

BOLIVIA EN SU BICENTENARIO

Crisis, transiciones y oportunidades para un nuevo pacto de desarrollo

Coordinadores

Fernanda Wanderley
Carlos Quezada Lambertin

UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA “SAN PABLO”

P. José Fuentes Cano

Rector Nacional

Dra. Mónica Daza Ondarza Salamanca

Vicerrectora Académica Nacional

Mgr. Marcos Delgadillo Moreira

Vicerrector Administrativo Financiero Nacional

Dr. Javier Prudencio Muñoz

Administrador Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo

Dra. Ximena Peres Arenas

Rectora de Sede La Paz

Dra. Yolanda Ferreira Arza

Directora Académica de Sede La Paz

Dra. Jessica Doris Lanza Butrón

Decana de la Facultad de Ciencias Económicas y Financieras

Dra. Fernanda Wanderley

Directora del Instituto de Investigaciones Socio-Económicas

FUNDACIÓN HANNS SEIDEL

M.A. Víctor Hagemann

Representante Bolivia



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
BOLIVIANA



Coordinación editorial

Fernanda Wanderley
Carlos Quezada-Lambertín

Autores

Alejandra Arleth Lafuente-Luizaga
Ana María Arias-Urión
Arianne Villafuerte Rodríguez
Armando Rodríguez-Montellano
Carlos Quezada Lambertín
Dennis L. Avilés Irahola
Dexter Adrian Gumiel Zeballos
Ernesto Yáñez
Fernanda Wanderley
Freddy Soria

Gonzalo Chávez Álvarez
Guadalupe Peres-Cajías
Jean Paul Benavides
Juan Carlos Torrico Albino
Karla Denisse Alanoca Nina
Leonardo Villafuerte Philippsborn
Marco Nina-Vargas
Paola Andrea Alvizuri-Tintaya
Sergio Jhoel Pérez Paredes
Silvana Camacho Urquiza

Asistentes de investigación

Edison Choque Sánchez
Kevin Antony Lucero Donaldson
Sabina Guzmán Erazo

Cita sugerida:

Wanderley, F., & Quezada-Lambertín, C. (Coords.). (2026). *Bolivia en su Bicentenario. Crisis, transiciones y oportunidades para un nuevo pacto de desarrollo*. IISEC-UCB/HSS/Plural editores.

Edición y diagramación: Plural editores
Depósito Legal: 4-1-6561-2025
ISBN: 978-9917-34-156-7
Fecha de publicación: septiembre de 2025
Segunda edición: enero de 2026
Lugar de publicación: La Paz, Bolivia

Universidad Católica Boliviana “San Pablo”

Av. 14 de septiembre N.º 4807, Obrajes
Teléfonos: (+591 2) 2779636 / Email: iisec.lpz@ucb.edu.bo
La Paz, Bolivia
Sitio web: <https://iisec.ucb.edu.bo/>

Fundación Hanns Seidel

Av. Julio Patiño N.º 835, Calacoto
Teléfonos: (+591 2) 2779636 / Email: bolivia@hss.de
La Paz, Bolivia
Sitio web: <https://latinamerica.hss.de/bolivia/>

Impresión: Plural editores
Jacinto Benavente 2255
Teléfono: 2411018 / Email: plural@plural.bo

Impreso en Bolivia

CAPÍTULO IV

Ecosistemas terrestres en transformación: deforestación, conversión y cambio en la cobertura natural de Bolivia*

*Carlos Quezada-Lambertín,¹ Armando Rodríguez-Montellano²
y Jean Paul Benavides¹*

Introducción

Bolivia es uno de los países con mayor diversidad ecológica del mundo, caracterizado por la coexistencia de ecosistemas amazónicos de tierras bajas, bosques secos interandinos, sabanas estacionales, humedales tropicales y altoandinos, matorrales, pastizales de altura y vegetación acuática en planicies inundables. Esta diversidad representa un patrimonio natural invaluable y sostiene formas de vida, prácticas culturales y economías locales en todo el país. Además, estos ecosistemas cumplen funciones fundamentales como la regulación del ciclo hidrológico, el almacenamiento de carbono, la protección de suelos, la provisión de hábitat para especies silvestres y la oferta de servicios como alimentos, agua y materiales. En el marco del análisis ambiental nacional, resulta fundamental entender cómo se transforman estos ecosistemas y qué presiones enfrentan, tanto para dimensionar los desafíos actuales como para orientar estrategias de conservación y manejo sostenible.

En este contexto, una de las formas más claras de observar estas transformaciones es a través

del cambio en la cobertura y uso del suelo. Las transiciones entre ecosistemas naturales y usos antrópicos –como la agricultura y la ganadería– reflejan los principales vectores de presión sobre el territorio. Analizar estas dinámicas permite identificar tanto patrones espaciales de pérdida y conversión, como también las trayectorias emergentes de transformación que están reconfigurando el paisaje ecológico de Bolivia.

Este capítulo analiza dos componentes clave del cambio en la cobertura terrestre natural en Bolivia entre 1985 y 2023. El primero se refiere a los bosques, entendidos como coberturas forestales naturales que han sido objeto de múltiples procesos: la pérdida de cobertura forestal total, la deforestación inducida por actividades humanas (es decir, su conversión a usos antrópicos), y la aparición de bosques secundarios, definidos como nuevas coberturas forestales que emergen sobre terrenos previamente ocupados por agricultura, pasturas u otras formas de uso humano. El segundo componente son los ecosistemas naturales no forestales, que incluyen sabanas, pastizales, humedales y matorrales, cuya transformación hacia usos agropecuarios, urbanos o

* En este capítulo se contó con la colaboración de Karla Denisse Alanoca Nina y Sabina Guzmán Erazo, asistentes de investigación del IISEC-UCB en la gestión 2025.

1 Universidad Católica Boliviana San Pablo, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas

2 Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN)

infraestructurales ha sido significativa en diversas regiones del país.

Aunque estas coberturas responden a dinámicas ecológicas y presiones diferenciadas, su abordaje conjunto permite capturar una visión más integral del cambio de uso del suelo en Bolivia y de sus impactos ecológicos, territoriales y sociales.

I. Bosques

En las últimas décadas, los bosques de Bolivia han estado sometidos a una creciente presión por parte de actividades que impulsan la transformación acelerada del paisaje forestal, especialmente en las tierras bajas. La expansión agropecuaria mecanizada, la ganadería extensiva y diversas actividades extractivas son los principales motores de la deforestación (Müller, Pacheco & Montero, 2014; Boillat, Ceddia & Bottazzi, 2022), siendo la conversión de bosques a tierras agrícolas la causa más significativa, en particular para la producción de soya y ganadería a gran escala (Quintanilla *et al.*, 2023).

Estos procesos han estado fuertemente condicionados por políticas públicas permisivas, incentivos económicos y una débil regulación ambiental, que han facilitado el cambio de uso de suelo y promovido la expansión de la frontera productiva (Müller *et al.*, 2024). En paralelo, se ha consolidado un modelo territorial basado en la concentración de tierra y capital en manos de actores empresariales con alta capacidad técnica y financiera. Grandes ganaderos, productores menonitas y empresas agroindustriales concentran el 76% de la deforestación nacional reciente, desplazando a los pequeños productores a un papel marginal. Los colonizadores mecanizados explican el 14% de la deforestación, mientras que los pequeños productores representan apenas el 10% (Müller *et al.*, 2024). El rol del Estado ha sido determinante, al permitir desmontes en Tierras de Producción Forestal Permanente (TPFP) y otorgar títulos sobre áreas originalmente destinadas a la conservación (Andersen *et al.*, 2023). Este modelo de ocupación territorial no solo pone en riesgo la integridad de los ecosistemas forestales, sino que también compromete su capacidad para enfrentar el cambio climático y limitar los efectos socioambientales de largo plazo.

A partir de este contexto, esta sección aborda tres procesos interrelacionados que afectan a los

bosques bolivianos. Primero, se analiza la pérdida de cobertura forestal, medida como la reducción anual de superficie boscosa sin distinguir entre cambios temporales o permanentes, utilizando datos de Global Forest Watch (2001-2024). Esta información permite observar la evolución nacional de la pérdida y compararla con otros países de Sudamérica. Luego, se examina la deforestación, entendida como la conversión inducida por actividades humanas de áreas con bosque a usos no forestales. El análisis se basa en la cobertura forestal de 1985 como año base y cuantifica su transformación hasta 2023, a partir de los datos de MapBiomias Bolivia - Colección 2.0, consultados el 10 de enero de 2025 desde Google Earth Engine. Finalmente, analiza la expansión de los bosques secundarios, definidos como nuevas coberturas forestales sobre áreas previamente agrícolas o ganaderas, estimadas a partir de las transiciones anuales de cobertura en MapBiomias. Este análisis se presenta a escala nacional, como una primera aproximación al fenómeno.

I.1. Pérdida de cobertura forestal: Análisis nacional y regional

Entre 2001 y 2024, el país ha perdido 9,8 millones de hectáreas de bosques, de las cuales el 32% (3,1 millones de hectáreas) fueron resultado de incendios forestales, según datos de Global Forest Watch (2025) mostrados en el Gráfico 1. El año 2024 marcó un récord histórico, con 1,8 millones de hectáreas de bosque perdidas, lo que representa un incremento de 200% respecto a 2023. De esa superficie, el 83% (aproximadamente 1,5 millones de hectáreas) correspondió a bosque primario, siendo el valor más alto registrado desde que se tienen datos. Los incendios forestales explicaron el 59% de la pérdida total, mientras que el resto se debió principalmente a desmontes mecanizados para la expansión agrícola, especialmente en los departamentos de Santa Cruz y Beni. Este escenario posicionó a Bolivia como el segundo país con mayor pérdida de bosque primario en el mundo, solo detrás de Brasil.

Los incendios han sido un factor significativo en la pérdida de cobertura forestal en Bolivia; su origen responde a causas estructurales más profundas. El fuego ha sido utilizado como una herramienta sistemática dentro de un modelo extractivo de conversión de tierras, orientado a la expansión de la frontera agropecuaria y al

negocio de la tierra. Entre 2019 y 2023, el 42% de la pérdida de bosques se atribuye a incendios, pero en la mayoría de los casos no se trata de fenómenos naturales o accidentales, sino de quemaduras intencionales no controladas empleadas para eliminar vegetación y preparar terrenos para cultivos o ganadería extensiva. El 58% restante correspondió a desmontes mecanizados (Czaplicki Cabezas, 2024a), consolidando un patrón de intervención donde el fuego opera como un medio, y no como la causa última de la deforestación.

Contrario a la idea extendida de que los principales responsables de los incendios de la última década son los pequeños productores e colonizadores mecanizados, la evidencia muestra que el fuego es una herramienta recurrente del sector agroindustrial y de la ganadería extensiva. Entre 2019 y 2023, aproximadamente el 38% del área quemada se concentró en propiedades empresariales y medianas, seguido por las tierras fiscales con el 34%, mientras que las tierras comunitarias, indígenas, campesinas e interculturales representaron el 22%, y las pequeñas propiedades el 4% (Czaplicki Cabezas, 2024a).

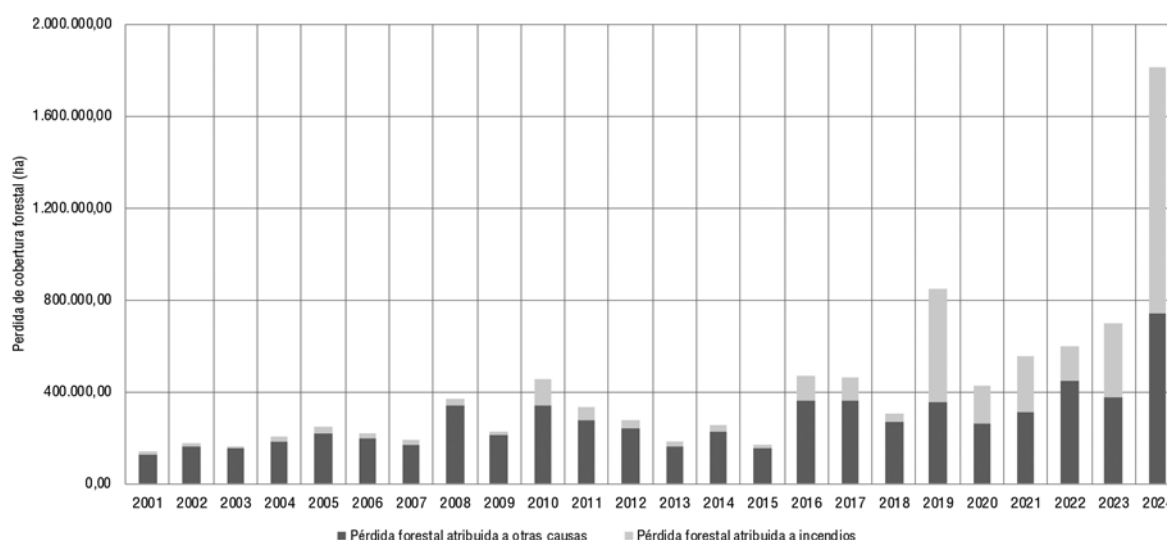
En estos casos, el fuego no es un fenómeno incidental, sino un método sistemático para eliminar la vegetación y preparar el terreno para actividades productivas, en un contexto facilitado por políticas que han promovido la conversión de tierras forestales. Si bien el uso del fuego ha sido históricamente una práctica común entre pequeños agricultores para preparar sus chacos,

lo que distingue la coyuntura actual es su uso intensivo, extensivo y recurrente por parte del sector agroindustrial y ganadero, muchas veces con fines especulativos o de expansión comercial. A esta dinámica se suman condiciones climáticas extremas, como la sequía severa y la crisis climática, que han incrementado la propagación y severidad de los incendios forestales en Bolivia (Maillard *et al.*, 2020; Fundación TIERRA, 2025).

El Gráfico 1 ilustra la tendencia de pérdida de cobertura forestal en Bolivia entre 2001 y 2024, diferenciando la superficie afectada por incendios y la pérdida de bosques atribuida a otras causas. Se observa un incremento significativo en la pérdida total de bosque a lo largo del tiempo, con picos marcados desde 2016. Si bien los incendios han sido un factor relevante en la pérdida forestal, su relación con la conversión de tierras será explorada más adelante a partir del análisis de deforestación por cambio de uso del suelo.

Si bien se ha analizado la pérdida de cobertura forestal en Bolivia en términos absolutos, situar estos datos en un contexto regional permite dimensionar el problema en relación con otros países. El Gráfico 2 muestra que Bolivia es el país con la mayor pérdida de bosque por habitante en la región andino-amazónica. En 2024, su año récord de pérdida de bosques, cada boliviano estuvo asociado a la pérdida de 723,50 m² de bosque, una cifra muy superior a la de Brasil (127,34 m² per cápita) y Colombia

Gráfico 1
Bolivia: Tendencia de pérdida de cobertura forestal, diferenciando incendios y otras causas (2001-2024)



Fuente: Global Forest Watch, 2025.

Nota: La categoría "incendios" corresponde a áreas donde la pérdida de cobertura forestal coincidió con áreas quemadas detectadas el mismo año, lo que sugiere una alta probabilidad de que el fuego haya sido el principal agente de pérdida.

(53,48 m² per cápita). Aunque Brasil concentra el mayor volumen absoluto de deforestación, en Bolivia la transformación del paisaje forestal es significativamente más acelerada en términos proporcionales. Aunque hay fluctuaciones cada año, el país supera constantemente el promedio regional, lo que evidencia una fuerte presión sobre sus bosques en relación con su población y desarrollo económico.

1.2. Deforestación nacional y por departamentos

Si bien la pérdida de cobertura forestal mide la reducción del área boscosa año tras año, no toda esta pérdida se traduce en deforestación. Parte de la vegetación puede regenerarse con el tiempo, y ciertos cambios en la cobertura no necesariamente implican una conversión inmediata del bosque a otro uso del suelo. Sin embargo, una parte significativa de la pérdida de bosque sí está vinculada a la deforestación.

Medir la deforestación es un desafío complejo debido a la multiplicidad de definiciones y metodologías disponibles. No se trata simplemente de mejorar la precisión de los datos, sino de entender las distintas maneras en que el cambio en la cobertura forestal puede ser cuantificado e interpretado. En este análisis, seguimos la metodología establecida en (Quintanilla *et al.* 2023) y utilizamos la base de datos de MapBiomias Bolivia (Colección 2.0) para evaluar la conversión de áreas de bosque hacia coberturas asociadas a usos antrópicos. Definimos la deforestación como la

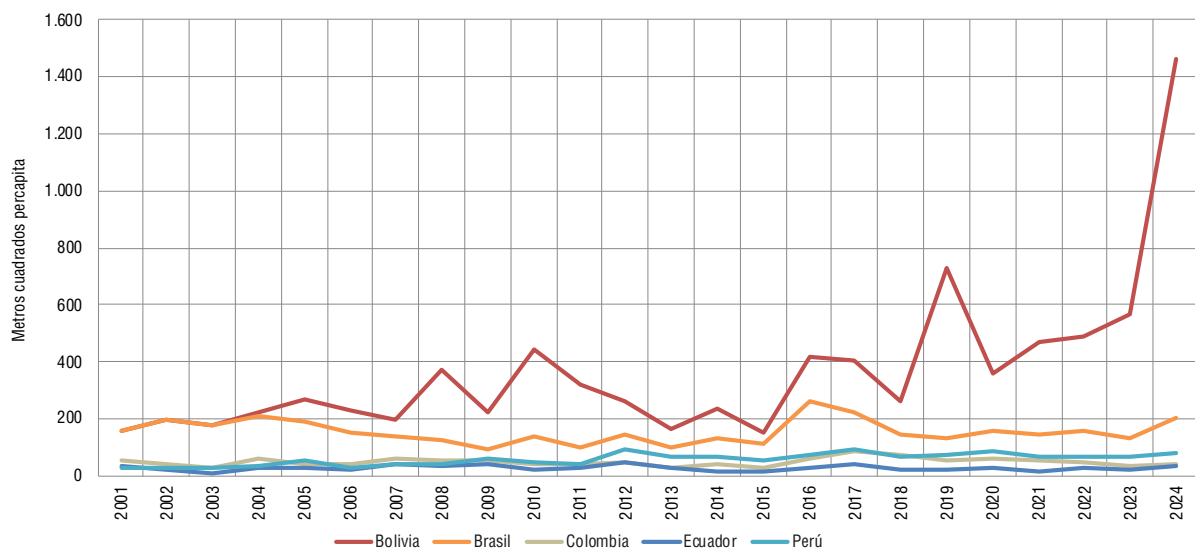
conversión de bosque a clases de uso identificadas en MapBiomias Bolivia, que incluyen agricultura (15), pastos (18), mosaicos de uso (21), infraestructura urbana (24), minería (30) y otras áreas antrópicas sin vegetación (25). Para ello, tomamos como referencia la cobertura forestal de 1985 y analizamos los cambios ocurridos en el tiempo, siguiendo un enfoque de detección anual de la deforestación.

Desde 1985, Bolivia ha perdido aproximadamente 7,1 millones de hectáreas de bosque por cambio hacia usos antrópicos, lo que representa el 11,4% de su cobertura forestal original de algo más de 62 millones de hectáreas. Durante las décadas de 1980 y 1990, la deforestación registró importantes fluctuaciones, con algunos años —como 1994 y 1996— superando las 200 mil hectáreas de pérdida. A partir de mediados de los años 2010, el fenómeno se intensificó de manera sostenida: desde 2016, el proceso ha mantenido niveles persistentemente elevados, con valores anuales superiores a 250 mil hectáreas, reflejando una conversión de tierras prácticamente normalizada.

El Gráfico 3 refleja este cambio, evidenciando que el periodo reciente no solo concentra los mayores volúmenes de deforestación, sino que consolida una dinámica de pérdida acelerada y continua, alcanzando en 2021 un máximo de 349.590 hectáreas y en 2023 una pérdida de 310.910 hectáreas.

Santa Cruz se posiciona como el departamento con los valores más altos de deforestación en Bolivia. Durante el período analizado,

Gráfico 2
Países Andino-amazónicos: Pérdida de cobertura forestal per cápita (2001-2024)



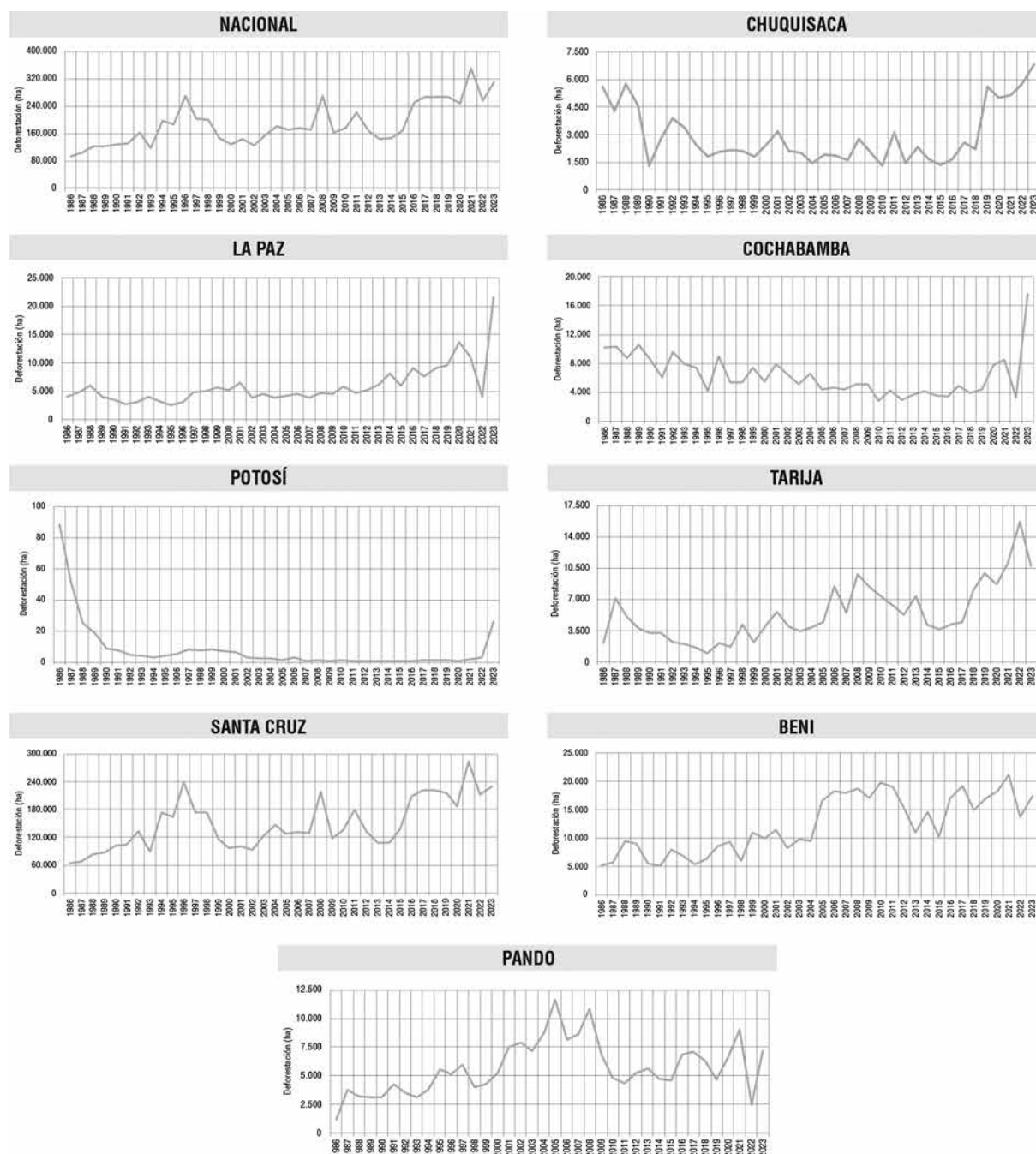
Fuente: Global Forest Watch y Banco Mundial, 2025

acumuló más de 5,6 millones de hectáreas deforestadas, concentrando aproximadamente el 79% del total nacional. En términos relativos, se encuentra también en primer lugar, con una reducción del 18% de su cobertura forestal original de 1985. La deforestación en este departamento alcanzó su punto máximo en 2021, con una pérdida récord de 283.576 hectáreas. En 2023, aunque la cifra disminuyó ligeramente, se mantuvo elevada, con 229.782 hectáreas deforestadas, consolidando al departamento como el epicentro de la pérdida forestal en el país. Además, la

deforestación presenta una fuerte concentración territorial: tan solo cinco municipios de Santa Cruz –Pailón, San Ignacio, Charagua, San Julián y Cuatro Cañadas– explican cerca del 37% de toda la superficie deforestada en Bolivia entre 1985 y 2023.

El segundo departamento con mayor superficie deforestada es Beni, con una pérdida acumulada de aproximadamente 467 mil hectáreas. Sin embargo, en términos proporcionales, la reducción de su cobertura boscosa representa alrededor del 4,8% del bosque original. A partir

Gráfico 3
Bolivia: Deforestación nacional y por departamento (1986-2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas – Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia

de 2005, la deforestación en Beni comenzó a superar las 10 mil hectáreas anuales, alcanzando su punto máximo en 2021, con una pérdida de más de 21 mil hectáreas. En 2023, la deforestación en Beni se mantuvo elevada, registrando 17.333 hectáreas, lo que evidencia una presión sostenida sobre sus ecosistemas forestales.

Cochabamba acumula una pérdida de aproximadamente 241 mil hectáreas, lo que representa una reducción del 9% de su cobertura forestal original de 1985. Esto lo posiciona como el tercer departamento con mayor deforestación en términos absolutos, y el segundo en términos proporcionales, después de Santa Cruz. Aunque el ritmo de pérdida disminuyó entre 2010 y 2019, se registró un repunte a partir de 2020, alcanzando su punto máximo en 2023, con más de 17 mil hectáreas deforestadas en un solo año.

La deforestación acumulada en La Paz alcanza aproximadamente 225 mil hectáreas, lo que representa una pérdida del 3,36% de su cobertura forestal original. Hasta 2013, los niveles de pérdida eran moderados, con un promedio de 4.577 hectáreas anuales, pero desde 2014 se registra un aumento sostenido que elevó el promedio a cerca de 10 mil hectáreas por año. En 2023, el departamento alcanzó su máximo histórico con 21.459 hectáreas deforestadas.

En Pando, la pérdida acumulada ronda las 217 mil hectáreas, equivalentes al 3,51% de su bosque original, superando ligeramente la proporción registrada en La Paz. Aunque la deforestación ha sido más fluctuante, el promedio anual se sitúa en 5.698 hectáreas, destacando los picos de 2008 y 2021, cuando se superaron las 9.000 hectáreas anuales.

Tarija y Chuquisaca presentan patrones más moderados de deforestación, con pérdidas acumuladas de aproximadamente 206 mil y 111 mil hectáreas, respectivamente. No obstante, en términos relativos, Tarija destaca como el tercer departamento con mayor proporción de pérdida de bosque, con un 7,7% de reducción sobre su cobertura original. Desde 2018, ha mostrado un incremento sostenido, alcanzando su pico en 2022, con más de 15 mil hectáreas deforestadas. En Chuquisaca, la pérdida equivale al 4% de su cobertura forestal original, con una tendencia más estable, aunque en 2023 se alcanzó su máximo histórico, con cerca de 6.800 hectáreas.

En Potosí y Oruro, la deforestación es prácticamente inexistente debido a la limitada cobertura forestal, que representa menos del 1% de su territorio, y a la baja presión sobre estos

ecosistemas. En el caso de Oruro, su superficie boscosa es mínima, con valores constantes de menos de 8 hectáreas a lo largo de todo el período analizado, por lo que no se incluye en el gráfico.

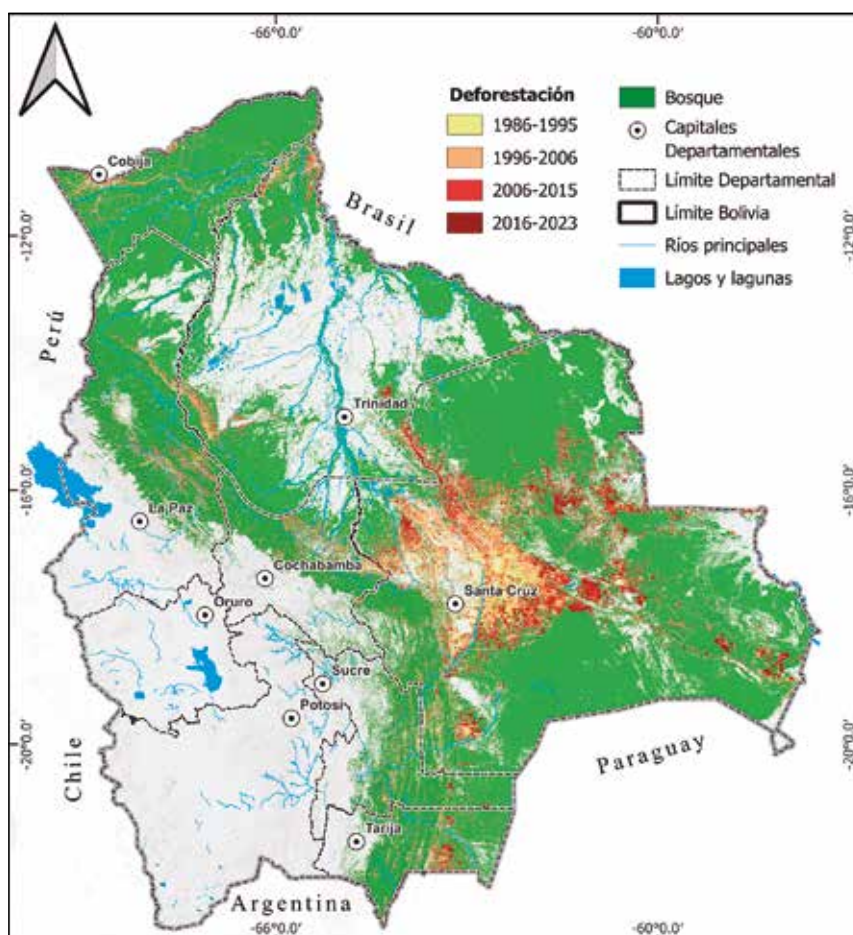
Por último, el mapa 4 muestra la distribución espacial de la deforestación en Bolivia entre 1985 y 2023, permitiendo identificar las zonas con mayor pérdida de bosques y los patrones territoriales de su expansión. La escala de colores utilizada distingue los distintos periodos en los que ocurrió la conversión del bosque a otros usos, e incluye también la cobertura forestal actual, los principales ríos y cuerpos de agua. La deforestación ha avanzado desde el departamento de Santa Cruz de forma radial, concentrándose en las últimas décadas hacia el noreste, en dirección a Brasil, y hacia el norte, ingresando al departamento del Beni. Las carreteras aparecen como elementos articuladores clave, facilitando el acceso y la apertura de nuevas zonas de desmonte. También se identifican focos emergentes en el sur de Santa Cruz y Tarija. En el norte de La Paz, las zonas tradicionales de colonización han extendido la deforestación hacia el Beni a lo largo del eje vial interdepartamental. Finalmente, en Pando se observan dos núcleos de deforestación en torno a Cobija y Guayaramerín, vinculados a nuevas vías de acceso, aunque distantes de los grandes centros agroindustriales del oriente.

1.3. Deforestación en biomas

Los bosques en Bolivia se distribuyen entre seis grandes biomas: Amazonía, Andes, Chaco, Chiquitano, Pantanal y Tucumano-boliviano. Cada uno presenta condiciones ecológicas particulares y extensiones variables de cobertura forestal. La Amazonía concentra más de la mitad de los bosques del país (53%), seguida por el Chaco (18%), la región Chiquitana (17%), el Tucumano-boliviano (7%), el Pantanal (3%) y los Andes (2%). A continuación, se presenta el análisis de la deforestación en cada bioma para el periodo 1985-2023.

El bioma Chiquitano es el mayor deforestado en Bolivia, con más de 2,28 millones de hectáreas entre 1985 y 2023, equivalentes al 21,2% de su superficie original. Este porcentaje supera incluso el promedio departamental de Santa Cruz, lo que revela una concentración crítica de la deforestación en esta región del oriente. Desde 2016, se duplicó el promedio anual de pérdida respecto al periodo 2008-2015, pasando de 50.780 a 105.051 hectáreas, con un máximo de 160.749 hectáreas en 2021.

Gráfico 4
Bolivia: Mapa de la deforestación histórica (1986 y 2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas - Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

La Amazonía ocupa el segundo lugar en pérdida absoluta, con 2,25 millones de hectáreas deforestadas, lo que representa el 6,9% de su cobertura forestal original. A lo largo del periodo, la presión ha sido constante, con picos importantes en 2004 (más de 102 mil hectáreas) y en 2023, cuando se perdieron 96.672 hectáreas, el segundo valor más alto registrado.

El Chaco perdió aproximadamente 2,24 millones de hectáreas, lo que equivale al 19,6% de su cobertura original, la segunda proporción más alta del país. Si bien la deforestación ha sido alta desde los años 90, la presión aumentó a partir de 2016, con valores superiores a 90 mil hectáreas anuales entre 2016 y 2019. El pico se alcanzó en 2008, con más de 105 mil hectáreas, seguido por cifras también elevadas en 2021 y 2022.

El bioma Tucumano-boliviano registró una pérdida acumulada de 250 mil hectáreas, equivalente al 5,7% de su superficie forestal original. Su máximo se dio en 1987, con más de 14 mil hectáreas deforestadas, seguido por un periodo de estabilidad. A partir de 2016, se observa un

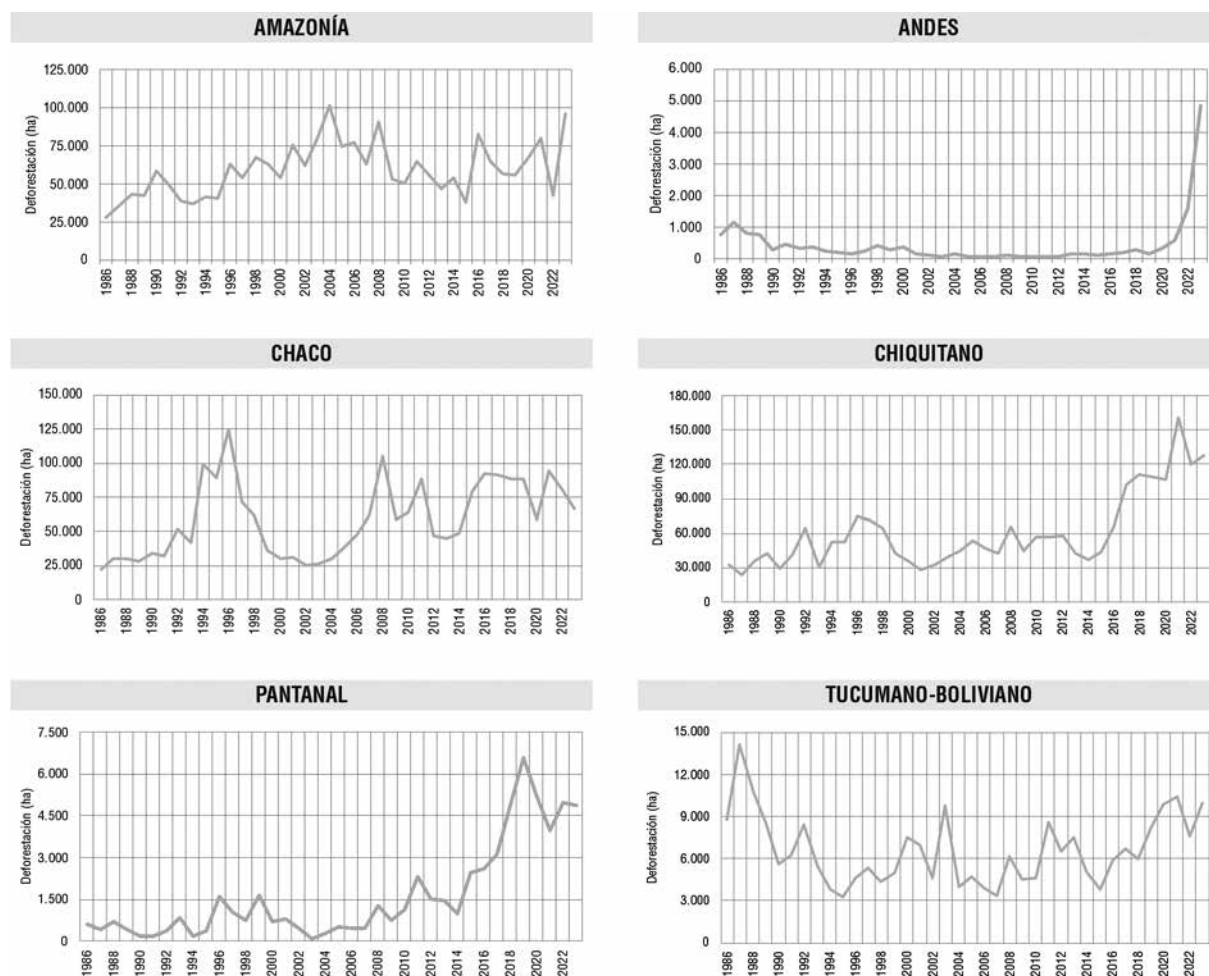
repunte sostenido, con nuevos picos en 2021 (10.446 ha) y 2023 (9.919 ha).

En el Pantanal, la deforestación alcanzó 61 mil hectáreas, lo que representa el 3,9% de su cobertura original. Durante las primeras décadas, las tasas fueron bajas, pero desde 2016 se triplicó el promedio anual respecto al periodo 2008-2015. El pico se registró en 2019 (6.575 ha), seguido por valores altos en los años siguientes, incluyendo 4.880 hectáreas en 2023.

Por último, el bioma Andino reportan la menor pérdida entre los biomas, con 16.674 hectáreas, lo que equivale al 1,3% de su superficie forestal original. La deforestación se mantuvo reducida y estable durante más de tres décadas, con valores anuales generalmente inferiores a 500 hectáreas, hasta que en 2023 se produjo un salto inesperado, con 4.851 hectáreas deforestadas, el valor más alto registrado en este bioma.

El Gráfico 5 muestra la deforestación acumulada entre 1986 y 2023 en los seis biomas con cobertura.

Gráfico 5
Bolivia: Deforestación en Biomas (1986-2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas - Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

1.4. Deforestación en sitios Ramsar

Los sitios Ramsar en Bolivia, reconocidos por su valor ecológico y su rol en la regulación hídrica, también han experimentado procesos de deforestación en áreas con cobertura boscosa significativa. Este análisis se enfoca exclusivamente en los siete sitios Ramsar que cuentan con una superficie forestal considerable, excluyendo aquellos donde esta cobertura es nula o marginal. Los sitios evaluados se distribuyen entre los departamentos de Santa Cruz y Beni, y se ubican en los biomas de la Amazonía, el Chaco, el Pantanal y Chiquitano.

El Pantanal boliviano, en el departamento de Santa Cruz, es el sitio con mayor pérdida de bosque en términos absolutos, con más de 80 mil hectáreas deforestadas entre 1986 y 2023. Aunque esta pérdida representa apenas el 4,3% de su cobertura forestal original (1,89 millones de ha), el volumen total evidencia una

presión significativa sobre este ecosistema de transición.

Le sigue el Río Yata, ubicado en el norte de Beni (bioma amazónico), con 48.125 hectáreas deforestadas, equivalentes al 5% de su cobertura original. En la misma región y bioma, el Río Matos perdió 28.366 hectáreas (2,5%) y el Río Blanco, 11.680 hectáreas (0,9%).

En el Chaco cruceño, el sitio Bañados del Izozog y el Río Parapetí han perdido 29.288 hectáreas, lo que equivale al 4,6% de su superficie boscosa. A pesar de contar con una cobertura menor en comparación con los sitios amazónicos, el impacto es relevante dada su ubicación en una zona de alta presión agropecuaria.

Uno de los casos más alarmantes es el de la Laguna Concepción, en el bioma Chiquitano (Santa Cruz), donde se ha perdido el 30% de su superficie forestal: 5.031 hectáreas sobre un total de 16.679 hectáreas, el porcentaje más elevado entre los sitios analizados.

Por último, el Palmar de las Islas y Salinas de San José, ubicado en el Gran Chaco de Santa Cruz, mantiene su cobertura forestal prácticamente intacta, con solo 21 hectáreas deforestadas sobre un total de 739 mil hectáreas.

El Gráfico 6 muestra la deforestación acumulada registrada entre 1986 y 2023 en los siete sitios Ramsar.

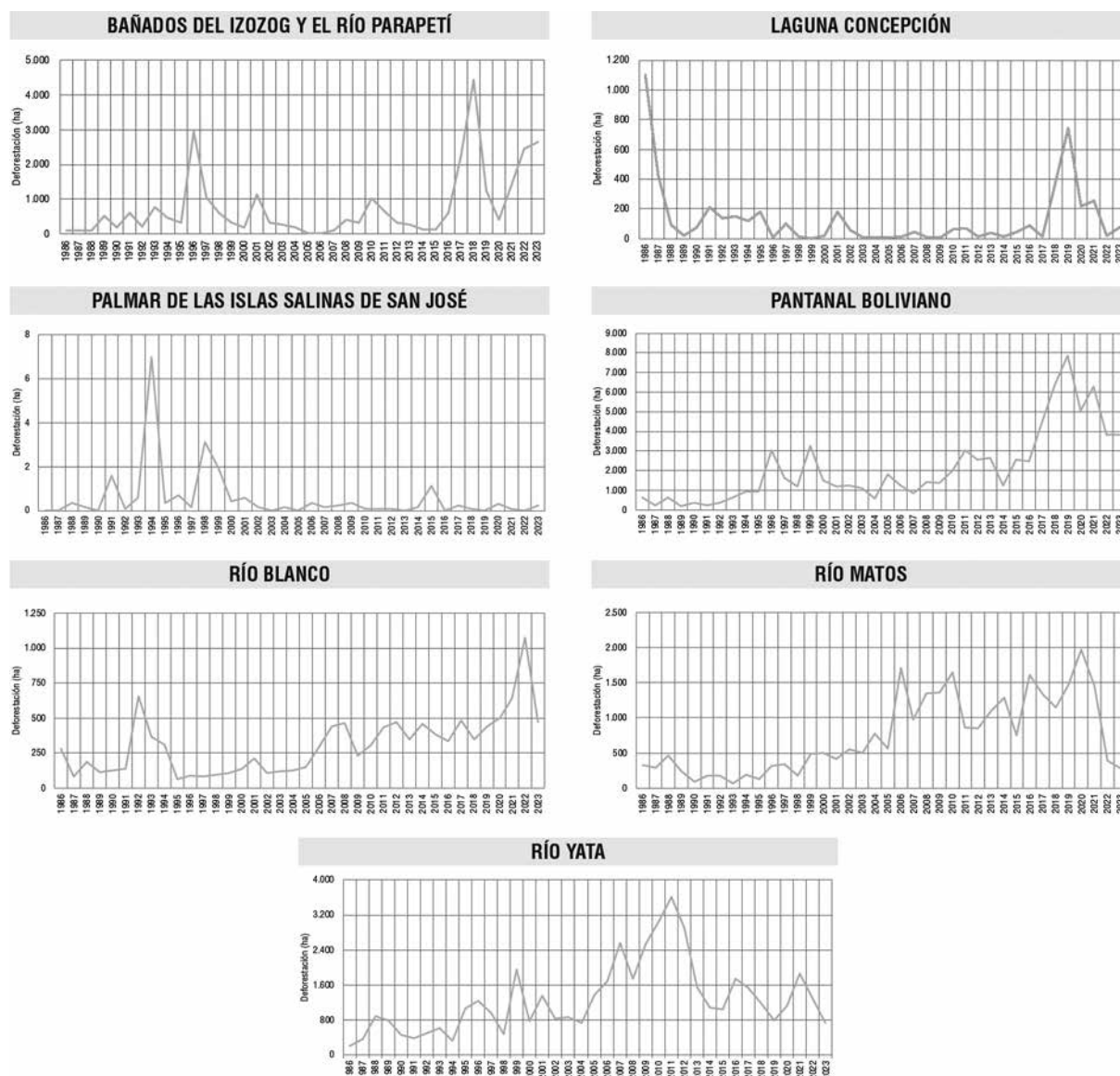
1.5. Deforestación en áreas protegidas y territorios indígenas

Las áreas protegidas y territorios indígenas en Bolivia han jugado un papel importante en la conservación de la biodiversidad, manteniendo niveles relativamente bajos de deforestación hasta 2015. Sin embargo, a partir de 2016 la

tendencia cambió drásticamente, evidenciando una creciente presión dentro de estos territorios. Los datos reflejan que estos espacios han sido cada vez menos efectivos para frenar la expansión de la frontera agropecuaria, la minería y los incendios forestales. Entre 1985 y 2023, la deforestación acumulada en las cuatro categorías de protección alcanzó aproximadamente 647 mil hectáreas, de las cuales un 41 % se concentró solo en los últimos siete años (2016-2023).

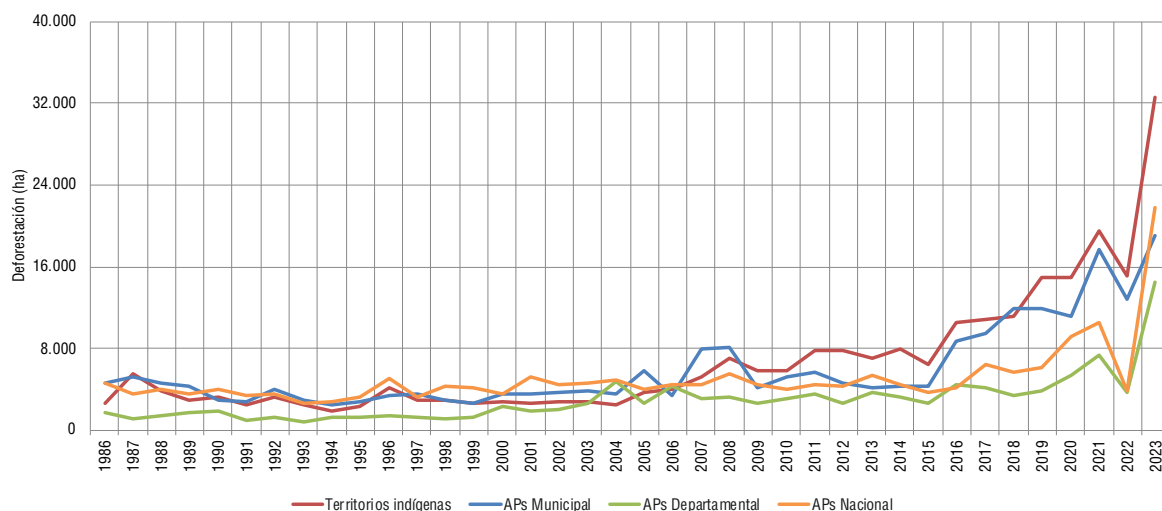
Esta aceleración reciente marca un punto de inflexión en la deforestación dentro de estos territorios, que hasta hace poco eran considerados barreras frente al avance de la transformación antrópica. El Gráfico 7 presenta la evolución de la deforestación registrada en áreas protegidas y territorios indígenas entre 1985 y 2023.

Gráfico 6
Bolivia: Deforestación en sitios Ramsar (1986-2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas - Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

Gráfico 7
Bolivia: Deforestación en áreas protegidas y territorios indígenas (1986-2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas – Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

Nota: El análisis se realizó utilizando un conjunto de capas vectoriales que incluyen 26 áreas protegidas departamentales, 83 municipales, 23 nacionales y 73 territorios indígenas (TCO). Los datos de los TCO provienen de *shapefiles* procesados y facilitados por SDSN Bolivia en 2023. Es importante considerar que estas categorías no se crearon en los mismos años: las áreas protegidas nacionales comenzaron en los años 60 y se consolidaron hacia los 90; las departamentales iniciaron en los 80 con crecimiento sostenido hasta 2015; las municipales, aunque inician en la década de los 2000, la mayor parte fueron creadas principalmente después de 2010; y el proceso de titulación de TCO se inició en los 90, continuando durante la década de 2000.

En términos absolutos y proporcionales, las áreas protegidas municipales (APM) son las más afectadas por la deforestación entre todas las categorías de protección, con 186.390 hectáreas perdidas hasta 2023, lo que equivale al 2,5% de su cobertura forestal original. Este nivel de pérdida no solo es el más alto en términos relativos, sino que además se concentra fuertemente: el 63% de toda la deforestación en APM se localiza en apenas 10 áreas protegidas municipales, de un total de 83 analizadas.

Cinco de estas diez áreas se ubican en el departamento de Santa Cruz, donde la presión sobre los bosques municipales ha sido particularmente intensa. Entre ellas destacan la Reserva de Vida Silvestre Laguna Concepción, la Serranía San Lorenzo, Copaibo, Ñembi Guazú y el Río Piraí, todas afectadas por procesos acelerados de expansión agropecuaria y cambio de uso del suelo. Las otras cinco se distribuyen en los departamentos de Pando (bosque de Porvenir), Beni (cabeceras del Maniqui y Rhukanrhuka) y Chuquisaca (serranía Los Milagros). En estos casos, la deforestación ha avanzado sobre áreas de alto valor ecológico, muchas de ellas con funciones clave en la conectividad ecológica y la conservación de cuencas.

Los territorios indígenas registraron la mayor pérdida acumulada de bosque entre todas las categorías de protección, con 206.384 hectáreas deforestadas, lo que equivale al 1,9%

de su cobertura forestal original. Aunque su proporción de pérdida es menor que en las áreas municipales, estos espacios tampoco han escapado al avance de la frontera agropecuaria ni a la incidencia de incendios.

Las áreas protegidas nacionales acumulan una pérdida de 163.449 hectáreas, lo que representa el 1,2% de su superficie boscosa original. Por su mayor extensión, su nivel de pérdida proporcional es el más bajo, aunque las amenazas han ido en aumento, especialmente en zonas cercanas a núcleos agroindustriales y zonas de expansión extractiva.

Las áreas protegidas departamentales registran una deforestación de 90.703 hectáreas, con una proporción del 1,8% sobre su bosque original. Aunque sus cifras absolutas son menores, su vulnerabilidad ha crecido en los últimos años, sobre todo por la falta de recursos para una gestión efectiva y las presiones localizadas.

La tabla 1 resume estos resultados por régimen de protección, mostrando tanto los valores absolutos como las proporciones afectadas.

El año 2023 fue el más crítico en términos de deforestación para los territorios indígenas y las áreas protegidas nacionales, con pérdidas de 18.267 hectáreas y 11.124 hectáreas, respectivamente, los valores más altos registrados en estas dos categorías desde 1986. Esta aceleración confirma una tendencia de debilitamiento en los mecanismos de protección territorial

y gobernanza ambiental en ambos casos. En el caso de las áreas protegidas municipales y departamentales, si bien el pico se registró en 2021 con 12.813 hectáreas y 6.190 hectáreas respectivamente, las cifras de 2023 también se mantuvieron en niveles elevados, con más de 10 mil hectáreas perdidas en las municipales y más de 5 mil en las departamentales.

Tabla 1
Deforestación acumulada y cobertura original en áreas protegidas y territorios indígenas (1985-2023)

Régimen de protección	Deforestación (ha)	Bosque original (1985) (ha)	Porcentaje deforestado (%)
Municipal	186.390	7.344.466	2,5
Territorios Indígenas	206.384	10.809.654	1,9
Departamental	90.703	4.981.688	1,8
Nacional	163.449	13.554.278	1,2

Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomass – Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

Estos datos reflejan que la presión sobre estas categorías de conservación se ha intensificado en los últimos años, alcanzando niveles críticos en múltiples frentes, lo que pone en evidencia la urgencia de fortalecer los marcos de protección y gestión efectiva del bosque. En paralelo a los procesos y tendencias de deforestación descritos hasta este punto también se observan dinámicas de regeneración forestal. El crecimiento de bosques secundarios sobre antiguos terrenos agrícolas revela trayectorias ecológicas paralelas, menos visibles pero igualmente relevantes para entender la transformación del paisaje.

1.6. Dinámica de bosques secundarios

Los bosques secundarios han cobrado una importancia creciente en Bolivia como parte de las dinámicas territoriales que combinan pérdida y regeneración de cobertura forestal. Se trata de coberturas forestales que se desarrollan sobre terrenos previamente utilizados para actividades agrícolas, ganaderas u otros usos antrópicos, mediante procesos de sucesión ecológica natural posteriores a perturbaciones significativas del bosque original (Chokkalingam & De Jong, 2001). Aunque presentan una estructura y composición distintas a las de los bosques primarios (Baragwanath & Bayi, 2023), diversos estudios destacan su valor ecológico por el potencial que tienen para contribuir a la conservación de la biodiversidad, el almacenamiento de carbono

y la restauración de ecosistemas degradados (Heinrich *et al.*, 2023; Baker *et al.*, 2025).

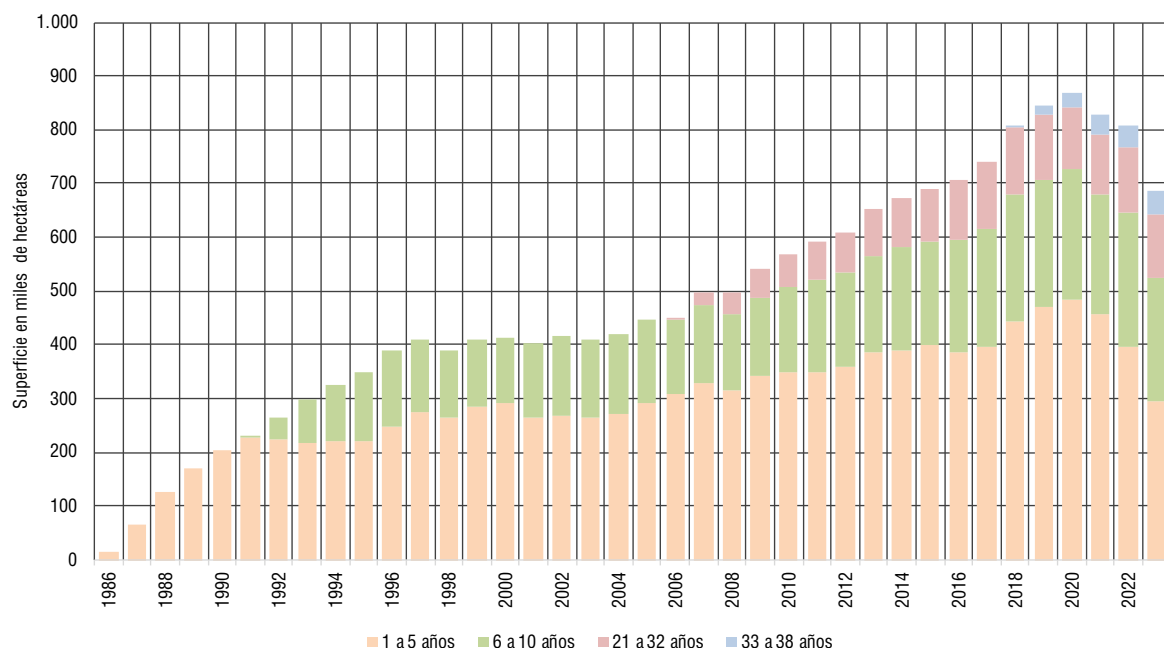
La recuperación de estos bosques es variable y depende de múltiples factores. Atributos como el suelo y el funcionamiento de las plantas pueden recuperarse en menos de una década, mientras que la estructura, la biomasa aérea y la diversidad de especies requieren entre 20 y más de 100 años para alcanzar niveles similares a los de un bosque maduro (Poorter *et al.*, 2016; Rozendaal *et al.*, 2019). En el caso de los bosques secos tropicales de Bolivia, se ha observado que la riqueza de especies arbóreas puede alcanzar el 75% del nivel de un bosque primario en apenas cinco años (Kennard, 2002; Baker *et al.*, 2025).

Este apartado presenta un análisis del crecimiento de los bosques secundarios en Bolivia entre 1985 y 2023, utilizando los datos de MapBiomass Bolivia - Colección 2.0. La metodología empleada identifica como bosque secundario a todo píxel que haya pasado de un uso antrópico (agricultura, pasturas u otros) a cobertura forestal, manteniéndose como tal hasta el año final de la serie (Silva Junior *et al.*, 2020; Nunes *et al.*, 2020). Este enfoque permite estimar la edad del bosque secundario y analizar su evolución en el tiempo.

Es importante señalar que el análisis no incluye los bosques secundarios que ya existían antes de 1985, ni aquellos cuya transición al bosque fue interrumpida posteriormente por un nuevo cambio de uso del suelo. Por lo tanto, los resultados presentados no reflejan la totalidad del bosque secundario existente en Bolivia, sino únicamente aquellos que han surgido y permanecido estables dentro del periodo analizado.

Es importante señalar que este análisis se centra exclusivamente en los bosques secundarios que emergieron entre 1986 y 2023, es decir, aquellos que se desarrollaron sobre áreas previamente ocupadas por usos antrópicos y que, en años sucesivos, fueron clasificados como cobertura forestal. La identificación se basa en una comparación anual de las clases de cobertura por píxel, lo que permite rastrear la transición y estimar la edad de cada bosque secundario. No se considera la superficie de bosques secundarios que ya existía en 1985, ya que ese es el año inicial de la serie y no es posible conocer la cobertura anterior a ese punto. Este análisis busca documentar la dinámica de su expansión reciente, identificar su distribución espacial y temporal, y aportar evidencia sobre su rol emergente en la reconfiguración ecológica del territorio.

Gráfico 8
Bolivia: Edad de bosque secundario (1986 a 2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas - Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

El Gráfico 8 muestra el análisis histórico de la superficie de bosque secundario en Bolivia desde 1986 hasta 2023, clasificado por rangos de edad en intervalos de 1 a 5 años; 6 a 10 años; 11 a 20 años; 21 a 32 años, y 33 a 38 años. La gráfica permite observar una tendencia general de incremento sostenido del bosque secundario en el país, con un notable crecimiento entre mediados de la década de 1990 y el año 2020, seguido por una desaceleración del incremento a partir de 2021 y una disminución visible en 2023. Esta desaceleración y posterior reducción en la superficie total sugiere una interrupción en la dinámica positiva de regeneración observada previamente.

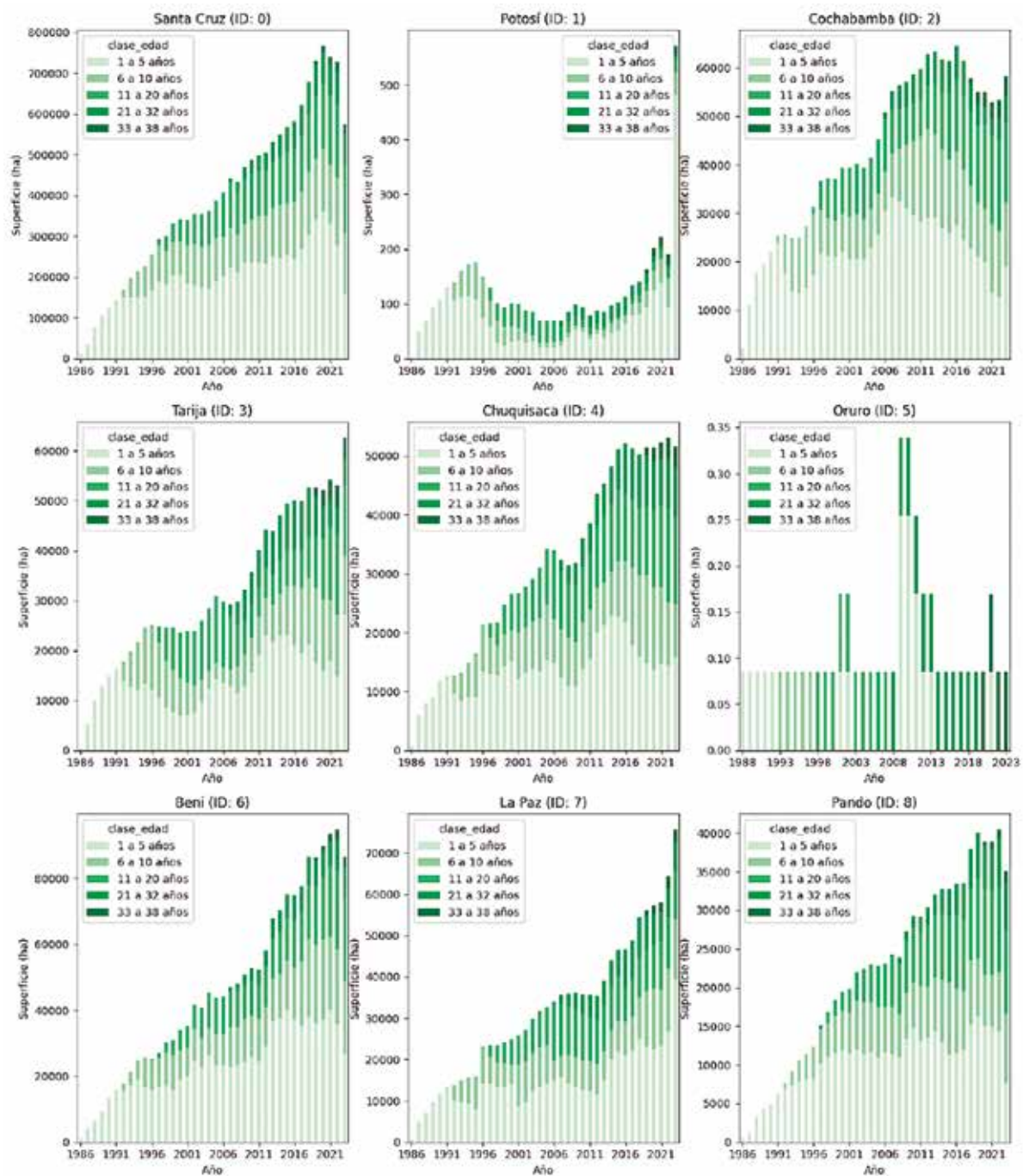
Durante el período de análisis, se evidencia un patrón de acumulación de áreas de bosque secundario que pasan de etapas jóvenes (1 a 5 años) hacia clases etarias más maduras, lo cual es consistente con un proceso de sucesión ecológica activa. No obstante, entre 2021 y 2023, el patrón de incremento en superficie comienza a desacelerarse, y en 2023 se observa una disminución neta en la superficie total de bosque secundario. Esta caída podría estar asociada a diversos factores como un aumento en la deforestación, incendios forestales, conversión a otros usos del suelo o incluso eventos climáticos extremos. También cabe considerar posibles cambios metodológicos en la clasificación o actualización de datos que hayan modificado la contabilización de áreas anteriormente consideradas como bosque secundario.

Las clases más afectadas por esta disminución son principalmente las categorías de bosques jóvenes (1 a 5 años) y de transición (6 a 10 años). La reducción en estas clases sugiere una disminución en la tasa de regeneración reciente, lo que implica que hay menos áreas nuevas entrando al proceso de recuperación ecológica. Esta situación podría comprometer la disponibilidad futura de bosque en etapas más maduras, dado que la progresión natural de un bosque secundario depende del mantenimiento de un flujo constante de regeneración inicial.

Desde una perspectiva ecológica, estas variaciones tienen implicaciones importantes. Una menor entrada de nuevos bosques implica un debilitamiento del proceso sucesional y una reducción en la diversidad estructural y funcional del ecosistema. Además, muchas especies de flora y fauna dependen de hábitats asociados a etapas tempranas o intermedias de regeneración, por lo que una interrupción en estas etapas podría afectar la biodiversidad local. Igualmente, la capacidad de almacenamiento de carbono, que tiende a incrementarse con la madurez del bosque, podría verse afectada negativamente si se reduce la progresión hacia clases etarias mayores.

En conjunto, los resultados reflejados en el Gráfico 8 muestra que, aunque Bolivia ha experimentado un aumento importante en la superficie de bosques secundarios en las últimas décadas, esta tendencia se ha visto comprometida en los años

Gráfico 9
Bolivia: Superficie de bosque secundario por edad y por departamento



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas - Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

Gráfico 10
Ejemplo en la detección de bosque secundario en el departamento de Santa Cruz



más recientes. La caída observada en 2023 amerita mayor investigación para identificar sus causas directas y evaluar sus implicaciones para las políticas de restauración ecológica, conservación de biodiversidad y mitigación del cambio climático.

En 2023, Bolivia cuenta con una superficie estimada de 945 mil hectáreas de bosque secundario, lo que representa el 2% del total de bosques del país en este año. Esta área se clasifica en diferentes etapas de desarrollo, con un 31% correspondiente a bosque joven de 1 a 5 años, un 24% a bosque de 6 a 10 años, un 27% a bosque de 11 a 20 años, un 13% a bosque de 21 a 32 años y solo un 5% a bosque de alta madurez, con edades entre 33 y 38 años. Estos datos revelan que la mayoría de los bosques secundarios en Bolivia se encuentran en etapas tempranas de sucesión, con una proporción significativa de bosques jóvenes y en desarrollo. Esto indica una recuperación gradual de áreas previamente deforestadas o degradadas, pero también destaca la necesidad de continuar los esfuerzos de conservación y restauración para asegurar la madurez y el equilibrio ecológico de estos bosques a largo plazo.

El departamento de Santa Cruz alcanzó su punto máximo de superficie de bosques secundarios en 2020, tras un aumento constante desde 2016. A pesar de una disminución significativa del 25% en 2023, Santa Cruz todavía posee el 61% del total de bosques secundarios de Bolivia, lo que equivale a 574 mil hectáreas. Otros departamentos también contribuyeron a la distribución de bosques secundarios en el país, aunque en menor proporción. Beni le siguió a Santa Cruz con el 9% de la superficie total, La Paz con el 8%, Tarija con el 7%, Cochabamba con el 6% y Chuquisaca con el 5%. Estos porcentajes revelan una distribución desigual de los bosques secundarios en Bolivia, concentrándose principalmente en las regiones orientales y centrales del país.

La presencia de bosques secundarios en estos departamentos destaca la necesidad de implementar estrategias de manejo sostenible que promuevan la conservación de la biodiversidad, la protección de los recursos hídricos y la mitigación del cambio climático. Además, estos bosques desempeñan un papel crucial en la provisión de servicios ecosistémicos a las comunidades locales, como la regulación del clima, la purificación del agua y la provisión de alimentos y medicinas (ver Gráfico 11).

Los bosques secundarios en Santa Cruz se distribuyen espacialmente de diversas formas: como predios completos, cortinas rompevientos

en áreas agrícolas, bordes de transición entre bosque y cultivo, y en menor proporción, en áreas naturales como servidumbres naturales en cursos de ríos que cambian de dirección debido a meandros. En gran medida, su ubicación está relacionada con actividades humanas. Las áreas de bosque secundario en Chapare, Cochabamba, se encuentran en pequeñas parcelas dispersas entre los cultivos de la región.

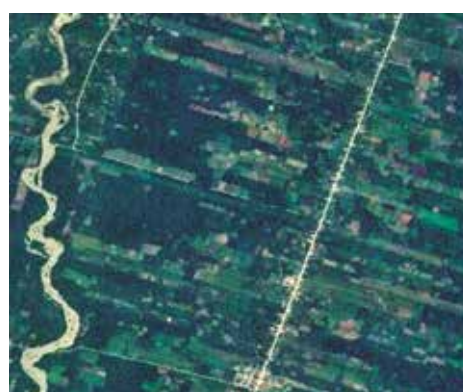
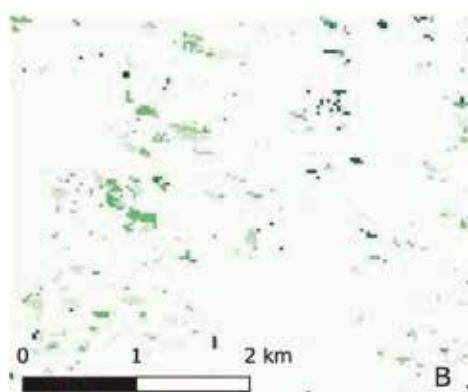
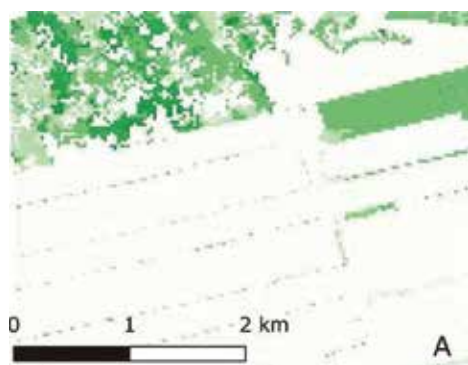
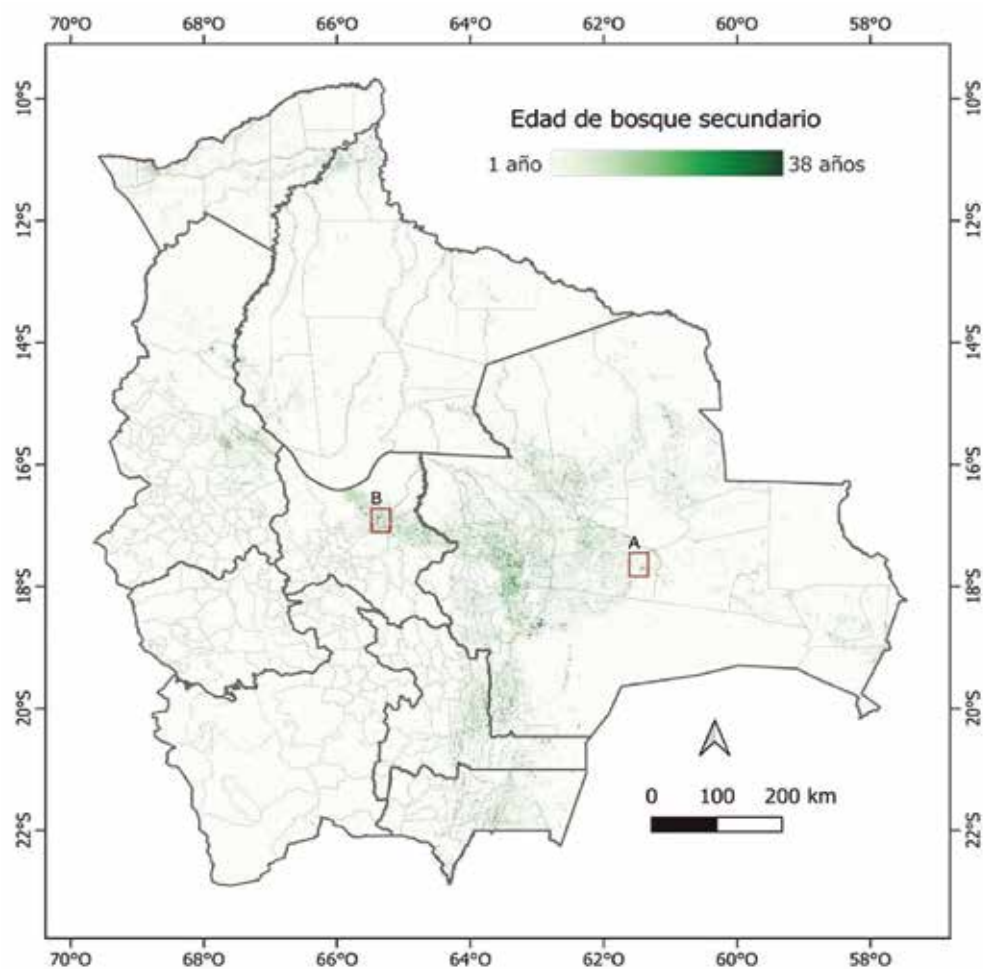
Aunque los bosques secundarios que superan los 21 años de edad han avanzado más allá de las primeras etapas de regeneración y constituyen el 17% del total de bosques secundarios y el 0,3% del total de bosques en 2023, exhiben una recuperación sustancial en aspectos como la riqueza de especies y ciertos elementos estructurales. Sin embargo, es prematuro considerarlos completamente “regenerados” o equivalentes a los bosques primarios en términos de biomasa acumulada, composición de especies y funcionalidad ecosistémica completa. Sería más preciso describirlos como bosques secundarios maduros o en una etapa avanzada de regeneración, reconociendo que la recuperación total es un proceso a largo plazo que puede abarcar muchas décadas o incluso siglos.

II. Ecosistemas naturales no forestales

Además de los bosques, Bolivia alberga una gran diversidad de ecosistemas naturales no forestales como sabanas, pastizales, humedales y matorrales, distribuidos en tierras bajas, valles interandinos y zonas altoandinas. En las últimas décadas, estos ecosistemas han sido progresivamente transformados por el avance de la frontera agropecuaria, la ganadería extensiva, la expansión urbana y el desarrollo de infraestructura rural (Müller, Montero & Mariaca, 2024). Estudios recientes han documentado que pastizales y humedales son especialmente vulnerables a estos procesos, muchas veces funcionando como coberturas transitorias en la conversión de ecosistemas naturales hacia áreas agrícolas o ganaderas (Boillat *et al.*, 2022; Fundación Amigos de la Naturaleza, 2025).

En las tierras bajas, estas transiciones están estrechamente vinculadas con los mismos motores que impulsan la deforestación, conformando paisajes donde la pérdida de un tipo de cobertura incide directamente sobre los demás. En contextos internacionales similares, como el Cerrado brasileño, se ha observado que políticas de conservación enfocadas exclusivamente en bosques han incentivado la conversión acelerada de pastizales

Gráfico 11
Bolivia: Mapa de bosque secundarios (2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas – Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

naturales, dejándolos fuera de los marcos normativos (Bonanomi *et al.*, 2019). En Bolivia, los incendios forestales han tenido un impacto desproporcionado en ecosistemas no boscosos, afectando principalmente pastizales y áreas agropecuarias, lo que altera su dinámica ecológica y acelera su transformación (Czaplicki Cabezas, 2024).

Más allá de la pérdida directa de cobertura vegetal, la conversión de estos ecosistemas produce impactos acumulativos sobre la regulación hídrica, la estabilidad del suelo, la biodiversidad y la resiliencia del territorio frente al cambio climático (FAN, 2025; UNCCD, 2024). En el caso de humedales amazónicos y altoandinos, su degradación compromete funciones críticas como el almacenamiento de carbono y la provisión de agua, mientras que en los pastizales naturales se afectan directamente medios de vida tradicionales basados en el pastoreo (Overbeck *et al.*, 2015; Fundación Tierra, 2024).

Frente a este panorama, esta sección examina los cambios ocurridos en estos ecosistemas entre 1985 y 2023. Se adopta el mismo enfoque utilizado para los bosques: partir de la cobertura original de 1985 y cuantificar sus transiciones hacia usos antrópicos a lo largo del tiempo, utilizando datos de MapBiomas Bolivia - Colección 2.0, consultados el 10 de enero de 2025 desde Google Earth Engine. El análisis permite identificar las coberturas más afectadas —como pastizales naturales, sabanas, humedales y matorrales— y caracterizar las trayectorias de transformación territorial que han incidido en estos ecosistemas, tanto en tierras bajas como en regiones andinas.

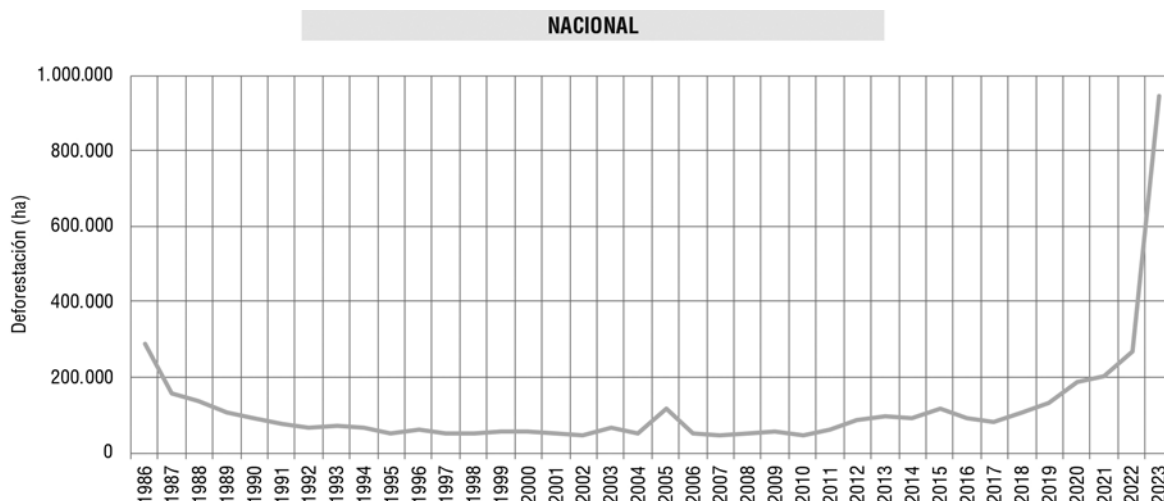
II.1. Pérdida de ecosistemas naturales a nivel nacional y por departamento

La transformación de ecosistemas no forestales hacia usos antrópicos en Bolivia entre 1985 y 2023 alcanzó 4,41 millones de hectáreas, lo que representa el 12% de su cobertura original de 36,66 millones de hectáreas en 1985. Como se muestra en el Gráfico 12, la conversión anual fue alta entre 1986 y 1988, con un promedio de 192.791 ha por año. Luego, entre 1989 y 2014, la tasa de cambio se estabilizó con un promedio anual de 63.224 ha. Aunque en 2015 la conversión alcanza un pico de 115.547 ha, es a partir de 2019 que se intensifica de manera crítica, con tasas anuales que duplican los valores históricos. En los últimos cinco años (2019-2023), más de 1,73 millones de hectáreas fueron convertidas principalmente a actividades agropecuarias, y en menor medida a infraestructura y otros usos antrópicos, lo que representa más de un tercio de toda la transformación registrada en el período completo. En 2023, la presión sobre estos ecosistemas alcanzó un nivel sin precedentes, con 944.483 de hectáreas convertidas en un solo año.

Beni es el departamento con la mayor extensión de ecosistemas naturales no forestales en Bolivia. En 1985, estos ecosistemas cubrían 9.993.872 hectáreas, representando el 48% de su superficie total, seguido por los bosques (47%) y cuerpos de agua y usos antrópicos. Entre las principales formaciones se encuentran sabanas inundables, pastizales naturales y humedales estacionales, típicos de la Amazonía y la región del Cerrado.

En términos de pérdida, Beni concentra el mayor volumen a nivel nacional, con 1,8 millones

Gráfico 12
Bolivia: Conversión de ecosistemas no forestales a usos antrópicos (1986-2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas - Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

de hectáreas perdidas entre 1985 y 2023, equivalentes al 18,3% de su cobertura original, y más del 41% de la pérdida total registrada en Bolivia. Hasta 2018, la pérdida se mantuvo relativamente moderada, con un promedio anual de 21.264 hectáreas. A partir de 2019, la presión sobre estos ecosistemas se intensificó drásticamente, alcanzando un promedio de 225.813 hectáreas anuales, y culminando en 2023 con un máximo histórico de 665.000 hectáreas perdidas en un solo año.

La Paz se posiciona como el segundo departamento con mayor pérdida de ecosistemas naturales no forestales, con 649.527 hectáreas (14,9% de su cobertura original). El departamento registró un pico importante en 1986, con 92.061 hectáreas perdidas, seguido por un descenso progresivo y una relativa estabilidad entre 1997 y 2018, con tasas anuales generalmente inferiores a 15.000 hectáreas. A partir de 2020, se observan fluctuaciones más marcadas, con un primer repunte ese año (16.804 hectáreas) y un segundo en 2023 (52.067 hectáreas), el más alto de las últimas décadas.

Santa Cruz reportó una pérdida acumulada de 620.648 hectáreas entre 1985 y 2023, equivalente al 15,5% de su cobertura original (4.002.958 hectáreas). Durante las primeras décadas, la dinámica de pérdida mostró fluctuaciones moderadas, pero desde 2015 se registró un aumento sostenido, con máximos en 2020 (40.898 hectáreas) y 2023 (51.438 hectáreas).

Oruro ocupa el cuarto lugar en términos absolutos, con 541.858 hectáreas perdidas (12,8% de su cobertura inicial). El patrón temporal muestra un pico temprano en 1986, con más de 70.000 hectáreas perdidas, seguido por un prolongado período de estabilidad hasta 2011. A partir de entonces, la pérdida comenzó a incrementarse progresivamente, alcanzando en 2023 su segundo valor más alto, con casi 49.000 hectáreas.

Cochabamba experimentó una pérdida de 291.316 hectáreas, equivalente al 13,3% de su cobertura inicial (2.198.039 hectáreas). A diferencia de Santa Cruz, la dinámica en Cochabamba fue más irregular: altos niveles de pérdida en los primeros años, seguidos por una fase de relativa estabilidad hasta 2019. Sin embargo, a partir de 2020 se observa un cambio, con un primer repunte importante (27.877 hectáreas) y un máximo de 62.648 hectáreas perdidas en 2023.

Pando, aunque registra la menor pérdida absoluta (19.508 hectáreas), presenta la mayor reducción proporcional, con un 22% de su cobertura de 1985 perdida. La tendencia muestra un episodio inicial de pérdida elevada en 1986,

seguido por una fase de estabilidad prolongada, hasta que a partir de 2011 se evidencia un repunte sostenido, que alcanza un nuevo máximo en 2021.

Finalmente, los departamentos de Potosí, Chuquisaca y Tarija registraron las menores reducciones relativas, con pérdidas del 2,9%, 2% y 2,3% respectivamente. No obstante, en 2023 se produjo un aumento inusual en la pérdida de ecosistemas en estas áreas, especialmente en Potosí, donde se perdieron más de 41.000 hectáreas en un solo año.

El Gráfico 13 muestra las tendencias departamentales descritas, evidenciando los picos históricos, las fases de estabilidad y el fuerte incremento de pérdidas en 2023.

El Gráfico 14, que presenta un mapa de Bolivia, muestra la distribución espacial de la pérdida acumulada de ecosistemas naturales no forestales entre 1985 y 2023, resaltando las zonas con mayor intensidad de transformación. Las pérdidas se concentran visiblemente en los Llanos de Moxos (Beni), el Altiplano central (Oruro y parte de Potosí), y sectores del norte de La Paz y el Chapare en Cochabamba. También se identifican núcleos de transformación en los humedales y pastizales del este de Santa Cruz y el norte de Tarija. Esta configuración refleja tanto la expansión agropecuaria como la ganadería extensiva y el avance de infraestructura en regiones sensibles. A diferencia de los bosques, estas transiciones involucran coberturas con fuerte variabilidad estacional, lo que exige interpretaciones más finas sobre los factores que explican la pérdida observada. Las trayectorias recientes apuntan a un avance cada vez más generalizado, incluyendo zonas tradicionalmente menos intervenidas.

II.2. Pérdida de ecosistemas naturales en biomas

Los ecosistemas naturales no forestales en Bolivia se distribuyen en seis grandes biomas: Amazonía, Andes, Chaco, Chiquitano, Pantanal y Tucumano-boliviano. Cada uno presenta características ecológicas particulares que han condicionado patrones diferenciados de pérdida de cobertura. La Amazonía y los Andes concentran la mayor parte de la pérdida acumulada, seguidos por el bioma Chiquitano, el Chaco, el Pantanal y el Tucumano-boliviano.

En la Amazonía, la pérdida de ecosistemas naturales no forestales alcanzó 2,15 millones de hectáreas, equivalente al 16,57% de su cobertura original. Hasta 2018, las tasas anuales de pérdida

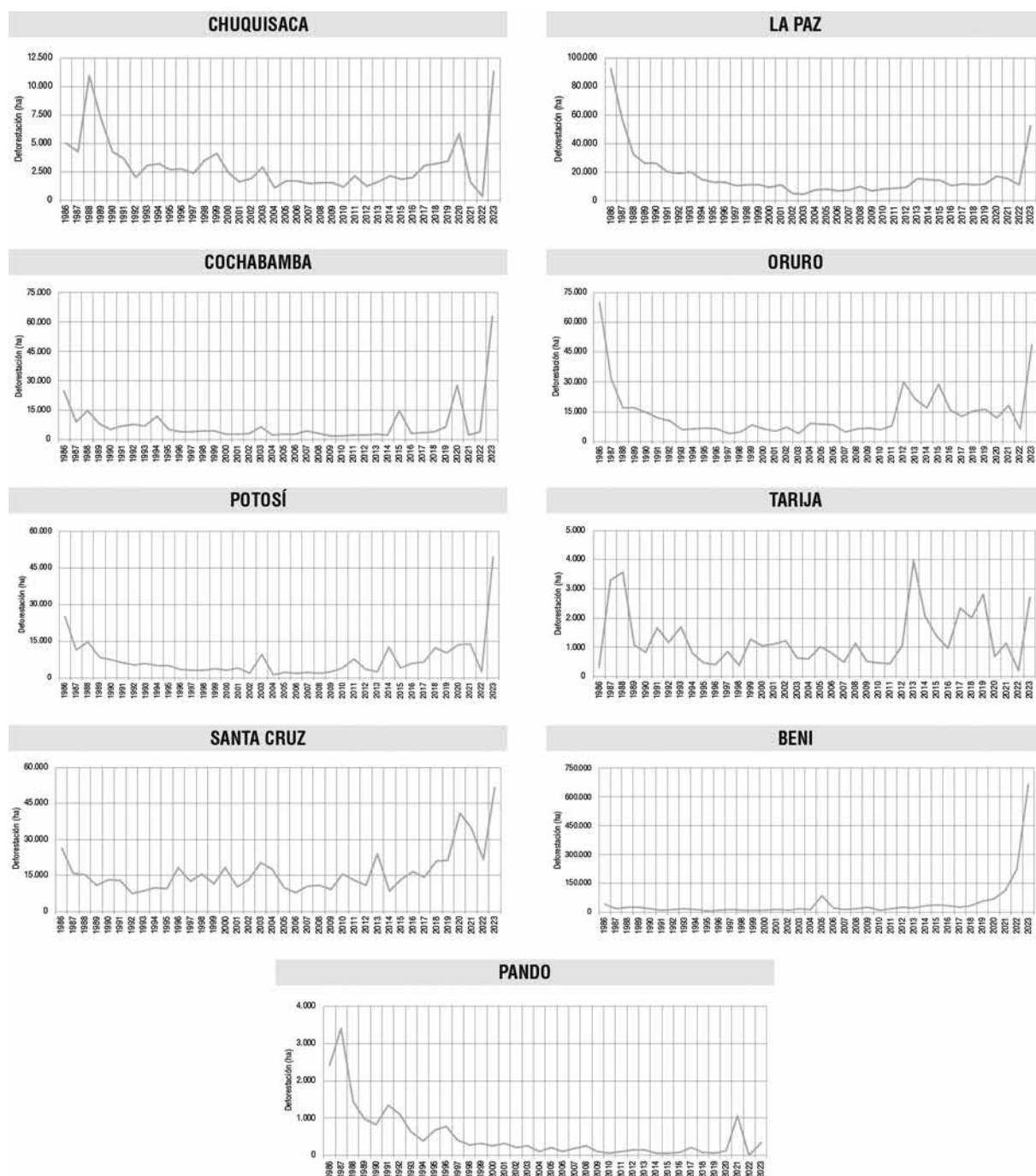
oscilaron generalmente entre 12.000 y 40.000 hectáreas, salvo picos aislados como en 2005. A partir de 2019, el ritmo de pérdida se triplicó, culminando en 2023 con más de 707.645 hectáreas perdidas en un solo año.

En los Andes, la pérdida acumulada fue de 1,77 millones de hectáreas (8,59% de su cobertura inicial), concentrada en dos grandes momentos: el primero en 1986, con 207.320 hectáreas perdidas, y el segundo en 2023, cuando se registraron 195.579 hectáreas, revirtiendo la

tendencia descendente observada desde los años noventa.

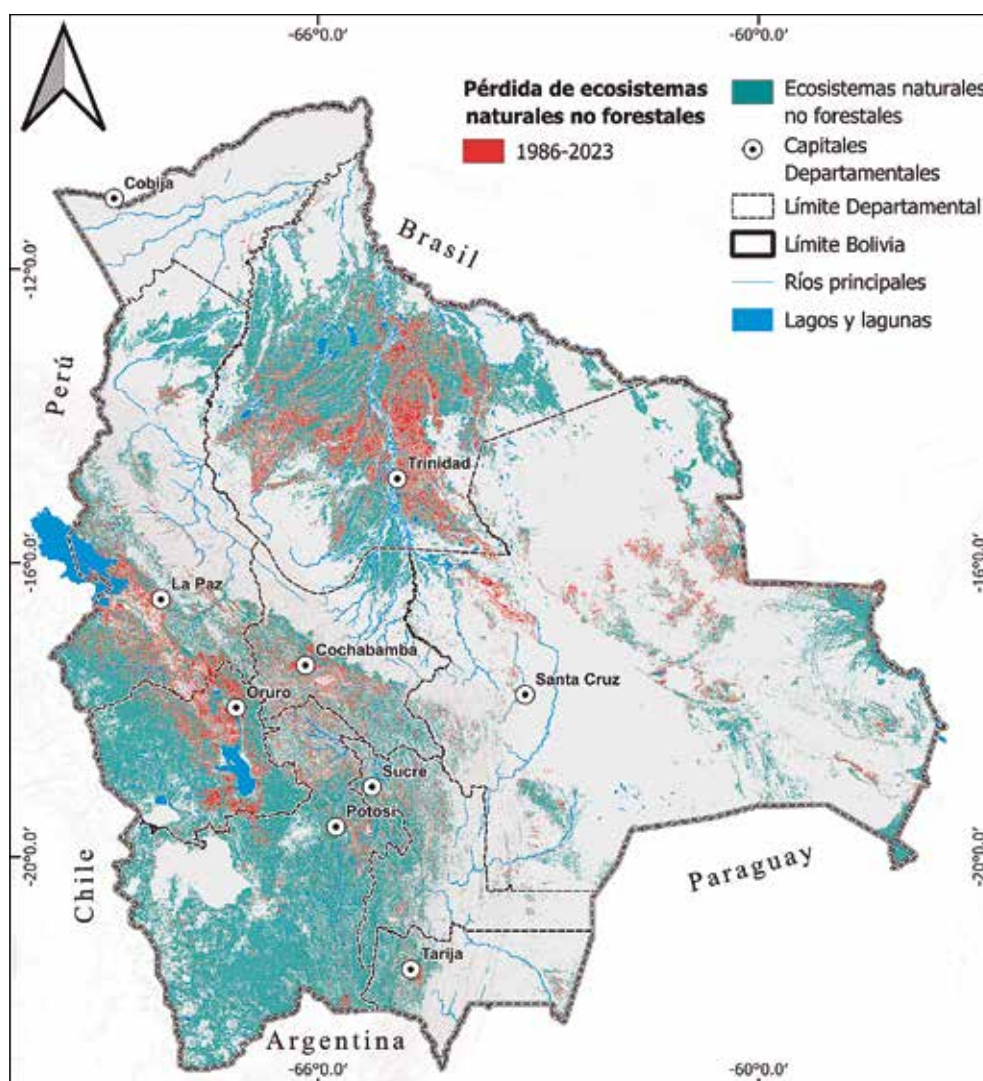
El bioma Chiquitano acumuló una pérdida de 315.395 hectáreas, lo que representa el 26,9% de su cobertura original, el valor proporcional más alto entre todos los biomas analizados. Los incrementos más notorios comenzaron a partir de 2013, cuando se registró un primer salto importante (19.995 hectáreas), seguido de una aceleración sostenida que alcanzó su punto máximo en 2020, con 28.099 hectáreas perdidas.

Gráfico 13
Conversión de ecosistemas no forestales a usos antrópicos por departamentos (1986-2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas - Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

Gráfico 14
Bolivia: Mapa de pérdida de ecosistemas naturales acumulada (1986 y 2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas – Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

En el Chaco, la pérdida total ascendió a 93.015 hectáreas (12,83% de su cobertura original). Durante buena parte del período, las tasas de pérdida fueron relativamente bajas y estables, con un repunte desde 2013 que culminó en un máximo de 9.395 hectáreas perdidas en 2023.

En el Pantanal, la pérdida fue inicialmente reducida –menos de 400 hectáreas anuales hasta 2004–, pero a partir de 2005 se observó un aumento sostenido. Los picos se registraron en 2019 y 2020, con más de 5.700 hectáreas perdidas anualmente, y un máximo de 10.723 hectáreas en 2020. En total, se perdieron 49.416 hectáreas, lo que representa el 4,86% de su superficie original.

Finalmente, el bioma Tucumano-boliviano registró una pérdida acumulada de 33.073 hectáreas (16,46% de su cobertura inicial). La mayor parte de la pérdida se concentró en los primeros años analizados, con más de 3.000 y

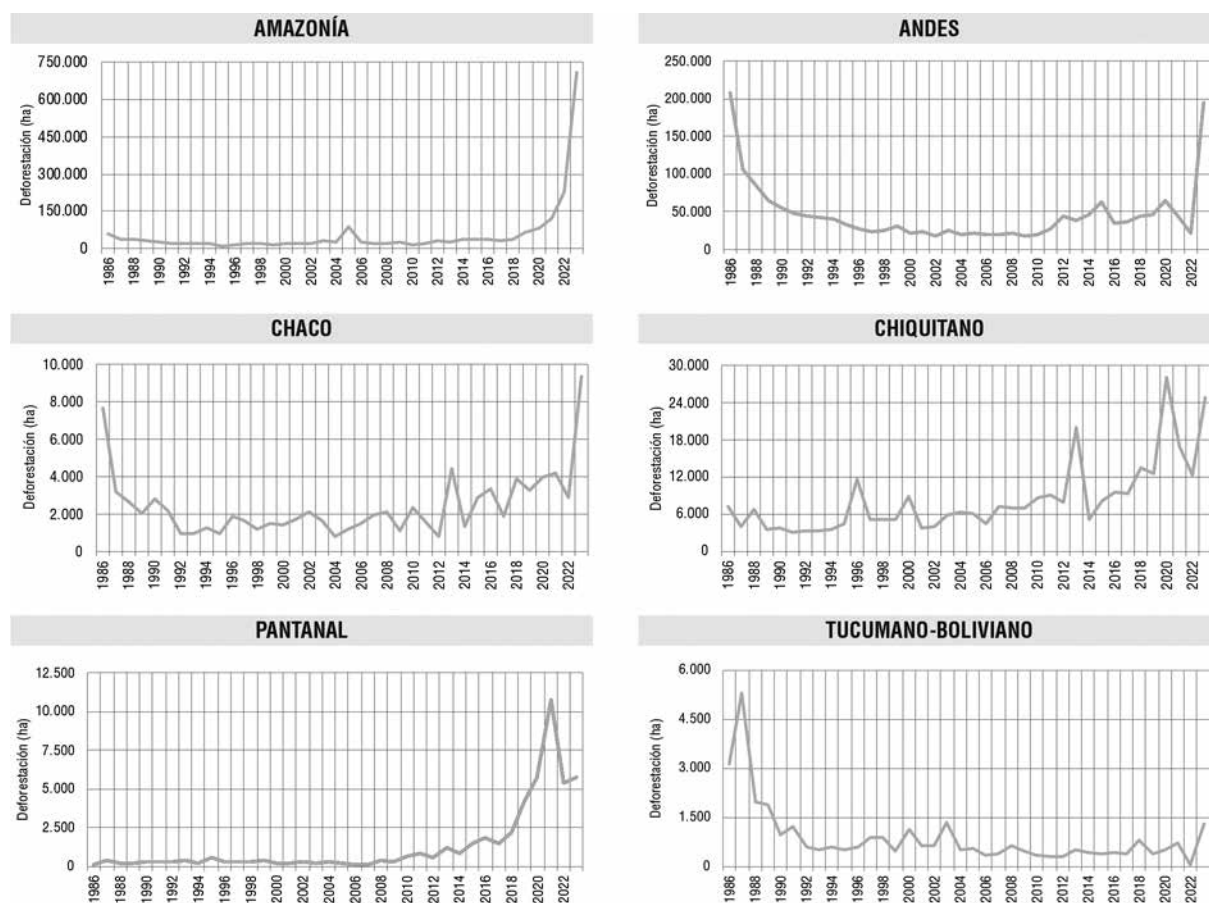
5.000 hectáreas respectivamente en 1986 y 1987, y un nuevo repunte en 2023, con 1.287 hectáreas perdidas.

El Gráfico 15 sintetiza estas tendencias, evidenciando la fuerte concentración de la pérdida en la Amazonía y los Andes, así como los repuntes más recientes en otros biomas.

II.3. Pérdida de ecosistemas naturales en sitios Ramsar

Los sitios Ramsar en Bolivia, conformados en su mayoría por humedales, sabanas y sistemas fluviales, representan territorios estratégicos para la conservación de ecosistemas naturales no forestales. Estos espacios sostienen dinámicas hidrológicas fundamentales, al regular flujos de agua, almacenar carbono y mantener la biodiversidad en diferentes regiones del país.

Gráfico 15
Conversión de ecosistemas no forestales a usos antrópicos por biomas (1986-2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas – Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

En la Amazonía, los sitios localizados en el departamento del Beni concentran parte importante de la pérdida observada. El Río Yata, con una cobertura inicial de 1.668.942 hectáreas, perdió 144.401 hectáreas (8,65%), mientras que el Río Matos, partiendo de 541.413 hectáreas, registró una pérdida proporcionalmente mayor, del 29,66%. El Río Blanco, con 994.827 hectáreas en 1985, también experimentó una pérdida significativa de 66.915 hectáreas (6,73%). A pesar de su menor superficie, el Palmar de las Islas, con 3.141 hectáreas, perdió 99,93 hectáreas, equivalente al 3,18% de su cobertura original.

En los Andes bolivianos, los sitios ubicados en la región altoandina concentraron pérdidas significativas de ecosistemas naturales no forestales. El Lago Titicaca (La Paz) perdió 167.312 hectáreas de su cobertura inicial de 621.507 hectáreas (26,92%), mientras que el complejo de los Lagos Poopó y Uru Uru (Oruro) registró una pérdida de 148.446 hectáreas, equivalente al 25,57% de sus 580.502 hectáreas originales. En contraste, la Laguna Colorada (Los Lípez) (Potosí) mantuvo prácticamente intacta su

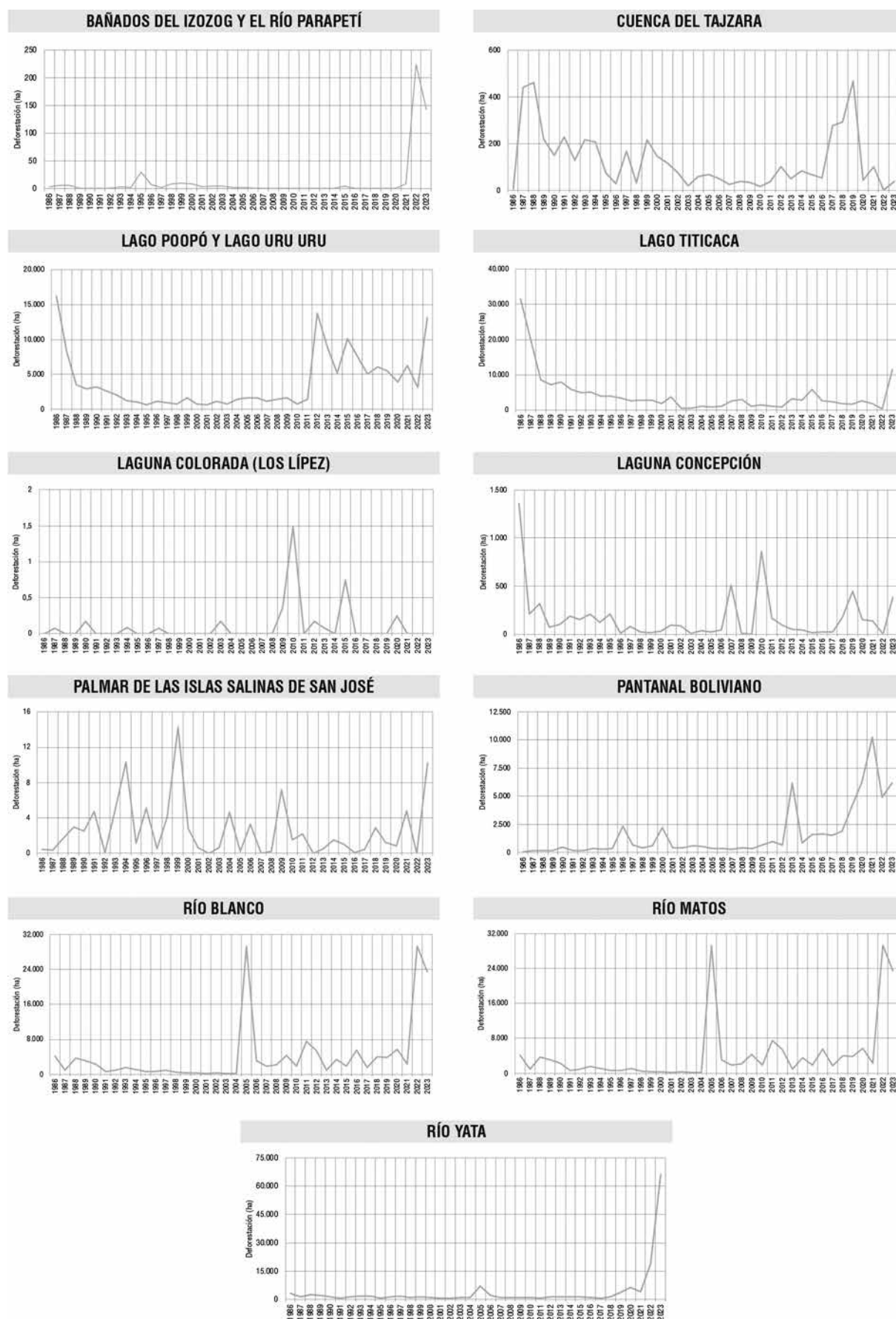
superficie, con apenas 3,69 hectáreas de pérdida sobre un total de 60.347 hectáreas de ecosistemas naturales no forestales.

En los Llanos de Santa Cruz, la dinámica fue más variable. El Pantanal boliviano, con 1.162.839 hectáreas en 1985, perdió 59.964 hectáreas (5,16%), mostrando una pérdida moderada en comparación con otros sitios. Sin embargo, la Laguna Concepción se destacó por su alta proporción de pérdida: de 9.299 hectáreas originales, se transformaron 6.519 hectáreas, equivalente al 70,10% de su superficie inicial, el porcentaje más elevado registrado en el análisis. Asimismo, el Bañados del Izozog y Río Parapetí, con 2.890 hectáreas, perdió 485,87 hectáreas, lo que representa el 16,81% de su área original.

En Tarija, la Cuenca del Tajzara perdió 4.834 hectáreas de su cobertura original de 162.673 hectáreas, lo que representa una pérdida proporcional del 2,97%, una de las más bajas entre los sitios evaluados.

El Gráfico 16 ilustra la evolución de la pérdida anual en los principales sitios Ramsar de Bolivia, evidenciando tanto la variabilidad en la

Gráfico 16
Conversión de ecosistemas no forestales a usos antrópicos por sitios Ramsar (1986-2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas - Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

magnitud de las pérdidas como las diferencias en las trayectorias territoriales de transformación.

II.4. Pérdida de ecosistemas naturales en áreas protegidas y territorios indígenas

Las áreas protegidas y territorios indígenas en Bolivia han desempeñado un rol fundamental en la conservación de la biodiversidad y la regulación de los ecosistemas. Sin embargo, al igual que en el caso de la deforestación, estas áreas han experimentado una creciente presión antrópica, lo que ha resultado en la conversión de ecosistemas naturales no boscosos hacia usos agropecuarios, infraestructura y otros usos antrópicos. Entre 1985 y 2023, la transformación acumulada de estos ecosistemas en áreas protegidas y territorios indígenas alcanzó 530.721 ha, lo que representa una reducción significativa de sus coberturas originales. Como se observa en el Gráfico 17, la conversión no se ha distribuido de manera homogénea, con ciertas categorías de protección mostrando mayor vulnerabilidad.

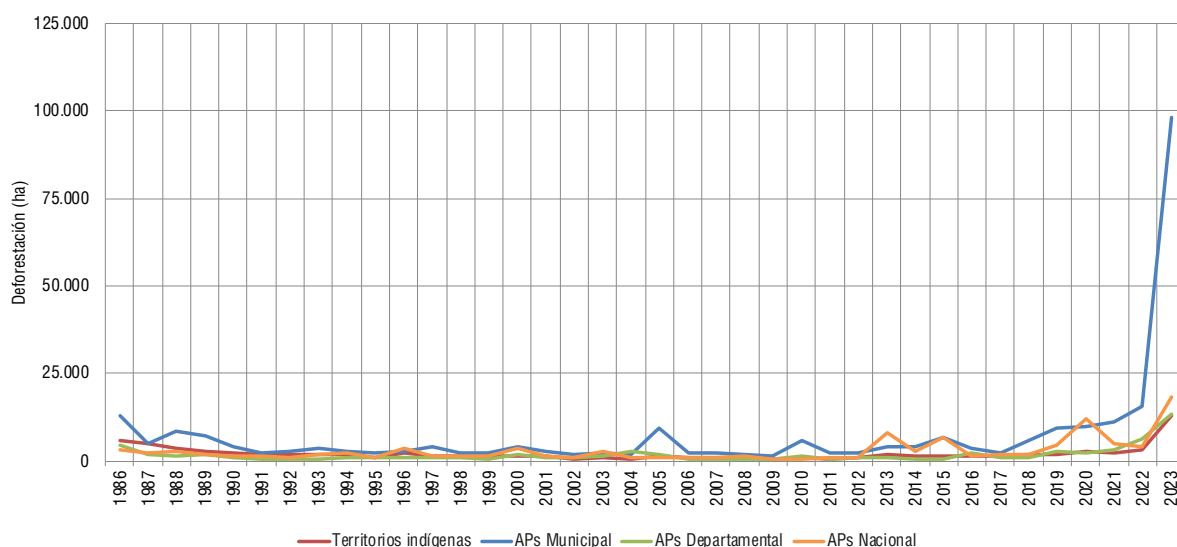
En términos absolutos y porcentuales, las áreas protegidas municipales registraron la mayor transformación de ecosistemas no forestales, con 274.910 ha convertidas, representando el 10,5% de su cobertura original. Dentro de esta categoría, cinco áreas protegidas municipales del departamento de Beni concentran el 73% de toda la pérdida registrada: Pampas del Yacuma, Gran Mojos, Rhukanrhuka, Espíritu de Elsner y Grandes Lagos Tectónicos de Exaltación.

Estas áreas, caracterizadas por la presencia de sabanas inundables, humedales y pastizales naturales, han experimentado una transformación acelerada en las últimas décadas debido a la expansión de la ganadería extensiva y el avance de la frontera agropecuaria. La alta concentración de pérdida en estas cinco áreas evidencia la fragilidad de los mecanismos de conservación a nivel municipal y la creciente presión sobre los ecosistemas naturales no forestales en la Amazonía boliviana.

Por otro lado, las áreas protegidas nacionales registraron una conversión de 112.118 ha (3,89% de su cobertura inicial), mientras que las áreas departamentales alcanzaron 66.158 ha transformadas (5,13%). Aunque proporcionalmente estas áreas han perdido menos cobertura que las municipales, la tendencia muestra una creciente presión sobre sus ecosistemas, especialmente en los últimos años.

Los territorios indígenas, aunque han registrado una menor conversión en términos absolutos (77.533 ha), presentan una reducción del 4,16% de su superficie original de ecosistemas naturales no forestales, lo que indica que también están siendo impactados por la expansión de la frontera agropecuaria y otras actividades humanas. La transformación dentro de estos territorios ha sido más lenta que en las áreas protegidas municipales, pero el aumento de presiones externas, como la expansión de la agricultura mecanizada y los incendios, ha puesto en riesgo su rol como espacios de conservación.

Gráfico 17
Conversión de ecosistemas no forestales a usos antrópicos en áreas protegidas y territorios indígenas (1986-2023)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MapBiomas – Colección 2.0 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia.

La tabla 2 resume estos resultados, mostrando la superficie convertida y el porcentaje de pérdida en cada categoría de protección entre 1985 y 2023.

Tabla 2
Pérdida acumulada de ecosistemas naturales y cobertura original en áreas protegidas y territorios indígenas (1985–2023)

Régimen de protección	Pérdida de ecosistemas naturales (ha)	Cobertura original (1985) (ha)	Porcentaje perdido (%)
Departamental	66.158	1.290.332	5,1
Municipal	274.910	2.616.972	10,5
Nacional	112.118	2.876.211	3,9
Territorios indígenas	77.533	1.861.027	4,2

Así como en el caso de la deforestación, 2023 marcó un punto crítico para la conservación de ecosistemas no forestales dentro de las áreas protegidas y territorios indígenas, con un aumento sin precedentes en la conversión hacia usos antrópicos.

Conclusiones y discusiones

Desde un enfoque de los cambios en la cobertura del territorio, este capítulo abordó dos componentes fundamentales de la transformación ambiental en Bolivia entre 1985 y 2023. Por un lado, se examinó la dinámica de los bosques, considerando tres procesos distintos: la pérdida total de cobertura forestal, la deforestación inducida por actividades humanas y la expansión de bosques secundarios. Por otro lado, se analizó la conversión de ecosistemas naturales no forestales –como sabanas, pastizales, humedales y matorrales– hacia usos agropecuarios, urbanos e infraestructurales. A continuación, se presentan los principales hallazgos:

La **pérdida de cobertura forestal** en Bolivia alcanzó los 9,8 millones de hectáreas entre 2001 y 2024. Es importante mencionar que esta pérdida abarca tanto deforestación, incendios, así como otros procesos de reducción del bosque. En 2024, Bolivia registró un récord alarmante con 1,8 millones de hectáreas de bosque perdidas en un solo año –1.1 millones asociadas a incendios y el resto posiblemente a desmontes mecanizados– posicionándose como el segundo país con mayor pérdida de bosques primarios a nivel mundial y el primero en términos per cápita entre los países andino-amazónicos.

La **deforestación en Bolivia** alcanzó más de 7,1 millones de hectáreas entre 1985 y 2023, lo que representa la conversión del 11,4% del bosque original registrado en 1985 hacia coberturas antrópicas. Esta transformación ha sido especialmente intensa en Santa Cruz, que concentra el 79% del total deforestado, con municipios como San Ignacio de Velasco, Pailón y San Julián acumulando más de un tercio del total nacional. Estos municipios se ubican total o parcialmente en el bioma Chiquitano, el más afectado tanto en términos absolutos como proporcionales, con más de 2,28 millones de hectáreas perdidas (21,2% de su cobertura original). Le sigue el Chaco, con pérdidas similares en superficie (19,6%), y luego la Amazonía, donde, aunque el volumen es alto, la proporción relativa es menor (6,9%).

Si bien desde los años noventa hubo picos importantes de deforestación, el proceso se acelera de manera sostenida desde los 2000, y a partir de 2016 entra en una fase estructural. Desde entonces, los desmontes superan consistentemente las 250 mil hectáreas anuales, marcando un patrón ya no asociado a eventos aislados, sino a una lógica establecida de transformación territorial. Esta dinámica se plasma también en el avance sostenido de la deforestación sobre áreas protegidas y territorios indígenas, donde hasta hace poco los niveles de pérdida eran relativamente bajos. A partir de 2016, estas figuras empiezan a registrar una aceleración significativa, especialmente en áreas protegidas municipales. La intensidad de pérdida en sitios como Laguna Concepción –donde se ha desmontado un tercio del bosque original pese a su estatus Ramsar– refleja el vaciamiento normativo de la conservación en Bolivia y la fragilidad de los marcos institucionales frente al avance agroextractivista.

Los **bosques secundarios**, aunque históricamente invisibilizados en las políticas públicas y los sistemas de monitoreo en Bolivia, mostraron un proceso de expansión progresiva tras décadas de deforestación. Estas áreas, surgidas por regeneración natural o abandono de tierras productivas, alcanzaron en 2020 un máximo histórico de más de 1,26 millones de hectáreas. Sin embargo, los datos de 2023 marcan un quiebre: la superficie cayó un 25%, reduciéndose a 945 mil hectáreas. Esta pérdida sugiere que, lejos de consolidarse como espacios de recuperación ecológica, los bosques secundarios están siendo nuevamente incorporados en ciclos de conversión a usos agrícolas y ganaderos principalmente.

La pérdida de ecosistemas naturales no forestales entre 1985 y 2023 supera los 4,4 millones de hectáreas, abarcando sabanas, humedales y pastizales. Esta transformación ha sido especialmente intensa en Beni, que concentra el 45% de la pérdida nacional y ha visto desaparecer el 18,3% de su cobertura original. En este departamento, la pérdida se aceleró notablemente a partir de 2019, con un incremento del promedio anual de 21 mil hectáreas antes de 2018 a 226 mil hectáreas en los años siguientes. Este aumento coincide con la implementación de instrumentos de planificación territorial, como el nuevo PLUS de este departamento en 2019, que facilitaron la habilitación de tierras para actividades agropecuarias. Por otro lado, en Santa Cruz, aunque la pérdida de ecosistemas no forestales representa menos de la mitad que en Beni, gran parte se concentró en el bioma Chiquitano, que explica más de la mitad de la pérdida departamental. Considerando tanto los bosques como ecosistemas naturales no forestales, el bioma Chiquitano ha perdido cerca de 2.6 millones de hectáreas, equivalente al 20% de su superficie original, lo que plantea desafíos críticos para la sostenibilidad ecológica y socioeconómica de la región.

En los Andes, la pérdida acumulada de estos ecosistemas fue de 1,8 millones de hectáreas entre 1985 y 2023, concentrada principalmente en Oruro y Potosí. A diferencia de las tierras bajas –donde la conversión suele implicar desmontes, incendios y una sustitución completa de los ecosistemas por pasturas o cultivos–, en los Andes la transformación ha sido más gradual y difusa. Allí, la pérdida de cobertura se asocia principalmente a una intensificación de actividades productivas locales que modifican las dinámicas del paisaje sin eliminar completamente su estructura ecológica. No obstante, en los Andes muchas transiciones reflejan usos estacionales o prácticas comunales como el pastoreo, más que una conversión definitiva. Además, factores externos como el cambio climático pueden causar la pérdida de humedales o pastizales sin intervención antrópica directa, lo que limita las interpretaciones basadas únicamente en datos de cobertura.

Dentro de áreas protegidas y territorios indígenas, la pérdida acumulada de ecosistemas no forestales supera las 530 mil hectáreas, equivalente al 6,3% de su cobertura original, con las mayores proporciones en áreas protegidas municipales, donde se perdió el 10,5% de la superficie. Aunque la deforestación también aumentó en

estas categorías desde 2015, la pérdida de ecosistemas no forestales fue proporcionalmente más intensa, reflejando una presión doble sobre bosques y otras formaciones naturales. El caso del sitio Ramsar del Río Yata ilustra esta vulnerabilidad: se perdió el 8,6% de la cobertura original (más de 144 mil hectáreas), afectando humedales clave, y, como se vio en capítulos anteriores, comprometiendo la disponibilidad de agua superficial y afectando los medios de vida locales.

Estas transformaciones en la cobertura del territorio no pueden entenderse sin considerar las dinámicas estructurales y los actores que las sostienen. La deforestación no ha sido producto de decisiones aisladas, sino de un proceso acumulativo que consolidó un modelo territorial basado en la concentración de tierras, incentivos estatales y expansión agropecuaria. En las últimas décadas, este modelo ha favorecido principalmente a grandes agroganaderos, empresas agroindustriales, menonitas y colonizadores mecanizados.

Pero estos actores no operan solos ni al margen del Estado. El desmonte responde tanto a lógicas de mercado como a una institucionalidad que ha promovido la legalización ex post, la distribución estratégica de tierras y una captura institucional que desmanteló los controles estatales (Müller *et al.*, 2024; He, 2024; Fundación TIERRA, 2025). A ello se suma el papel clave de los circuitos financieros “grises”, donde intermediarios no regulados otorgan crédito a cambio de futuras cosechas, sin cumplir exigencias ambientales ni tributarias. Este sistema paralelo financia desmontes ilegales fuera del radar estatal, reforzando un ciclo vicioso entre deforestación, crédito informal y concentración de tierras (Czaplicki, 2024).

El marco normativo ha legitimado esta expansión al perdonar desmontes ilegales, ampliar superficies autorizadas y debilitar el control sobre el uso del fuego (He *et al.*, 2025). En este contexto, INRA y ABT operan bajo una lógica de regularización retroactiva que convierte el desmonte en vía legítima de acceso a tierra. La permisividad estatal responde también a lógicas de patronazgo político, donde el desmonte se intercambia por lealtades y control territorial (Fundación TIERRA, 2025). Este patrón se expresa con claridad en municipios del oriente como San Ignacio de Velasco, donde confluyen habilitación estatal, captura local del poder y desprotección ambiental sistemática (Czaplicki, Quezada & Navia, 2025).

Este panorama exige repensar de forma estructural las políticas públicas vinculadas al uso del territorio. Existen alternativas viables orientadas a la sostenibilidad: sistemas agroecológicos, producción basada en frutos amazónicos, ganadería sostenible, turismo comunitario y modelos de manejo forestal con participación local. Sin embargo, estas propuestas continúan siendo marginales frente a un régimen que premia la deforestación. Revertir esta lógica implica transformar los incentivos económicos, recuperar la capacidad regulatoria del Estado y redefinir el desarrollo como gestión sostenible del territorio. La destrucción sistemática de los ecosistemas no solo compromete la biodiversidad y los medios de vida locales, sino que pone en riesgo la viabilidad ecológica y económica del país en el largo plazo.

Referencias bibliográficas

- Andersen, L. E., Muñoz Quisberth, A., Choque Sunagua, S., Quispe Gemio, G., Malky, A., & Torrico, J. C. (2023). *Deforestación y Áreas Protegidas en Bolivia*. SDSN Bolivia.
- Baker, J. C. A., Adami, M., Silva-Junior, C. H. L., Sadeck, L. W. R., Smith, C., Heinrich, V. H. A., ... & Spracklen, D. v. (2025). Climate benefits of Amazon secondary forests-recent advances and research needs. *Environmental Research Letters*, 20(4), 043001.
- Baragwanath, K., & Bayi, E. (2023). Collective property rights lead to secondary forest growth in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(22), e2221346120.
- Boillat, S., Ceddia, M. G., & Bottazzi, P. (2022). The role of protected areas and land tenure regimes on forest loss in Bolivia: Accounting for spatial spillovers. *Global Environmental Change*, 76, 102571.
- Bonanomi, J., Tortato, F. R., Penha, J., & Bueno, A. S. (2019). Protecting forests at the expense of native grasslands: Land-use policy encourages open-habitat loss in the Brazilian cerrado biome. *Perspectives in Ecology and Conservation*.
- Chokkalingam, U., & De Jong, W. (2001). Secondary forest: A working definition and typology. *The International Forestry Review*, 3(1), 19-26.
- Czaplicki Cabezas, S. (2024a). Detrás del humo y los prejuicios: Un análisis crítico de la batalla de narrativas sobre responsabilidades y la respuesta a los incendios y desmonte en Bolivia. *Revista Enclave Salvaje*.
- Czaplicki, S. (2024b). *Las finanzas grises del agromercado en Bolivia y su rol en la deforestación*. Alianza por la Solidaridad - Actionaid.
- Czaplicki, S., Quezada Lambertin, C., & Navia, R. (2025). En una Bolivia devorada por su propia frontera agrícola, San Ignacio de Velasco es el plato fuerte. *Revista Nómadas*. <https://shorturl.at/g31QE>
- Fundación Amigos de la Naturaleza. (2025). *Humedales, un sostén clave de la Amazonía y su contexto de protección en Bolivia*.
- Fundación TIERRA. (2025). *Incendios forestales 2024: Tras las huellas del fuego*. La Paz, Bolivia.
- Global Forest Watch. (2025). Tree cover loss in Bolivia. World Resources Institute. <https://www.globalforestwatch.org>
- He, Y., Czaplicki, S., Maillard, O., Müller, R., Romero-Muñoz, A., Romero Pimentel, L. F., Vadillo, A., & Vos, V. A. (2025). Enact reforms to protect Bolivia's forests from fire. *Science*, 387(6731), 255-256. <https://doi.org/10.1126/science.adt8304>
- Heinrich, V. H., Sitch, S., Rosan, T. M., Silva-Junior, C. H., & Aragão, L. E. (2023). RE: Growth—A toolkit for analyzing secondary forest aboveground carbon dynamics in the Brazilian Amazon. *Frontiers in Forests and Global Change*, 6, 1230734.
- Kennard, D. K. (2002). Secondary forest succession in a tropical dry forest: Patterns of development across a 50-year chronosequence in lowland Bolivia. *Journal of Tropical Ecology*, 18(1), 53-66.
- Müller, R., Montero, J. C., & Mariaca, G. (2024). *Causas, actores y dinámicas de la deforestación en Bolivia 2010-2022*. Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (CEDLA).
- Müller, R., Pacheco, P., & Montero, J. C. (2014). *El contexto de la deforestación y degradación de los bosques en Bolivia: Causas, actores e instituciones*. CIFOR.
- Nunes, S., Oliveira, L., Siqueira, J., Morton, D. C., & Souza, C. M. (2020). Unmasking secondary vegetation dynamics in the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, 15(3), 034057.
- Overbeck, G. E., Velez-Martin, E., Scarano, F. R., & Lewinsohn, T. M. (2015). Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. *Biodiversity and Conservation*, 21, 1455-1460.

- Poorter, L., Bongers, F., Aide, T. M., Almeyda Zambrano, A. M., Balvanera, P., Becknell, J. M., ... & Rozendaal, D. M. (2016). Biomass resilience of Neotropical secondary forests. *Nature*, 530(7589), 211-214.
- Quintanilla, M., Cuéllar, S., Camargo, R., Espinoza, S., Tancara, A., Char, M., Mollinedo, E., & Varon, Y. (2023). *Deforestación en Bolivia: Cambios en la cobertura forestal 1956-2022*. Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN).
- Rozendaal, D. M., Bongers, F., Aide, T. M., Alvarez-Dávila, E., Ascarrunz, N., Balvanera, P., ... & Poorter, L. (2019). Biodiversity recovery of Neotropical secondary forests. *Science Advances*, 5(3), eaau3114.
- Silva Junior, C. H., Heinrich, V. H., Freire, A. T., Broggio, I. S., Rosan, T. M., Doblas, J., ... & Aragão, L. E. (2020). Benchmark maps of 33 years of secondary forest age for Brazil. *Scientific Data*, 7(1), 269.
- UNCCD. (2024). *Perspectivas Mundiales de la Tierra sobre pastizales y pastores*. Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.