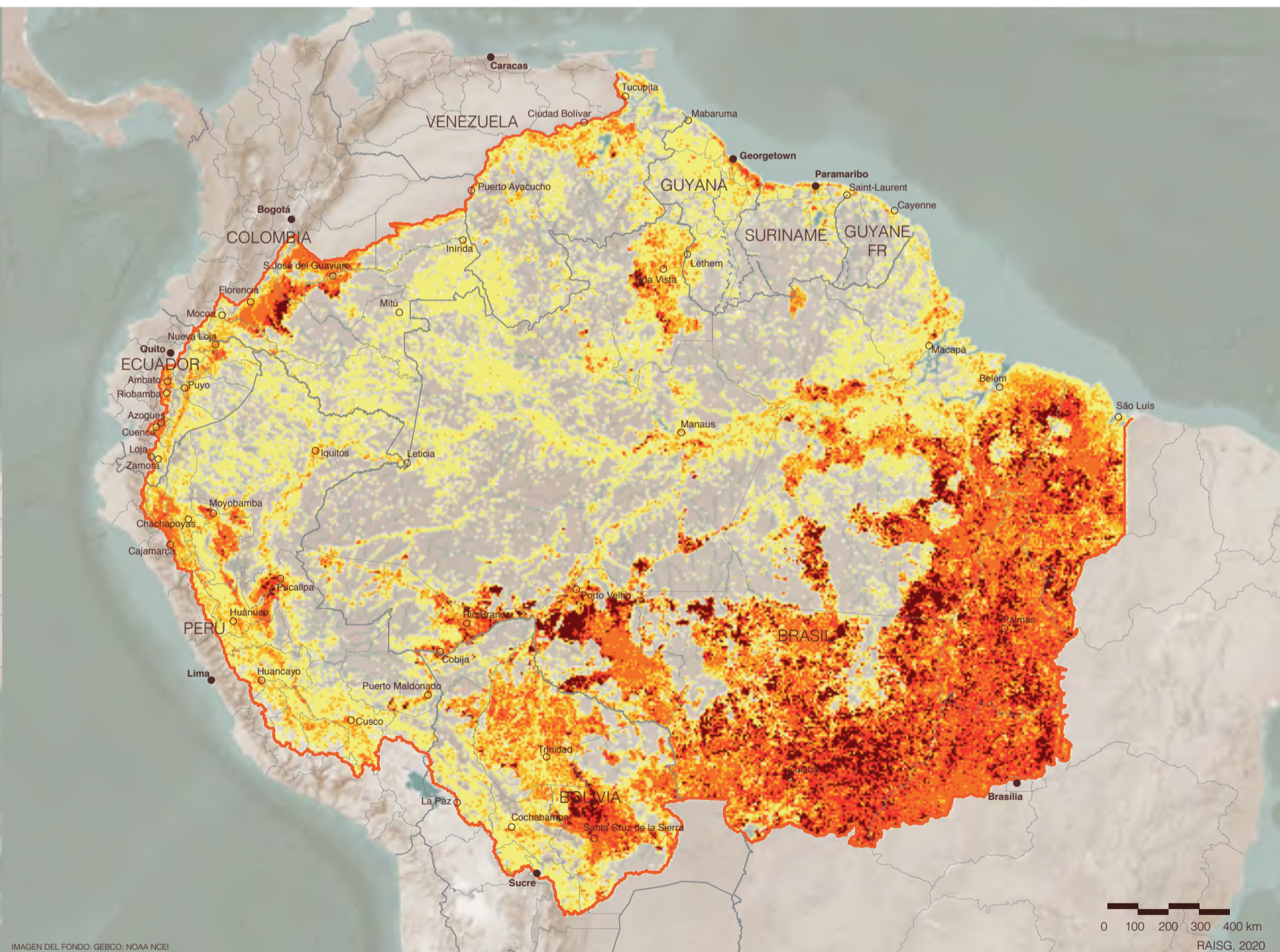
Los sistemas hidrológicos de la Amazonía se encuentran con algún grado y magnitud de síntomas y consecuencias de la actividad humana. Las cuencas más afectadas (índices de síntomas y consecuencias moderados, altos y muy altos) son las de conectividad hídrica que presenta el 36%, seguido por las de alta acumulación 34% y acumulación media 33%. Las cabeceras de cuenca presentan menos afectación (con índices nulo, muy bajos y bajos) y son las de productividad hídrica alta y muy alta, solo un 4% y 7% de su área respectivamente se encuentran con algún síntoma o consecuencia. Sin duda, son cifras alentadoras para impulsar la conservación de las cabeceras de cuenca, considerando que con ello se protegen las reservas de agua de la Amazonía, además de la biodiversidad y pueblos indígenas.

Sin embargo, la mayor preocupación radica en las zonas de inundación, donde los síntomas y consecuencias alcanzan el 36% con presencia de índices moderado, alto y muy alto. Muchos de estos espacios, han transformado su paisaje natural y con ello se estaría alterando la dinámica de las inundaciones las cuales son fundamentales para el balance hídrico de la Amazonía.



MAPA 3. TERRITORIOS INDÍGENAS Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN LA AMAZONÍA

— LÍMITE RAISG ■ BOSQUE FUERA DE TI/ANP ■ TERRITORIOS INDÍGENAS ■ ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

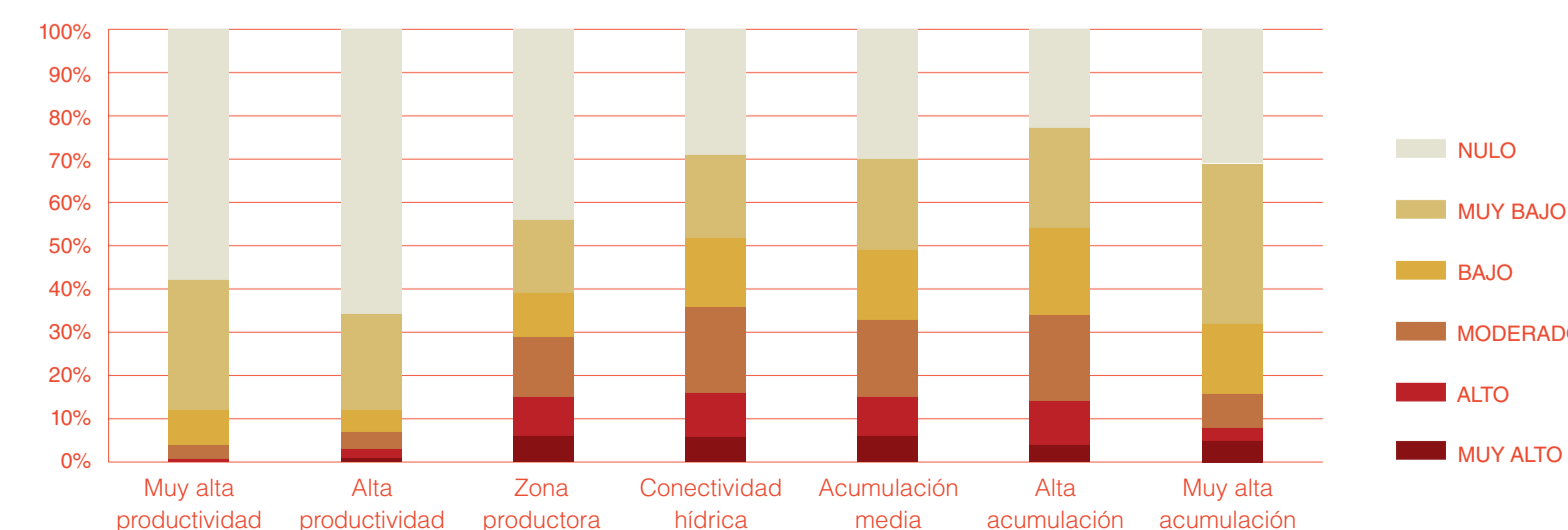


MAPA 4. SÍNTESIS DE LOS SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS EN LA AMAZONÍA

— LÍMITE RAISG ■ ÍNDICE DE SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS ■ MUY BAJO ■ BAJO ■ MODERADO ■ ALTO ■ MUY ALTO

Fuente: elaborado por Fundación Gaia Amazonas para RAISG, 2020.

FIGURA 1. ÍNDICE DE SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA POR CATEGORÍA DE CUENCAS



El cambio climático, una realidad en la Amazonía

La situación hidroclimática está cambiando en la Amazonía. Una muestra de ello es Ascensión de Guarayos, un municipio de la Amazonía boliviana donde a partir de 1982 las precipitaciones anuales hasta el 2018 han disminuido un 13% y la temperatura incrementó 0,5 °C, según análisis comparativo entre los periodos 1982-2000 y 2001-2018. En agosto y septiembre los cambios son más intensos, la lluvia disminuye hasta 64% y 57% respectivamente.

En 37 años, el comportamiento lineal del clima corrobora la teoría (proyecciones) con la realidad (datos medidos en la estación Ascensión de Guarayos). La temperatura media asciende progresivamente (de 23 °C a 26 °C); mientras la precipitación disminuye (de 1.563 a 1.377 mm/año). Esta alteración climática, en parte se atribuye al cambio de uso de suelo en el municipio; en este periodo, la deforestación incrementó de 6 mil a 171 mil hectáreas (23 veces más), impactando y modificando su clima local.

Bajo escenarios de cambio climático (RCP 8.5), al año 2050 Ascensión de Guarayos incrementará su temperatura media anual en 3,4 °C y reducirá en 34% la precipitación anual. Esto tendrá impactos más drásticos en el ciclo del agua, la Amazonía siendo un bioma húmedo se vislumbra con más sequías; provocando más desbalance debido a que la evapotranspiración incrementará en mayores proporciones, mientras la lluvia disminuirá. La producción agropecuaria será inviable sin riego, por lo que la demanda de agua se incrementará y con ello los conflictos por el agua.

FIGURA 2. TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA ANUAL EN LA ESTACIÓN DE ASCENSIÓN DE GUARAYOS, BOLIVIA

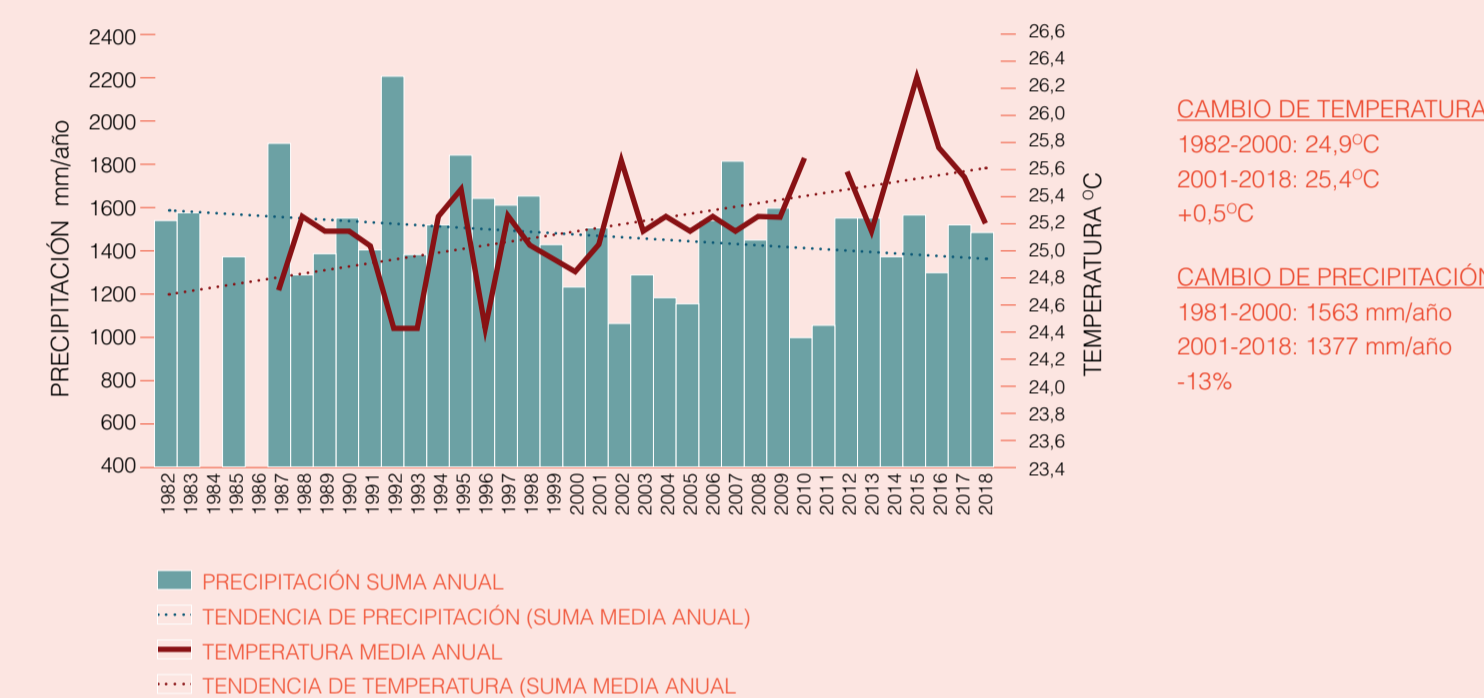
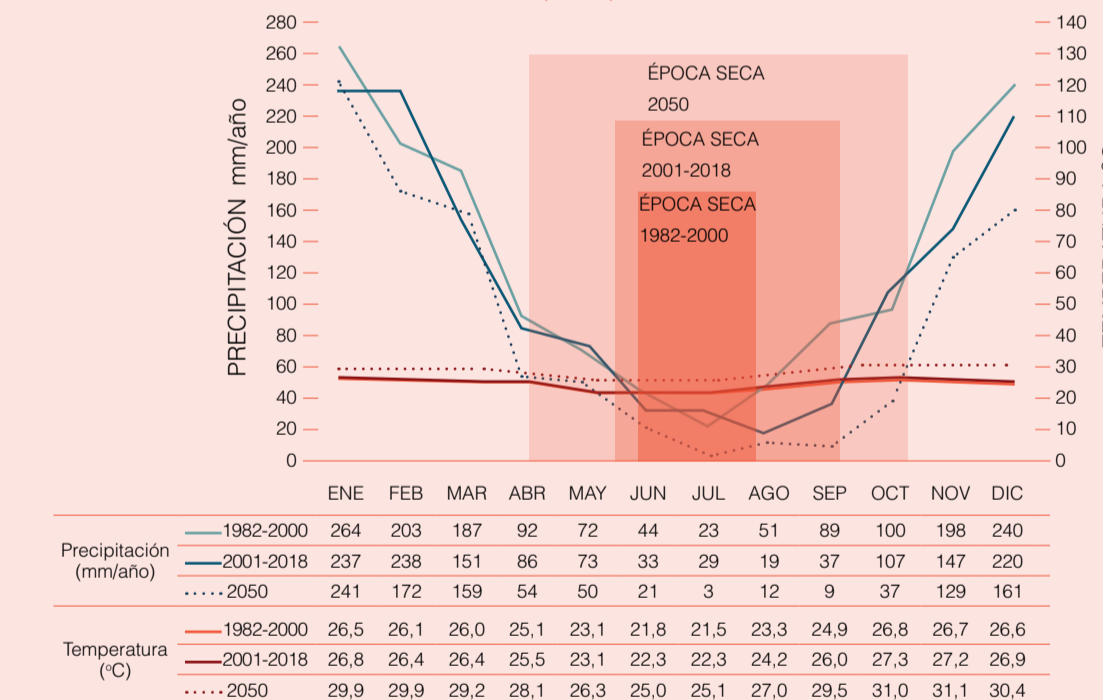


FIGURA 3. CAMBIOS EN LA ESTACIONALIDAD DE LA ÉPOCA SECA (CLIMOGRAMA WALTER-LIETH) EN EL ESCENARIO ACTUAL Y FUTURO (2050)



La tendencia actual evidencia que el clima local sufre modificaciones tan intensas como las que se proyecta para el año 2050. El mayor impacto reside en la alteración al calendario agrícola; los climogramas Walter-Lieth (figura 3) indican que la época seca ya se amplió de 2,5 meses a 4 meses en los últimos 18 años y se estima que para el año 2050 a 6,5 meses (de mediados de abril hasta finales de octubre).

El balance del agua actual y futuro de la Amazonía está en riesgo por las alteraciones en el clima y producto del cambio de uso del suelo. La temperatura superficial sufre un cambio drástico producto de la deforestación. Donde se elimina el bosque la temperatura incrementa de manera inmediata entre 8,7 y 13,6 °C cuando se convierte en cultivo o suelo desnudo. En tanto, los procesos hídricos también se modifican (infiltración, percolación, escurrimiento, evapotranspiración, etc.), disminuyendo rápidamente la capacidad de almacenamiento de agua y humedad en los suelos.

En el largo plazo, la disponibilidad de agua depende de la recarga hídrica en la época lluviosa y del almacenamiento de agua en los humedales. Ambos procesos se están alterando porque la época seca tiende a ser más larga, prolongada e intensa y el periodo de lluvias más corto e intenso. Las zonas con balance hídrico positivo se reducen cada vez más y el déficit hídrico se intensifica y expande hacia las zonas con mayor cambio de uso de suelo. A futuro (2050) en Ascensión de Guarayos se reducirá en -117% la disponibilidad hídrica (de 847 mm/año a 390 mm/año), por lo que conservar los bosques y humedales es el pasaporte para adaptarnos al cambio climático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Linke, S. et al. (2019). Global hydro-environmental sub-basin and river reach characteristics at high spatial resolution. Scientific Data, 6(1), 283.

Lavado, E.V et al. (2009). Evolución regional de los caudales en el conjunto de la cuenca del Amazonas para el periodo 1974-2004 y su relación con factores climáticos. Revista Peruana Geo-Atmosférica RPGA, 1(1), 66-89.

Spickenbom, J. (2014). Análisis de las condiciones climáticas actuales y futuras, Chiquitania: Análisis de impactos y consecuencias. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Spickenbom, J. (2015). Análisis de las condiciones climáticas actuales y futuras en cuencas hidrográficas seleccionadas para el Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable (PROAGRO III). Fundación Amigos de la Naturaleza FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Spickenbom, J. (2019). Análisis de las tendencias climáticas y balance hídrico actual y futuro en el municipio de Ascensión de Guarayos, norte amazónico del departamento de San Cruz. Evaluación Socioambiental de los Servicios Ecosistémicos. Fundación Amigos de la Naturaleza FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.



RAISG
REDES AMIGAS DE INVESTIGACIÓN
SOCIOAMBIENTALES

 **Ciencia**

 **Fam**

Gaia Amazonas

 **INSTITUTO DEL BIEN COMÚN**

 **INSTITUTO DE ESTUDIOS SOCIALES Y POLÍTICOS**


 **FENEA**



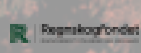
 **Imazon**

apoyo

 **MOORE FOUNDATION**

 **NICFI**

 **Good Energies**

 **Resistencia Foundation**