



Instituto  
amazónico de  
investigaciones científicas  
**SINCHI**

Numero: 12

06.21

Documentos de Debate SINCHI

ISSN: 2665-3451

Bogotá - Colombia



El ambiente  
es de todos

Minambiente

# ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS DE COBERTURAS DE LA TIERRA

EN EL PERIODO 2018 AL 2020 EN LA AMAZONIA COLOMBIANA

**Juan Manuel Rodríguez\*<sup>1</sup>; Uriel Gonzalo Murcia\* ; Natalia Carolina Castillo\*<sup>1</sup>; Jorge Eliecer Arias\*<sup>1</sup>;  
William Agudelo-Hz\*<sup>1</sup>; Luz Patricia Hernández\*; Herón José Romero\*; Jimmy Chavez\*.**

\*Programa Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad. Instituto SINCHI

<sup>1</sup> Grupo de investigación Gestión de Información ambiental, zonificación, restauración ecológica y cambio climático: Amazonia colombiana.

**Palabras Clave:** Amazonia colombiana, coberturas de la tierra, cambio de uso, praderización, monitoreo ambiental, bosque.

**Investigación Científica para el Desarrollo Sostenible de la Región Amazónica Colombiana**

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8) 5925481/5925479 - Tele fax: (8) 5928171 Leticia - Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5 - 44, Pbx: 4442060 Bogotá

[www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)

# RESUMEN

Se presentan los resultados del proceso de actualización de la información de superficie y localización de las coberturas de la tierra del año 2020, y sus principales cambios y transiciones en el periodo 2018-2020 en la Amazonia colombiana. La información se generó con el análisis de imágenes satelitales del programa LandSat aplicando la metodología Corine Land Cover y el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los resultados indican que las coberturas más representativas son: los bosques naturales con 39.448.655 ha (81,6 %) y las áreas transformadas (pastos/cultivos otros) con 4.228.124ha. Los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía son los que aún mantienen mayor parte de su superficie cubierta de bosques, mientras que los departamentos de Caquetá, Meta y Guaviare son los que muestran mayor disminución en su cobertura boscosa. Con respecto a los cambios, en el periodo de estudio se evidenció una pérdida de bosque de 343.992 ha, que se destinaron a pastizales, bosques fragmentados y vegetación secundaria, principalmente. En el mismo periodo de tiempo se evidenció un aumento en el área sembrada de pastos para ganadería los cuales pasaron de 3.783.702 ha en 2018 a 4.187.249 ha en 2020. En cuanto a la vegetación secundaria, se detectó que su superficie pasó de 1.557.117 ha, en 2018 a 1.443.136 ha, en 2020. Así mismo los territorios artificializados se incrementaron de 13.297 ha, en el periodo 2018 a 14.867 ha, en 2020. Finalmente, se exponen los mecanismos que se tienen para la disposición de la información a los usuarios a través de las aplicaciones web del SIATAC.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	3
<b>COBERTURAS DETECTADAS EN EL AÑO 2020</b>	5
<b>PRINCIPALES CAMBIOS DE LAS COBERTURAS EN EL PERIODO 2018-2020</b>	7
Cambios en los bosques de la Amazonia colombiana periodo 2018 - 2020	8
Cambios en los pastizales de la Amazonia colombiana periodo 2018 - 2020	9
Cambios de vegetación secundaria de la Amazonia colombiana periodo 2018 - 2020	11
Cambios en los territorios artificializados de la Amazonia colombiana periodo 2018 - 2020	11
Análisis de la dinámica en los paisajes agropecuarios de la Amazonia colombiana periodo 2018 - 2020	12
<b>HERRAMIENTAS PARA GESTIONAR LA INFORMACIÓN DE COBERTURAS</b>	14
El Sistema de Monitoreo de Coberturas de la Tierra de la Amazonia colombiana (SIMCOBA)	14
El SIMCOBA en el SIAT-AC	15
El Sistema Regional de Indicadores de Monitoreo Ambiental SIMAAC	17
Portal de datos abiertos del SIAT-AC	17
<b>CONCLUSIONES</b>	19
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	20

# INTRODUCCIÓN

Los cambios en el uso y cobertura de la tierra (LULC por sus siglas en Inglés) son impulsores importantes de cambios ambientales en los trópicos (Armenteras *et al.*, 2019). En Colombia esa situación es evidente en todas sus regiones naturales, pero en la última década la Amazonia es la región que ha presentado el mayor crecimiento en la transformación de sus coberturas naturales (cita). Para realizar el seguimiento a esos cambios, desde el Instituto SINCHI, con el liderazgo del grupo de investigación Gestión de Información ambiental, zonificación, restauración ecológica y cambio climático: Amazonia colombiana, se realiza el monitoreo de las coberturas de la tierra, mediante técnicas de sensoramiento remoto y herramientas de sistemas de información geográfica, desde el año 2002.

Este trabajo tuvo entre sus objetivos, actualizar la información de superficie y localización de las coberturas de la tierra del año 2020, determinar los principales cambios de cada cobertura en un marco de referencia geoespacial en el periodo 2018-2020, y finalmente, disponer la información a los usuarios a través de las aplicaciones web del SIAT-AC.

El Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la tierra de la Amazonia colombiana (SIMCOBA) (Murcia-García *et al.*, 2016) es un módulo que hace parte del Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana (SIAT-AC), los cuales son liderados por el Instituto SINCHI. Con el SIMCOBA se realiza el seguimiento continuo de las coberturas de la tierra en la región. Inicialmente, el monitoreo se realizó cada 5 años (2002, 2007 y 2012), pero dada la importancia de la información, se redujo el tiempo de actualización a 2 años (2014, 2016, 2018 y 2020). Se han analizado en promedio para cada periodo un total de 45 tipos de coberturas. La metodología aplicada para la interpretación de coberturas es CORINE Land Cover (European Environment Agency, 2021) adaptada a Colombia (Ideam, 2010).

Para este monitoreo en la Amazonia colombiana, el Instituto SINCHI aplicó la metodología nacional, con algunos ajustes, sobre todo, de clases adicionales de

coberturas como los palmares (Murcia-García, *et al.* 2009). Las coberturas se clasifican con interpretación visual de imágenes de satélite, principalmente Landsat (NASA, 2021) en sus diferentes versiones, que permiten producir información cartográfica a escala 1:100.000, son de descarga gratuita y reúnen las condiciones espectrales y radiométricas para la identificación de unidades de coberturas de la tierra.

Adicionalmente, el Instituto SINCHI utiliza imágenes provenientes de otros programas satelitales para cubrir vacíos de información presentes en las imágenes LandSat, principalmente por nubosidad. Para el mapa del año 2020, se utilizaron imágenes Sentinel (Agencia Espacial Europea, 2021) de descarga libre e imágenes Planet Scope (Planet, 2021) algunas adquiridas por el Instituto y otras dispuestas gratuitamente por el Reino de Noruega, las cuales también se usan para monitoreo a los acuerdos locales de conservación de bosque de la plataforma MoSCAL (SIAT-AC, 2021).

De esta manera se cuenta con 7 mapas de coberturas de la tierra a escala 1:100.000 (Murcia, *et al.*, 2009, 2010, 2011, 2014a, 2014b, 2016a, 2017) generados bajo la misma metodología y siempre se toma como base el mapa del periodo anterior para identificar, analizar y reportar los cambios y se genera un modelo espacialmente explícito (mapa), para cada año de estudio, que permite generar las estadísticas de cada cobertura, para cada una de las Unidades Espaciales de Referencia (UER)<sup>2</sup>. Con el apoyo de herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica) se generan los datos de cambio de las coberturas entre diferentes periodos de estudio, para cada UER. Los cambios se analizan mediante indicadores como pérdida de bosques, praderización y degradación del bosque.

Entre los resultados generados por el monitoreo del año 2020 se detectaron 45 tipos de coberturas, tanto naturales, seminaturales y transformadas. En cuanto a la superficie que ocupan, el 86,9 % de la región tiene coberturas naturales, el 4.4 % son seminaturales y el 8.8 % son transformadas.

---

<sup>2</sup> UER: Región, paisajes, jurisdicción de Corporaciones, Estado legal del territorio, departamentos y municipios.

El análisis de cambio de las coberturas respecto al año 2018, se detectó que, los bosques naturales siguen siendo las coberturas más representativas de la región, en el 2020 cubrían el 81,6 % de la Amazonia colombiana<sup>3</sup>, y entre el 2018 y 2020 el Índice de conservación de sus bosques naturales (SIAT-AC, 2021) fue del 99,1 %. No obstante, en el mismo periodo se detectó una reducción de 335.839 ha (0,69 %), de las cuales, la mayor parte fue transformada a pastos para la ganadería. Estas pérdidas se localizan principalmente en áreas de Reserva Forestal de la Amazonia, mientras que la mayor conservación se detectó en resguardos indígenas y Parques Nacionales Naturales.

Otra de las coberturas que mayor cambio presentó es la de pastizales, en este caso hubo un incremento del área; en estos dos años 2018-2020 los pastos tuvieron un aumento neto en superficie de 403.547 hectáreas, teniendo en cuenta las áreas conservadas, perdidas y ganadas de este tipo de coberturas en este periodo. En los diferentes capítulos de esta publicación se dan a conocer los datos con mayor detalle tanto de las coberturas detectadas en el año 2020 como las del año 2018, y se presentan los resultados del cambio espacial de cada cobertura de los últimos periodos estudiados 2016-2018 y 2018-2020.

Los datos generados en los últimos 18 años permite disponer información interoperable a los usuarios a

través de servicios web del SIAT-AC, para diferentes usos, entre los cuales se destaca, el ordenamiento territorial, generar otros mapas como los de ecosistemas, zonificaciones ambientales, estratos de intervención, paisajes antrópicos, contribuir con estudios de restauración ecológica, o, la modelación de escenarios (Armenteras *et al*, 2019), análisis de conectividad, impacto ambiental, análisis de motores de deforestación y cambio de coberturas (Meza & Armenteras, 2018); así mismo, el monitoreo de las coberturas permite evaluar el nivel de éxito de las estrategias de conservación que se implementan a escala regional (Sierra *et al*, 2017).

Se ha incluido un capítulo en el que se presentan los diferentes mecanismos para facilitar a los usuarios el acceso a los datos e información, de manera interoperable, en los módulos del SIAT-AC, ya sea de los mapas de coberturas, o de los resultados de análisis multitemporal como parte del SIMCOBA<sup>4</sup>, organizados en módulos de metodología, datos estadísticos, mapa, reportes, geoportal, datos abiertos y publicaciones.

Finalmente se destaca que este proceso de monitoreo, durante el año 2020 fue certificado como operación estadística oficial del país, por parte del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), validando el producto como fuente oficial de las estadísticas nacionales de coberturas naturales y transformadas para la región amazónica colombiana.

---

<sup>3</sup> Área de la Amazonia colombiana: 483.164 km<sup>2</sup> (Salazar & Riaño, 2015).

---

<sup>4</sup> <https://siatac.co/coberturas-100k/>



Se detectaron 252.333 hectáreas, con mayor presencia en el departamento de Vaupés, dadas las características geológicas de esta zona del país con predominio de formaciones rocosas del Escudo Guayanés.

En cuanto a los herbazales, asociados a los paisajes de sabanas naturales, fueron delimitados en una superficie de 1.685.387 ha (3,5 % de la Amazonia) esta cobertura está localizada en los departamentos de Meta, Guainía, Vichada y Caquetá.

Las superficies de agua representadas en los grandes ríos y las lagunas, cubren un poco más de quinientas mil hectáreas (Tabla 1). Esta cobertura se ha mantenido estable espacialmente, solo cambia debido a flujos de inundación.

El otro grupo de coberturas son las clasificadas como seminaturales, cubren el 4,3 % de la región. En este grupo se incluyen los bosques fragmentados, la vegetación secundaria y las tierras degradadas (Tabla 1).

Tabla 1. Coberturas año 2018 y 2020

CONDICIÓN DE LA COBERTURA	COBERTURA AGRUPADA	AÑO 2018		AÑO 2020	
		ÁREA (ha)	ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Natural	Áreas abiertas con poca vegetación	29.495	0,06	20.058	0,04
	Áreas húmedas	24.165	0,05	24.892	0,05
	Arbustales	252.275	0,52	252.333	0,52
	Bosques	39.784.494	82,34	39.448.655	81,65
	Herbazales	1.728.248	3,58	1.685.387	3,49
	Superficies de agua	537.962	1,11	547.925	1,13
Seminatural	Bosques fragmentados	500.387	1,04	581.617	1,20
	Tierras degradadas	83.278	0,17	75.480	0,16
	Vegetación secundaria	1.557.117	3,22	1.443.136	2,99
Transformado	Cultivos	7.181	0,01	18.338	0,04
	Cultivos forestales	6.007	0,01	7.446	0,02
	Pastizales	3.783.702	7,83	4.187.249	8,67
	Superficies de agua	214	0,00	224	0,00
	Territorios artificializados	13.297	0,03	14.867	0,03
Ajuste de límites		8.577	0,02	8.792	0,02
<b>Total</b>		<b>48.316.400</b>	<b>100</b>	<b>48.316.400</b>	<b>100</b>

Fuente: SINCHI, 2021

En la metodología Corine Land Cover adaptada a Colombia, cuando los bosques nativos son perforados por pequeñas parcelas de cultivos o pastizales, se delimitan como bosques fragmentados (Ideam, 2010). De esta cobertura se detectó una superficie de 581.617 hectáreas en el 2020, con un aumento del 16% respecto al 2018 (Tabla 1). Un bosque fragmentado, en ecosistemas vecinos a zonas ocupadas por colono campesinos, es la primera evidencia que estos ecosistemas están siendo absorbidos por la frontera agropecuaria. El 72 % de estos bosques fueron detectados en los departamentos de Caquetá, Guaviare, Putumayo y sur del Meta.

Las zonas con coberturas de vegetación secundaria o en transición, en el 2020 cubren 1.443.136 ha, equivalente al 2,9 % de la Amazonia; localmente se les denomina rastrojos o cañeros; esta cobertura puede tener origen natural cuando el viento tumba el bosque y este regenera, o cuando se colmatan meandros abandonados, pero la mayor parte de esta cobertura tiene su origen en acciones antrópicas, ya sea porque se tumba el bosque y luego se deja la sucesión, o cuando los potreros se abandonan y se permite la sucesión. Geográficamente se asocian con las zonas de transición entre los bosques y las zonas con predominio de pastos, en lo que se denomina como el estrato de baja y media intervención (Murcia, *et al.*, 2017).

Entre el grupo de coberturas transformadas, que cubren el 8,8% de la región (4.228.124 ha), las de mayor superficie son los pastizales, y han sido las coberturas con los mayores incrementos desde el año 2002. En 2020 su superficie correspondía de 4.187.249 hectáreas.

Esto significa que cerca del 9,0 % de la Amazonia colombiana ha sido transformada de coberturas naturales a pastizales, desde que se comenzaron los procesos de colonización de esta región. Entre estas coberturas, los pastos limpios tienen una superficie de 2.611.756 ha,

y de estos, en el departamento de Caquetá se localizaba el 53 % (1.388.273 ha). El resto de los pastizales corresponde a mosaicos con otras coberturas como cultivos y espacios naturales.

En lo referente a las coberturas asociadas a zonas urbanas, 7.331 ha, son de tejido urbano continuo, 5.282 ha, de tejido urbano discontinuo, las zonas industriales ocupan un área de 655 ha, y los aeropuertos 1.175 ha, este grupo ocupa menos de 0,1% de la Amazonia colombiana.

## PRINCIPALES CAMBIOS DE LAS COBERTURAS EN EL PERIODO 2018-2020

Estos cambios se abordan analizando inicialmente el balance neto, comparando para una cobertura, los valores totales, inicial y final de su superficie en hectáreas, en el periodo estudiado, sin considerar su localización espacial.

Cuando se presentan tasas de cambio de una cobertura, las cifras se obtienen al comparar espacialmente las unidades del período anterior contra esas mismas unidades del periodo más reciente; se reporta pérdida cuando las unidades iniciales disminuyen su tamaño, sin importar que de esa cobertura se detecten nuevas unidades en otro sitio; en el caso de las ganancias, por ejemplo de pastizales, se reportan cuando se compara espacialmente las unidades de esa cobertura, y se detectan nuevas áreas, las cuales se reportan como ganancia de pastos o “praderización” (Murcia *et al*, 2011).

En este periodo, el balance neto de cambio evidencia que, las coberturas naturales disminuyeron 377.389 ha (0,78 % del total de la región amazónica), principalmente

los bosques; mientras que en el grupo de coberturas seminaturales la disminución fue de 40.549 ha (0,08 %), y las coberturas transformadas tuvieron un incremento de 417.723 ha (0,88 %), en este caso, los pastizales fueron los de mayor aumento (Tabla 1).

Por otro lado, los bosques fragmentados aumentaron en 81.229 ha, principalmente en los departamentos de Caquetá (33 %), Putumayo (22 %), Sur del Meta (11 %), Guaviare (11 %) y Vaupés (11 %).

Respecto a las áreas de cultivos, se evidenció un aumento de 11.157 ha, de 2018 a 2020, y se reemplazaron áreas que antes estaban cubiertas por pastos (60,6 %) y bosques (26,7 %). Los departamentos con mayor incremento de áreas de cultivos fueron Guaviare (69,5 %), Caquetá (18,3 %) y Sur del Meta (11,1 %). Adicional a esto, los cultivos forestales tuvieron un aumento del 23,9 % con respecto al 2018, principalmente por las áreas de palma de aceite (6.305 ha).

# Cambios en los bosques de la Amazonia colombiana periodo 2018 - 2020

En cuanto a las áreas de bosques naturales, el balance neto evidencia que su superficie cambió de 39.784.494 ha, en el 2018 a 39.448.655 ha, en el 2020, con una reducción del 0,69% (335.839 ha).

En este periodo la superficie de bosques que se mantuvo sin cambio fue del 99,1 % (39.440.503 ha), que incluyen pequeños cambios detectados entre los seis tipos diferentes de bosques clasificados, principalmente cambios entre bosque inundables y bosques de tierra firme (2.618 ha).

De igual manera, se detectó una recuperación de áreas hacia coberturas boscosas de 8.153 ha, provenientes principalmente de áreas que en 2018 estaban clasificadas como vegetación secundaria y bosques fragmentados: esto es importante destacarlo pues evidencia que sobre esta superficie hubo un proceso de recuperación de los aspectos fisionómicos de la cobertura, y se identificó sobre las imágenes satelitales como nuevas áreas de bosques, aun cuando florísticamente seguramente no tienen las especies y funciones de un típico bosque nativo amazónico (bosque secundario).

Con estas consideraciones, el análisis de cambio de los bosques denota que, descontando las ganancias referidas, la pérdida total fue de 343.992 ha, con una Tasa media anual de pérdida, entre 2018 y 2020 de 171.996 ha/año. El reporte de este periodo es la segunda Tasa más alta detectada desde el año 2002, solamente superada por la del periodo 2012 – 2014 (176.763 ha). Con respecto al periodo anterior 2016 – 2018, hay un incremento de 52.284 ha/año en la Tasa media anual de pérdida de bosque.

Las superficies que disminuyeron los bosques, fueron reemplazadas principalmente por pastizales en 191.165 ha (56 %), por bosques fragmentados el 26 % y por vegetación secundaria el 12 %.

Desde el año 2002 los bosques nativos de la Amazonia han disminuido su superficie neta, por acciones antrópicas, en 2.008.890 ha, con tasas anuales que varían entre 89 mil hectáreas por año y 176 mil hectáreas por año (Tabla 2 y Figura 2). Los departamentos en los que se ha detectado las mayores pérdidas son Caquetá, Guaviare, Sur del Meta y Putumayo.

**Tabla 2. Tasa Media Anual de Pérdida de Bosque - TMAPB (ha/año) entre los años 2002 al 2020**

2002-2007	2007-2012	2012-2014	2014-2016	2016-2018	2018-2020
150.826	108.276	176.763	89.296	119.712	171.996

Fuente: SINCHI, 2021

La mayor pérdida de bosques entre 2018 y 2020 se detectó en los departamentos de Caquetá (110.532 ha), Sur del Meta (71.725 ha), Guaviare (56.776 ha) y Putumayo (40.841 ha); en cuanto a los municipios, los de mayores pérdidas fueron San Vicente del Caguán (45.424 ha), Cartagena del Chairá (41.526 ha), La Macarena (28.598 ha) y San José del Guaviare (24.471 ha).

Por otro lado, del total de bosques conservados (39.440.503 ha), el 27 % se encuentra en el departamento del Amazonas (10.485.002 ha), el 16 % en Guainía (6.459.380 ha) y el 15 % en la parte suroriental del departamento Caquetá (6.104.964 ha).

## Tasa media anual de pérdida de bosques (ha/año)

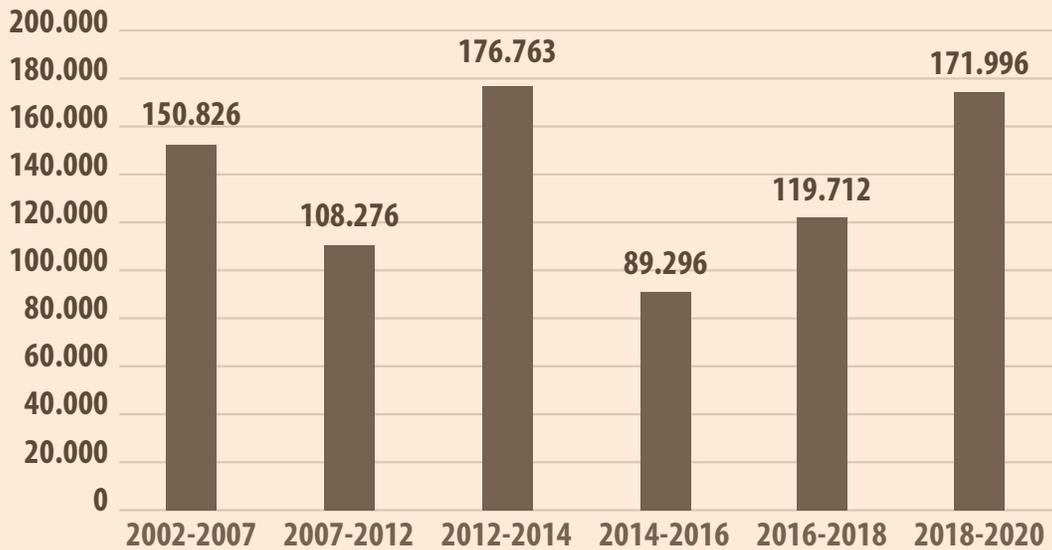


Figura 2. Tasa media anual de pérdida de bosques (ha/año) en el periodo 2002 al 2020.

Fuente: SINCHI, 2021

## Cambios en los pastizales de la Amazonia colombiana periodo 2018 - 2020

Para el periodo 2018-2020 se detectó un cambio neto de superficie de pastizales de 403.547 ha, variando de 3.783.702 ha, a 4.187.249 ha (Tabla 1). En esta dinámica se registró una pérdida de pastizales de 68.634 ha, las cuales fueron reemplazadas por Vegetación secundaria o en transición (32.422 ha) y Tierras degradadas (11.186 ha). De igual manera el 87,1% (3.295.610 ha) del área de pastizales en el 2018, permaneció sin cambio, mientras un 11,1% (419.458 ha) presentó cambios entre sí, es decir, entre los seis tipos de pastizales diferentes en la región (Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales, Mosaico de pastos y cultivos, Pastos arbolados, Pastos enmalezados y Pastos limpios).

Luego de analizar esta dinámica de las coberturas de Pastizales, se identificaron 472.182 ha, como superficies nuevas de pastos “praderización” en el periodo 2018-2020; esto representa una Tasa Media Anual de Praderización (TMAP) de 236.091 ha/año. Esas superficies praderizadas, en el año 2018 eran bosques 40 % (191.165 ha), vegetación secundaria 37 % (174.420 ha) y tierras degradadas 10 % (47.526 ha).

El periodo (2018 - 2020) ha sido el segundo de mayor Tasa anual de praderización, superado solo por el periodo 2012 - 2014 (Tabla 2 y Figura 3). Adicionalmente, para este último periodo se evidencia un aumento de la tasa media anual de praderización de 24.323 ha/año respecto a lo reportado del periodo anterior (2016-2018).

Tabla 2. Tasa Media Anual de Praderización - TMAP (ha/año) entre los años 2002 al 2020

2002-2007	2007-2012	2012-2014	2014-2016	2016-2018	2018-2020
203.867	109.553	239.497	165.828	211.768	236.091

Fuente: SINCHI, 2021

Los departamentos de Caquetá, sur del Meta y Guaviare fueron los que presentaron las tasas más altas de praderización: 70.922 ha/año (30%), 47.231 ha/año (20 %) y 46.045 ha/año (20%) respectivamente. En cuanto a los municipios con la mayor superficie praderizada están San Vicente del Caguán en Caquetá con 26.497 ha/año, San José del Guaviare, en Guaviare, con 25.539 ha/año y Cartagena del Chairá, también en Caquetá, con 25.498 ha/año.

Las principales coberturas reemplazadas por pastizales fueron los bosques densos altos de tierra firme con 182.914 ha (39 %), vegetación secundaria con 174.420 ha (37 %) y zonas quemadas 47.526 ha (10 %). Cartagena del Chairá (Caquetá), San Vicente del Caguán (Caquetá) y San José del Guaviare (Guaviare) fueron los municipios en los cuales se dieron las mayores transformaciones de bosque denso alto de tierra firme a pastizales, con 29.364 ha, 28.758 ha y 18.378 ha, respectivamente.



De acuerdo a la clasificación del Estado Legal del Territorio, la mayor ganancia de pastizales se presentó en la Reserva Forestal de la Amazonia con 141.920 ha, seguida de las Áreas sustraídas de esta reserva con 116.967 ha, y en Distritos de manejo integrado con 76.444 ha; mientras que la mayor pérdida de esta cobertura se registra en el Distrito de Manejo Integrado con 25.604 ha. En la Reserva Forestal de la Amazonia la mayor parte de los nuevos pastizales ocurrió por el reemplazo de Bosque denso alto de tierra firme con 80.243 ha, lo mismo sucedió en el Distrito de Manejo Integrado con 22.308 ha; mientras, en la figura Sustracción la mayor área de esta cobertura provino de Vegetación secundaria o en transición con 77.455 ha.

## Cambios de vegetación secundaria de la Amazonia colombiana periodo 2018 - 2020

La vegetación secundaria o en transición proviene principalmente de pastizales que se enmalezan y cambian a distintos estados de sucesión, por la degradación de los bosques cuando son talados y se permite que inicien sucesión de la vegetación, o cuando son tumbados por efecto de fuertes vientos generando “chagras de viento”. La importancia de esta cobertura radica en su potencial capacidad como sumidero de carbono, y dependiendo de su estado de sucesión, es la base para la restauración natural y posterior transición a bosques jóvenes, por lo que su pérdida tiene importantes implicaciones en la recuperación de los servicios ecosistémicos.

Entre 2018 y 2020 se detectaron 78.857 hectáreas nuevas de vegetación secundaria, de las cuales 40.621 ha (51%) provinieron de bosques y 32.421 ha (41%) de pastizales. De igual manera, se registró una reducción de 192.837 ha, que cambiaron principalmente a Mosaico de pastos con espacios naturales en un 49,9% (82.645 ha), Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en un 26% (50.123 ha) y Pastos limpios en un 14% (26.940 ha). Por lo anterior, la variación neta en las áreas de vegetación secundaria o en transición para el periodo fue de 113.980 ha, pasando de 1.557.120 ha, en 2018 a 1.443.140 ha, en 2020.

Por departamentos, las pérdidas más importantes, en términos de superficie, sucedieron en Putumayo (30 %), Caquetá (25 %) y Guaviare (13 %), siendo la transición de vegetación secundaria a Pastizales la más frecuente con 174.420 ha. Cabe aclarar que la pérdida también incluye la vegetación secundaria que hizo transición a bosques (2.438 ha).

La transición de bosques a vegetación secundaria (40.621 ha) se presentó principalmente en departamentos como Caquetá (16 %), Guainía (15 %), Amazonas (13 %), Vaupés (12 %) y Vichada (12 %). Mientras que la transición de pastizales a vegetación secundaria (32.421 ha) se presentó en el Meta (44%), Guaviare (34%) y Caquetá (11%).

Sobre la transición de vegetación secundaria a bosques (“regeneración de bosques”), se registraron 2.438 ha, es decir, áreas de vegetación en avanzado estado de sucesión que fueron clasificadas como vegetación secundaria en 2018, en 2020 fueron consideradas bosques. Esta recuperación sucedió principalmente en Guaviare (45 %), Meta (16 %) y Guainía (13 %).

## Cambios en los territorios artificializados de la Amazonia colombiana periodo 2018 - 2020

Este tipo de coberturas han pasado de 13.297 ha, reportadas en el año 2018 a 14.867 ha, en 2020, con un incremento de 10,5% (1.569 ha) se mantiene la tendencia de aumento en la región (Figura 4); este aumento fue más del doble del reportado en el periodo anterior (2016-2018) con 542 ha. Como parte de este grupo de coberturas, el Tejido urbano discontinuo presentó el mayor incremento con 753 ha, luego el Tejido urbano continuo con 538 ha. El incremento provino principalmente del cambio de Pastos limpios (706 ha)

y Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (397 ha) que suman el 67,7% de las nuevas áreas urbanizadas.

Los departamentos con mayores incrementos de territorios artificializados fueron Putumayo con 731 ha, y Caquetá con 394 ha; analizando en el ámbito local fue Mocoa (Putumayo) el municipio con el mayor incremento con 571 ha, en segundo lugar, San Vicente del Caguán (Caquetá) con 169 ha.

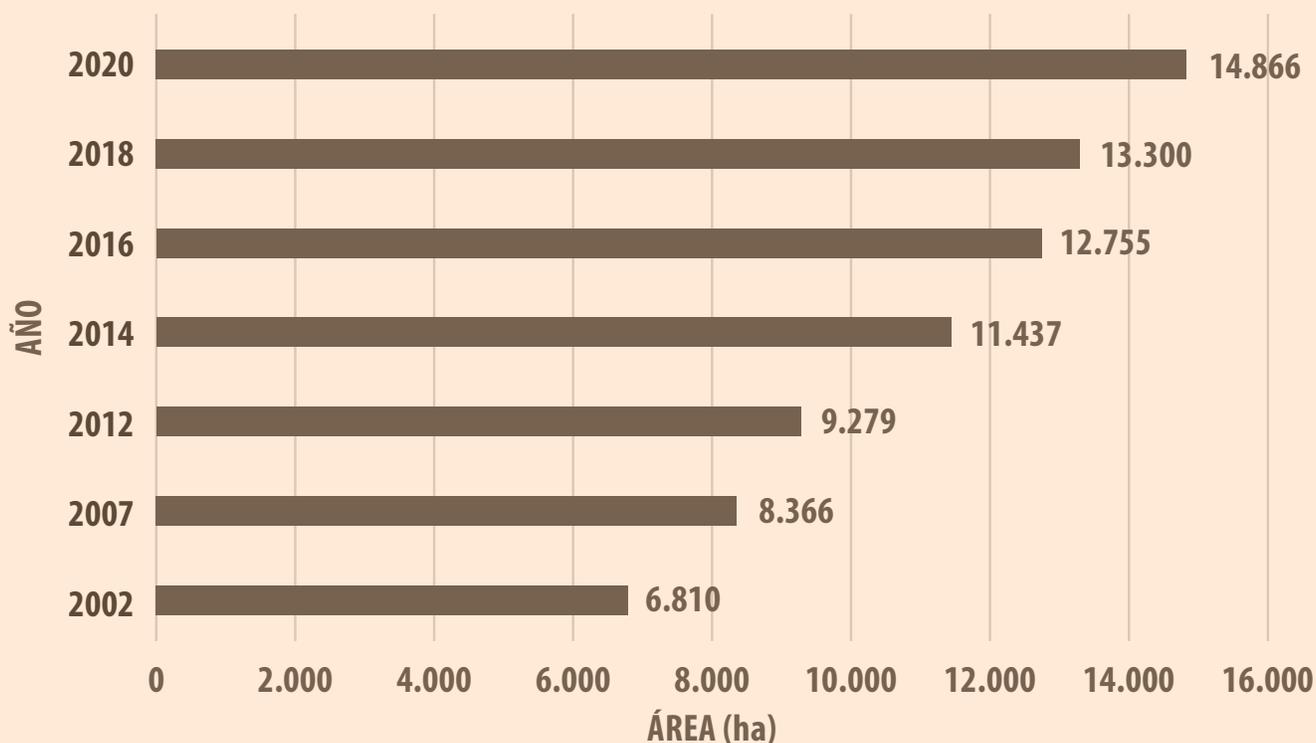


Figura 4. Comportamiento de los Territorios artificializados desde 2002 en la Amazonia colombiana.

Fuente: SINCHI, 2021

## Análisis de la dinámica en los paisajes agropecuarios de la Amazonia colombiana periodo 2018 - 2020

Con la pérdida de bosques y el incremento de los pastizales, se van consolidando los paisajes agropecuarios en la región, con una dinámica espacial que va desde los Andes y la Orinoquia hacia el centro de la Amazonia. Este paisaje agropecuario continuo, está conformado por áreas en las que se reemplazan coberturas naturales por coberturas de origen antrópico, como pastos, cultivos y zonas urbanas, interconectadas por vías terrestres con los centros urbanos del interior del país. Las áreas transformadas sin interconexión vial, se denominan enclaves agropecuarios.

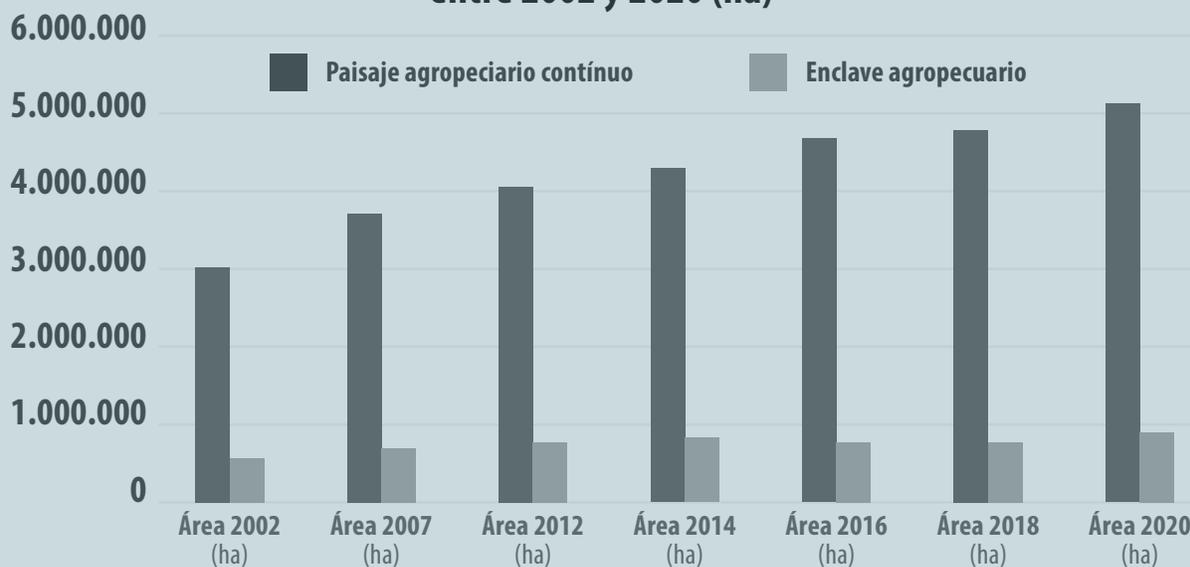
Desde el año 2002 hasta el 2020, el paisaje agropecuario continuo se ha incrementado el 63 % (2.030.935 ha), la mayor ampliación se ha localizado en los departamentos de Caquetá, Sur del Meta, Guaviare y Putumayo (Tabla 3 y Figura 5). La superficie del enclave agropecuario ha tenido aumentos bajos, de 784.438 ha, que cubría en el año 2002, pasó en el año 2020 a 1.049.750 ha (34 %). Estas cifras reflejan el impacto de las vías, en el proceso de cambio de las coberturas boscosas hacia coberturas antrópicas.

**Tabla 3. Superficie (ha) de los paisajes agropecuarios en la Amazonia colombiana, en el periodo 2002 al 2020**

CATEGORÍA	ÁREA (ha)							
	2002	2007	2012	2014	2014	2016	2018	2020
Paisaje agropecuario continuó	3.247.672	3.894.258	4.281.741	4.598.684	4.598.684	4.865.583	4.994.498	5.278.607
Enclave Agropecuario	784.438	855.663	945.800	980.877	980.877	964.158	956.023	1.049.750

Fuente: SINCHI, 2021

### Dinámica de los paisajes agropecuarios en Amazonia entre 2002 y 2020 (ha)



**Figura 5. Cambio de la superficie (ha) de paisajes agropecuarios en la Amazonia colombiana en el periodo 2002 al 2020.**  
Fuente: SINCHI, 2021



# HERRAMIENTAS PARA GESTIONAR LA INFORMACIÓN DE COBERTURAS

La producción del mapa de coberturas de la tierra de la Amazonia colombiana ha sido uno de los procesos del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y de Sensoramiento Remoto (SIGySR) del Instituto SINCHI, con mayores avances tecnológicos en el marco

de la transformación digital. Se han automatizado procesos, conjugando talento humano con una plataforma tecnológica robusta, para facilitar producción y publicación de información, y acceso a servicios en línea para descargar o visualizar la información.

## El Sistema de Monitoreo de Coberturas de la Tierra de la Amazonia colombiana (SIMCOBA)

La producción de información del SIMCOBA, se realiza en la plataforma tecnológica del SIAT-AC, diseñada con una arquitectura basada en modelos cartográficos implementados de acuerdo a las fases de producción del mapa de coberturas y el análisis multitemporal. Estas fases se desarrollan a través de flujos de trabajo que permiten llevar a cabo el procesamiento, el control de calidad, la conciliación y el almacenamiento de la información a partir de procesos controlados con pasos sistemáticos, estandarizados y auditados para producir y publicar los datos de coberturas de la tierra en el portal web del SIAT-AC del Instituto SINCHI.

La arquitectura tecnológica para la generación del mapa de coberturas y otros temas de monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana, se opera bajo un esquema híbrido, en nube y físico, con dos (2) servidores físicos de última tecnología. Esta infraestructura se caracteriza por tener un poder de procesamiento eficiente y robusto, capaz, por un lado, de procesar un volumen de información que equivale al 40% del país

y por otro, capaz de albergar las herramientas y los datos para publicar y llevar la información a los usuarios mediante un servidor en la nube en el que opera el SIAT-AC. Asimismo, tanto el proceso de producción como de publicación, cuenta con herramientas de software comerciales (ArcGis de ESRI, Erdas) y de software libre (google data studio, jasper reports, entre otros).

El proceso de publicación que se ha implementado por parte del Instituto SINCHI en el Programa Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad a través del Laboratorio SIG y SR, tiene como objetivo ofrecer a los usuarios, como la academia, Sistema Nacional Ambiental, entes territoriales, y al público en general, una serie de herramientas y aplicaciones en torno a gestión de la información ambiental que permita mejorar la capacidad de análisis, uso y acceso, en este caso, dando relevancia al tema de coberturas de la tierra y los análisis multitemporales.

Se cuenta con una estructura estandarizada, de tal forma que, al publicar nuevos contenidos multitemporales se garantice la homogeneidad en el proceso de divulgación a través de aplicaciones web y descargas de contenido. Teniendo en cuenta que cada temática tiene una estructura definida de datos, es necesario que el usuario interno y externo conozcan no sólo los tipos de datos, sino el proceso a partir del cual se construye el contenido, por tal motivo, desde el SIAT-AC se comparten los metadatos y diccionarios de datos que hacen referencia a la temática.

El metadato es “el dato del dato” y permite conocer el resumen, la descripción, los términos de uso y los créditos, entre otros. Se publica siguiendo el estándar internacional ISO 19139 GML 321, el cual aplica para todos los datos espaciales y está habilitada su descarga para usuarios especializados. El diccionario de datos permite conocer con un nivel de detalle más amplio, cuáles son las características de los atributos que hacen parte de la temática y pueden ser parte del metadato.

## El SIMCOBA en el SIAT-AC

Es “el sistema liderado por el Instituto SINCHI para realizar el seguimiento a las dinámicas de cambios espaciales y temporales de las coberturas terrestres a partir de la interpretación de imágenes de sensores remotos” (SIAT-AC, 2021).

El portal web SIAT-AC, es el medio que enlaza toda la información producida para el tema de coberturas y otros temas de monitoreo ambiental con el público en general. Está diseñado para que las personas interesadas, puedan de forma intuitiva, sencilla y ágil, realizar búsquedas eficientes de información sobre la gestión ambiental de la Amazonia colombiana.

El portal web <https://siatac.co/coberturas-100k/> contiene la información de coberturas de la tierra que se registra periódicamente en el marco del monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana. Para acceder a la información se consolidaron dos espacios, uno dedicado al SIMCOBA, es especializado en los datos del mapa de coberturas de la tierra, y otro, al Sistema de Indicadores de Monitoreo Ambiental de la Amazonia colombiana SIMAAC, en donde se presentan los indicadores de pérdida de bosque, praderización y degradación de bosque, resultado del análisis multitemporal (Figura 6).



El SIMCOBA es el sistema liderado por el Instituto Sinchi para realizar el seguimiento a las dinámicas de cambios espaciales y temporales de las coberturas terrestres a partir de la interpretación de imágenes de sensores remotos.

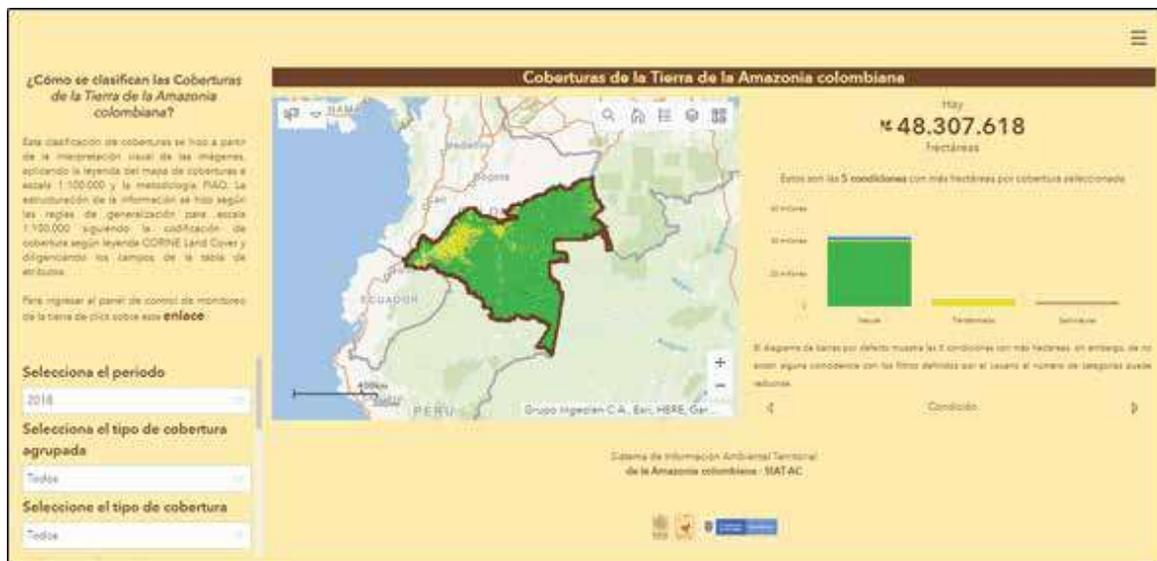
**Figura 6. Servicio SIMCOBA en el SIATAC**  
Fuente: SIAT-AC. Disponible en <https://siatac.co>

El SIMCOBA contiene información sobre las coberturas de la Amazonia a escala 1:100.000 para los años 2002, 2007, 2012, 2014, 2016, 2018. Por medio de 7 módulos o aplicaciones en línea el usuario puede acceder a: metodología, datos estadísticos, mapa, reportes, geoportales, datos abiertos y publicaciones (Figura 7).



**Figura 7. Botones página de Coberturas de la tierra 100K**  
 Fuente: SIAT-AC. Disponible en <https://siatac.co/coberturas-100k/>

La *metodología*, explica el proceso de producción y los insumos necesarios para la elaboración del mapa. En cuanto a *datos estadísticos* y *mapa* (Figura 8), son las secciones que muestran los resultados en cifras, con la ayuda de gráficas y mapas en línea, que permiten al usuario conocer la dinámica de cambio y la localización espacial de cada cobertura mediante consultas interactivas.



**Figura 8. Aplicación “Mapa” Coberturas de la Tierra de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000**  
 Fuente. SIAT-AC. Disponible en <https://siatac.co/coberturas-100k/>

# El Sistema Regional de Indicadores de Monitoreo Ambiental SIMAAC

El Sistema Regional de Indicadores de Monitoreo Ambiental de la Amazonia Colombiana (SIMAAC) reporta, junto a monitoreo ambiental, los indicadores de diversas temáticas que permiten conocer las dinámicas espacio-temporales de cambio del territorio (Figura 9). Con esta plataforma se reportan datos estadísticos diarios, anuales, bianuales y multitemporales; se distribuyen por: Región, Grandes Paisajes, Jurisdicción de Corporaciones, Estado Legal del Territorio, Departamentos y Municipios (SIAT-AC, 2021).



**Figura 9. Datos Estadísticos SIMAAC**

Fuente: SIAT-AC. Disponible en <https://siatac.co/simaac-datos-estadisticos/>

## Portal de datos abiertos del SIATAC

El Portal de Datos Abiertos del SIAT-AC, contiene la información de coberturas de la tierra para 7 capas de información, los años 2002, 2007, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020. Ofrece servicios web geográficos para usuarios que utilizan los mecanismos de interoperabilidad; este servicio sirve para que otros sistemas de información puedan consumir y usar la información sin restricción tecnológica. También, puede descargarse de manera libre la capa en formato shapefile, como archivo de intercambio del mapa digital, así mismo se pueden descargar el metadato y los mapas en formato jpg o pdf.



Generamos información geográfica correspondiente a las coberturas de la Tierra en la **Amazonia colombiana** a partir de la interpretación de imágenes de sensores remotos.

Año	Servicio	Descarga	Metadato	Mapa
Coberturas de la Tierra en la Amazonia colombiana para el año 2002. Escala: 1:100.000	<a href="#">API*</a>	<a href="#">Descarga*</a>	<a href="#">Metadato</a>	<a href="#">Mapa*</a>
Coberturas de la Tierra en la Amazonia colombiana para el año 2007. Escala: 1:100.000	<a href="#">API*</a>	<a href="#">Descarga*</a>	<a href="#">Metadato</a>	<a href="#">Mapa*</a>
Coberturas de la Tierra en la Amazonia colombiana para el año 2012. Escala: 1:100.000	<a href="#">API*</a>	<a href="#">Descarga*</a>	<a href="#">Metadato</a>	<a href="#">Mapa*</a>
Coberturas de la Tierra en la Amazonia colombiana para el año 2014. Escala: 1:100.000	<a href="#">API*</a>	<a href="#">Descarga*</a>	<a href="#">Metadato</a>	<a href="#">Mapa*</a>
Coberturas de la Tierra en la Amazonia colombiana para el año 2016. Escala: 1:100.000	<a href="#">API*</a>	<a href="#">Descarga*</a>	<a href="#">Metadato</a>	<a href="#">Mapa*</a>
Coberturas de la Tierra en la Amazonia colombiana para el año 2018. Escala: 1:100.000	<a href="#">API*</a>	<a href="#">Descarga*</a>	<a href="#">Metadato</a>	<a href="#">Mapa*</a>

**Figura 10. Portal de Datos Abiertos del Instituto SINCHI – Acceso a la información a través de diferentes canales**  
Fuente: SIAT-AC. Disponible en <https://datos.siat.ac.co/pages/coberturas>

La información de coberturas de la tierra de la Amazonia colombiana está disponible también en el portal principal del Gobierno de Colombia de datos abiertos (<https://www.gov.co/home/>) cumpliendo con las políticas de Arquitectura TI, Marco de Interoperabilidad y Gobierno Digital establecidas por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC.

## CONCLUSIONES

La región amazónica colombiana conserva aproximadamente el 86,9 % de su área con coberturas naturales, entre las más representativas se tienen las unidades de Bosque denso alto de tierra firme (69 %), Bosque denso alto inundable heterogéneo (7 %), Bosque denso bajo de tierra firme (3 %) y Herbazal denso de tierra firme no arbolado (2 %).

Las coberturas seminaturales ocupan el 4,3 % del área de la región, distribuidas en los departamentos de Caquetá, Putumayo y Guaviare, principalmente, donde se localizan coberturas como Vegetación secundaria o en transición (3 %) y Bosque fragmentado con vegetación secundaria (1 %).

El 8,7 % de la región presenta coberturas transformadas, y son los pastos limpios (5 %), el Mosaico de pastos con espacios naturales (2 %) y el Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (1 %) las de mayor superficie, y se concentran en el sector de piedemonte en los departamentos de Caquetá, Guaviare y Meta.

Entre los años 2018 a 2020 la Amazonia colombiana perdió 343.992 hectáreas de bosques. Se evidenció un incremento en la tasa media anual de pérdida de bosque en la región del 43,6 %, con respecto al periodo anterior (2016-2018). La mayor pérdida se dio principalmente en los departamentos de Caquetá, Guaviare, Meta y Putumayo; los datos obtenidos mostraron que la mayor cobertura hacia la que cambiaron los bosques fue Pastizales con el 20 % del total. Por otro lado, se detectó que en zonas de la Reserva Forestal de la Amazonia y resguardos indígenas se dio la mayor pérdida de bosque.

En cuanto a la praderización, se continuó con la tendencia de los dos periodos anteriores, presentándose un incremento en la tasa media anual de praderización – TMAP del 26,4 %, al pasar de una TMAP de 211.768 ha, en el periodo 2016-2018, a 236.091 ha, para el periodo 2018-2020. Los departamentos con mayores áreas que cambiaron a pastizales durante el periodo 2018-2020 fueron Caquetá, Guaviare y Meta, en los tres se concentró el 86,4% (407.720 ha) del total de pastizales nuevos.

El análisis tendencial de la dinámica de paisajes agropecuarios, mostró que existe un incremento gradual desde el año 2002; sin embargo, el incremento de áreas del paisaje agropecuario continuo ha crecido en un 62,8 % entre 2002 y 2020, mientras, las zonas de enclave agropecuario aumentaron sólo el 33,8 %, para el mismo periodo.

La publicación de información de las coberturas de la tierra (SIMCOBA) y del monitoreo ambiental (SIMAAC) de la región amazónica colombiana, permite a los tomadores de decisión, tener los insumos o información para desarrollar estrategias y proyectos que promuevan la sostenibilidad ambiental en esta región biodiversa y pluricultural.

## BIBLIOGRAFÍA

Armenteras, Murcia, González, Barón & Arias. 2019. Scenarios of land use and land cover change for NW Amazonia: Impact on forest intactness. *Global Ecology and Conservation*. Volume 17, January 2019, e00567. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00567>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena. 2008. Mapa de cobertura de la tierra cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000. IDEAM, IGAC, Cormagdalena. Bogotá D.C.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia. Escala 1:100.000*. Obtenido de Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana - SIAT-AC: [http://siatac.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=a64629ad-2dbe-4e1e-a561-fc16b8037522&groupId=762](http://siatac.co/c/document_library/get_file?uuid=a64629ad-2dbe-4e1e-a561-fc16b8037522&groupId=762)

Meza, M. & Armenteras, D. 2018. Land use and vegetation structure in forest remnants of fragmented landscapes in Amazonia, Colombia. *Colomb. for.* [online]. 2018, vol.21, n.2, pp.205-223. ISSN 0120-0739. <https://doi.org/10.14483/2256201x.12330>.

Murcia, U; Castellanos, H; Fonseca, D; Ceontescu, N; Rodríguez J; Huertas, C. 2009. Monitoreo de bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana. Datos del año 2002. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá. 212 p.

Murcia, U; Huertas, Rodríguez, Castellanos, 2010. Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana, datos del año 2007. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá, D. C., 177 p., 3 anexos.

Murcia, U; Huertas, M.C.; Rodríguez, J.M.; Castellanos, H.O. 2011. Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana, a escala 1:100.000. Cambios multitemporales en el período 2002 al 2007. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá, D. C., 226 p., 104 Anexos.

Murcia, U., Medina, R, Rodríguez, J. M., Castellanos, H., Hernández, A. y Herrera, E. 2014a. Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia Colombiana, a escala 1:100.000. Datos del periodo 2012. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá, D. C., 190 p., 2 Anexos.

Murcia U; Medina R; Rodríguez J; Hernández A; Herrera E; Castellanos H. 2014b. Cambio de uso del suelo: Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia Colombiana, a escala 1:100.000. Cambios multitemporales 2002 al 2012, con énfasis en el periodo 2007-2012. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá, D.C., 144 p., 126 Anexos.

Murcia U; Gualdrón A, Londoño M. 2016. Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia Colombiana a escala 1:100.000. Cambios multitemporales en el periodo 2012 al 2014 y coberturas del año 2014. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá, D.C., 420 p., 138 Anexos.

Murcia U; Barón O; León A; García S; Arias J. 2017. Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana a escala 1:100.000. Cambios multitemporales en el periodo 2014 al 2016 y coberturas de la tierra del año 2016. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá, D.C., 361 p., 218 Anexos.

Murcia, U; León, A; Arias, J. & Rodríguez, J. 2017. Metodología para la generación y monitoreo de los estratos de intervención antrópica en la Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá D.C. Documento técnico de trabajo. Versión 3.0. 17 pp.

Salazar, C & Riaño, E. 2015. Perfiles urbanos en la Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá D.C.

Sierra, C; Mahecha, M; Poveda, G; Álvarez-Dávila, E; Gutierrez-Velez, V; Reu, B; Feilhauer, H; Anáya, J; Armenteras, D; Benavides, A; Buendía, C; Duque, A; Estupiñan-Suarez, L; González, C; Gonzalez-Caro, S; Jimenez, R; Kraemer, G; Londoño, M; Orrego, S; Posada, J; Ruiz-Carrascal, D; Skowronek, S. (2017)

Monitoring ecological change during rapid socio-economic and political transitions: Colombian ecosystems in the post-conflict era. Environmental Science & Policy. Volume 76. Pages 40-49. ISSN 1462-9011.

<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.06.011>.

## Consultas en Internet

European Environment Agency (2021). CORINE land cover.

<https://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>.

European Environment Agency (2021). Sentinel.

<https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/home>

NASA. (2021). Landsat.

<https://landsat.gsfc.nasa.gov/data>.

Planet. (2021). <https://www.planet.com/>.

SIAT-AC. (2021). MoSCAL. <https://siatac.co/moscal/>.

SIAT-AC. (2021). SIMCOBA. <https://siatac.co/simcoba/>.

SIAT-AC. (2021). SIMAAC.

<https://siatac.co/monitoreo-ambiental-simaac/>.



**Instituto**  
amazónico de  
investigaciones científicas  
**SINCHI**



**Investigación Científica para el Desarrollo Sostenible de la Región Amazónica Colombiana**

Sede Principal: Av. Vásquez Cobo entre Calles 15 y 16, Tel: (8) 5925481/5925479 - Tele fax: (8) 5928171 Leticia - Amazonas

Oficina de Enlace: Calle 20 No. 5 - 44, Pbx: 4442060 Bogotá

[www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)