

MAPA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA EN COLOMBIA - 2022

RESULTADOS Y TENDENCIAS DE
CAMBIO ENTRE 2018, 2020 Y 2022



MAPA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA EN COLOMBIA - 2022

RESULTADOS Y TENDENCIAS DE
CAMBIO ENTRE 2018, 2020 Y 2022



PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA

Gustavo Francisco Petro Urrego
Presidente de Colombia

Francia Elena Márquez Mina
Vicepresidenta de Colombia

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Irene Vélez Torres
Ministra (e) de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Edith Bastidas Calderón
Viceministra de Políticas y Normalización Ambiental

Luz Dary Carmona Moreno
Viceministra (e) de Ordenamiento Ambiental del Territorio

Carmen Stibel Duarte Torres
Directora de Cambio Climático y Gestión de Riesgo

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM)

Ghisliane Echeverry Prieto
Directora general

Juan Fernando Acosta Mirkow
Secretario general

Elizabeth Patiño Correa
Subdirectora de Estudios Ambientales

Raymond Alexander Jiménez Arteaga
Subdirector de Ecosistemas e Información Ambiental

Fabio Andrés Bernal Quiroga
Subdirector de Hidrología

Diana Carolina Rueda Dimate
Subdirectora de Meteorología

Jennifer Dorado Delgado
Jefa de Oficina del Servicio de Pronóstico y Alertas (e)

Olga Marcela Vargas Valenzuela
Jefa de Oficina Asesora de Planeación

Wilmer Espitia Muñoz
Jefe de Oficina de Informática

Gilberto Antonio Ramos Suárez
Jefe de Oficina Asesora Jurídica

Adriana María Ocampo Loaiza
Jefa de Oficina de Control Interno

Miguel Ángel Ayala Tovar
Coordinador del Grupo de Comunicaciones y Prensa

ECOPETROL - INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETRÓLEO Y ENERGÍAS DE LA TRANSICIÓN (ICPET)

José Vicente Villamizar Durán
Director ICPET

Tania Mireya Chanaga Quiroz
Gerenta de Soluciones Tecnológicas de Hidrocarburos / Energías para la Transición

FUNDACIÓN NATURA

Clara Ligia Solano
Directora ejecutiva

Claudia Lorena Franco
Subdirectora de Cambio Climático

Nancy Vargas Tovar
Subdirectora de Región Caribe

Sandra Galán
Subdirectora de Gobernanza, Género y Áreas Protegidas

Claudia Céspedes
Subdirectora de Compensaciones y Restauración Ecológica

Mauricio Rosas
Jefe financiero y contable

Andrea Gutiérrez de Piñeres
Jefa administrativa y de gestión humana

Eliana Garzón
Jefe de Comunicaciones

Diana Patricia Ramírez
Enlace técnico

CONVENIO ESPECÍFICO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ECOPETROL, IDEAM Y FUNDACIÓN NATURA) - PROYECTO "COBERTURAS DE LA TIERRA Y MITIGACIÓN DE EGEI PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA" - COMPONENTE COBERTURAS DE LA TIERRA

Apoyo técnico y administrativo - Ecopetrol

José Vicente Villamizar Durán - *director del ICPET*

Tania Mireya Chanaga Quiroz - *gerenta de Soluciones Tecnológicas de Hidrocarburos / Energías para la Transición*

Yudy Alexandra Pedreros - *jefa de Planeación y Cumplimiento Ambiental*

Xiomara Sanclemente - *profesional sénior de Gestión Ambiental*

Lorena Ortiz Melo - *profesional integral de Gestión Ambiental*

Wálter Humberto Rodríguez Alfonso - *administrador de Convenios*

Jaime Arturo Orejarena Cuartas - *profesional de Innovación y Tecnología*

Julio César Arboleda Fernández - *profesional de Innovación y Tecnología*

Óscar Mauricio Casas Leuro - *profesional de Innovación y Tecnología*

Marlon Serrano Gómez - *profesional integral de Innovación y Tecnología*

Luis Fernando Prado Castillo - *profesional de Innovación y Tecnología*

Silvia Juliana Morales Duarte - *profesional Soporte Técnico Especializado (T. I. P. Ltda.)*

Coordinación institucional - Ideam

Raymond Alexander Jiménez Arteaga
Subdirector de Ecosistemas e Información Ambiental - Ideam

Elizabeth Patiño Correa
Subdirectora de Estudios Ambientales - Ideam

Coordinación institucional - Ecopetrol

Jaime Arturo Orejarena Cuartas
Profesional de Innovación y Tecnología - Jefatura de Tecnologías para Descarbonización - ICPET

Julio César Arboleda Fernández
Profesional de Innovación y Tecnología - Jefatura de Tecnologías para Descarbonización - ICPET

Silvia Juliana Morales Duarte
Profesional de Soporte Técnico Especializado - Cooperativa de Tecnólogos e Ingenieros de la Industria del Petróleo y Afines - T. I. P. Ltda.

Coordinación institucional - Fundación Natura

Lorena Franco
Subdirectora técnica - Fundación Natura

Equipo técnico

Diana Patricia Ramírez
Enlace técnico y administrativo

Nidia Cristina Mayorga
Coordinadora del Componente de Coberturas de la Tierra Coordinadora del Grupo de Suelos y Tierras - Ideam

Juan Manuel Rodríguez
Líder técnico del Componente de Coberturas de la Tierra

Luz Patricia Hernández
Yesid Fandiño Malaver
Apoyo estructuración de información cartográfica

Eliana Marcela Mendoza
Ingrid Astudillo Claros
Apoyo gestión de información

Controles de calidad

Alba Liliana Gualdrón
Henry Castellanos
María Camila Ramírez

Intérpretes

Ana María Hernández
Andrea Milena Wanumen
Alexander Perdomo
Norma Carolina Espejo
Iván Posada
Iván Vergel
Jenny Astrid Hernández
Jimmy Chávez
Mónica Sandoval
Óscar Rodríguez
Tatiana Barbosa
Wilmer Guzmán

Optimización de la metodología

Javier Espejo
Héctor Ariel Perilla
Maycol Zaraza
Rosa Nathalia Zambrano
Karen Tatiana Bastidas
Christian García

Profesional de documentación OEET

Anghy Sthephany Gutiérrez Rincón

Profesional aplicativo web

Andrés Felipe Forero

Evaluación de la exactitud temática

Carlos Ramírez
Wilson Sandoval
Camilo Mena

Autores

Anghy Sthephany Gutiérrez Rincón
Juan Manuel Rodríguez Rondón
Nidia Cristina Mayorga Ulloa
Yesid Fandiño Malaver

Colaborador

Jeyson Santiago Gómez Gómez

Edición técnica

Juan Manuel Rodríguez
Nidia Cristina Mayorga

Apoyo revisión técnica

Ingrid Astudillo Claros

Edición cartográfica

Jeyson Santiago Gómez Gómez
Luisa Patricia Corredor

Equipo editorial

Andrés Felipe Tapiero Ríos
Coordinación editorial - Grupo de Comunicaciones y Prensa - Ideam

Andrés Barragán Montaña
Coordinación editorial - .Puntoaparte Editores

Juan Mikán
Corrección de estilo - .Puntoaparte Editores

Mateo López Zúñiga
Dirección de arte y diseño editorial - .Puntoaparte Editores

Guillermo Torres Carreño
Dirección de ilustración - .Puntoaparte Editores

Angélica Villate
Diseño y diagramación - .Puntoaparte Editores

Fotografías de infografías: Ideam - Proyecto "Coberturas de la tierra y mitigación de EGEI para la acción climática" - Componente Coberturas de la Tierra

Cítese como: Gutiérrez Rincón, A. S., Rodríguez, J. M., Mayorga, N. C. y Fandiño, Y. (2026). *Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra en Colombia - 2022. Resultados y tendencias de cambio entre 2018, 2020 y 2022*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam).

ISBN (digital): 978-958-5489-49-3

Depósito legal que establece la Ley.



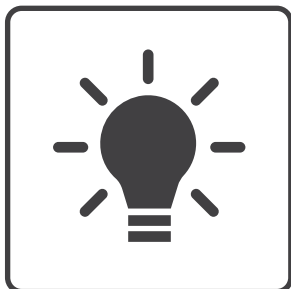
© Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam)
Calle 25D 96B-70, Bogotá, D. C.
PBX: +57 (601) 352 7160
contacto@ideam.gov.co





TABLA DE CONTENIDOS

Capítulo 1



INTRODUCCIÓN

Capítulo 2



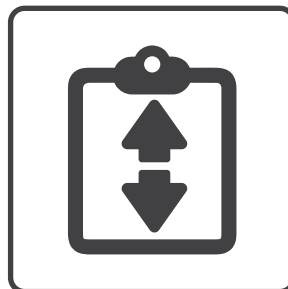
MAPA NACIONAL DE
COBERTURAS DE LA
TIERRA, AÑO 2022

Capítulo 3



ESTADÍSTICAS
Y ANÁLISIS DE
RESULTADOS

Capítulo 4

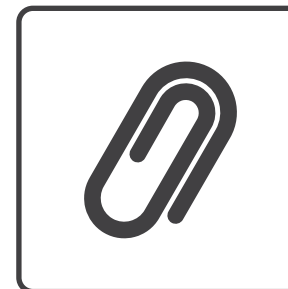


INDICADOR Y
MÉTRICAS DE CAMBIO
DE COBERTURAS EN
COLOMBIA

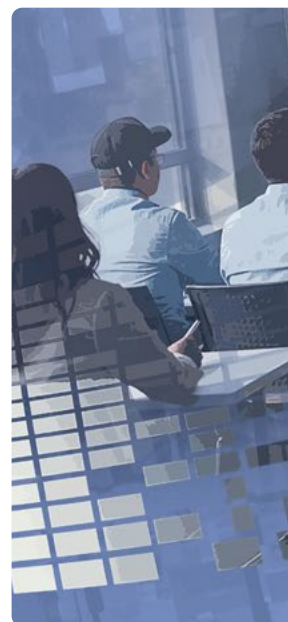
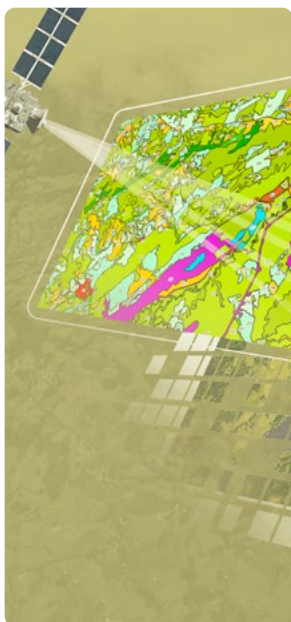
Capítulo 5



DIFUSIÓN DE LA
INFORMACIÓN



ANEXO



LISTADO DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Distribución de bloques de reinterpretación del mapa 2022	16
Figura 2. Ubicación general de los sobrevuelos de verificación de campo	19
Figura 3. Ejemplo de verificación de ciénagas naturales con áreas de vegetación acuática sobre cuerpos de agua. Murindó, Antioquia - Bajo Atrato (ruta 1)	20
Figura 4. Ejemplo de verificación de fragmentación en áreas de bosques de galería. Cumaribo, Vichada - Orinoquía (ruta 2)	21
Figura 5. Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022 (Escala 1:100.000)	24
Figura 6. Unidades de cobertura que representan el 95,3 % del territorio nacional para el año 2022, presentadas jerárquicamente	25
Figura 7. Exactitud o fiabilidad global del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022	28
Figura 8. Proporción de las coberturas con mayores cambios entre 2018, 2020 y 2022	34
Figura 9. Coberturas con los cinco mayores decrecimientos (abajo) y cinco mayores incrementos (arriba) en la diferencia entre las tasas anuales de cambio 2018-2020 y 2020-2022	41
Figura 10. Proporción de las coberturas de la tierra a nivel 1, en el territorio nacional	43
Figura 11. Cambios en los años 2018, 2020 y 2022 en las coberturas de la tierra a nivel 3, que representan aproximadamente el 92 % del territorio nacional	44
Figura 12. Proporción de las coberturas de la tierra a nivel 2 de la categoría temática 1: territorios artificializados	46
Figura 13. Distribución espacial (coropletas) del área de territorios artificializados (nivel 1) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)	47
Figura 14. Diez departamentos con mayor proporción de territorios artificializados y su distribución por subcategorías (nivel 2)	49
Figura 15. Proporción de las coberturas de la tierra a nivel 2 de la categoría temática 2: territorios agrícolas	50
Figura 16. Distribución espacial (coropletas) de la proporción de territorios agrícolas (nivel 1) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)	52
Figura 17. Diez departamentos con mayor proporción de territorios agrícolas y su distribución por subcategorías (nivel 2)	54
Figura 18. Proporción de las coberturas de la tierra a nivel 2 para la categoría temática 3: bosques y áreas seminaturales	55

	pág.
Figura 19. Distribución espacial (coropletas) de la proporción de bosques y áreas seminaturales (nivel 1) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)	57
Figura 20. Diez departamentos con mayor proporción de bosques y áreas seminaturales con su distribución por subcategorías (nivel 2)	59
Figura 21. Proporción de las coberturas de la tierra a nivel 2 para las categorías temáticas 4: áreas húmedas, y 5: superficies de agua	60
Figura 22. Distribución espacial (coropletas) de la proporción de áreas húmedas (nivel 1) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)	62
Figura 23. Distribución espacial (coropletas) de la proporción de superficies de agua (nivel 1) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)	64
Figura 24. Diez departamentos con mayor proporción de áreas húmedas (izq.) y superficies de agua (der.) con su distribución por subcategorías (nivel 2)	66
Figura 25. Naturalidad de las coberturas para 2018, 2020 y 2022	68
Figura 26. Categorías del indicador general de cambio para Colombia entre 2020 y 2022	69
Figura 27. Mapa nacional de las categorías del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en Colombia	71
Figura 28. Métricas de cambio de la categoría natural estable del indicador de cambio	72
Figura 29. Distribución espacial de la categoría natural estable del indicador de cambio para Colombia (2020-2022) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)	73
Figura 30. Métricas de cambio de la categoría antrópico estable del indicador de cambio	75
Figura 31. Distribución espacial de la categoría “antrópico estable” del indicador de cambio para Colombia (2020-2022) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)	76
Figura 32. Métricas de cambio de la categoría recuperación del indicador de cambio	77
Figura 33. Distribución espacial de la categoría “recuperación” del indicador de cambio para Colombia (2020-2022) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)	78
Figura 34. Métricas de la categoría de transformación del indicador de cambio	80
Figura 35. Distribución espacial de la categoría “transformación” del indicador de cambio para Colombia (2020-2022) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)	81
Figura 36. Mapa de concentración de la transformación entre 2020 y 2022 en Colombia (izq.) y áreas de persistencia de la transformación entre 2018-2020 y 2020-2022	83
Figura 37. Mapa de áreas hidrográficas de Colombia	84

	pág.
Figura 38. Mapa del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Amazonas	85
Figura 39. Indicador de cambio en el área hidrográfica Amazonas entre 2020 y 2022	85
Figura 40. Mapa del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Magdalena-Cauca	88
Figura 41. Indicador de cambio en el área hidrográfica Magdalena-Cauca entre 2018 y 2020	88
Figura 42. Mapa del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Caribe	92
Figura 43. Indicador de cambio en el área hidrográfica Caribe entre 2020 y 2022	92
Figura 44. Mapa del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Orinoco	95
Figura 45. Indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Orinoco	95
Figura 46. Mapa del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Pacífico	98
Figura 47. Indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Pacífico	98
Figura 48. Comparativa de las categorías del indicador de cambio entre 2020 y 2022 por áreas hidrográficas	102
Figura 49. Vista previa de la página del Simcot y QR de acceso	104
Figura 50. Vista previa del tablero de estadísticas	105
Figura 51. Visualización del indicador a niveles nacional, departamental y por autoridades ambientales	106

LISTADO DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Apoyos temáticos utilizados para el proceso de reinterpretación de las coberturas de la tierra para el año 2022	14
Tabla 2. Tamaño de la muestra para cada estrato o clase temática del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022	27
Tabla 3. Niveles de acuerdo e incertidumbre de las clasificaciones de referencia entre los tres evaluadores del mapa de coberturas 2022	28
Tabla 4. Consolidado de indicadores de exactitud temática por categorías del nivel 3 del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022	31
Tabla 5. Proporción de la superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas a nivel 3 de la leyenda nacional de cobertura de la tierra para los años 2018, 2020 y 2022	35
Tabla 6. Tasa anual de cambio de la superficie cubierta por diferentes coberturas para los periodos 2018-2020 y 2020-2022	39
Tabla 7. Comparación de indicador y métricas de cambio entre los periodos 2018-2020 y 2020-2022	70
Tabla 8. Métricas de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Amazonas	87
Tabla 9. Métricas de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Magdalena-Cauca	91
Tabla 10. Métricas de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Caribe	94
Tabla 11. Métricas de cambio en el área hidrográfica Orinoco	97
Tabla 12. Métricas de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Pacífico	100

AGRADECIMIENTOS

La construcción del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra a escala 1:100.000, periodo 2022, bajo la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, fue el resultado de un esfuerzo interinstitucional liderado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). La entidad agradece especialmente la valiosa participación del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y de Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN), cuyos aportes fueron fundamentales para generar la información cartográfica correspondiente a sus respectivas áreas de jurisdicción.

Asimismo, se reconoce el apoyo administrativo y técnico brindado en el marco del proyecto “Coberturas de la tierra y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (EGEI) para la acción climática”, desarrollado mediante el Convenio Específico de Ciencia y Tecnología N.º 3051844 Ecopetrol/471 Ideam, a la Fundación Natura y al Instituto Colombiano del Petróleo y Energías de la Transición (ICPET).

De igual manera, se agradece por el apoyo técnico recibido durante la construcción de la capa nacional de coberturas de la tierra 2022 a los siguientes profesionales, instituciones y programas:

- Edna Viviana Herrera, Fundación Natura.
- César Freddy Suárez, WWF Colombia.
- Amparo Rodríguez León, Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental, Ideam.
- Andrés Felipe Tapiero Ríos, Grupo de Comunicaciones y Prensa - Equipo Editorial, Ideam.
- Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC), Ideam.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA).
- Iniciativa Internacional de Clima y Bosques (NICFI) del Gobierno del Reino de Noruega.

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y CONVENCIONES

ANM:	Agencia Nacional Minera.	Cornare:	Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare.	MDE:	Modelos digitales de elevación.
ANH:	Agencia Nacional de Hidrocarburos.			N/A:	No aplica.
AMVA:	Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	Corpoamazonia:	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia.	NICFI:	Norway's International Climate and Forest Initiative.
CAM:	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena.	Corpocaldas:	Corporación Autónoma Regional de Caldas.	ODS:	Objetivos de Desarrollo Sostenible.
CAR:	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.	Cortolima:	Corporación Autónoma Regional del Tolima.	OECT:	Operación estadística denominada "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental".
Carder:	Corporación Autónoma Regional de Risaralda.	CSB:	Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar.		
Cardique:	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique.	CVC:	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca.	OSPA:	Oficina de Pronósticos y Alertas.
Carsucre:	Corporación Autónoma Regional de Sucre.	CVS:	Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge.	PNNC:	Parques Nacionales Naturales de Colombia.
CAS:	Corporación Autónoma Regional de Santander.			QR:	Código de respuesta rápida (Quick Response, por sus siglas en inglés).
CDA:	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico.	Dadsa:	Departamento Administrativo Distrital para la Sostenibilidad Ambiental.	Simci:	Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos.
CDMB:	Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga.	Dagma:	Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente.	Simcot:	Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Tierra.
CLC:	Corine Land Cover.	DANE:	Departamento Administrativo Nacional de Estadística.	SINA:	Sistema Nacional Ambiental.
Codechocó:	Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó.	EET:	Evaluación de la exactitud temática.	SMBYC:	Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono.
Coralina:	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.	EGEI:	Emisiones de gases de efecto invernadero.	Sinchi:	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas.
Corantioquia:	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia.	ESA:	Agencia Espacial Europea.	UMM:	unidad mínima de mapeo.
Cormacarena:	Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena.	ESRI:	Environmental Systems Research Institute.	UNODC:	Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.
		ha:	Hectárea.	UPRA:	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria.
		Ideam:	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.	USGS:	United States Geological Survey.
		IGAC:	Instituto Geográfico Agustín Codazzi.	pp:	Puntos porcentuales.
		m:	Metro.		

MAPA NACIONAL DE
COBERTURAS DE LA TIERRA
EN COLOMBIA - 2022
RESULTADOS Y TENDENCIAS
DE CAMBIO ENTRE 2018,
2020 Y 2022



Capítulo 1

INTRODUCCIÓN





El conocimiento actualizado sobre cómo está cubierto el territorio colombiano constituye una herramienta fundamental para la gestión ambiental, el ordenamiento territorial y la planificación del desarrollo sostenible. Las coberturas de la tierra reflejan la interacción entre los ecosistemas naturales y las actividades humanas, y su seguimiento permite evaluar los cambios que afectan la biodiversidad, los recursos hídricos, el uso del suelo y la capacidad del territorio para enfrentar los retos del cambio climático.

El *Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022 (Escala 1:100.000)* representa un nuevo avance en el proceso de monitoreo ambiental liderado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). Igualmente, este monitoreo se enmarca en la operación estadística certificada por el DANE denominada “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” (OECT). Este ejercicio da continuidad a las versiones publicadas para los periodos 2000-2002, 2005-2009, 2010-2012 y para los años 2018, 2020 y ahora 2022, consolidando más de dos décadas de información sobre la dinámica de las coberturas del país.

Al ser un esfuerzo nacional sostenido por más de 20 años, el proceso ha incorporado mejoras metodológicas y tecnológicas que fortalecen la consistencia y la precisión del producto cartográfico. Los primeros periodos enfrentaron limitaciones propias de la época, como la tecnología, la experticia, la disponibilidad de imágenes, la heterogeneidad de insumos y la consolidación de criterios técnicos entre entidades. No obstante, estos esfuerzos iniciales sentaron las bases para un proceso de monitoreo que hoy constituye una referencia nacional y un insumo estratégico para la gestión ambiental y el ordenamiento territorial, razón por la que no se puede dejar de lado el contexto histórico de producción de un mapa fundamental para el ordenamiento y el conocimiento del territorio nacional.

El Ideam responde a las necesidades de los usuarios mediante la generación de una cartografía oficial de carácter vectorial, con escala definida (1:100.000) y una leyenda estandarizada hasta seis niveles jerárquicos, lo que busca garantizar la comparabilidad temporal y espacial (Gutiérrez-Rincón *et al.*, 2025). Esta estructura permite analizar los patrones de distribución y transformación de las coberturas naturales y antrópicas en todo el territorio nacional.

La cartografía presentada se actualizó con base en el mosaico de medianas de imágenes de satélite Landsat del año 2022, generado por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBByC) del Ideam, y en la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra adaptada para Colombia (Ideam, 2010). Esta actualización permite analizar las tendencias más recientes en la transformación del territorio, constituyéndose en insumo oficial para el cálculo del indicador nacional “proporción de la superficie cubierta por diferentes tipos de cobertura”, reconocido dentro del Plan Estadístico Nacional y utilizado para el seguimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El monitoreo sistemático de las coberturas de la tierra, además de identificar su estado actual, también refleja las tendencias de cambio que se han presentado a lo largo del territorio nacional entre los periodos 2018-2020-2022. En este caso, la cartografía de 2018 se ha tomado como nueva línea base para el monitoreo de estas dinámicas de transformación debido a las mejoras alcanzadas con relación a las versiones anteriores, principalmente atribuidas a la utilización del mosaico de medianas de imágenes Landsat de un solo año de monitoreo en lugar de imágenes independientes de varios años y a la incorporación de nuevos apoyos de imágenes de alta resolución (Castellanos *et al.*, 2021). De esta forma, el presente análisis muestra que Colombia ha experimentado transformaciones impulsadas sobre todo por actividades humanas, sin olvidar otros cambios debidos



a procesos naturales, lo que refleja la compleja interacción entre desarrollo económico, dinámica ecológica y gestión territorial.

El presente documento enfatiza en los análisis de cambio entre los años 2020 y 2022, identificando las principales tendencias de pérdida, ganancia y estabilidad en las coberturas del país, complementados con una comparación con el mismo estudio realizado previamente entre los años 2018 y 2020 (Corredor *et al.*, 2025). Este ejercicio permite reconocer patrones espaciales asociados a la expansión de áreas agropecuarias y urbanas, la reducción de coberturas naturales y la persistencia de mosaicos de uso mixto en zonas de frontera agropecuaria. Así, se contará con una perspectiva temporal extendida para diferenciar entre procesos persistentes (tendencias consolidadas de transformación o estabilidad) y emergentes (cambios incipientes o localizados), aportando información esencial para orientar políticas públicas, estrategias de conservación y medidas de adaptación al cambio climático.

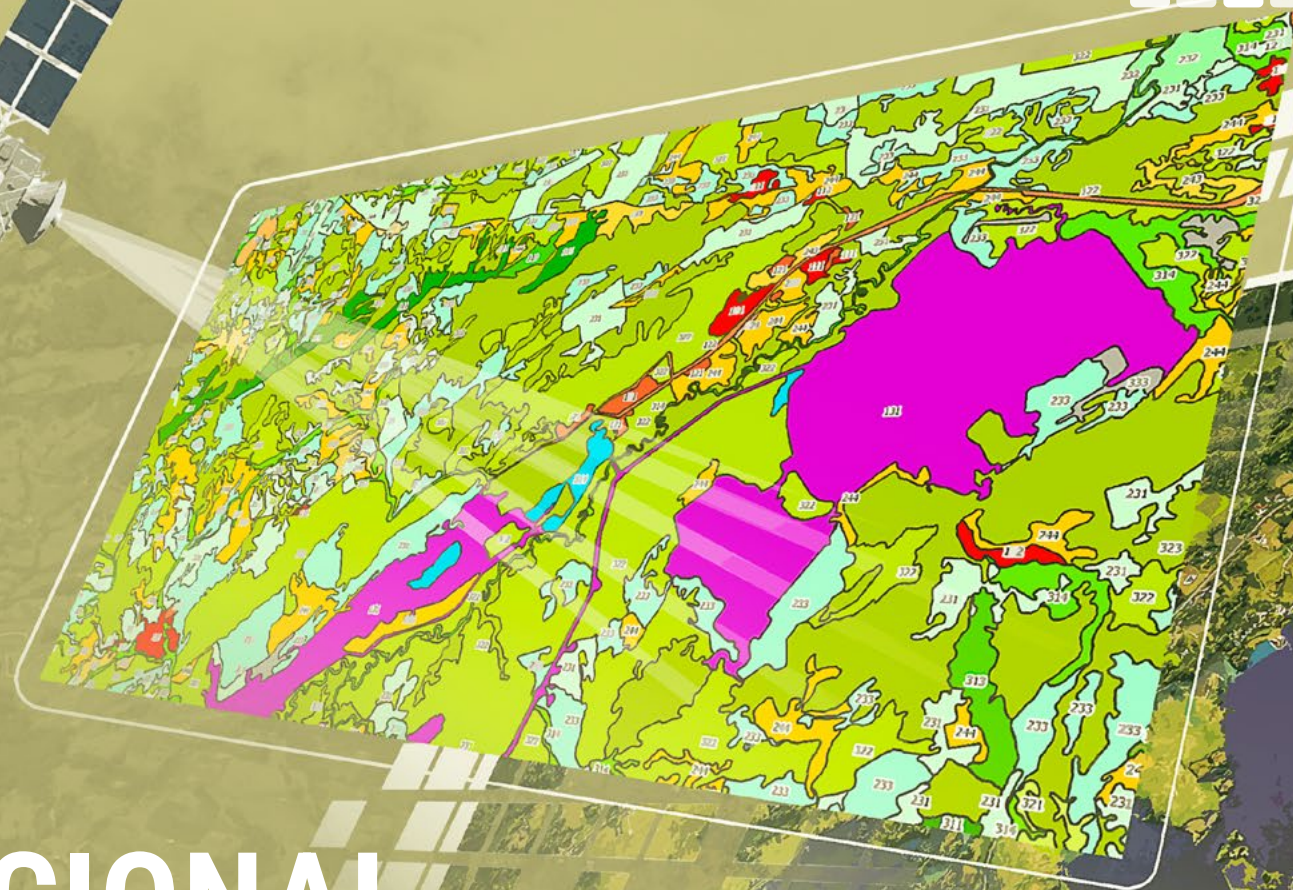
El documento incluye una síntesis de análisis estadísticos a niveles nacional, departamental y por jurisdicción de autoridad ambiental, y destaca los principales resultados y tendencias de cambio observadas. Su enfoque busca fortalecer la difusión de resultados y el uso de la información geoespacial. Los aspectos metodológicos y antecedentes técnicos detallados pueden consultarse en las memorias anteriores: *Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, año 2020* (Gutiérrez-Rincón *et al.*, 2025), *Análisis de cambio de coberturas de la tierra entre los años 2018 y 2020* (Corredor *et al.*, 2025) en Colombia y *Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, año 2018* (Castellanos *et al.*, 2021).

Esta memoria se estructura en cuatro capítulos que integran los componentes cartográficos, metodológicos, estadísticos y analíticos del proceso. Tras esta introducción, el capítulo 1 presenta el *Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022 (Escala 1:100.000)*, describiendo los insumos utilizados para su reinterpretación, los apoyos temáticos, la planeación y distribución de las áreas de trabajo, así como los lineamientos técnicos específicos y los procedimientos de control de calidad. Dentro de este mismo capítulo se incorpora la evaluación de la exactitud temática del mapa 2022, como soporte cuantitativo de la confiabilidad cartográfica.

El capítulo 2 desarrolla las estadísticas y el análisis de resultados, incluyendo los datos generales de coberturas para 2022, la proporción de superficie por tipo de cobertura, la tasa anual de cambio y un examen detallado por niveles de la leyenda Corine Land Cover (CLC). El capítulo 3 presenta el mapa de cambios y las métricas asociadas a las categorías natural estable, antrópico estable, recuperación y transformación, así como el análisis de persistencia de la transformación y el estudio del cambio por áreas hidrográficas. Finalmente, el capítulo 4 describe las acciones de difusión de la información.

De esta manera, la memoria técnica del *Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022 (Escala 1:100.000)* y análisis de cambios 2018-2020-2022 acompaña la cartografía generada y consolida la continuidad del Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Tierra (Simcot), garantizando la disponibilidad de información oficial, actualizada y comparable para la gestión integral del territorio colombiano.

MAPA NACIONAL DE
COBERTURAS DE LA TIERRA
EN COLOMBIA - 2022
RESULTADOS Y TENDENCIAS
DE CAMBIO ENTRE 2018,
2020 Y 2022



Capítulo 2

MAPA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA

AÑO 2022



La elaboración del *Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022 (Escala 1:100.000)* se desarrolló bajo la metodología CLC adaptada para Colombia. Este proceso mantiene los principios, los parámetros y los procedimientos técnicos consolidados en las versiones anteriores del mapa nacional; particularmente, los descritos en la memoria técnica y los resultados de las ediciones del *Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra (Escala 1:100.000)* 2018 (Castellanos et al., 2021) y 2020 (Gutiérrez-Rincón et al., 2025). Por tanto, en esta versión se destacan únicamente los ajustes y las actualizaciones implementados para el año 2022.

La actualización 2022 constituye una reinterpretación cartográfica que usa como base la capa final del año 2020¹, siguiendo los lineamientos de la guía técnica de interpretación/reinterpretación del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra (disponible en los anexos de Gutiérrez-Rincón et al., 2025), con énfasis en la detección de cambios superiores a la unidad mínima de mapeo (UMM). El Ideam realizó este trabajo en las regiones Andina, Caribe, Orinoquía, Pacífica e Insular, y lideró la integración y consolidación del producto final. Por otro lado, se contó con la participación del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC), quienes aportaron la cartografía de sus áreas de jurisdicción, Amazonia y parques nacionales naturales, respectivamente.

INSUMOS UTILIZADOS PARA EL PROCESO DE REINTERPRETACIÓN, PERIODO 2022

El insumo principal fue un mosaico de medianas de imágenes Landsat del año 2022 y, de manera alternativa un mosaico de medianas de imágenes Sentinel, ambos generados por el SMBYC. Para la reinterpretación del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y de áreas con presencia de nubosidad en este material, el grupo técnico de coberturas de la tierra del Ideam elaboró otro mosaico de medianas de imágenes Sentinel específico. Además, como línea base de la reinterpretación se utilizó el mapa del año 2020.

APOYOS TEMÁTICOS

Por definición, los apoyos temáticos corresponden a toda aquella información secundaria que ayuda al intérprete y al control de calidad a identificar —pero no a delimitar— las coberturas de la tierra en el proceso de interpretación y reinterpretación. Estos insumos pueden ser de tipo documental o cartográfico (vector, ráster o servicios geoespaciales) y permiten precisar o definir la clase temática de un polígono específico. Para la construcción del mapa 2022, se contó con los apoyos incluidos en la tabla 1.

¹ <https://visualizador.ideam.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/3800e520-6f89-475a-96e9-d1a24036cecb>



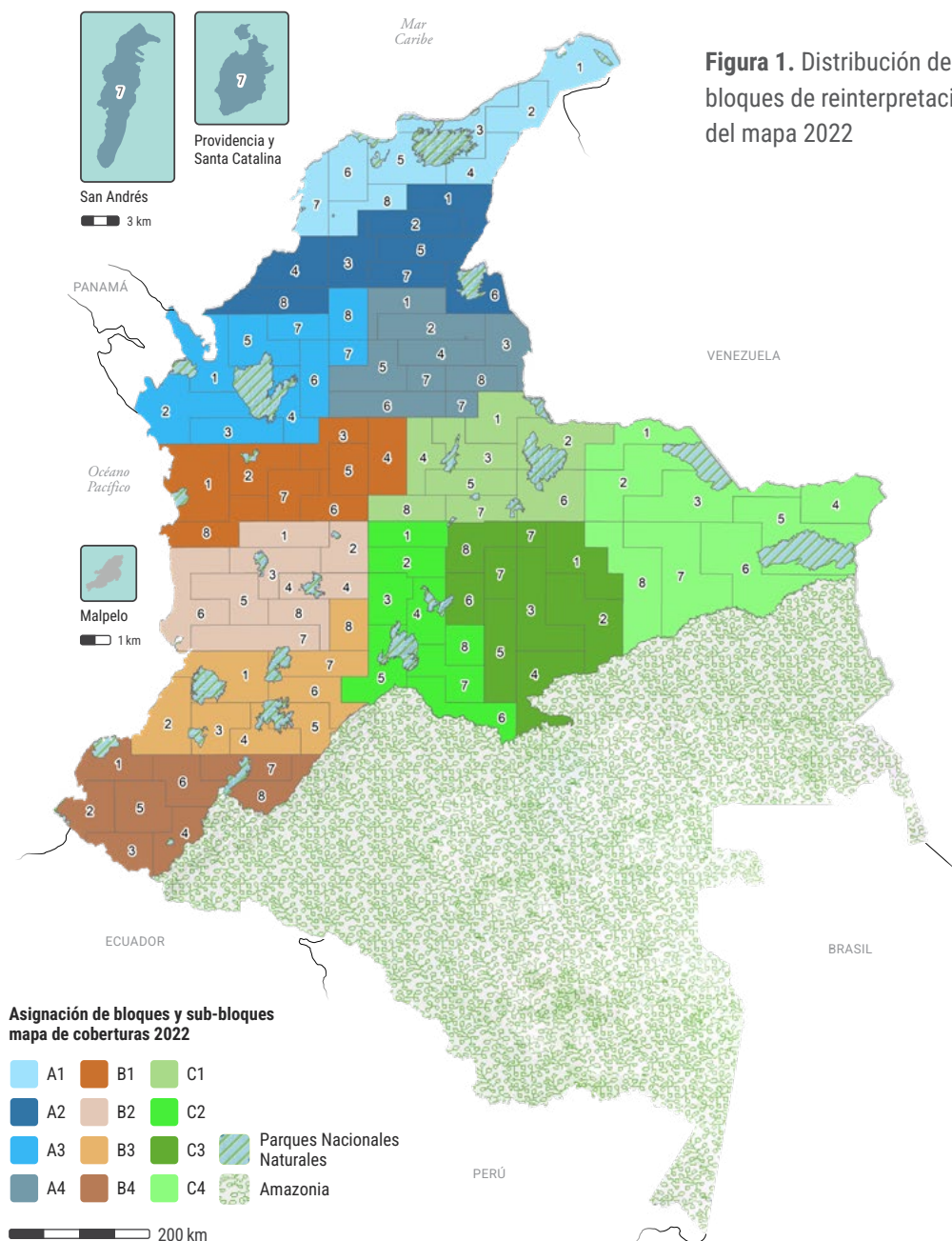
Tabla 1. Apoyos temáticos utilizados para el proceso de reinterpretación de las coberturas de la tierra para el año 2022

TIPO DE APOYO	NOMBRE	FUENTE	AÑO	ESCALA
Vectorial	Cartografía base nacional 100.000 (drenajes, centros poblados, vías, curvas de nivel)	Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)	2022	1:100.000
	Mapa de coberturas de la tierra periodos anteriores	Ideam	2020 2018 2010-2012 2005-2009 2000-2002	1:100.000
	Mapas de coberturas de la tierra regionales	Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (Cornare) Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena (Cormacarena)	No definido 2018	1:25.000
	Cultivos de palma	Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite Fedepalma	2018	1:100.000
	Cultivos de café (puntos)	Federación Nacional de Cafeteros	2016	1:5.000
	Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (Simci)	Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC)	2020	1:25.000
	Puntos de verificación de campo generados en el proceso de elaboración del mapa nacional de erosión	Ideam	2024	N/A
	Mapa de coberturas de la tierra de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Ideam	2021	1:5.000
Ráster	Capa nacional de bosque no bosque	SMBYC	2020 2022	1:100.000
	Imágenes Sentinel	Agencia Espacial Europea (ESA)	2022	
	Imágenes Planet Scope	Norway's International Climate and Forest Initiative (NICFI)	2022	
	Modelos digitales de elevación (MDE) ALOS-Palsar 12,5 m	Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA)	2014 2015	
	Imágenes Landsat (individuales) como insumo en fronteras	United States Geological Survey (USGS)	2022	



Tabla 1. Apoyos temáticos utilizados para el proceso de reinterpretación de las coberturas de la tierra para el año 2022

TIPO DE APOYO	NOMBRE	FUENTE	AÑO	ESCALA
Geo servicios	Basemap del Environmental Systems Research Institute (ESRI)	ESRI - ArcGIS	Multitemporal	1:5.000 1:25.000
	Google Earth	Google		
	Google Maps			
	Open Bing Maps	Bing		
	Mapa interactivo Zoom Earth	Neave Interactive		
	Rutas y recorridos	Sitio web Wikiloc	Multitemporal	1:1.000
	Mapa de frontera agrícola nacional	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)	2018	1:100.000
	Concesiones mineras	Agencia Nacional Minera (ANM)	Multitemporal	1:25.000
	Concesiones de hidrocarburos	Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)		
Documentales	Información de contexto regional			
	Planes de ordenamiento territorial de los municipios			
	Censo Nacional Agropecuario			
	Información secundaria sobre el uso de las coberturas en departamentos y municipios			



PLANEACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO

El sistema de asignación de reinterpretación de las coberturas de la tierra en el área asumida por el Ideam se optimizó pasando de 16 a 12 subbloques, correspondientes a 12 intérpretes, distribuidos a su vez en tres bloques asignados a los profesionales de control de calidad. Para la organización del proyecto, se implementó una nomenclatura específica basada en los equipos de trabajo constituidos.

Así, cada bloque de control de calidad se identificó con las letras A, B y C, y posteriormente estos se subdividieron en subbloques asignados a cada intérprete (1, 2, 3, 4). La figura 1 muestra esta distribución de equipos para la reinterpretación de la capa correspondiente al año 2022.



LINEAMIENTOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS PARA EL PROCESO DE REINTERPRETACIÓN, AÑO 2022

A continuación, se enuncian los principales lineamientos establecidos en el proyecto, identificados desde la capa 2020 y que se mantuvieron para el proceso de reinterpretación de la capa 2022:

- a. **La interpretación se actualizó llegando al mayor nivel jerárquico posible de la leyenda nacional.** Para dicho fin, se utilizaron los insumos y los apoyos disponibles que permitieran la certeza de la clase temática evaluada.
- b. **En las áreas interpretadas para las coberturas de bosques fragmentados se determinó llegar hasta cuarto nivel de interpretación,** lo cual permitió diferenciar entre aquellos bosques fragmentados con actividad agrícola, pecuaria o forestal de los que presentan procesos de recuperación o regeneración natural.
- c. **Con relación a la vegetación secundaria, se realizó una diferenciación entre vegetación alta o baja;** es decir, se llegó hasta cuarto nivel de clasificación de la leyenda de coberturas (códigos 3231 y 3232, respectivamente).
- d. **En las zonas marítimas y costeras se determinó interpretar hasta el tercer nivel de la leyenda nacional,** correspondiente a mares y océanos (código 522).
- e. **Para la interpretación de las coberturas en mosaicos se siguió lo establecido en la leyenda CLC (Ideam, 2010).** Según esta normativa, las unidades puras que componen los mosaicos (ya sean pastos, cultivos o espacios naturales) no deben superar la UMM (25 ha). En caso de que alguna unidad cumpla con este criterio, debe separarse y representarse como una entidad independiente.
- f. **Para esta versión del mapa se identificaron cambios de código 4, es decir, polígono actualizado por inconsistencia en la base anterior.** Esto se debe a la ampliación de oferta de imágenes de alta resolución en todo el país, que permitió identificar y delimitar mejor algunas categorías. Las posibles inconsistencias fueron discutidas y concertadas en las reuniones periódicas de todo el equipo.
- g. **Algunas zonas en los mosaicos Landsat y Sentinel presentan vacíos de información.** Para cubrirlos, se buscaron apoyos satelitales para así reducir al máximo los polígonos con atributo de cambio 6: polígono no actualizado por nube.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad del *Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022 (Escala 1:100.000)* se realizó siguiendo los lineamientos y la guía de control de calidad anexa a la memoria técnica de Gutiérrez-Rincón et al. (2025), que se estructura en tres etapas principales. La primera corresponde al control de calidad en las áreas de trabajo mensuales, donde se revisaron las capas geográficas entregadas por cada intérprete mes a mes, verificando aspectos de conformidad del archivo, consistencia semántica y temática, así como el cumplimiento de las reglas topológicas establecidas.

En la segunda etapa se revisan las áreas integradas en bloques correspondientes a los equipos de trabajo, los cuales fueron nuevamente



evaluados para garantizar la coherencia y la homogeneidad entre las diferentes áreas reinterpretadas. Finalmente, en la tercera etapa se llevó a cabo la consolidación del mapa nacional, que incluyó el empalme entre bloques a cargo de los profesionales de control de calidad y la integración de la información aportada por el Instituto Sinchi y PNNC. Estos insumos se sometieron nuevamente a posteriores procesos de verificación técnica.

De manera transversal a estas etapas, se desarrollaron jornadas técnicas semanales, en las cuales se analizaron y resolvieron de forma colectiva las dudas surgidas durante la reinterpretación, apoyándose en la experiencia del equipo técnico. Además, al igual que en el mapa del año 2020, en el año 2022, antes del inicio del control de calidad mensual, se realizó una lista de chequeo preliminar de nueve criterios técnicos que permitió evaluar con agilidad si las capas entregadas por los intérpretes cumplían las condiciones mínimas para ser sometidas a una revisión exhaustiva.

VERIFICACIÓN DE DUDAS TEMÁTICAS

El proceso de verificación hace parte del flujo metodológico de la elaboración de los mapas nacionales y tiene como objetivo validar la codificación dada en la interpretación a algunos polígonos con dudas temáticas. Esta labor sigue los pasos establecidos en la guía de verificación y validación de coberturas disponible en los anexos de la memoria técnica de Gutiérrez-Rincón *et al.* (2025).

Durante el año 2023 se realizaron cinco campañas de campo a diferentes sectores del país, con el fin de llevar a cabo la verifica-

ción de campo del mapa de coberturas de la tierra año 2020. Esta información también se utilizó para validar algunas coberturas del producto cartográfico de 2022.

Verificación mediante sobrevuelos

Para el Mapa Nacional de Cobertura de la Tierra del periodo 2022 se realizaron dos sobrevuelos en áreas remotas de difícil acceso por aspectos geográficos o de orden público. La ruta 1 correspondió a los sectores del Bajo Atrato de los departamentos del Chocó y Antioquia. La ruta 2, por su parte, recorrió los Llanos Orientales (ruta 2), en Meta, Vichada y Casanare.

Se determinó realizar el primer sobrevuelo en la región del Bajo Atrato ya que esta área ha presentado grandes retos en el proceso de interpretación por diferentes aspectos, como unidades de cobertura específicas y particulares que están poco documentadas, información de apoyo limitada debido a las ventanas de tiempo atmosférico complejas de la región y un menor conocimiento por parte de los intérpretes de todo este sector. Adicionalmente, se decidió hacer el segundo sobrevuelo a un amplio sector de la Orinoquía, cuya dinámica de cambio ha sido muy alta en los últimos años y que, por su amplitud, se hace dispendioso recorrerla de forma terrestre.

Las líneas de vuelo se definieron de manera preliminar por el equipo técnico y fueron ajustadas de acuerdo con los parámetros y la normativa de navegación permitidos. También se contempló una ventana de tiempo atmosférico establecida con el apoyo de los datos de pronóstico del tiempo disponibles en el Ideam, aportados por —y analizados con— los funcionarios de la Oficina de Pronósticos y Alertas (OSPA) y

la Subdirección de Meteorología. Como resultado de este proceso de aprestamiento, en el mapa de la figura 2 se presenta la localización de las rutas definidas.

El sobrevuelo de verificación tiene como objetivo principal verificar las unidades de cobertura y obtener patrones de los sectores de interés mediante la toma de fotografías oblicuas de los elementos relevantes, capturadas a diferentes ángulos y próximas a la línea de vuelo. Este proceso exige una coordinación meticulosa del equipo profesional, que debe identificar y fotografiar de manera detallada y general los elementos más representativos del paisaje, mantener comunicación constante con la tripulación, y realizar el seguimiento de la ruta, los puntos de control, las áreas prioritarias y el trayecto de navegación mediante GPS.

En una fase poscampo se procesó la información tomada en los sobrevuelos. Inicialmente, se consolidaron los archivos geográficos para la reconstrucción de la línea de vuelo y los puntos de las coordenadas de las fotografías tomadas. Luego, con base en estos puntos se realizó la codificación y orientación relativa de cada uno de estos registros visuales. La información se organizó en una base de datos en la cual se consolidaron los puntos de ubicación relativa de cada fotografía y se dejó a disposición del equipo técnico para la verificación de las dudas temáticas y el patronamiento de coberturas.

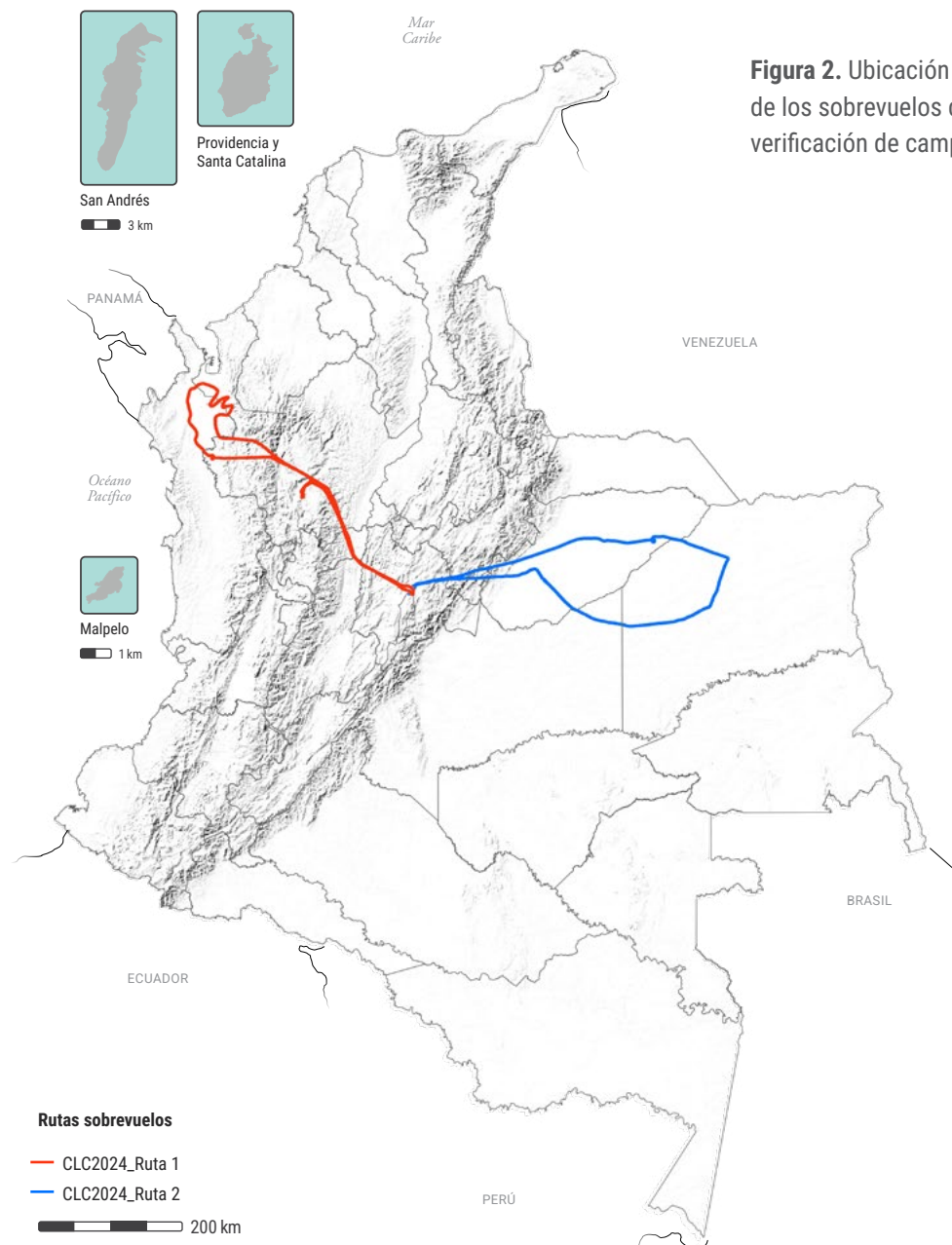


Figura 2. Ubicación general de los sobrevuelos de verificación de campo

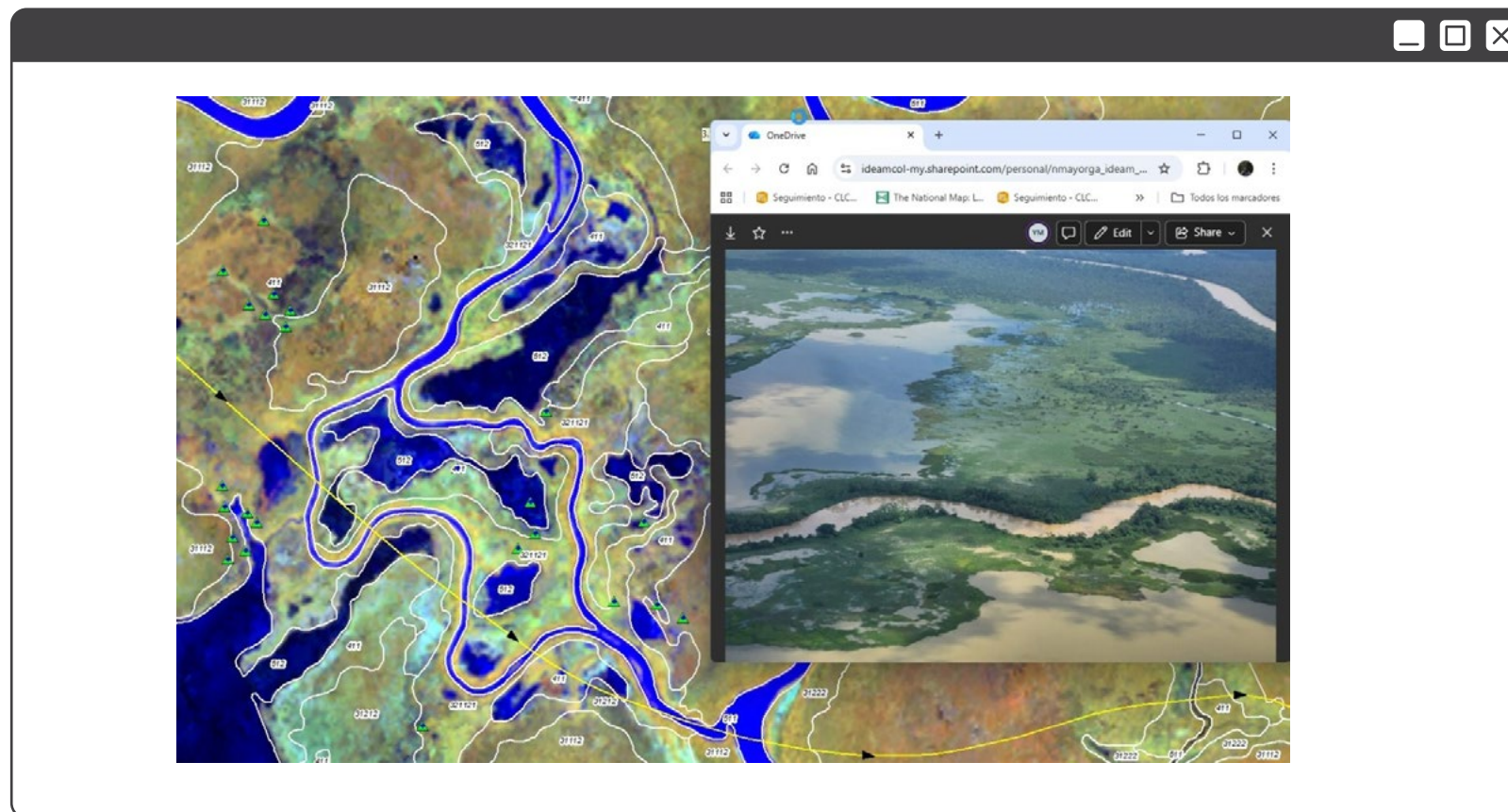


Figura 3. Ejemplo de verificación de ciénagas naturales con áreas de vegetación acuática sobre cuerpos de agua. Murindó, Antioquia - Bajo Atrato (ruta 1)

En la región del Bajo Atrato se lograron identificar, entre otros, los siguientes aspectos: consolidación de grandes extensiones de cultivos como la palma de aceite y el banano; confirmación de grandes áreas de pantanos, bosques densos altos inundables y bosques abiertos inundables, muchos de ellos caracterizados por asociaciones de palmares naturales (figura 3). Con relación a la ruta 2, en un sector de los Llanos Orientales fue posible

identificar la presencia de grandes extensiones de pastos limpios y cultivos de arroz en áreas que previamente estaban ocupadas por herbazales naturales inundables y de tierra firme. Igualmente, se evidenciaron grandes núcleos de cultivos industrializados, así como zonas de intervención y fragmentación en áreas de bosques de galería, sobre todo debido a la expansión de la frontera agrícola (figura 4).

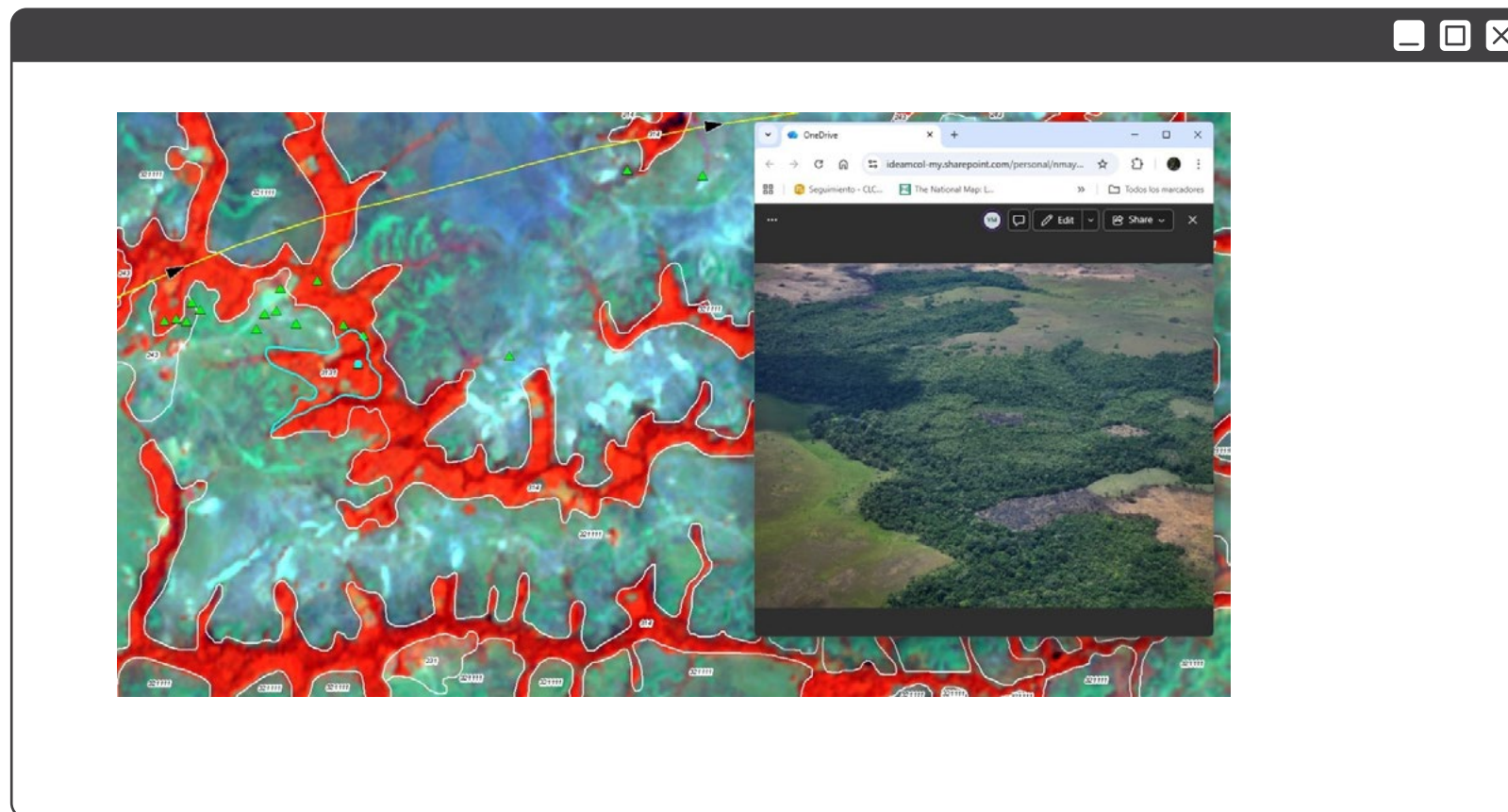


Figura 4. Ejemplo de verificación de fragmentación en áreas de bosques de galería. Cumaribo, Vichada - Orinoquía (ruta 2)

Verificación mediante imágenes de alta resolución espacial

Adicional a la verificación de campo, se realizó una verificación de dudas temáticas, tanto en la fase de reinterpretación como en la de revisión de los bloques finales. Para este ejercicio se contó con el apoyo de imágenes de alta resolución espacial; específicamente, las obtenidas a través del sistema Planet Scope para el periodo 2022. Estos insumos fueron accesibles a través de la iniciativa NICFI del

Gobierno de Noruega. Como resultado de esta estrategia, se pudo validar un total de 562 polígonos de dudas temáticas.

Asimismo, en la reinterpretación se recurrió a otros servicios de visualización de imágenes satelitales de alta resolución en línea, como Open Bing Map Aerial, ArcGIS Aerial, Google Map Aerial y BaseMap de ArcGIS.



VALIDACIÓN DE CONTEXTO

El propósito de este proceso consiste en identificar ciertas coberturas de la tierra que, por sus características intrínsecas, no podrían presentarse en ciertas ubicaciones, alturas sobre el nivel del mar o regiones con cualidades particulares. Así, se realizó un análisis espacial a la capa de cobertura final consolidada para identificar posibles inconsistencias temáticas a partir de su contexto y ubicación.

Adicionalmente, se hizo una comparación espacial entre la capa de coberturas de la tierra del año 2020 y la capa final del año 2022 para establecer que los cambios entre coberturas identificados entre las dos temporalidades fueran coherentes y lógicos.

El proceso de validación incluyó las siguientes etapas:

1. **Compilación de datos de contexto:** se recopilaron diversas capas temáticas que aportaron información clave para el análisis, como datos hidrográficos, topográficos y de infraestructura. Estas capas, obtenidas de fuentes oficiales, sirvieron como referencia para la validación de las coberturas.
2. **Verificación y comparación:** se comparó la interpretación de las coberturas de la capa 2022 con la información proporcionada por las capas temáticas compiladas. Adicionalmente, se realizó un análisis espacial de superposición entre las capas de coberturas de 2020 y 2022.

3. **Análisis de discrepancias:** se realizaron análisis detallados para analizar los casos donde existieron discrepancias entre lo clasificado y lo esperado temáticamente, lo que implicó ajustes en la clasificación en algunos casos.

Los criterios para el análisis de validación de contexto se detallan en la tabla 4 de la memoria técnica de Gutiérrez-Rincón *et al.* (2025).

CARACTERÍSTICAS DEL MAPA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA 2022 (ESCALA 1:100.000)

La capa geográfica del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022 incluye un total de 368.899 polígonos tomando como referencia el límite nacional (IGAC, 2022). Esta cifra representa un incremento de 21.958 polígonos en comparación con la versión de 2020, lo que evidencia una continuación de la fragmentación del paisaje. En el mapa se identifican 55 clases de coberturas a nivel tres de la leyenda y, al nivel máximo interpretado, un total de 133.

En la capa actualizada de coberturas de la tierra no se identificaron áreas sin información; no obstante, de acuerdo con la metodología, en el atributo “cambio” el código 6 se asignó a los polígonos que no



fueron actualizados debido a la presencia de nubes, manteniendo la cobertura del periodo inmediatamente anterior (2020). Este procedimiento, en el marco de la OECT, se conoce como imputación de datos y, para la capa del año 2022, corresponde al 0,024 % del área nacional, equivalente a 76 polígonos de un total de 368.899.

En la figura 5 se muestra el mapa correspondiente al año 2022, donde se visualizan las coberturas a nivel 3. Adicionalmente, en el anexo 1 se incluye la tabla de estadísticas a escala nacional, que detalla el área por tipo de cobertura de la tierra según el máximo nivel de interpretación de la leyenda nacional CLC.

Los resultados estadísticos muestran que alrededor del 95,3 % de las coberturas están representadas principalmente en 15 unidades

del nivel 3 (figura 6). Además, entre 2020 y 2022 las coberturas del país se mantuvieron relativamente estables, con ligeras variaciones en algunas clases. El bosque denso se redujo levemente en términos porcentuales tomando como referencia el área nacional (de 45,81 % en 2020 a 45,44 % en 2022), mientras que los mosaicos de coberturas agropecuarias aumentaron (de 10,65 % a 11,03 %).

Las coberturas herbáceas y arbustivas disminuyeron, pasando de 11,64 % a 11,40 % y de 2,04 % a 2,01 %, respectivamente. Aunque los pastos limpios disminuyeron (de 11,87 % a 11,75 %) y los pastos enmalezados aumentaron del 1,71 % al 1,94 %, al final la categoría de pastos en general (nivel 2 de la leyenda) aumentó de acuerdo con lo esperado. Por otro lado, el bosque fragmentado también tuvo un aumento del 1,79 % al 1,81 %.

Figura 5. Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022 (Escala 1:100.000)

Leyenda:

1 TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS

- 1.1.1 Tejido urbano continuo
- 1.1.2 Tejido urbano discontinuo
- 1.2.1 Zonas industriales o comerciales
- 1.2.2 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados
- 1.2.3 Zonas portuarias
- 1.2.4 Aeropuertos
- 1.2.5 Obras hidráulicas
- 1.3.1 Zonas de extracción minera
- 1.3.2 Zona de disposición de residuos
- 1.4.1 Zonas verdes urbanas
- 1.4.2 Instalaciones recreativas

2 TERRITORIOS AGRÍCOLAS

- 2.1.1 Otros cultivos transitorios
- 2.1.2 Cereales
- 2.1.3 Oleaginosas y leguminosas
- 2.1.4 Hortalizas
- 2.1.5 Tubérculos
- 2.2.1 Cultivos permanentes herbáceos
- 2.2.2 Cultivos permanentes arbustivos
- 2.2.3 Cultivos permanentes arbóreos
- 2.2.4 Cultivos agroforestales
- 2.2.5 Cultivos confinados
- 2.3.1 Pastos limpios
- 2.3.2 Pastos arbolados
- 2.3.3 Pastos enmalezados
- 2.4.1 Mosaico de cultivos
- 2.4.2 Mosaico de pastos y cultivos
- 2.4.3 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales
- 2.4.4 Mosaico de pastos con espacios naturales
- 2.4.5 Mosaico de cultivos con espacios naturales

3 BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES

- 3.1.1 Bosque denso
- 3.1.2 Bosque abierto
- 3.1.3 Bosque fragmentado
- 3.1.4 Bosque de galería y ripario
- 3.1.5 Plantación forestal
- 3.2.1 Herbazal
- 3.2.2 Arbustal
- 3.2.3 Vegetación secundaria o en transición
- 3.3.1 Zonas arenosas naturales
- 3.3.2 Afloramientos rocosos
- 3.3.3 Tierras desnudas y degradadas
- 3.3.4 Zonas quemadas
- 3.3.5 Zonas glaciares y nivales

4 ÁREAS HÚMEDAS

- 4.1.1 Zonas pantanosas
- 4.1.2 Turberas
- 4.1.3 Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
- 4.2.1 Pantanos costeros
- 4.2.2 Salitral
- 4.2.3 Sedimentos expuestos en bajamar

5 SUPERFICIES DE AGUA

- 5.1.1 Ríos
- 5.1.2 Lagunas, lagos y ciénagas naturales
- 5.1.3 Canales
- 5.1.4 Cuerpos de agua artificiales
- 5.2.1 Lagunas costeras
- 5.2.3 Estanques para acuicultura marina

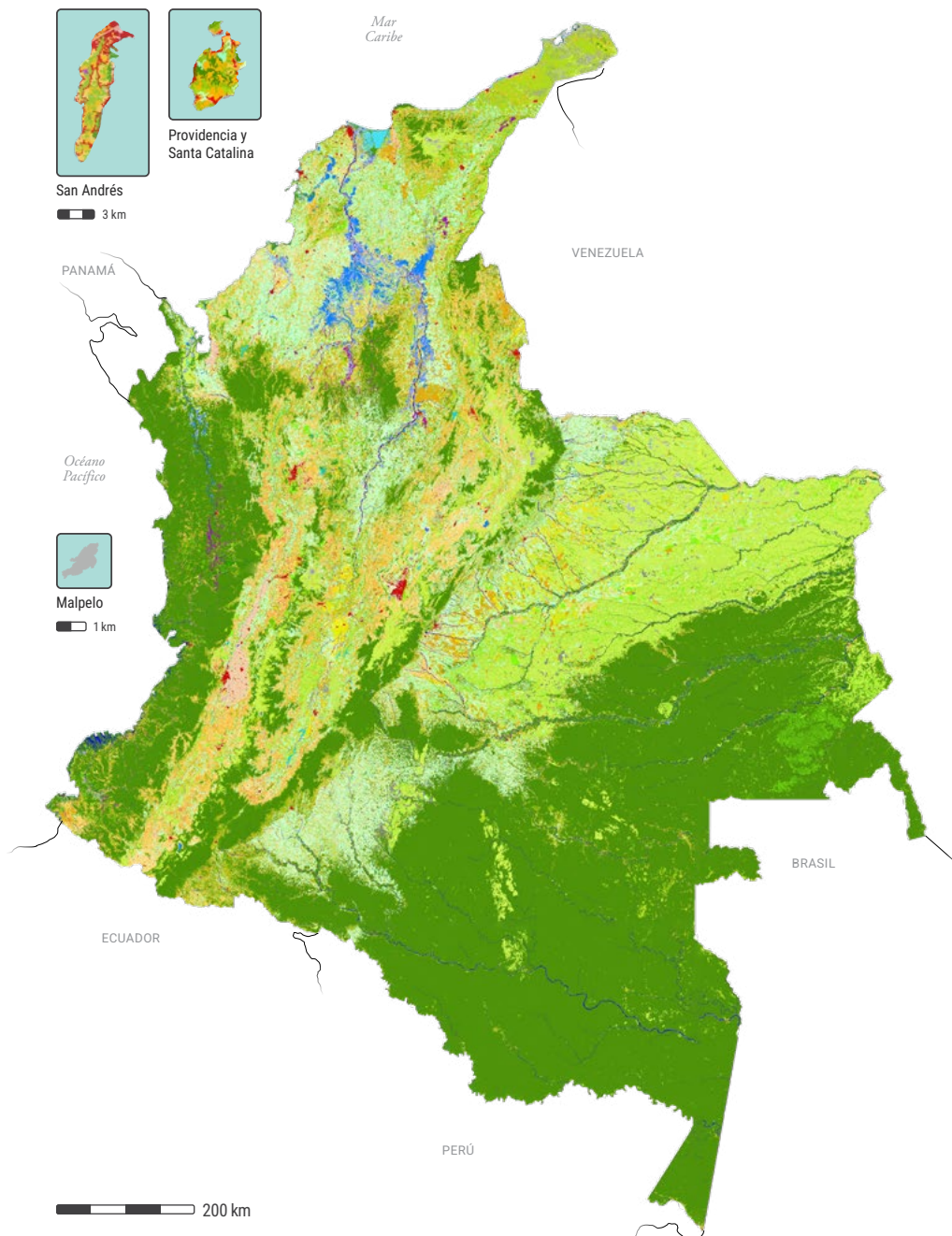
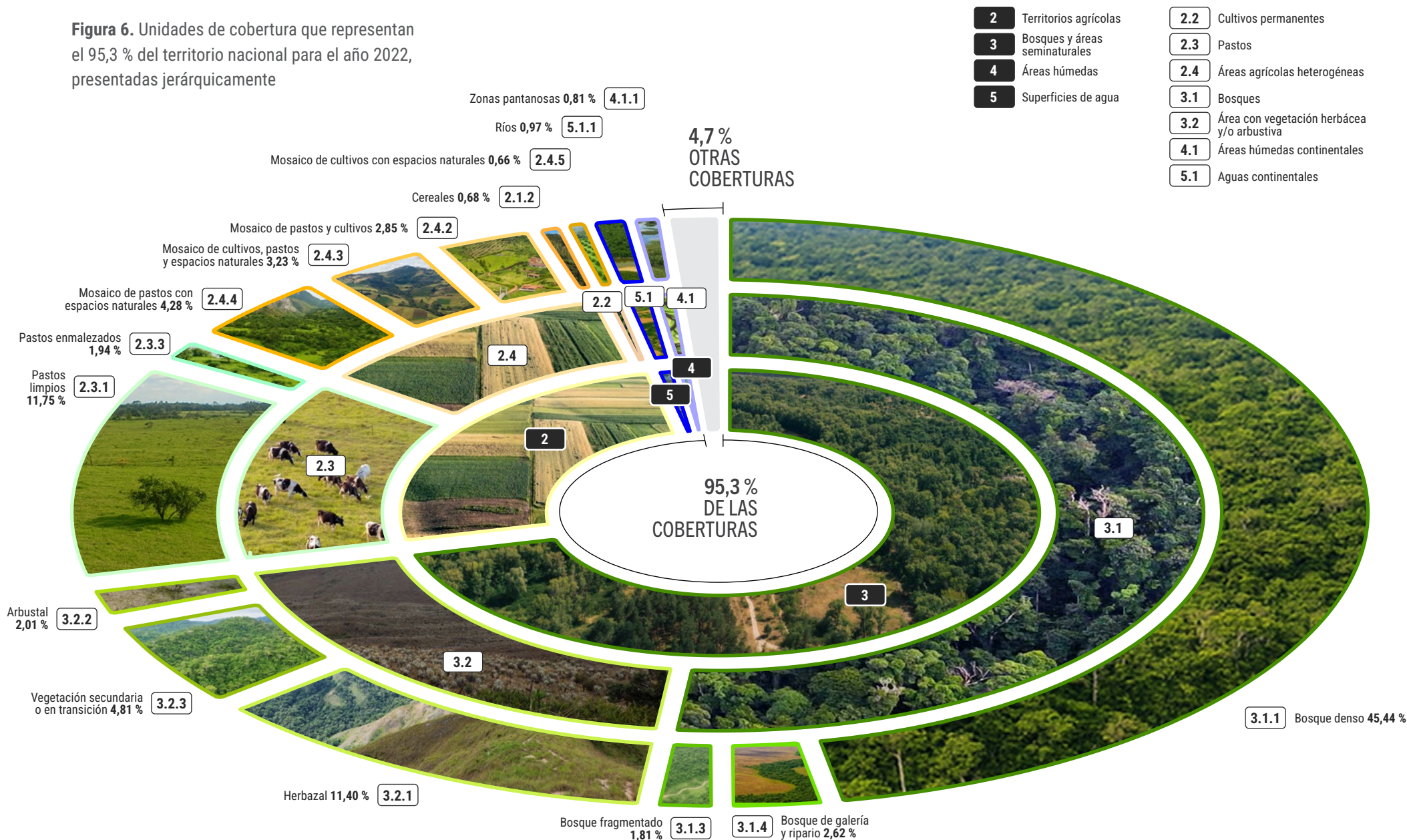




Figura 6. Unidades de cobertura que representan el 95,3 % del territorio nacional para el año 2022, presentadas jerárquicamente





EVALUACIÓN DE LA EXACTITUD TEMÁTICA DEL MAPA 2022

La evaluación de exactitud temática (EET) es un componente esencial en la generación y publicación de cartografía pues aporta al usuario una medida cuantitativa de la calidad y la fiabilidad de la información. El Ideam ha aplicado este proceso en los mapas de coberturas de la tierra de los años 2018 y 2020 (Castellanos *et al.*, 2021), siguiendo y adaptando las buenas prácticas propuestas por Olofsson *et al.* (2014) a las particularidades del territorio colombiano y la metodología CLC ajustada para Colombia. Esta tarea se llevó a cabo evaluando 54 clases temáticas del nivel 3 de la leyenda, exceptuando la categoría 5.2.2: mares y océanos.

La evaluación implementada se estructura en tres fases: i) diseño de muestreo, ii) diseño de respuesta y iii) análisis. Estas etapas se aplicaron de manera consistente para calcular la exactitud temática del mapa 2022 y permitir comparaciones adecuadas con las ediciones anteriores.

Fase I. Diseño de muestreo

En coherencia con la metodología de la EET, se definieron 9.927 puntos de muestreo aleatorio distribuidos en 54 estratos, determinados con base en su proporción de área dentro del conjunto de datos. El muestreo se diseñó con una desviación estándar de 0,01 y un error estándar estimado de 0,001. Bajo este esquema, los estratos con mayor número de muestras fueron el bosque denso (4.462 puntos), seguido de los pastos limpios (1.153 puntos) y los herbazales (1.119 puntos).

En los estratos en los que debido a su proporción de área se generaban menos de cinco puntos de muestreo, se ajustaron los valores para garantizar que todas las coberturas contaran con al menos cinco pun-

tos. En la tabla 2 se muestra el número total de puntos de muestreo para cada uno de los 54 estratos evaluados de coberturas de la tierra a nivel 3 de la leyenda.

Fase II. Diseño de respuesta

Al igual que en las versiones anteriores del mapa de coberturas de la tierra, la fase de diseño de respuesta inició con un proceso de capacitación con el fin de fortalecer y unificar las capacidades técnicas de los evaluadores. Esta formación se enfocó en el uso de QGIS y su complemento AcATaMa. Durante estas sesiones se abordaron aspectos relacionados con el acceso y la consulta de las fuentes de información empleadas en la evaluación; particularmente, imágenes satelitales de alta resolución disponibles en Planet Explorer, Bing Satellite, ESRI Satellite y Google Satellite.

Posteriormente, se profundizó en el manejo integral de los tres módulos de AcATaMa: Sampling, Classification y Accuracy Assessment, garantizando la comprensión de todas sus funcionalidades necesarias para la evaluación. Con el fin de unificar de criterios, se realizó un simulacro de entrenamiento, donde los evaluadores enfrentaron casos reales de evaluación, lo que permitió consolidar dudas y reflexiones sobre aspectos temáticos, metodológicos y conceptuales.

A partir de la aplicación de los procesos metodológicos, cada evaluador realizó de manera independiente su clasificación de los 9.927 puntos. Como resultado, se generaron tres archivos individuales con la evaluación o clasificación de referencia para cada uno de los puntos de muestreo. Sobre estos archivos se efectuó un análisis de incertidumbre mediante validación cruzada, cuyos resultados se presentan en la tabla 3.



Tabla 2. Tamaño de la muestra para cada estrato o clase temática del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022

ESTRATO	CÓDIGO Y NOMBRE DEL ESTRATO	ÁREA TOTAL CLASES (HA)	WI (% ÁREA)	TAMAÑO MUESTRA
1	1.1.1. Tejido urbano continuo	269.413,74	0,00237	23
2	1.1.2. Tejido urbano discontinuo	130.650,66	0,00115	11
3	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	44.547,21	0,00039	5
4	1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	7.702,38	0,00007	5
5	1.2.3. Zonas portuarias	1.123,65	0,00001	5
6	1.2.4. Aeropuertos	8.815,05	0,00008	5
7	1.2.5. Obras hidráulicas	1.052,64	0,00001	5
8	1.3.1. Zonas de extracción minera	204.723,81	0,0018	18
9	1.3.2. Zona de disposición de residuos	1.332,72	0,00001	5
10	1.4.1. Zonas verdes urbanas	7.024,86	0,00006	5
11	1.4.2. Instalaciones recreativas	33.501,42	0,00029	5
12	2.1.1. Otros cultivos transitorios	45.341,91	0,0004	5
13	2.1.2. Cereales	772.495,56	0,0068	67
14	2.1.3. Oleaginosas y leguminosas	13.254,66	0,00012	5
15	2.1.4. Hortalizas	1.452,42	0,00001	5
16	2.1.5. Tubérculos	22.148,01	0,00019	5
17	2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	460.010,25	0,00405	40
18	2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	290.401,02	0,00255	25
19	2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos	744.293,43	0,00655	65
20	2.2.4. Cultivos agroforestales	1.762,83	0,00002	5
21	2.2.5. Cultivos confinados	13.590,81	0,00012	5
22	2.3.1. Pastos limpios	13.356.037,89	0,11749	1.153
23	2.3.2. Pastos arbolados	449.218,71	0,00395	39
24	2.3.3. Pastos enmalezados	2.210.403,87	0,01944	192
25	2.4.1. Mosaico de cultivos	308.084,04	0,00271	27
26	2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	3.244.852,89	0,02854	283
27	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	3.671.088,12	0,03229	320
28	2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	4.869.395,55	0,04283	424

ESTRATO	CÓDIGO Y NOMBRE DEL ESTRATO	ÁREA TOTAL CLASES (HA)	WI (% ÁREA)	TAMAÑO MUESTRA
29	2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales	752.884,02	0,00662	66
30	3.1.1. Bosque denso	51.650.708,31	0,45434	4.462
31	3.1.2. Bosque abierto	119.208,51	0,00105	10
32	3.1.3. Bosque fragmentado	2.056.940,28	0,01809	179
33	3.1.4. Bosque de galería y ripario	2.982.335,13	0,02623	260
34	3.1.5. Plantación forestal	501.943,86	0,00442	44
35	3.2.1. Herbazal	12.962.252,79	0,11402	1.119
36	3.2.2. Arbustal	2.290.135,05	0,02015	199
37	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	5.470.087,59	0,04812	476
38	3.3.1. Zonas arenosas naturales	108.001,80	0,00095	9
39	3.3.2. Afloramientos rocosos	93.507,75	0,00082	8
40	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	308.621,97	0,00271	27
41	3.3.4. Zonas quemadas	263.927,61	0,00232	23
42	3.3.5. Zonas glaciares y nivales	4.788,90	0,00004	5
43	4.1.1. Zonas pantanosas	919.535,76	0,00809	80
44	4.1.2. Turberas	854,01	0,00001	5
45	4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	29.637,45	0,00026	5
46	4.2.1. Pantanos costeros	38.539,80	0,00034	5
47	4.2.2. Salitral	7.568,01	0,00007	5
48	4.2.3. Sedimentos expuestos en bajamar	1.948,23	0,00002	5
49	5.1.1. Ríos	1.123.327,26	0,00988	98
50	5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	635.702,76	0,00559	55
51	5.1.3. Canales	4.253,40	0,00004	5
52	5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	66.088,17	0,00058	6
53	5.2.1. Lagunas costeras	102.139,83	0,0009	9
54	5.2.3. Estanques para acuicultura marina	3.405,06	0,00003	5
Total		113.682.063,42	100	9.927



Tabla 3. Niveles de acuerdo e incertidumbre de las clasificaciones de referencia entre los tres evaluadores del mapa de coberturas 2022

NIVELES DE ACUERDO	COINCIDENCIAS VALIDACIÓN CRUZADA ENTRE EVALUADORES	PUNTOS
Totalmente de acuerdo	*E1 - E2 - E3	7.441
Parcialmente de acuerdo	E1 - E2	8.473
	E1 - E3	8.016
	E2 - E3	7.868
Desacuerdo total	Ninguna coincidencia temática - Puntos de muestreo con incertidumbre	452

*Evaluadores 1, 2 y 3.

Los 452 puntos que presentaron desacuerdo total fueron identificados como puntos con incertidumbre temática. Estos fueron sometidos al proceso de “definición de acuerdos”, durante el cual un comité evaluador, de manera conjunta y consensuada, estableció su clasificación de referencia definitiva. Con este ejercicio se completó la clasificación de referencia para la totalidad de los 9.927 puntos de muestreo, insumo fundamental para la construcción de la matriz de error o confusión y el posterior cálculo de los indicadores de exactitud temática.

Fase III. Análisis

La exactitud o fiabilidad global del mapa de coberturas de la tierra 2022 se obtuvo a partir de la relación entre los 9.061 puntos con acuerdo y el total de 9.927 puntos evaluados, donde resultó un valor de 91,5 %, como se muestra en la figura 7. Esta cifra corresponde al porcentaje de acuerdos temáticos registrados en la matriz de error (anexo 2). Por otro lado, se encuentran los valores de desacuerdo temático, los cuales corresponden a 866 puntos de muestreo, equivalentes al 8,5 % del total de los puntos evaluados.

Figura 7. Exactitud o fiabilidad global del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022

ACUERDOS
91,5 %



DESACUERDOS
8,5 %





La matriz de error permite calcular las exactitudes de usuario y productor, equivalentes a los errores de comisión y omisión, tal como lo plantea Chuvieco (2002). Dado que la exactitud global puede ocultar diferencias importantes entre clases, estas medidas ofrecen una evaluación más detallada de la fiabilidad temática.

La exactitud de usuario representa la probabilidad de que una clase asignada en el mapa sea realmente correcta según los datos de referencia (tabla 4). Para las 54 clases temáticas del mapa de coberturas 2022, los valores de este parámetro varían entre 0 % y 100 %. La única clase con 0 % corresponde a oleaginosas y leguminosas, mientras que diez clases alcanzan 100 %.

En el grupo de territorios artificializados, las exactitudes más bajas (60 %) se registran en obras hidráulicas, zona de disposición de residuos e instalaciones recreativas. El resto de las clases presenta valores entre 80 % y 100 %, destacándose varias con exactitud perfecta. Por otro lado, en territorios agrícolas, los menores valores (0-70 %) corresponden a clases como otros cultivos transitorios, oleaginosas y leguminosas, tubérculos, cultivos permanentes arbustivos, pastos enmalezados, mosaico de cultivos y mosaico de pastos y cultivos. Entre el 70 % y el 90 % se encuentran cereales, cultivos agroforestales, pastos arbolados, cultivos confinados, mosaico de pastos con espacios naturales y mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. Las clases con valores superiores al 90 % incluyen hortalizas, cultivos permanentes tanto herbáceos como arbustivos y pastos limpios.

En bosques y áreas seminaturales, las exactitudes entre el 30 % y el 70 % se presentan en plantación forestal, bosque abierto, zonas arenosas naturales, afloramientos rocosos y zonas quemadas. Entre

el 70 % y el 90 % se ubican arbustal, vegetación secundaria o en transición, tierras desnudas y degradadas y bosque fragmentado. Las demás clases superan el 90 %, destacándose zonas glaciares y nivales y bosque denso con 100 %.

En áreas húmedas, la vegetación acuática sobre cuerpos de agua presenta la exactitud más baja (20 %). Pantanos costeros, salitrales y sedimentos expuestos alcanzan 80 %, mientras que zonas pantanosas llega a 88 % y turberas obtiene 100 %. Finalmente, en cuanto a superficies de agua, los valores mínimos corresponden a canales (60 %) y cuerpos de agua artificiales (67 %). Lagunas costeras registra 89 %, y lagunas, lagos y ciénagas naturales, un 91 %. El 100 % hallado para ríos y estanques para acuicultura marina refleja una alta precisión en su clasificación.

Por su parte, la exactitud de productor, calculada a partir de la matriz de error, mide qué proporción de los elementos que realmente pertenecen a una categoría fueron correctamente clasificados. De tal modo, este valor permite evaluar el desempeño del proceso de clasificación desde la perspectiva del productor del mapa (Castellanos *et al.*, 2021). Para el mapa de coberturas de la tierra 2022, este indicador presenta valores generalmente más altos que la exactitud de usuario en todos los grupos temáticos, lo que evidencia una mayor correspondencia entre la clasificación y los datos de referencia (tabla 4).

En territorios artificializados, la exactitud de productor es mayoritariamente alta: siete de las once clases alcanzan el 100 %. Las restantes muestran valores entre 63 % y 99 %, lo que indica un buen desempeño general, aunque con variaciones según la complejidad de cada cobertura.



El grupo de territorios agrícolas presenta la mayor variabilidad. Algunas clases registran valores bajos, como oleaginosas y leguminosas (0 %), tubérculos (28 %) y pastos arbolados (35 %), lo cual refleja dificultades en su discriminación. Sin embargo, otras coberturas alcanzan valores moderados a altos (70-89 %), y un número importante presenta exactitudes superiores al 90 %, con varias que llegan al 100 %, lo que evidencia una correcta identificación de numerosas clases agrícolas específicas.

En bosques y áreas seminaturales, los resultados varían desde exactitudes medias (41-71 % en algunas clases como zonas quemadas y bosque abierto) hasta valores sobresalientes superiores al 90 % en la mayoría de las coberturas. Destacan plantaciones forestales, bosque denso, zonas arenosas naturales y zonas glaciares y nivales, muchas de ellas con exactitud cercana o igual al 100 %.

Los grupos de áreas húmedas y superficies de agua presentan un desempeño notablemente alto. Exceptuando vegetación acuática sobre cuerpos de agua (11 %) y zonas pantanosas (85 %), todas las demás coberturas superan el 94 %, y la mayoría alcanza el 100 %. Esto demuestra una excelente correspondencia entre la clasificación y los datos de referencia en estas áreas, especialmente en coberturas como turberas, ríos, estanques para acuicultura marina y lagunas costeras.

De forma global, los resultados indican que la exactitud de productor en el mapa de coberturas 2022 es elevada y consistente en la mayoría de los grupos temáticos. Este resultado da cuenta de un proceso de clasificación robusto, particularmente en coberturas naturales y de superficies de agua, mientras que las mayores variaciones se presentan en algunas clases agrícolas (tabla 4).


Tabla 4. Consolidado de indicadores de exactitud temática por categorías del nivel 3 del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2022

CLASES TEMÁTICAS DE COBERTURAS		TOTAL PUNTOS MUESTREO	TOTAL ACUERDOS	EXACTITUD USUARIO %		ERROR COMISIÓN %	EXACTITUD PRODUCTOR %		ERROR OMISIÓN %
Territorios artificializados	 1.1.1. Tejido urbano continuo	23	22	96		4,3	100		0
	 1.1.2. Tejido urbano discontinuo	11	9	82		12,2	89		8,7
	 1.2.1. Zonas industriales o comerciales	5	5	100		0,0	99		0,8
	 1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	5	4	80		20,0	100		0,0
	 1.2.3. Zonas portuarias	5	4	80		20,0	100		0,0
	 1.2.4. Aeropuertos	5	5	100		0,0	100		0,0
	 1.2.5. Obras hidráulicas	5	3	60		24,5	70		21,9
	 1.3.1. Zonas de extracción minera	18	18	100		0,0	100		0,1
	 1.3.2. Zona de disposición de residuos	5	3	60		24,5	100		0,0
	 1.4.1. Zonas verdes urbanas	5	5	100		0,0	100		0,0
	 1.4.2. Instalaciones recreativas	5	3	60		24,5	63		23,2
Territorios agrícolas	 2.1.1. Otros cultivos transitorios	5	1	20		20,0	100		0,0
	 2.1.2. Cereales	67	53	79		5,0	89		3,6
	 2.1.3. Oleaginosas y leguminosas	5	0	0		0,0	0		0,0
	 2.1.4. Hortalizas	5	5	100		0,0	100		0,0
	 2.1.5. Tubérculos	5	1	20		20,0	28		24,8
	 2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	40	37	93		4,2	100		0,0
	 2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	25	15	60		10,0	100		0,0
	 2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos	65	63	97		2,2	91		3,3
	 2.2.4. Cultivos agroforestales	5	4	80		20,0	100		0,0
	 2.2.5. Cultivos confinados	5	4	80		20,0	100		0,0
	 2.3.1. Pastos limpios	1.153	1.065	92		0,8	91		0,8
	 2.3.2. Pastos arbolados	39	34	87		5,4	35		2,9
	 2.3.3. Pastos enmalezados	192	57	30		3,3	80		4,5
	 2.4.1. Mosaico de cultivos	27	10	37		9,5	85		8,9
	 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	283	184	65		2,8	80		2,4
	 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	320	230	72		2,5	72		2,2
	 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	424	337	79		2,0	70		1,8
	 2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales	66	20	30		5,7	80		7,7



CLASES TEMÁTICAS DE COBERTURAS		TOTAL PUNTOS MUESTREO	TOTAL ACUERDOS	EXACTITUD USUARIO %		ERROR COMISIÓN %	EXACTITUD PRODUCTOR %		ERROR OMISIÓN %
Bosques y áreas seminaturales	 3.1.1. Bosque denso	4.462	4.445	100		0,1	98		0,2
	 3.1.2. Bosque abierto	10	3	30		15,3	61		19,4
	 3.1.3. Bosque fragmentado	179	141	79		3,1	80		2,7
	 3.1.4. Bosque de galería y ripario	260	242	93		1,6	94		1,4
	 3.1.5. Plantación forestal	44	31	70		7,0	97		3,1
	 3.2.1. Herbazal	1.119	1.094	98		0,4	92		0,7
	 3.2.2. Arbustal	199	177	89		2,2	94		1,7
	 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	476	426	89		1,4	84		1,5
	 3.3.1. Zonas arenosas naturales	9	5	56		17,6	99		0,7
	 3.3.2. Afloramientos rocosos	8	5	63		18,3	71		14,4
	 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	27	23	85		7,0	85		6,6
	 3.3.4. Zonas quemadas	23	7	30		9,8	41		10,6
	 3.3.5. Zonas glaciares y nivales	5	5	100		0,0	100		0,0
Áreas húmedas	 4.1.1. Zonas Pantanosas	80	70	88		3,7	85		3,6
	 4.1.2. Turberas	5	5	100		0,0	100		0,0
	 4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	5	1	20		20,0	11		10,7
	 4.2.1. Pantanos costeros	5	4	80		20,0	95		4,6
	 4.2.2. Salitral	5	4	80		20,0	100		0,0
	 4.2.3. Sedimentos expuestos en bajamar	5	4	80		20,0	100		0,0
Superficies de agua	 5.1.1. Ríos	98	98	100		0,0	97		1,7
	 5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	55	50	91		3,9	94		3,3
	 5.1.3. Canales	5	3	60		24,5	100		0,0
	 5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	6	4	67		21,1	98		1,9
	 5.2.1. Lagunas costeras	9	8	89		11,1	100		0,0
	 5.2.3. Estanques para acuicultura marina	5	5	100		0,0	100		0,0
TOTAL		9.927	9.061						

MAPA NACIONAL DE
COBERTURAS DE LA TIERRA
EN COLOMBIA - 2022
RESULTADOS Y TENDENCIAS
DE CAMBIO ENTRE 2018,
2020 Y 2022



Capítulo 3

ESTADÍSTICAS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS



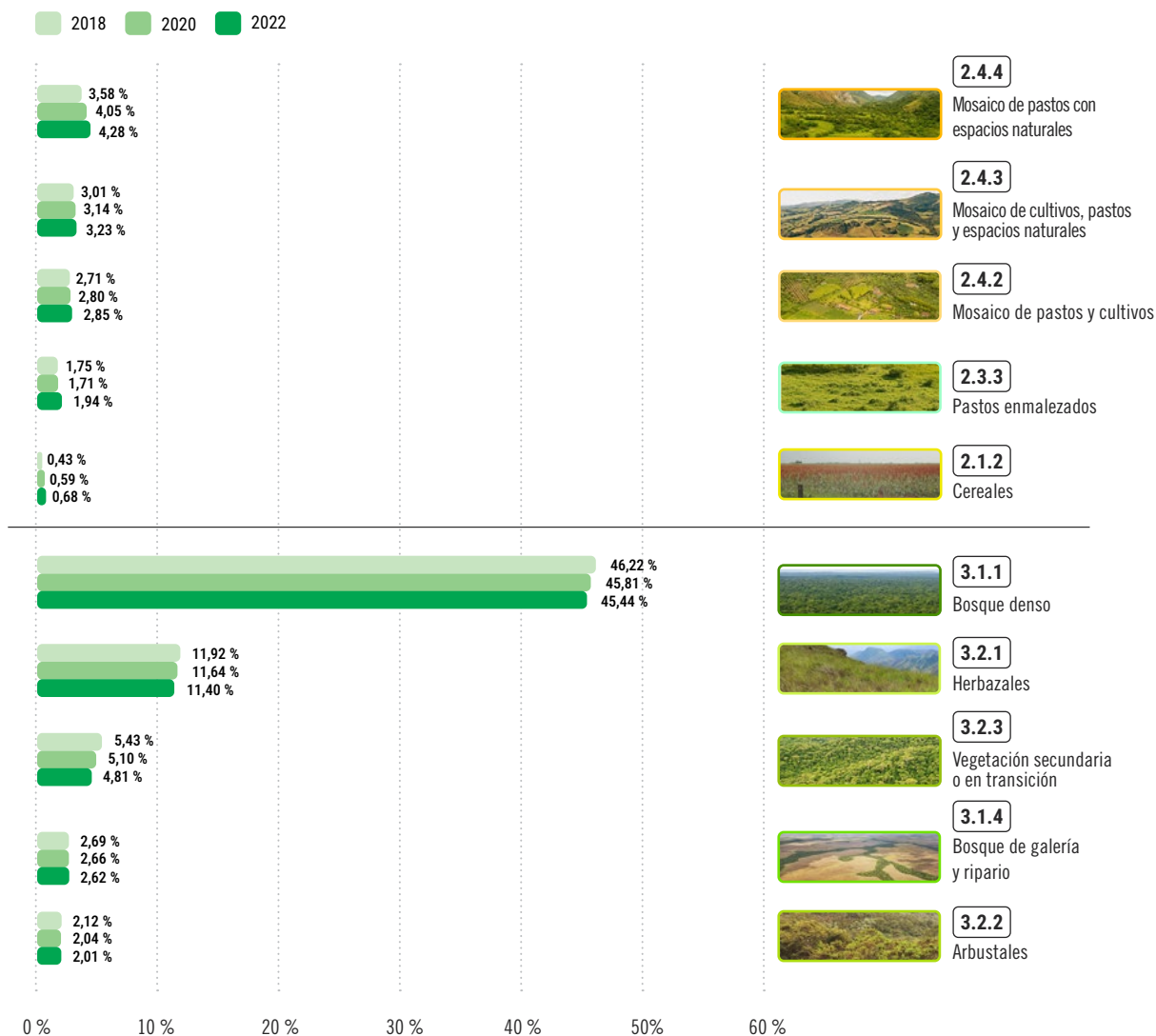
A partir de la cartografía de coberturas de la tierra del año 2022, se calculó el indicador de *proporción de la superficie cubierta por diferentes tipos de cobertura* asociado a la OECT. También se determinó la *tasa anual de cambio de coberturas en Colombia*. Los resultados y los análisis de esta información se detallan a continuación.

PROPORCIÓN DE LA SUPERFICIE CUBIERTA POR DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA

Como uno de los resultados principales de la elaboración del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra y en el marco de la OECT, se generó el indicador de *proporción del área cubierta por diferentes tipos de coberturas*, el cual se describe en la memoria técnica de Gutiérrez-Rincón *et al.* (2025). En la tabla 5 se presentan los resultados del cálculo de este parámetro a nivel 3 de leyenda, correspondientes a los años 2018, 2020 y 2022. En la figura 8, entretanto, se muestra la proporción de las cinco clases de coberturas que más han aumentado y las cinco que más se han reducido.

Estos resultados muestran que entre 2018 y 2022 las ganancias más significativas se concentraron en unidades de cobertura heterogéneas y en coberturas de cultivos transitorios y pastos enmalezados. En contraste, las principales reducciones ocurrieron en coberturas naturales de amplia distribución, como el herbazal y la vegetación secundaria o en transición, así como en unidades de bosque denso. Estas tendencias, aunque de baja magnitud frente al total nacional, señalan procesos simultáneos de heterogeneización del paisaje, transición ecológica y cambios a nivel productivo.

Figura 8. Proporción respecto al área nacional de las coberturas con mayores cambios entre 2018, 2020 y 2022



Nota: arriba, las cinco coberturas con mayores incrementos; abajo, las cinco coberturas con mayores decrecimientos.


Tabla 5. Proporción de la superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas a nivel 3 de la leyenda nacional de cobertura de la tierra para los años 2018, 2020 y 2022

CÓDIGO NIVEL 1	COBERTURA A NIVEL 1	CÓDIGO NIVEL 2	COBERTURA A NIVEL 2	CÓDIGO NIVEL 3	COBERTURA A NIVEL 3	SUPERFICIE (ha)			PROPORCIÓN (%)		
						PERIODO DE ANÁLISIS					
						2018	2020	2022	2018	2020	2022
1	Territorios artificializados	1.1	Zonas urbanizadas	 1.1.1.	Tejido urbano continuo	260.594,19	264.095,63	269.080,39	0,229	0,232	0,237
				 1.1.2.	Tejido urbano discontinuo	112.623,51	121.049,06	130.406,21	0,099	0,106	0,115
		1.2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	 1.2.1.	Zonas industriales o comerciales	38.477,57	41.729,35	44.493,92	0,034	0,037	0,039
				 1.2.2.	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	7.402,81	7.400,48	7.687,63	0,007	0,007	0,007
				 1.2.3.	Zonas portuarias	1.078,83	1.078,83	1.078,83	0,001	0,001	0,001
				 1.2.4.	Aeropuertos	8.691,32	8.748,63	8.810,99	0,008	0,008	0,008
				 1.2.5.	Obras hidráulicas	990,82	1.002,43	1.051,28	0,001	0,001	0,001
				1.3	Zonas de extracción minera y escombrera	 1.3.1.	Zonas de extracción minera	164.072,81	181.928,07	204.681,56	0,144
		 1.3.2.	Zona de disposición de residuos			1.067,03	1.119,63	1.330,82	0,001	0,001	0,001
		1.4	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	 1.4.1.	Zonas verdes urbanas	7.174,09	7.178,48	7.022,04	0,006	0,006	0,006
 1.4.2.	Instalaciones recreativas			28.953,38	32.412,10	33.376,27	0,025	0,029	0,029		
2	Territorios agrícolas	2.1	Cultivos transitorios	 2.1.1.	Otros cultivos transitorios	55.170,41	36.759,09	45.332,27	0,049	0,032	0,040
				 2.1.2.	Cereales	491.841,96	675.431,94	772.591,25	0,433	0,594	0,680
				 2.1.3.	Oleaginosas y leguminosas	10.479,99	13.082,36	13.253,37	0,009	0,012	0,012
				 2.1.4.	Hortalizas	1.467,93	1.483,45	1.453,59	0,001	0,001	0,001
				 2.1.5.	Tubérculos	12.502,87	18.138,42	22.135,90	0,011	0,016	0,019
		2.2	Cultivos permanentes	 2.2.1.	Cultivos permanentes herbáceos	423.565,50	438.571,32	459.973,54	0,373	0,386	0,405
				 2.2.2.	Cultivos permanentes arbustivos	283.162,37	282.841,87	290.364,91	0,249	0,249	0,255
				 2.2.3.	Cultivos permanentes arbóreos	679.055,12	718.552,73	744.300,43	0,597	0,632	0,655
				 2.2.4.	Cultivos agroforestales	1.374,18	1.517,27	1.764,54	0,001	0,001	0,002
				 2.2.5.	Cultivos confinados	9.233,14	11.810,66	13.590,49	0,008	0,010	0,012
		2.3	Pastos	 2.3.1.	Pastos limpios	13.321.308,00	13.497.089,94	13.355.293,16	11,720	11,875	11,750
				 2.3.2.	Pastos arbolados	445.104,27	452.772,86	449.248,45	0,392	0,398	0,395
				 2.3.3.	Pastos enmalezados	1.992.954,77	1.944.929,48	2.209.762,07	1,753	1,711	1,944
		2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	 2.4.1.	Mosaico de cultivos	287.768,59	312.259,86	308.023,73	0,253	0,275	0,271
				 2.4.2.	Mosaico de pastos y cultivos	3.082.632,41	3.184.391,76	3.244.775,22	2,712	2,802	2,855
				 2.4.3.	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	3.420.914,61	3.569.238,80	3.670.412,72	3,010	3,140	3,229



CÓDIGO NIVEL 1	COBERTURA A NIVEL 1	CÓDIGO NIVEL 2	COBERTURA A NIVEL 2	CÓDIGO NIVEL 3	COBERTURA A NIVEL 3	SUPERFICIE (ha)			PROPORCIÓN (%)		
						PERIODO DE ANÁLISIS					
						2018	2020	2022	2018	2020	2022
2	Territorios agrícolas	2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	 2.4.4.	Mosaico de pastos con espacios naturales	4.069.269,44	4.598.920,00	4.869.253,32	3,580	4,046	4,284
				 2.4.5.	Mosaico de cultivos con espacios naturales	751.203,06	750.245,21	752.782,03	0,661	0,660	0,662
3	Bosques y áreas seminaturales	3.1	Bosques	 3.1.1.	Bosque denso	52.538.283,68	52.068.555,70	51.644.995,66	46,223	45,810	45,437
				 3.1.2.	Bosque abierto	135.525,68	122.868,88	119.167,15	0,119	0,108	0,105
				 3.1.3.	Bosque fragmentado	1.958.550,39	2.035.248,22	2.056.921,38	1,723	1,791	1,810
				 3.1.4.	Bosque de galería y ripario	3.058.295,07	3.023.561,79	2.982.937,47	2,691	2,660	2,624
				 3.1.5.	Plantación forestal	410.031,06	457.379,01	501.974,10	0,361	0,402	0,442
		3.2	Área con vegetación herbácea y/o arbustiva	 3.2.1.	Herbazal	13.544.011,05	13.226.376,63	12.961.525,59	11,916	11,637	11,404
				 3.2.2.	Arbustal	2.404.894,50	2.323.799,62	2.289.802,43	2,116	2,044	2,015
				 3.2.3.	Vegetación secundaria o en transición	6.175.871,09	5.800.725,64	5.469.034,95	5,434	5,104	4,812
		3.3	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	 3.3.1.	Zonas arenosas naturales	94.933,49	85.772,65	106.560,71	0,084	0,075	0,094
				 3.3.2.	Afloramientos rocosos	93.035,62	93.231,36	93.448,35	0,082	0,082	0,082
				 3.3.3.	Tierras desnudas y degradadas	329.092,09	315.225,84	308.621,37	0,290	0,277	0,272
				 3.3.4.	Zonas quemadas	191.133,18	183.832,69	263.926,89	0,168	0,162	0,232
				 3.3.5.	Zonas glaciares y nivales	5.508,52	5.226,76	4.794,20	0,005	0,005	0,004
4	Áreas húmedas	4.1	Áreas húmedas continentales	 4.1.1.	Zonas Pantanosas	854.747,74	927.459,78	919.327,17	0,752	0,816	0,809
				 4.1.2.	Turberas	854,60	854,60	854,60	0,001	0,001	0,001
				 4.1.3.	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	69.949,68	48.817,68	29.641,26	0,062	0,043	0,026
		4.2	Áreas húmedas costeras	 4.2.1.	Pantanos costeros	40.524,32	37.011,43	37.762,89	0,036	0,033	0,033
				 4.2.2.	Salitral	8.814,52	7.849,32	7.538,94	0,008	0,007	0,007
				 4.2.3.	Sedimentos expuestos en bajamar	1.059,97	1.016,98	902,49	0,001	0,001	0,001
5	Superficies de agua	5.1	Aguas continentales	 5.1.1.	Ríos	1.104.895,78	1.113.436,37	1.107.216,00	0,972	0,980	0,974
				 5.1.2.	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	491.226,30	425.835,58	635.565,12	0,432	0,375	0,559
				 5.1.3.	Canales	4.560,36	4.586,44	4.218,37	0,004	0,004	0,004
				 5.1.4.	Cuerpos de agua artificiales	61.212,14	62.666,65	66.088,52	0,054	0,055	0,058
		5.2	Aguas marítimas	 5.2.1.	Lagunas costeras	96.631,61	96.634,35	97.357,91	0,085	0,085	0,086
				 5.2.2.	Mares y océanos	14.430,22	14.482,73	14.698,39	0,013	0,013	0,013
				 5.2.3.	Estanques para acuicultura marina	3.406,45	3.377,64	3.401,62	0,003	0,003	0,003
TOTAL						113.661.614	113.661.614	113.661.614	100	100	100



TASA ANUAL DE CAMBIO DE COBERTURAS EN COLOMBIA

Con el fin de complementar la interpretación de la proporción de coberturas y profundizar en la dinámica multitemporal del territorio, se calculó la tasa anual de cambio de la superficie cubierta por cada unidad de cobertura a nivel 3 para los periodos 2018-2020 y 2020-2022. Este indicador permite identificar no solo qué coberturas han aumentado o disminuido, sino también la velocidad y la dirección de los cambios, revelando patrones de transformación que no son evidentes a partir de las proporciones estáticas. En la tabla 6 se presentan los valores obtenidos, los cuales evidencian comportamientos diferenciados entre coberturas antrópicas, agrícolas y naturales, y constituyen la base para el análisis técnico que se desarrolla a continuación.

La diferencia entre las tasas anuales de cambio representa un análisis comparativo expresado en puntos porcentuales (pp: diferencia aritmética entre dos porcentajes, no equivalente a un porcentaje de cambio), que permite evaluar la dinámica de cambio de cada cobertura entre los dos periodos examinados. Este valor se obtiene restando a la tasa anual del segundo periodo (2020-2022) la tasa anual del primer periodo (2018-2020), de modo que un resultado positivo indica una aceleración hacia el crecimiento, mientras que uno negativo significa desaceleración o intensificación de la pérdida.

La evaluación de la tasa anual de cambio evidencia que las transformaciones más dinámicas entre 2018-2020 y 2020-2022 se concentran en coberturas asociadas a procesos de urbanización, minería, intensificación agrícola y heterogeneización del paisaje

rural, mientras que las coberturas naturales muestran reducciones graduales pero sostenidas. A continuación, algunos datos relevantes por categorías nivel 1.

- En los territorios artificializados, el tejido urbano continuo y el discontinuo registraron tasas anuales de 0,67 % y 3,67 %, respectivamente, entre 2018-2020, incrementándose a 0,94 % y 3,79 % en 2020-2022, lo que confirma una aceleración del proceso de urbanización. Destaca además el decrecimiento de la tasa en las zonas industriales y comerciales de 4,14 % a 3,26 % y especialmente el aumento de la velocidad del cambio de las actividades extractivas, donde las zonas de extracción minera pasaron de 5,30 % a 6,07 % anual. Asimismo, las áreas de disposición de residuos alcanzaron un crecimiento notable de 2,44 % a 9,02 % anual, evidenciando la intensificación de la expansión de estos usos del suelo.
- En los territorios agrícolas, las tasas de cambio indican una marcada reconfiguración productiva. Entre 2018-2020 los cultivos transitorios presentan variaciones extremas: mientras los cereales y tubérculos muestran incrementos anuales de 17,19 % y 20,45 %. Los “otros cultivos transitorios” disminuyen su tasa de cambio a -18,37 %, lo que sugiere sustitución de cultivos y reorganización del sector. Para el periodo 2020-2022, varias de estas tendencias se moderan, pero las áreas de cereales continúan creciendo a una velocidad del 6,95 % anual, y los tubérculos, a 10,47 %, consolidando un proceso de intensificación.



En los cultivos permanentes, los sistemas arbóreos mantienen tasas positivas, aunque con un decrecimiento (de 2,87 % a 1,78 %), y cultivos agroforestales y confinados exhiben aumentos significativos (5,08 % y 13,10 % anual entre 2018-2020; 7,84 % y 7,27 % anual entre 2020-2022), lo que indica una expansión progresiva de sistemas productivos de mayor permanencia.

En contraste, los pastos limpios y los pastos arbolados invierten su tendencia: crecían a tasas leves hasta 2020 (0,66 % y 0,86 %, respectivamente), pero decrecieron entre 2020-2022 (-0,53 % y -0,39 %, en ese orden). Los pastos enmalezados muestran la variación opuesta, pasando de tasas negativas (-1,21 %) a un crecimiento marcado de 6,59 % anual, lo que sugiere procesos de abandonos parciales, reducción de la carga ganadera o transiciones iniciales hacia vegetación secundaria.

- En los bosques y áreas seminaturales persiste una reducción progresiva en las coberturas naturales. El bosque denso presenta tasas negativas tanto en el periodo 2018-2020 (-0,45 %) como en 2020-2022 (-0,41 %), y la vegetación secundaria mantiene su pérdida (de -3,08 % a -2,90 %). Los herbazales mantienen una velocidad de disminución cercana al -1 % anual, mientras que los bosques fragmentados disminuyen su tasa de cambio de 1,94 % a 0,53 %. Las plantaciones forestales, por el contrario, exhiben tasas anuales altas en ambos periodos (de 5,62 % a 4,76 %), reflejando la expansión de sistemas productivos forestales comerciales, aunque en el periodo 2020-2022 tendieron a reducirse.

- En cuanto a áreas húmedas y superficies de agua, se observan dinámicas contrastadas. Mientras que entre 2018-2020 las zonas pantanosas continentales crecieron a una tasa de 4,17 %, en 2020-2022 pasaron a tasas negativas (-0,44 %). La vegetación acuática sobre cuerpos de agua presenta una de las mayores reducciones en este grupo de coberturas (de -16,46 % a -22,08 %), lo que sugiere transformaciones ambientales asociadas a calidad del agua, eutrofización o intervenciones de control. Por el contrario, las lagunas, los lagos y las ciénagas naturales pasan de tasas negativas (-6,89 %) a un aumento sustancial de 22,17 % anual, reflejando la fuerte variabilidad hidrológica reciente, posiblemente ligada a eventos húmedos asociados a La Niña. Los cuerpos de agua artificiales mantienen tasas positivas moderadas (de 1,18 % a 2,69 %).

En conjunto, el análisis de la tasa anual de cambio muestra que, aunque el país mantiene una estructura de coberturas relativamente estable, existe un dinamismo significativo en coberturas antrópicas y productivas, especialmente áreas urbanas, mineras y agrícolas. En contraste, diversas coberturas naturales presentan desaceleraciones en el cambio entre estos dos periodos; particularmente, herbazales, vegetación secundaria y bosque denso. Estas tendencias evidencian la coexistencia de procesos simultáneos de expansión urbana-industrial, intensificación agropecuaria, fragmentación de ecosistemas naturales y cambios hidrológicos, lo cual refuerza la importancia del monitoreo multitemporal continuo como componente esencial de la OEET.


Tabla 6. Tasa anual de cambio de la superficie cubierta por diferentes coberturas para los periodos 2018-2020 y 2020-2022

CÓDIGO NIVEL 1	COBERTURA A NIVEL 1	CÓDIGO NIVEL 2	COBERTURA A NIVEL 2	CÓDIGO NIVEL 3	COBERTURA A NIVEL 3	TASA ANUAL DE CAMBIO (%) 2018 A 2020	SUPERFICIE (HA)		TASA ANUAL DE CAMBIO (%) 2020 A 2022
							2020	2022	
1	Territorios artificializados	1.1	Zonas urbanizadas	1.1.1.	Tejido urbano continuo	0,67	264.096	269.080	0,94
				1.1.2.	Tejido urbano discontinuo	3,67	121.049	130.406	3,79
		1.2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1.	Zonas industriales o comerciales	4,14	41.729	44.494	3,26
				1.2.2.	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	-0,02	7.400	7.688	1,92
				1.2.3.	Zonas portuarias	0	1.079	1.079	0,00
				1.2.4.	Aeropuertos	0,33	8.749	8.811	0,36
				1.2.5.	Obras hidráulicas	0,58	1002,43	1.051	2,41
		1.3	Zonas de extracción minera y escombrera	1.3.1.	Zonas de extracción minera	5,3	181.928	204.682	6,07
				1.3.2.	Zona de disposición de residuos	2,44	1.120	1.331	9,02
		1.4	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.1.	Zonas verdes urbanas	0,03	7.178	7.022	-1,10
				1.4.2.	Instalaciones recreativas	5,8	32.412	33.376	1,48
2	Territorios agrícolas	2.1	Cultivos transitorios	2.1.1.	Otros cultivos transitorios	-18,37	36.759	45.332	11,05
				2.1.2.	Cereales	17,19	675.432	772.591	6,95
				2.1.3.	Oleaginosas y leguminosas	11,73	13.082	13.253	0,65
				2.1.4.	Hortalizas	0,53	1.483	1.454	-1,01
				2.1.5.	Tubérculos	20,45	18.138	22.136	10,47
		2.2	Cultivos permanentes	2.2.1.	Cultivos permanentes herbáceos	1,76	438.571	459.974	2,41
				2.2.2.	Cultivos permanentes arbustivos	-0,06	282.842	290.365	1,32
				2.2.3.	Cultivos permanentes arbóreos	2,87	718.553	744.300	1,78
				2.2.4.	Cultivos agroforestales	5,08	1.517	1.765	7,84
				2.2.5.	Cultivos confinados	13,1	11.811	13.590	7,27
		2.3	Pastos	2.3.1.	Pastos limpios	0,66	13.497.090	13.355.293	-0,53
				2.3.2.	Pastos arbolados	0,86	452.773	449.248	-0,39
				2.3.3.	Pastos enmalezados	-1,21	1.944.929	2.209.762	6,59
		2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1.	Mosaico de cultivos	4,17	312.260	308.024	-0,68
				2.4.2.	Mosaico de pastos y cultivos	1,64	3.184.392	3.244.775	0,94
				2.4.3.	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	2,14	3.569.239	3.670.413	1,41



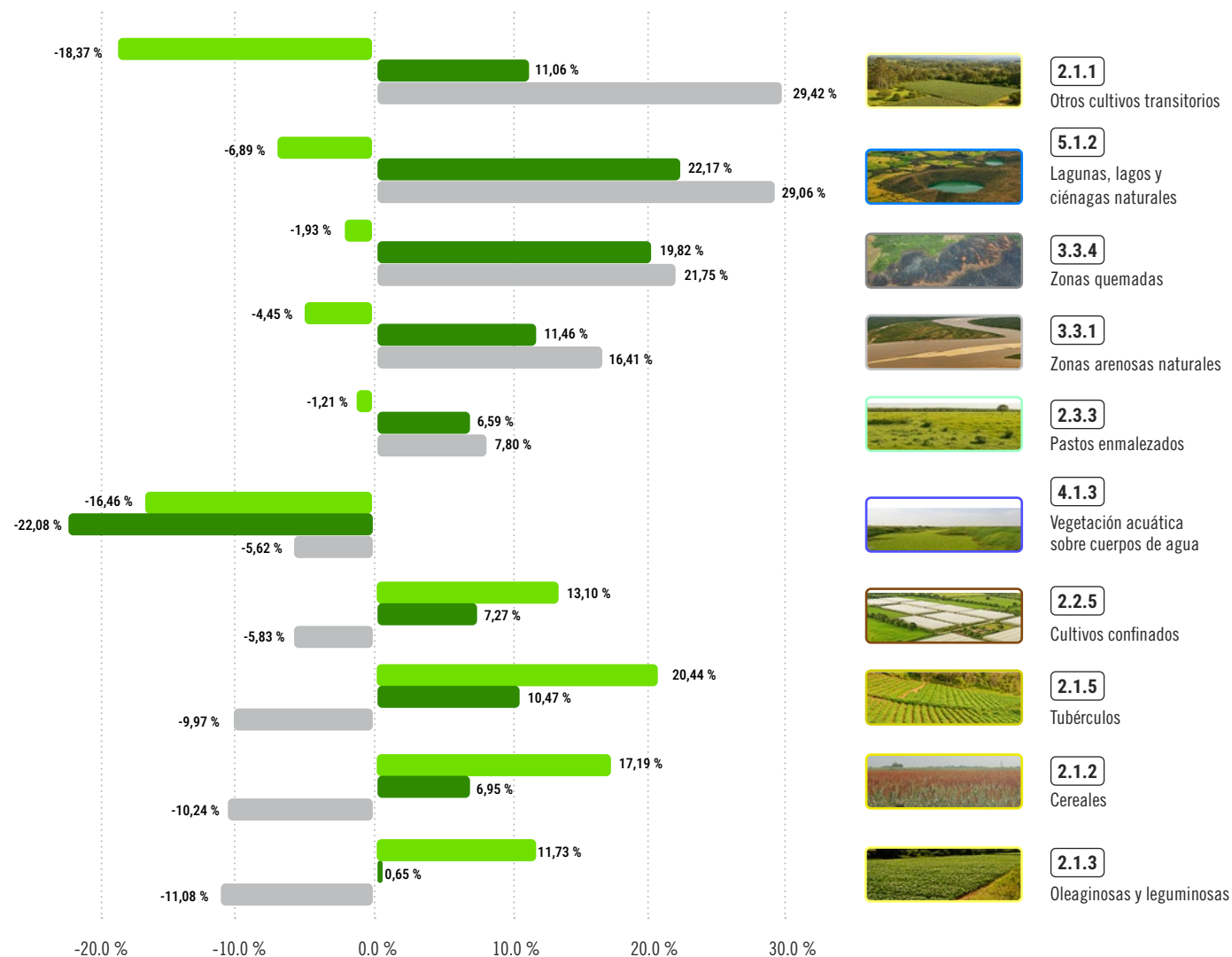
CÓDIGO NIVEL 1	COBERTURA A NIVEL 1	CÓDIGO NIVEL 2	COBERTURA A NIVEL 2	CÓDIGO NIVEL 3	COBERTURA A NIVEL 3	TASA ANUAL DE CAMBIO (%) 2018 A 2020	SUPERFICIE (HA)		TASA ANUAL DE CAMBIO (%) 2020 A 2022
							2020	2022	
2	Territorios agrícolas	2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	 2.4.4.	Mosaico de pastos con espacios naturales	6,31	4.598.920	4.869.253	2,90
				 2.4.5.	Mosaico de cultivos con espacios naturales	-0,06	750.245	752.782	0,17
3	Bosques y áreas seminaturales	3.1	Bosques	 3.1.1.	Bosque denso	-0,45	52.068.556	51.644.996	-0,41
				 3.1.2.	Bosque abierto	-4,78	122.869	119.167	-1,52
				 3.1.3.	Bosque fragmentado	1,94	2.035.248	2.056.921	0,53
				 3.1.4.	Bosque de galería y ripario	-0,57	3.023.562	2.982.937	-0,67
				 3.1.5.	Plantación forestal	5,62	457.379	501.974	4,76
		3.2	Área con vegetación herbácea y/o arbustiva	 3.2.1.	Herbazal	-1,18	13.226.377	12.961.526	-1,01
				 3.2.2.	Arbustal	-1,7	2.323.800	2.289.802	-0,73
				 3.2.3.	Vegetación secundaria o en transición	-3,08	5.800.726	5.469.035	-2,90
		3.3	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	 3.3.1.	Zonas arenosas naturales	-4,95	85.773	106.561	11,46
				 3.3.2.	Afloramientos rocosos	0,11	93.231	93.448	0,12
				 3.3.3.	Tierras desnudas y degradadas	-2,13	315.226	308.621	-1,05
				 3.3.4.	Zonas quemadas	-1,93	183.833	263.927	19,82
				 3.3.5.	Zonas glaciares y nivales	-2,59	5.227	4.794	-4,23
4	Áreas húmedas	4.1	Áreas húmedas continentales	 4.1.1.	Zonas Pantanosas	4,17	927.460	919.327	-0,44
				 4.1.2.	Turberas	0	854,6	854,6	0,00
				 4.1.3.	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	-16,46	48.818	29.641	-22,08
		4.2	Áreas húmedas costeras	 4.2.1.	Pantanos costeros	-4,43	37.011	37.763	1,01
				 4.2.2.	Salitral	-5,63	7.849	7.539	-2,00
				 4.2.3.	Sedimentos expuestos en bajamar	-2,05	1.017	902	-5,80
5	Superficies de agua	5.1	Aguas continentales	 5.1.1.	Ríos	0,39	1.113.436	1.107.216	-0,28
				 5.1.2.	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	-6,89	425.836	635.565	22,17
				 5.1.3.	Canales	0,29	4.586	4.218	-4,10
				 5.1.4.	Cuerpos de agua artificiales	1,18	62.667	66.089	2,69
		5.2	Aguas marítimas	 5.2.1.	Lagunas costeras	0	96.634	97.358	0,37
				 5.2.2.	Mares y océanos	0,18	14.483	14.698	0,74
				5.2.3.	Estanques para acuicultura marina	-0,42	3.378	3.402	0,35



En la figura 9 se presentan las 10 coberturas con mayor variación (incremento/disminución) en la tasa anual de cambio según la diferencia entre la tasa de 2018-2020 y la de 2020-2022. Se inicia con las cinco coberturas de mayor incremento, es decir, con las tasas diferenciales positivas más altas, que corresponden a categorías cuya dinámica reciente se ha intensificado notablemente. Los aumentos más notorios se concentran en coberturas relacionadas con sistemas agrícolas, procesos hidrológicos y disturbios, como otros cultivos transitorios (+29,42 %), lagunas, lagos y ciénagas naturales (+29,06 %) y zonas quemadas (+21,75 %), que muestran una intensificación para el bienio 2020-2022.

Por otro lado, las siguientes cinco coberturas presentan los mayores decrecimientos, donde sobresalen coberturas agrícolas como oleaginosas y leguminosas (-11,08 %), cereales (-10,24 %), tubérculos (-9,97 %) y cultivos confinados (-5,83 %), lo que evidencia que la dinámica de los cultivos para el bienio 2020-2022 apunta a una contracción temporal del sector agrícola, que podría ser explicada por factores económicos y climáticos. También se destaca el aumento en la tasa anual de pastos enmalezados (+7,80 %) y la reducción de vegetación acuática sobre cuerpos de agua (-5,62 %), que sugiere procesos locales de abandono y cambios hidrológicos.

Figura 9. Coberturas con los cinco mayores decrecimientos (abajo) y cinco mayores incrementos (arriba) en la diferencia entre las tasas anuales de cambio 2018-2020 y 2020-2022





ESTADÍSTICAS DE ÁREA POR TIPO DE COBERTURAS

De acuerdo con la estructura jerárquica de la leyenda nacional de coberturas de la tierra (CLC adaptada para Colombia, escala 1:100.000), el nivel 1 integra cinco categorías que agrupan la totalidad del territorio continental y permiten una lectura sintética de la composición del país. La comparación multitemporal entre 2018, 2020 y 2022 (figura 10) evidencia una alta estabilidad en la distribución general de estas categorías, aunque con variaciones consistentes, donde los procesos de expansión agrícola, transformación productiva y reducción gradual de ecosistemas naturales continúan configurando la dinámica territorial.

Los bosques y áreas seminaturales (código 3) continúan siendo la categoría predominante, aunque su participación disminuye de 71,2 % en 2018 a 69,3 % en 2022, lo que indica una reducción sostenida, pero de baja magnitud relativa, igual a una reducción acumulada cercana al 1,9 % del área nacional (aprox. 2,1 millones de hectáreas). En contraste, los territorios agrícolas (código 2) muestran una tendencia creciente, pasando de 25,8 % a 27,5 % en el mismo periodo, lo cual refleja procesos de intensificación y diversificación productiva y consolida un aumento absoluto de más de 1,88 millones de hectáreas en el lapso completo. Las superficies de agua (código 5) evidencian una ligera recuperación en 2022 (1,7 %), asociada a variabilidad hidrológica reciente, mientras que las áreas húmedas (código 4) permanecen estables alrededor del 0,9 %. Finalmente, los territorios artificializados (código 1) mantienen una participación cercana al 0,6 %, aunque con incrementos graduales en superficie (631.126 ha en 2018 y 709.019 ha en 2022).

La figura 11 presenta la dinámica de las doce coberturas de nivel 3 con aproximadamente el 92 % de representación en el territorio continental. En primer lugar, el bosque denso (3.1.1) continúa siendo la cobertura dominante, aunque con una reducción progresiva desde

52,5 millones de hectáreas en 2018 hasta 51,6 millones de hectáreas en 2022, lo que confirma una tendencia sostenida de pérdida en las áreas naturales continuas. En contraste, las coberturas agrícolas asociadas a pastos limpios (2.3.1) y las coberturas naturales como herbazales (3.2.1), que representan parte del núcleo estructural de las sabanas y zonas ganaderas del país, mantienen una alta estabilidad relativa, aunque en ambos casos se observa una disminución moderada entre 2020 y 2022. Así, los pastos limpios pasaron de 13,49 a 13,35 millones de hectáreas, y los herbazales, de 13,22 a 12,96 millones de hectáreas. Las dinámicas más relevantes de expansión se encuentran en coberturas que integran usos agropecuarios mixtos. Particularmente, el mosaico de pastos con espacios naturales (2.4.4) aumenta de 4,07 millones de hectáreas en 2018 a 4,87 millones de hectáreas en 2022, y el mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (2.4.3) incrementa casi 250.000 ha en el periodo.

Por su parte, el bosque fragmentado (3.1.3) muestra un crecimiento sostenido, pasando de 1,96 millones de hectáreas en 2018 a 2,05 millones de hectáreas en 2022, señal de una mayor subdivisión del continuo forestal, coherente con la pérdida gradual del bosque denso y con patrones de disturbio reciente. De forma opuesta, la vegetación secundaria o en transición (3.2.3) evidencia una disminución significativa, reduciéndose de 6,17 millones de hectáreas en 2018 a 5,47 millones de hectáreas en 2022, lo que sugiere un menor avance de procesos sucesionales o una mayor presión agrícola sobre áreas previamente en recuperación. Finalmente, coberturas como pastos enmalezados (2.3.3) y mosaico de pastos y cultivos (2.4.2) muestran incrementos notorios que dan cuenta de procesos locales de cambios de manejo, menor carga ganadera o etapas tempranas de regeneración vegetal.

A continuación, se detallan los resultados estadísticos más importantes enfocados en las categorías pertenecientes al nivel 2 de la leyenda nacional para cada uno de grandes grupos del nivel 1.

Figura 10. Proporción de las coberturas de la tierra a nivel 1, en el territorio nacional

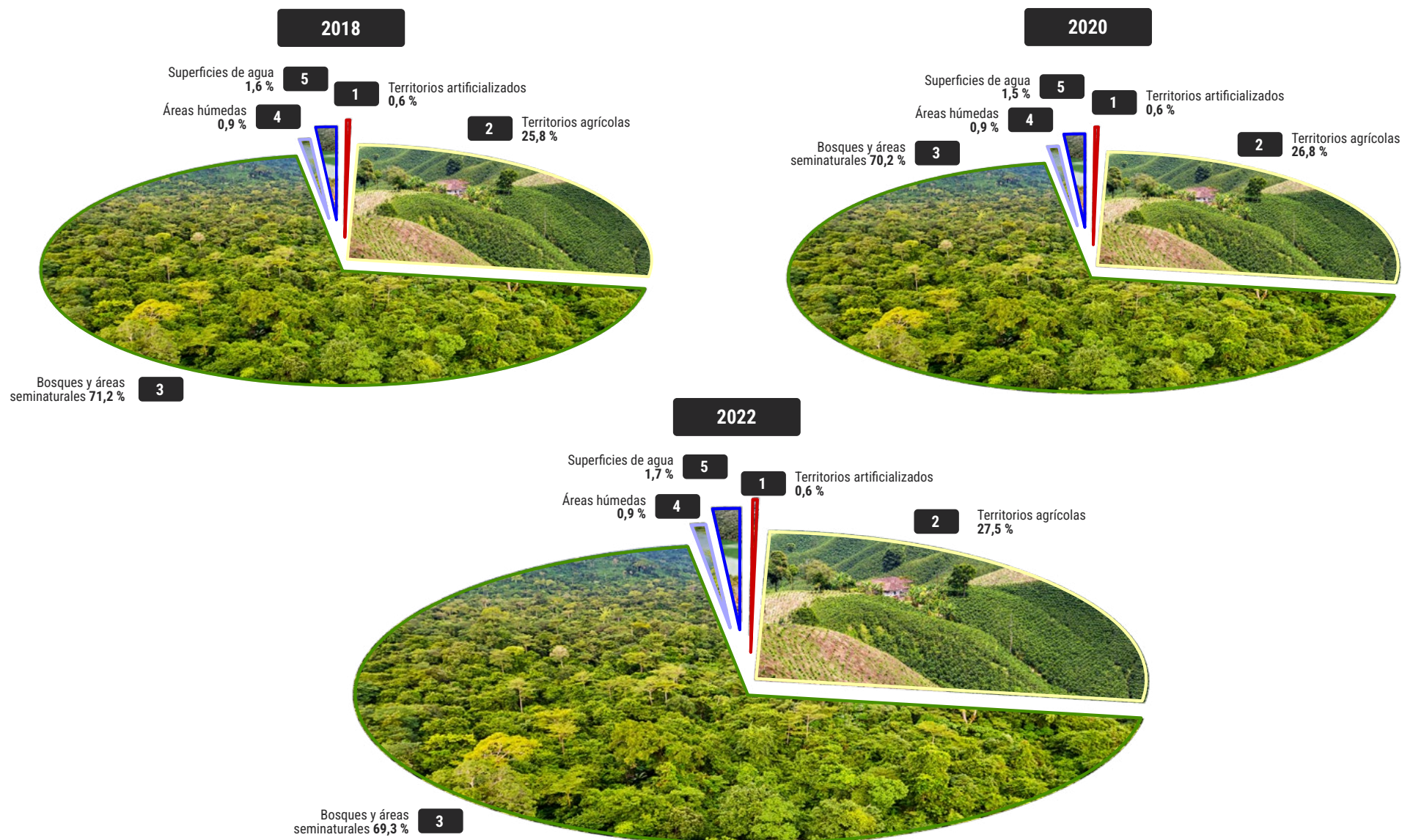
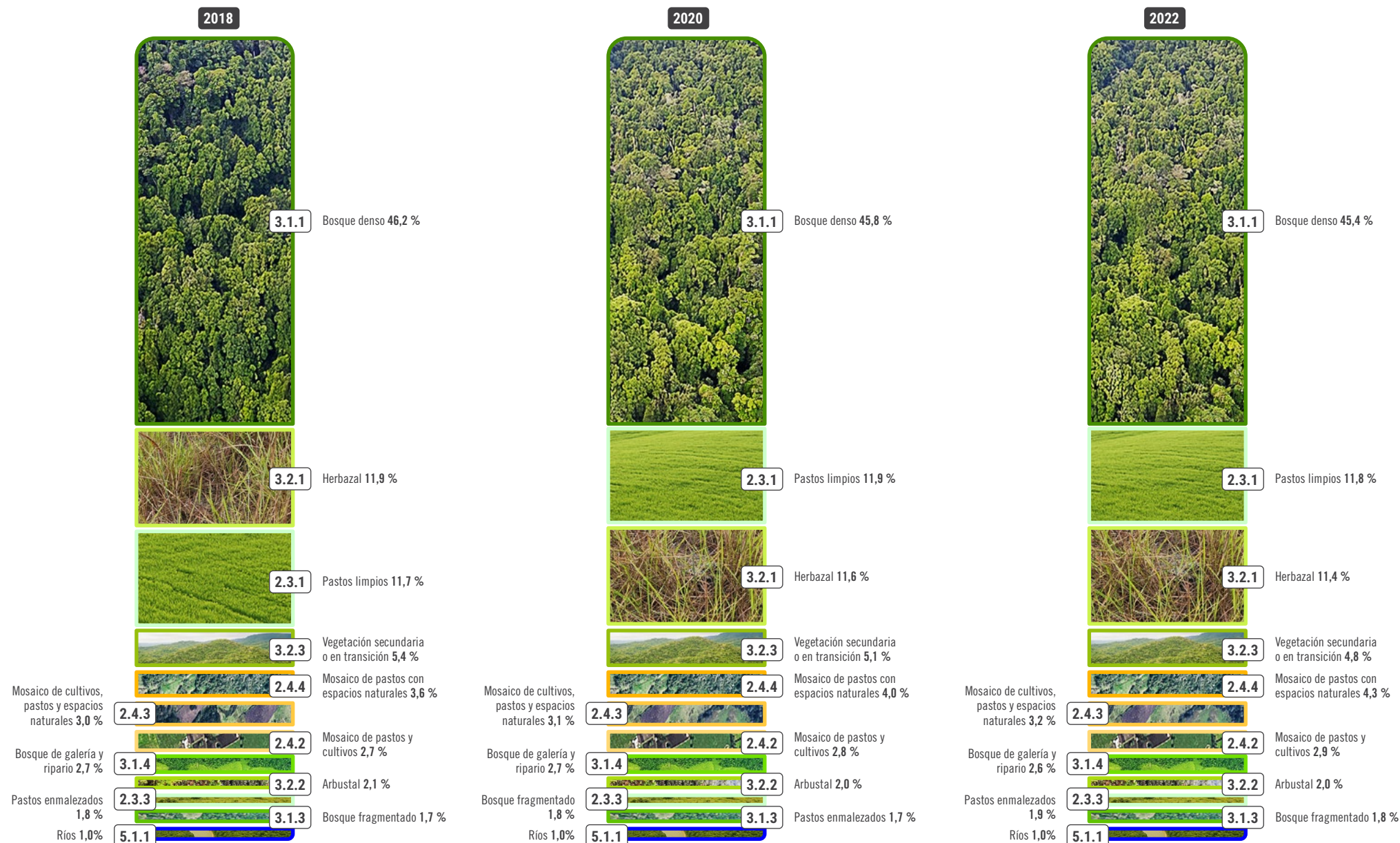


Figura 11. Cambios en los años 2018, 2020 y 2022 en las coberturas de la tierra a nivel 3, que representan aproximadamente el 92 % del territorio nacional





1

TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS

El comportamiento multitemporal de las coberturas del nivel 2 asociadas a los territorios artificializados (código 1 de la leyenda nacional) muestra una tendencia de crecimiento sostenido en todas las subcategorías nivel 2 entre 2018 y 2022, aunque con ritmos diferenciados (figura 12). En conjunto, en estas coberturas se consolida una expansión acumulada del 12,3 % en cuatro años, lo que evidencia un proceso continuo de intensificación antrópica en las áreas urbanas, industriales y extractivas del país.

Las zonas urbanizadas (código 1.1) continúan siendo la subcategoría predominante dentro del conjunto, pasando de 373.217 ha en 2018 a 399.487 ha en 2022, lo que representa un incremento de 26.269 ha (7,0 %). Este crecimiento, aunque moderado porcentualmente, confirma la expansión progresiva de la mancha urbana.

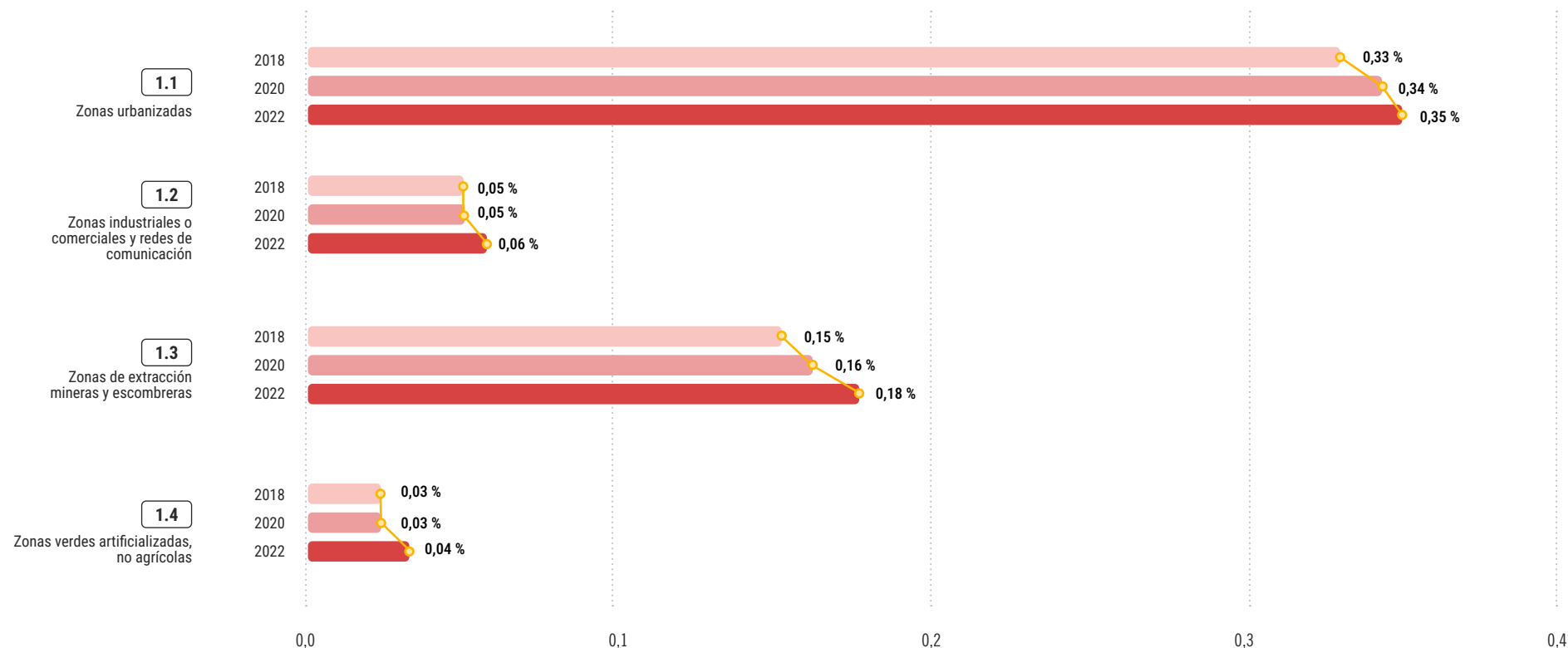
Las zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (código 1.2) muestran un crecimiento sostenido y más acelerado en términos relativos, aumentando de 56.641 ha en 2018 a 63.123 ha en 2022, equivalente a un incremento del 11,4 %. Este comportamiento

refleja la consolidación de plataformas logísticas, la ampliación de infraestructura vial estratégica y la expansión de parques industriales.

La expansión más significativa se presenta en las zonas de extracción minera y escombreras (código 1.3), que aumentan de 165.140 ha en 2018 a 206.012 ha en 2022, lo que corresponde a un crecimiento del 24,7 % (más de 40.800 ha adicionales). Este incremento, claramente superior al de las demás subcategorías, es coherente con la intensificación de actividades mineras a cielo abierto y la habilitación de nuevas áreas para disposición de estériles en departamentos con fuerte presencia extractiva.

Por su parte, las zonas verdes artificializadas no agrícolas (código 1.4) mantienen una participación reducida en términos absolutos, pero presentan un aumento moderado, pasando de 36.127 ha en 2018 a 40.398 ha en 2022 (+11,8 %). Aunque su variación es menor en magnitud respecto a otras subcategorías, este incremento se relaciona con la expansión y la adecuación de infraestructura recreativa, áreas deportivas y espacios verdes urbanos formalizados.

Figura 12. Proporción de las coberturas de la tierra a nivel 2 de la categoría temática 1: territorios artificializados

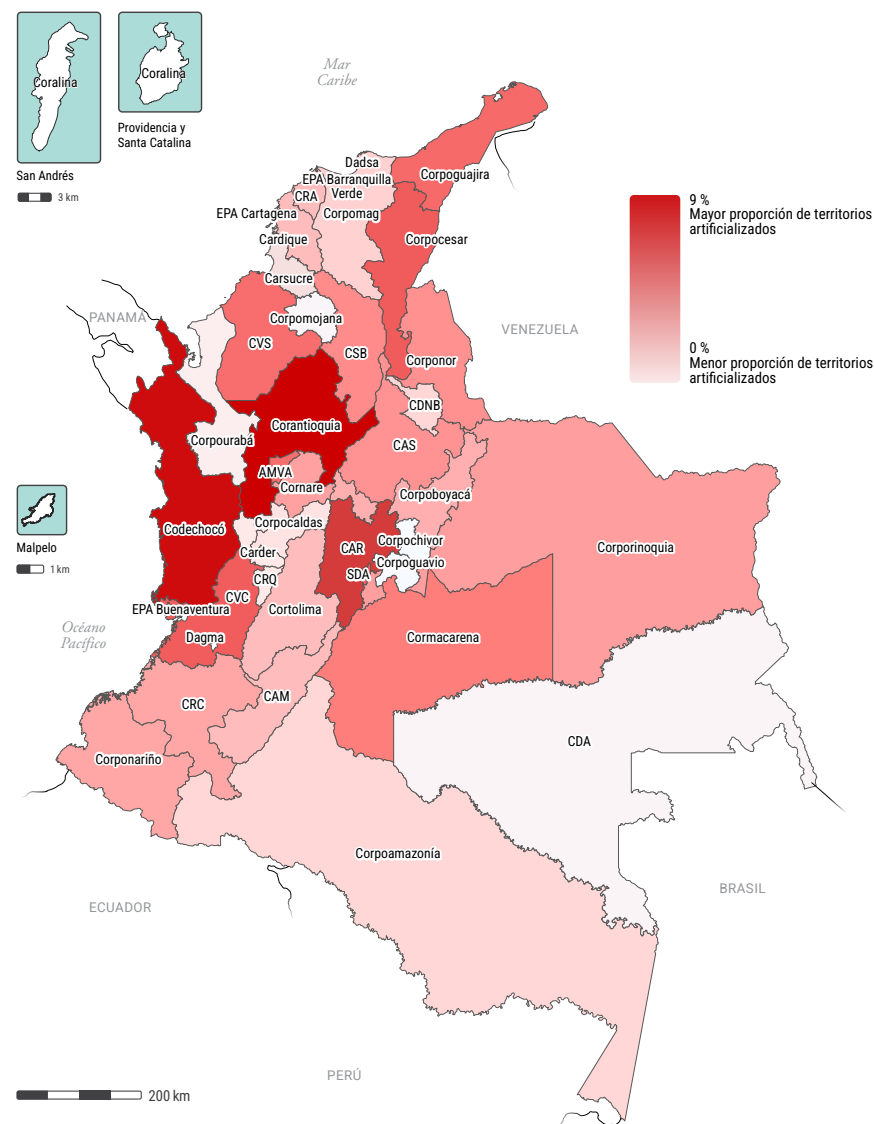
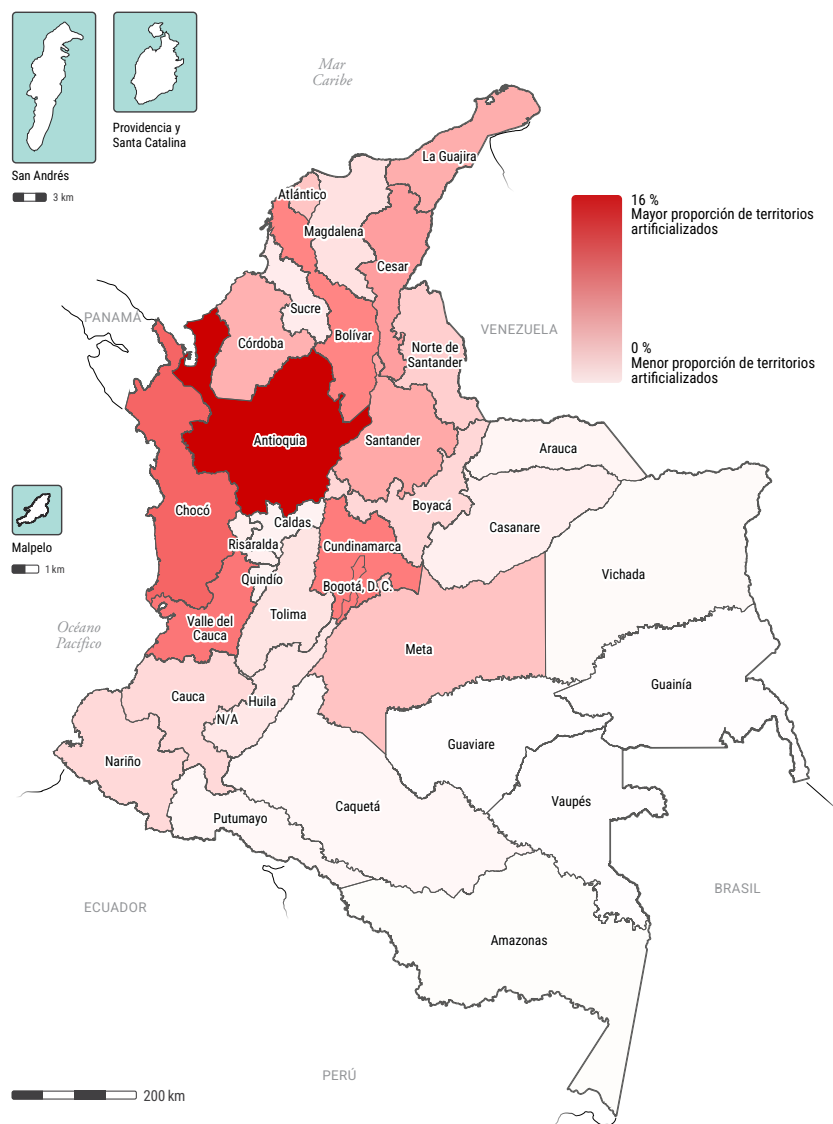


En la figura 13 se presenta la distribución espacial, mediante mapas coropléticos, del total de territorios artificializados (nivel 1) por departamentos y autoridades ambientales. Antioquia es el departamento de mayor aporte, con 115.634 ha, que equivalen al 16,31 % de la categoría en el país, consolidando el peso de su sistema urbano-metropolitano y su infraestructura asociada. Le siguen Chocó, relacionado con su fuerte actividad minera, Valle del Cauca y Cundinamarca con el 8,25 % (58.519,0 ha), 6,85 % (48.555,1 ha) y 6,42 % (45.551,7 ha), respectivamente. Luego están Bolívar, que alcanza 42.349 ha (5,97 %),

y Bogotá, D. C., con 36.851 ha (5,20 %), que reflejan procesos intensos de urbanización y expansión portuaria y logística.

En contraste, departamentos amazónicos como Vaupés, Vichada o Guainía registran participaciones inferiores al 0,5 %, lo que evidencia una baja intervención urbana en regiones de vocación forestal y conservación. Es de resaltar que San Andrés y Providencia presenta un 24,62 % de su área en territorios artificializados, seguido por Bogotá, D. C. con el 22,77 %.

Figura 13. Distribución espacial (coropletas) del área de territorios artificializados (nivel 1) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)



Nota: la figura se construyó calculando el aporte de cada entidad territorial respecto al total nacional de la categoría.



Las proporciones más altas por autoridades ambientales se concentran en jurisdicciones con marcada urbanización e infraestructura consolidada o con fuerte actividad minera. Corantioquia presenta una de las proporciones más elevadas del país, con 8,73 % (61.883,7 ha), seguida por Codechocó con 8,25 % (58.519 ha), en cuya jurisdicción se presentan áreas importantes de minería. La CAR alcanza 6,62 % (46.931,6 ha), seguida por Corpocesar con 4,91 % (34.785,5 ha), que presenta amplias áreas de extracción de carbón. Por su parte, la SDA (Bogotá, D. C.) registra 4,83 % (34.274,4 ha), lo cual refleja la consolidación de áreas urbanas, industriales y de expansión metropolitana.

De igual forma, CVC y Corpoguajira presentan proporciones relevantes de 4,83 % (34.225,2 ha) y 4,27 % (30.285,7 ha), respectivamente, asociadas al desarrollo urbano y portuario del suroccidente y del Caribe. En contraste, autoridades de la Amazonia como Corpoamazonia (1,51 %) y CDA (0,51 %) presentan proporciones mínimas, coherentes con territorios de baja densidad poblacional y predominio natural.

En la figura 14 se observa la distribución de los departamentos con mayor representatividad en territorios artificializados para 2022, que evidencia patrones espaciales similares a los observados en la versión 2020. En departamentos altamente urbanizados e industrializados como Antioquia, Valle del Cauca, Bogotá, D. C. y Cundinamarca continúa predominando la expansión de zonas urbanas e infraestructura asociada, mientras que en regiones como Chocó, Cesar, La Guajira y Bolívar persiste una marcada especialización hacia actividades mineras. A continuación, se describen algunos de los patrones identificados:

- Antioquia continúa siendo el departamento con mayor peso relativo en la categoría de territorios artificializados al aportar el 5,74 % de las zonas urbanizadas del país, y es el segundo en zonas de extracción minera y escombreras con un 6,95 %, valores superiores

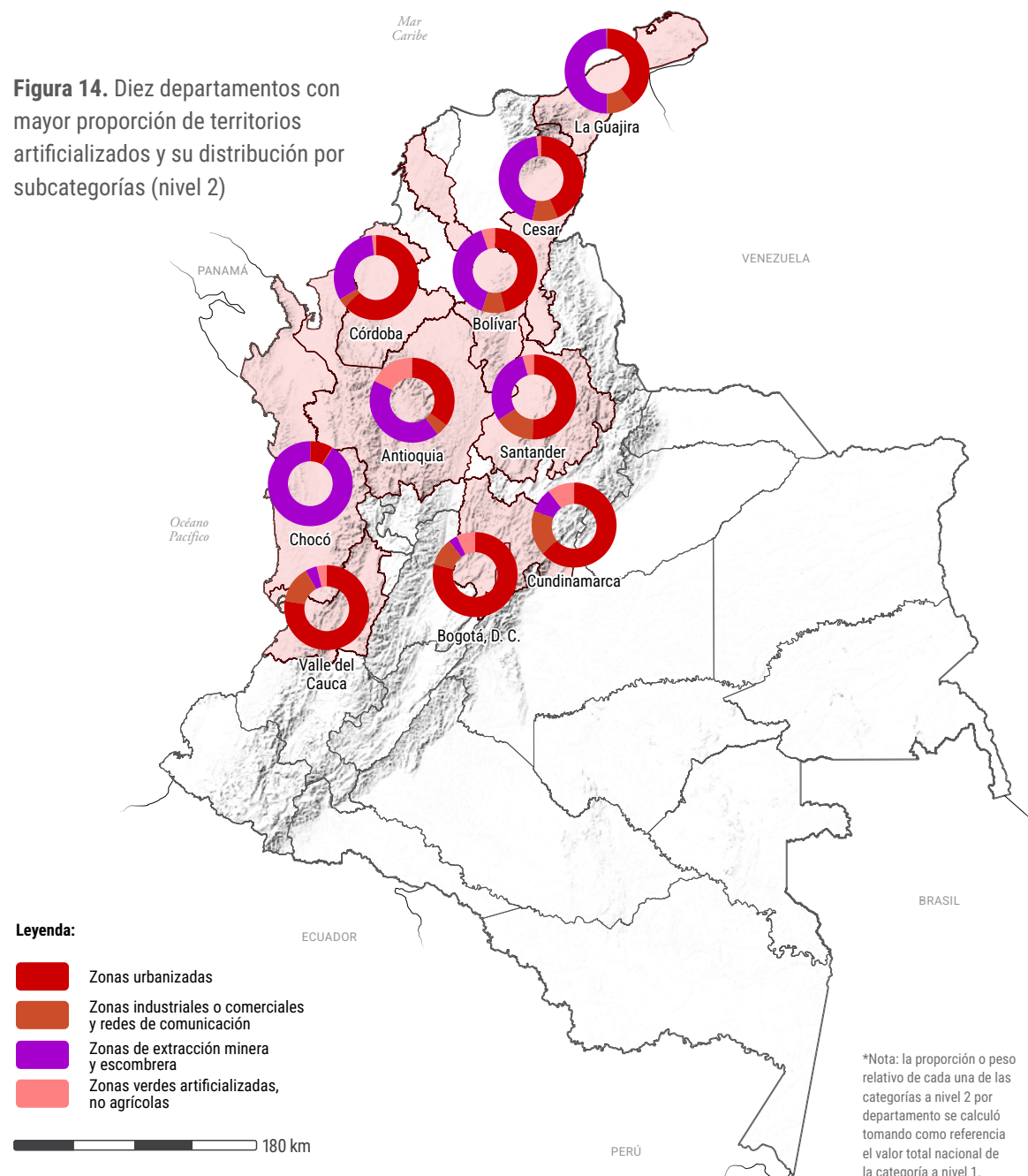
a los registrados en 2020 para la minería. Adicionalmente, este territorio presenta la mayor participación en zonas verdes artificializadas no agrícolas (2,84 %), asociadas sobre todo a desarrollos recreativos y residenciales suburbanos en expansión.

- El Chocó mantiene el predominio de la minería, con el 7,50 % del total nacional de zonas de extracción minera y escombreras, superando ampliamente a los demás departamentos y manteniendo una tendencia similar a la reportada en 2020. En contraste, las zonas urbanizadas (0,73 %) e industriales (0,02 %) tienen una representación mínima, lo que sugiere la especialización del departamento hacia actividades extractivas.
- El Valle del Cauca presenta uno de los patrones urbanos e industriales más robustos, concentrando el 5,30 % de las zonas urbanizadas y el 0,98 % de las zonas industriales o comerciales y redes de comunicación del país. La minería tiene menor relevancia en este departamento (0,30 %) y, por otro lado, se destaca la presencia de zonas verdes artificializadas no agrícolas (0,25 %), asociadas al corredor metropolitano Cali-Yumbo y a equipamientos recreativos consolidados.
- Cundinamarca mantiene un comportamiento similar al Valle del Cauca, con una alta proporción de urbanización (4,08 %), acompañada de la mayor representación nacional en zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (1,07 %), incrementándose ligeramente respecto a 2020. El departamento también presenta una participación notable en zonas verdes artificializadas no agrícolas (0,65 %) que refleja procesos de suburbanización y expansión de infraestructura recreativa alrededor de la ciudad de Bogotá, D. C.

- Bogotá, D. C., pese a su reducido tamaño en comparación con los demás departamentos del país, concentra uno de los valores más altos en zonas urbanizadas (4,11 %: tercer lugar), de manera que evidencia densificación urbana y consolidación de infraestructura. La minería continúa siendo marginal (0,17 %), mientras que las zonas verdes artificializadas (0,36 %) mantienen la importancia asociada a parques, áreas institucionales y zonas recreativas metropolitanas.
- En Cesar y La Guajira se evidencia nuevamente la fuerte presencia de zonas de extracción minera y escombreras (2,20 % y 2,13 %, respectivamente), similar a lo observado en 2020, relacionado con la relevancia del sector carbonífero para la estructura territorial del departamento. Las zonas urbanizadas (2,14 % y 1,69 %, respectivamente) e industriales (0,47 % y 0,45 %, en su orden) complementan un patrón mixto donde la actividad extractiva sigue siendo dominante.
- Bolívar continúa exhibiendo un patrón combinado de urbanización (2,75 %) y minería (2,36 %), además de una proporción relevante de infraestructura industrial (0,54 %). Este comportamiento refleja la dualidad entre la región metropolitana de Cartagena y los desarrollos extractivos del interior, que mantiene una tendencia similar a la del periodo 2020.

La distribución de los territorios artificializados por departamentos muestra una marcada concentración de las dinámicas urbanas, mineras e industriales del país. Antioquia, Valle del Cauca, Bogotá, D. C. y Cundinamarca destacan por su alta proporción de zonas urbanizadas y evidencian procesos consolidados de expansión urbana. En contraste, departamentos como Chocó, Cesar, La Guajira y Bolívar presentan una participación dominante de zonas de extracción minera y escombreras.

Figura 14. Diez departamentos con mayor proporción de territorios artificializados y su distribución por subcategorías (nivel 2)





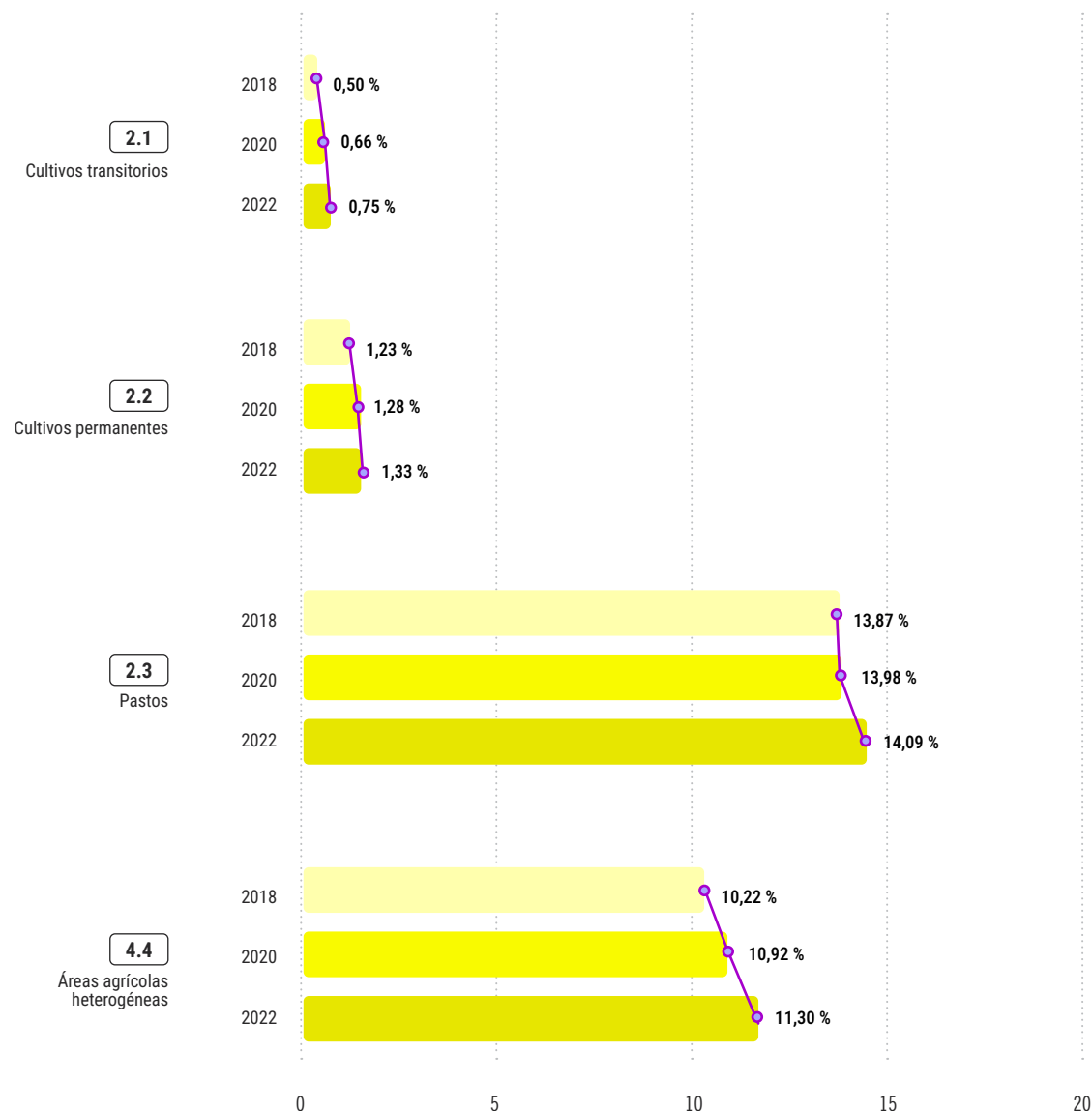
2

TERRITORIOS AGRÍCOLAS

El comportamiento de los territorios agrícolas entre 2018 y 2022 evidencia una tendencia de expansión sostenida en todas sus subcategorías, aunque con ritmos diferenciados, como se observa en la figura 15. Los pastos (código 2.3) continúan siendo la cobertura dominante dentro del sistema agrícola, incrementándose de 13,87 % a 14,09 % del territorio nacional, lo que equivale a un aumento de más de 254.000 ha en cuatro años. Esta estabilidad ascendente refleja la permanencia del uso ganadero extensivo como principal forma de ocupación del suelo rural colombiano.

Las áreas agrícolas heterogéneas (código 2.4) muestran el incremento relativo más marcado dentro de la categoría de territorios agrícolas, pasando de 10,22 % en 2018 a 11,30 % en 2022 (+1,08 pp), es decir, un aumento de más de 1,2 millones de hectáreas. Este crecimiento sugiere una expansión de mosaicos productivos de carácter mixto —cultivos, pastos y remanentes naturales— asociados a dinámicas de diversificación productiva, ampliación de bordes agrícolas y consolidación de matrices rurales complejas.

Figura 15. Proporción de las coberturas de la tierra a nivel 2 de la categoría temática 2: territorios agrícolas





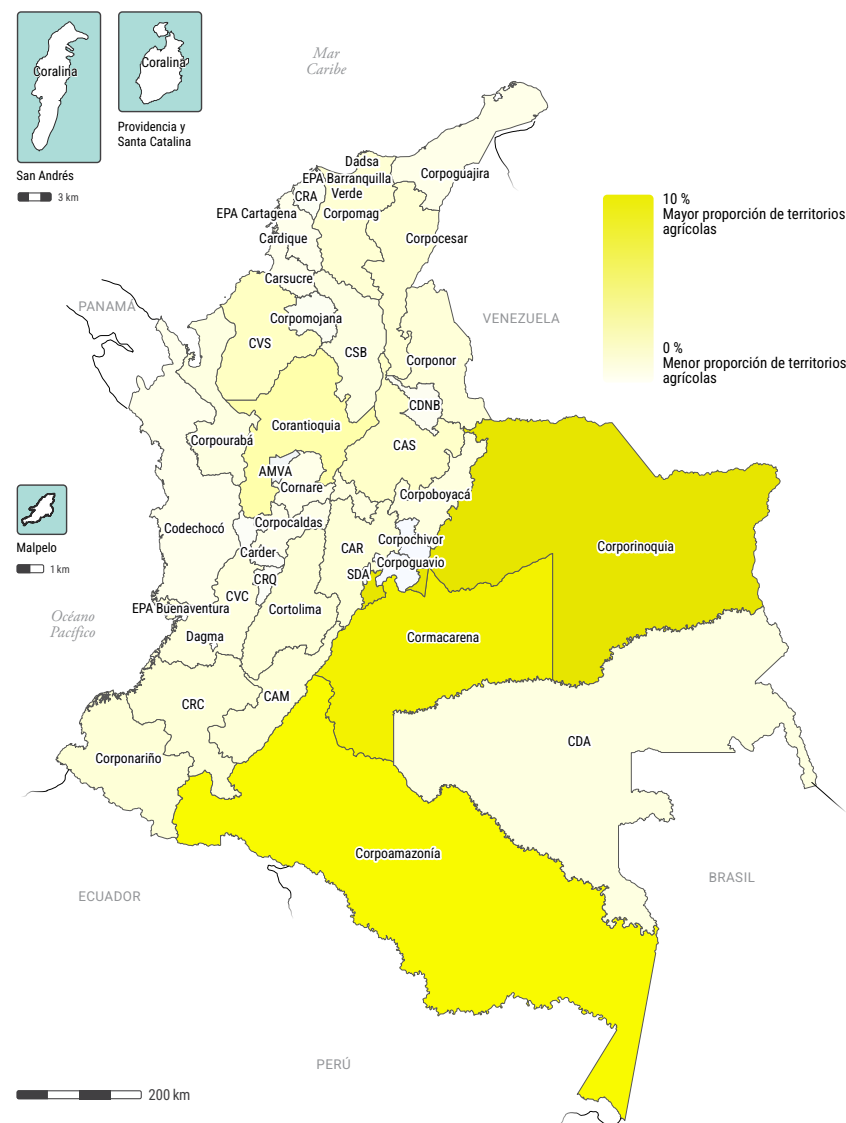
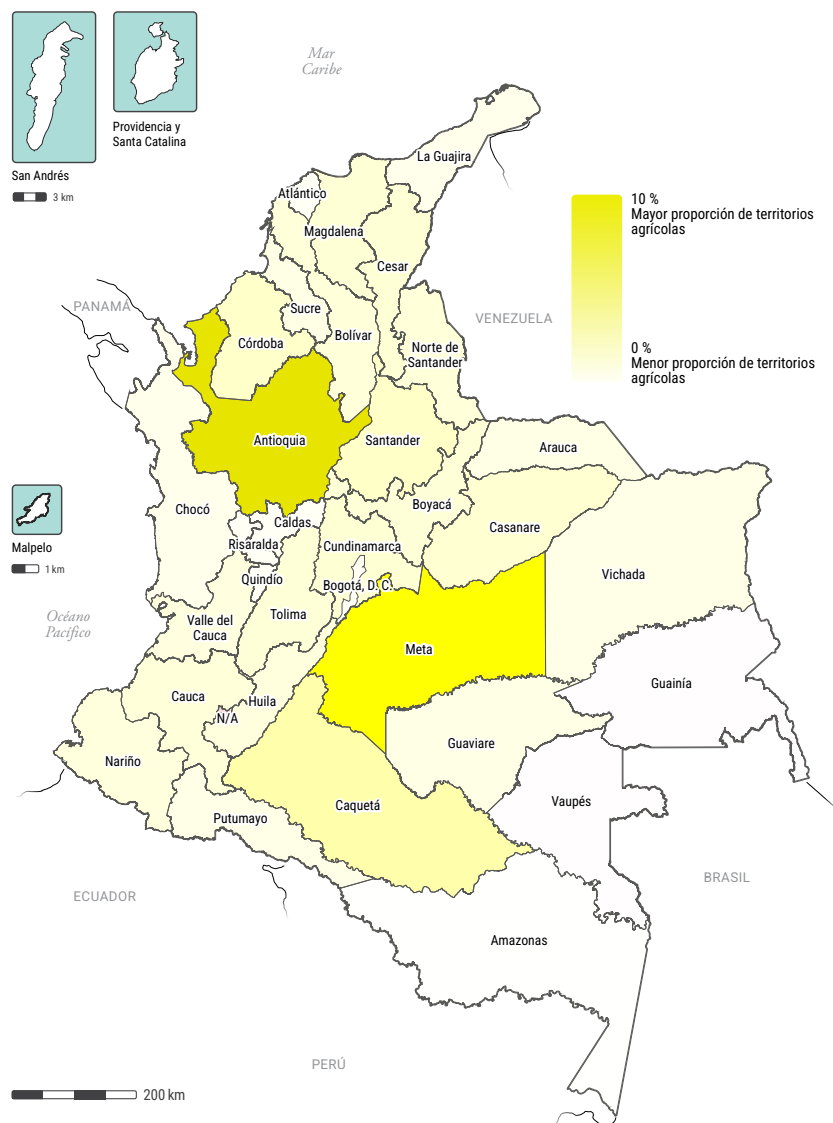
Los cultivos permanentes (código 2.2) también presentan un incremento progresivo, de 1,23 % a 1,33 %, correspondiente a más de 113.000 ha adicionales, consistente con la expansión de este tipo de cultivos en el país. Por su parte, los cultivos transitorios (código 2.1) registran el crecimiento relativo más acelerado dentro de la categoría, aumentando de 0,50 % a 0,75 %, equivalente a 283.000 ha adicionales. Este repunte puede asociarse a variaciones en ciclos agrícolas, mayor disponibilidad de suelo para cultivos de rotación y el uso de nuevas áreas dentro de la frontera agrícola.

En la figura 16, mediante mapas coropléticos, se presenta la distribución espacial de la proporción de territorios agrícolas (nivel 1) por departamentos y autoridades ambientales. En estos mapas se evidencia que estas coberturas se concentran en departamentos con amplias llanuras, piedemontes aptos para ganadería y agricultura mecanizada, o regiones de consolidación agroindustrial. Los resultados muestran una concentración marcada de esta categoría en regiones de vocación agropecuaria, en particular en la Orinoquía y el Caribe seco, mientras que los departamentos amazónicos presentan participaciones relativamente menores debido a su mayor presencia de bosques, áreas protegidas, y los departamentos andinos reflejan las limitaciones topográficas para actividades agropecuarias extensivas.

Antioquia es el departamento con mayor contribución a los territorios agrícolas, con el 10,33 % a nivel nacional (3.226.060,5 ha, que representan el 51,38 % del departamento). Le sigue Meta con 2.817.351 ha, equivalentes al 9,02 % del total del país, consolidándose como uno de los principales núcleos de producción agropecuaria extensiva. Luego, Caquetá, con 6,85 % (2.137.610 ha); Santander, con 5,95 % (1.857.378,0 ha); Córdoba, con 5,56 % (1.737.036,3 ha), y Casanare, con 4,76 % (1.486.876 ha), reflejan paisajes dominados por ganadería, cultivos comerciales y sistemas agroforestales. Además, Córdoba es el departamento con mayor proporción de territorios agrícolas respecto a su extensión, con el 69,25 %, seguido por Caldas, Cundinamarca, Atlántico, Sucre y Santander, los cuales también sostienen más del 60 % de su área de jurisdicción en estas coberturas.

Por autoridades ambientales, se evidencia una fuerte concentración de territorios agrícolas en las jurisdicciones de la Orinoquía, lideradas por Corporinoquia con el 9,65 % y Cormacarena, que aporta aproximadamente 9,02 % del total nacional. Estos datos indican el peso de los sistemas ganaderos y agrícolas extensivos característicos del piedemonte y la altillanura. Sigue Corpoamazonia, cuya participación conjunta del 8,73 % refleja la alta transformación agropecuaria del piedemonte amazónico, concentrada principalmente en el departamento de Caquetá. Corantioquia y la CVS también representan el 6,32 % y el 5,56 %, respectivamente, de las áreas agrícolas.

Figura 16. Distribución espacial (coropletas) de la proporción de territorios agrícolas (nivel 1) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)



Nota: la figura se construyó calculando el aporte de cada entidad territorial respecto al total nacional de la categoría.



La figura 17, que presenta la distribución de los 10 departamentos con mayor representatividad en territorios agrícolas para 2022, evidencia patrones espaciales que mantienen en gran medida la tendencia observada en el 2020. Esta categoría se ve fuertemente influenciada por las grandes extensiones de pastos para ganadería, aunque también tienen un gran peso las áreas agrícolas heterogéneas, como se puede ver en Antioquia, Meta, Córdoba, Cesar y Santander. Entre los diez departamentos destacados no figura por ejemplo el Valle del Cauca, a pesar de que presenta una importante proporción de cultivos altamente tecnificados, pues estas áreas no superan las extensiones de los pastos y mosaicos agrícolas.

A partir de la información departamental, se destacan los siguientes patrones:

- Antioquia continúa liderando la categoría de territorios agrícolas al aportar 5,45 % de los pastos nacionales (1.702.694 ha) y 4,49 % de las áreas agrícolas heterogéneas (1.402.216 ha). Este balance entre ganadería extensiva y sistemas agrícolas mixtos mantiene el comportamiento ya registrado en 2020, ratificando la diversidad productiva en el departamento.
- Meta se consolida como uno de los departamentos con mayor superficie agrícola del país, con 5,30 % de los pastos nacionales (1.656.669 ha) y 2,43 % de áreas agrícolas heterogéneas (760.807 ha), además de ser uno de los territorios con mayor área en cultivos permanentes (243.468 ha: 0,78 %). Esta composición reafirma el rol estratégico de la Orinoquía en la expansión de sistemas ganaderos y la consolidación de plantaciones agroindustriales. Asimismo, Casanare continúa siendo el departamento con la mayor representatividad en cultivos transitorios

al aportar 0,94 % del total nacional (293.680 ha); principalmente, arroz. Le siguen Tolima (0,41 %: 130.230 ha) y Meta (0,50 %: 156.406 ha), lo cual confirma el peso de los sistemas arroceros en las regiones llaneras y del alto Magdalena.

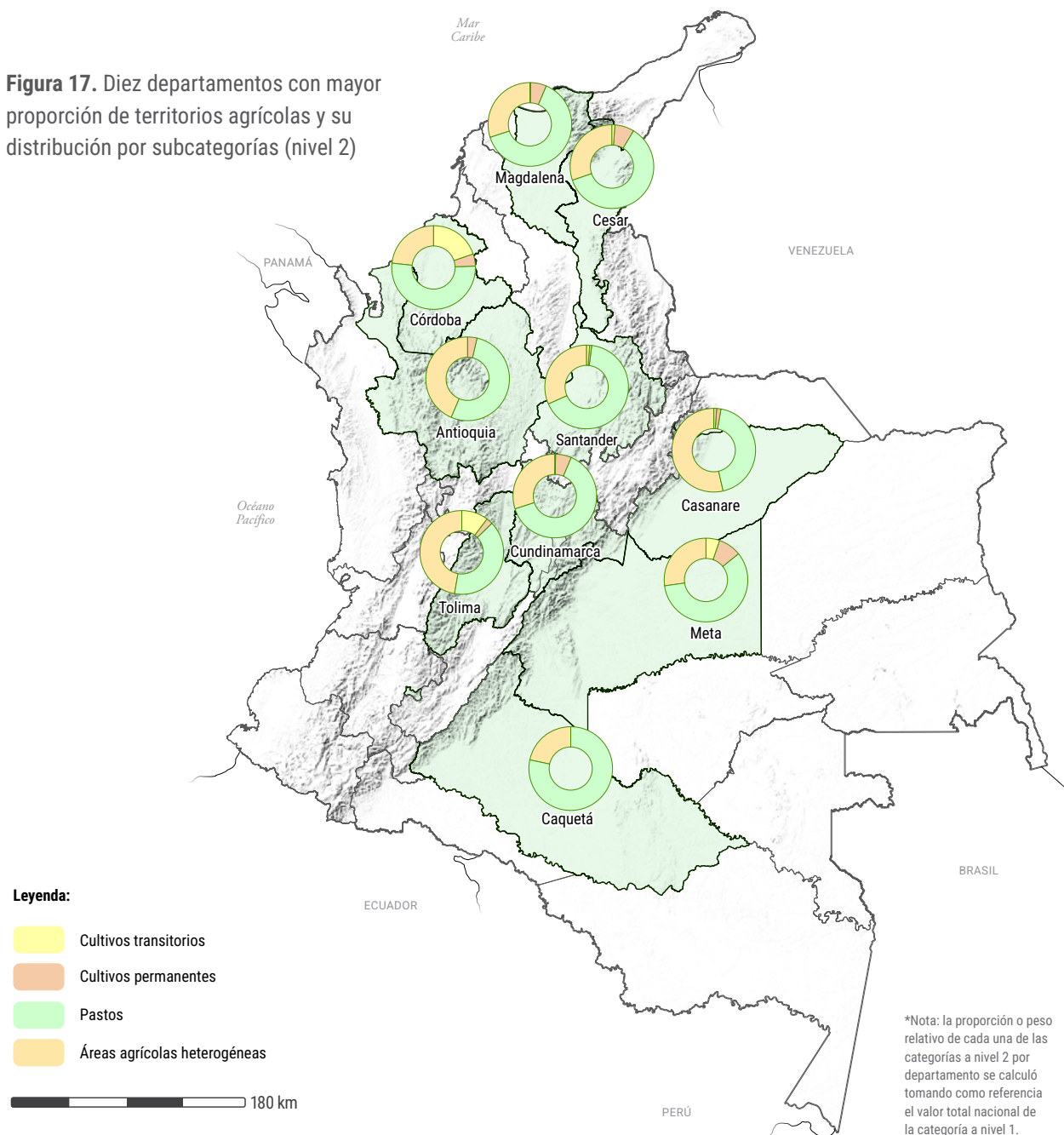
- Caquetá emerge como uno de los departamentos con mayor área de territorios agrícolas del país, manteniendo un patrón de cambio de uso del suelo fuertemente orientado hacia la ganadería extensiva, relacionada con el acaparamiento de tierras (Ideam, 2022a). En 2022, sus pastos concentran el 5,36 % del total nacional con 1.673.964 ha, que constituyen a este departamento en la segunda mayor superficie de pastos del país después de Antioquia. Este comportamiento coincide con la expansión histórica agropecuaria en el piedemonte amazónico y refleja la persistencia de dinámicas de transformación asociadas a la deforestación y conversión del bosque en áreas ganaderas.
- Córdoba, Cesar y Magdalena presentan configuraciones dominadas por pastos, que alcanzan 3,69 %, 2,52 % y 2,67 %, respectivamente. En los tres departamentos la ganadería continúa siendo la actividad agropecuaria principal, complementada por la presencia de áreas agrícolas heterogéneas asociadas a sistemas de producción a pequeña y mediana escala.
- Cundinamarca y Santander destacan por su alta proporción de áreas agrícolas heterogéneas, con 2,45 % (765.798 ha) y 2,53 % (791.558 ha), respectivamente. En ambos casos se mantienen patrones similares a los de 2020, vinculados a estructuras agrarias fragmentadas, presencia de minifundio y una notable diversificación de actividades agrícolas (Avendaño, 2024).

En conjunto, la distribución de los territorios agrícolas en el año 2022 para los 10 departamentos con mayor área en esta categoría evidencia una marcada concentración de grandes extensiones ganaderas en departamentos como Antioquia, Meta, Caquetá, Córdoba y Casanare, donde los pastos continúan siendo la cobertura dominante y estructuran buena parte del uso del suelo rural del país. Paralelamente, Cundinamarca, Santander, Nariño y Cauca mantienen una alta proporción de áreas agrícolas heterogéneas que responde a dinámicas de minifundio, sistemas diversificados y producción campesina de carácter tradicional.

En contraste, Meta y Santander se destacan por la importancia relativa de los cultivos permanentes asociados a agricultura tecnificada y cadenas agroindustriales consolidadas. Los cultivos transitorios, por su parte, concentran su mayor presencia en Casanare, Tolima y Meta, lo que reitera el peso del arroz en la estructura productiva regional. Este patrón confirma la persistencia de las tendencias identificadas en 2020, según la cual, pese a variaciones locales, el territorio agrícola colombiano continúa organizado en torno a dos grandes ejes: la ganadería extensiva en zonas de expansión agropecuaria y la agricultura diversificada e intensiva en regiones históricamente consolidadas.

Es importante precisar que, en relación con los tipos específicos de cultivos, el Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra no constituye un censo agrícola, sino que proporciona una línea base representativa a escala 1:100.000 para el conocimiento y el ordenamiento del territorio nacional. Por lo tanto, para complementar esta información, se recomienda consultar otras fuentes especializadas, como la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA).

Figura 17. Diez departamentos con mayor proporción de territorios agrícolas y su distribución por subcategorías (nivel 2)





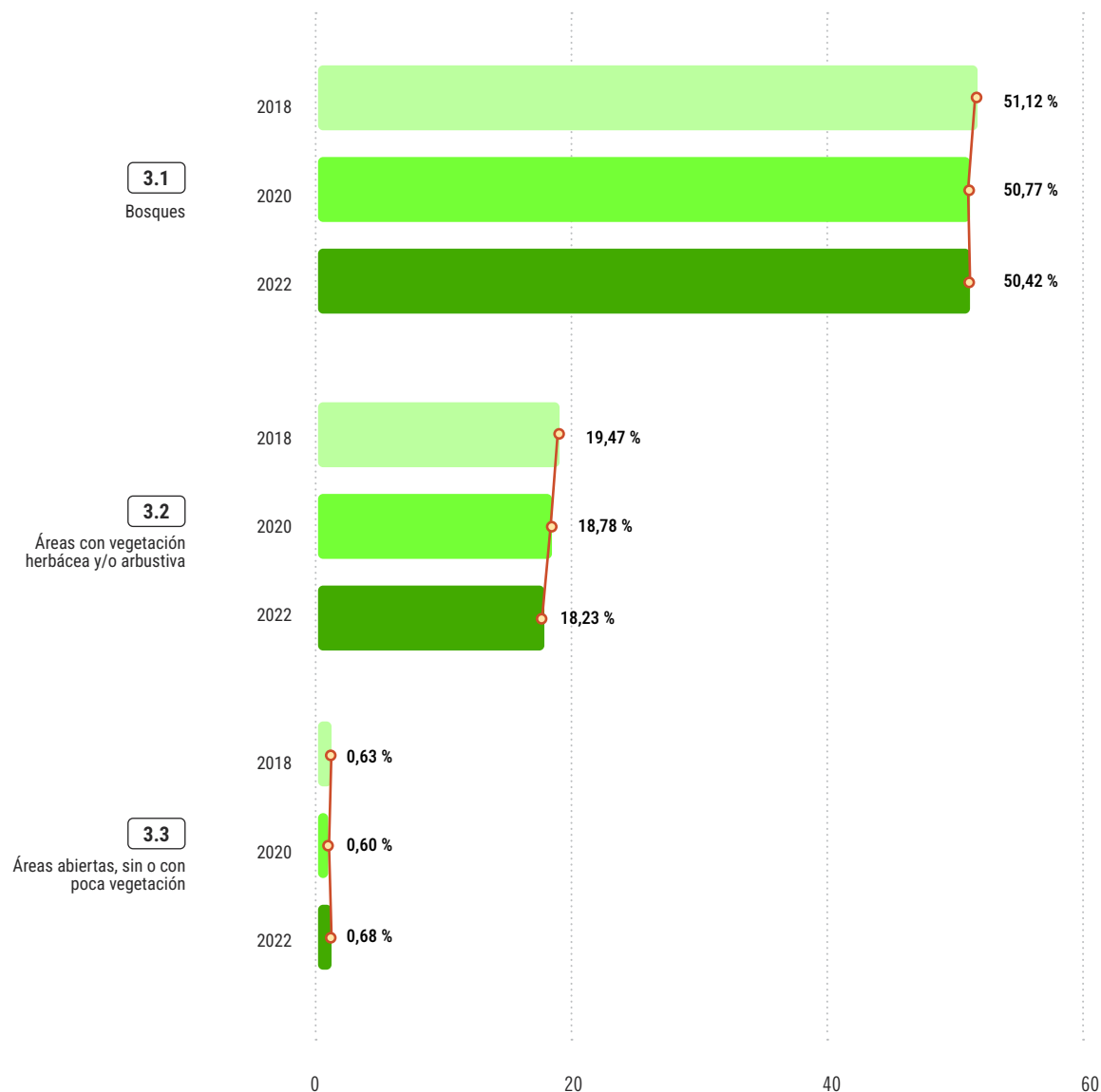
3

BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES

Las coberturas de código 3 de la leyenda nacional mantienen su posición como el principal componente del territorio nacional, pero con una tendencia clara a la pérdida neta de vegetación natural, tanto arbórea como herbácea y arbustiva, al tiempo que aumenta la superficie de áreas abiertas (figura 18). Los bosques (código 3.1) descienden de 51,12 % en 2018 a 50,42 % en 2022, lo que representa una pérdida neta de aproximadamente 790.000 ha en el periodo.

Aunque la reducción de bosques es moderada en términos porcentuales (-0,7 pp), su magnitud absoluta confirma procesos persistentes de deforestación, presión antrópica sobre ecosistemas naturales y conversión del bosque hacia usos agropecuarios o áreas abiertas.

Figura 18. Proporción de las coberturas de la tierra a nivel 2 para la categoría temática 3: bosques y áreas seminaturales





Este hallazgo refuerza la necesidad de fortalecer acciones de monitoreo, restauración y control de la deforestación.

Las áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva (código 3.2) también presentan una disminución sostenida, de 19,47 % a 18,23 %, equivalente a más de 1,1 millones de hectáreas perdidas. Este comportamiento sugiere transiciones hacia categorías agrícolas o pasturas, así como posibles procesos de degradación y pérdida de cobertura natural. Solo en algunos casos se evidencian transformaciones a estados sucesionales superiores (vegetación secundaria baja a alta), que no son representativos en el análisis de cambio.

En contraste, las áreas abiertas, sin o con poca vegetación (código 3.3), exhiben un ligero incremento al pasar de 0,63 % en 2018 a 0,68 % en 2022, lo que equivale a un aumento de 63.000 ha aproximadamente. Aunque estas coberturas representan una proporción marginal a escala nacional, su crecimiento es consistente con procesos de exposición del suelo, degradación, erosión o efectos acumulados de incendios, sequías o disturbios recurrentes (Ideam, 2025).

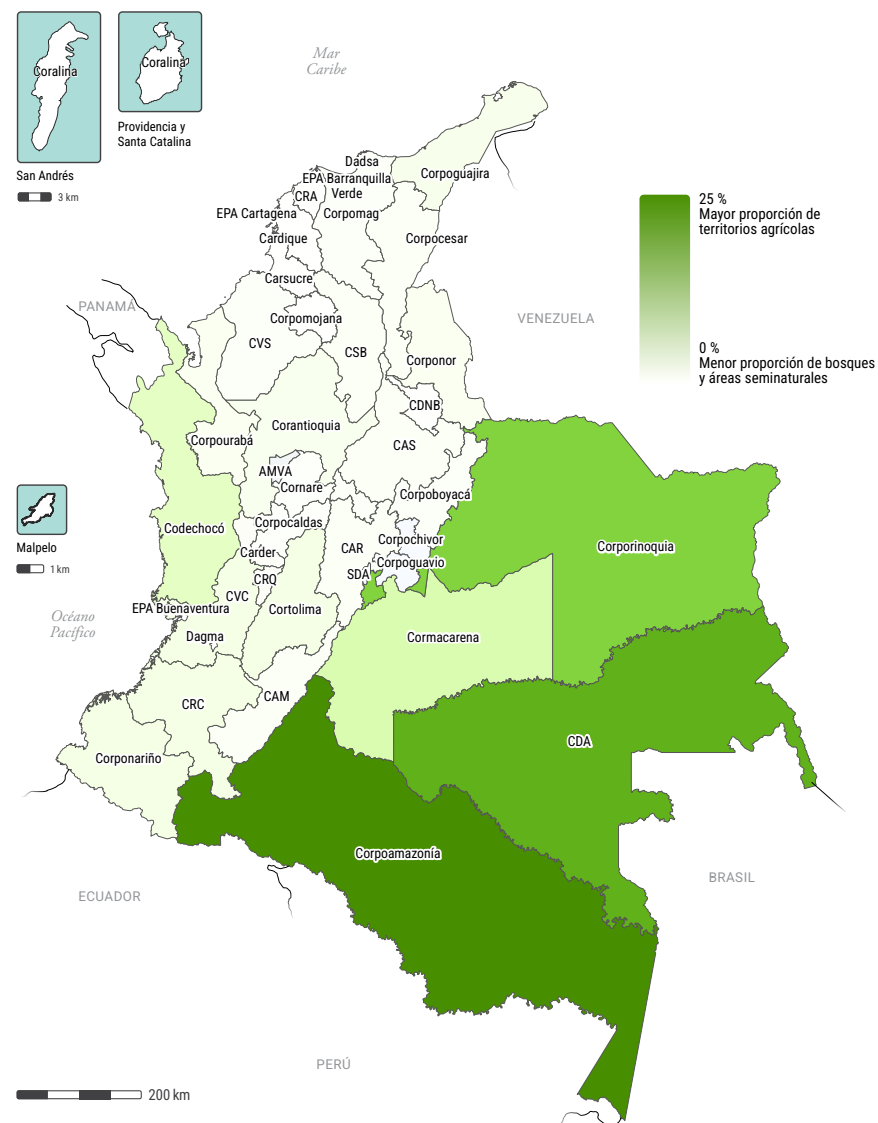
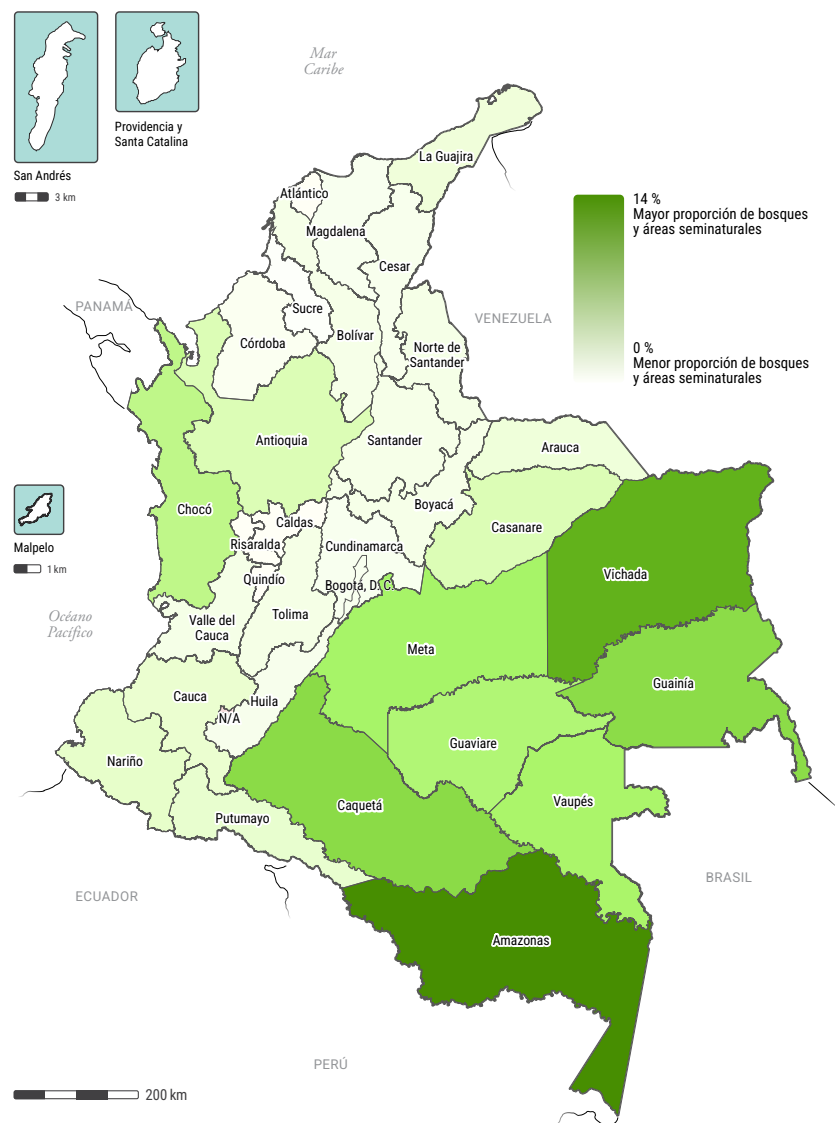
En la figura 19 los mapas coropléticos muestran que los bosques y áreas seminaturales (nivel 1) se concentran principalmente en los departamentos amazónicos y de la Orinoquía, donde esta categoría domina la estructura del paisaje. Amazonas aporta la mayor superficie boscosa del país, con 10.658.684,9 ha, que corresponden

al 13,53 % del total nacional. Le siguen Vichada con 9.155.658,3 ha (11,62 %), Caquetá con 7.033.604,6 ha (8,93 %), Guainía con 6.973.894,4 ha (8,85 %), Meta con 5.310.536,2 ha (6,74 %), Vaupés con 5.192.842,6 ha (6,59%), Guaviare con 4.863.852,6 ha (6,17 %) y Chocó con 4.214.273,6 ha (5,35 %). En conjunto, estos departamentos concentran la mayor parte de los remanentes continuos de bosque húmedo tropical, así como de sabanas naturales (herbazales) de la Orinoquía.

Este patrón se mantiene al agrupar la información por autoridades ambientales. Corpoamazonia concentra la mayor proporción de bosques y áreas seminaturales del país, con 19.663.947,7 ha, equivalentes al 24,95 % del total nacional, seguida por la CDA con 17.030.589,6 ha (21,61 %), Corporinoquia con 13.812.186,9 ha (17,53 %) y Cormacarena con 5.310.536,2 ha (6,74 %). A estas se suman Codechocó, con 4.214.273,6 ha (5,35 %), que resalta la importancia de los bosques del Chocó biogeográfico.

En conjunto, las jurisdicciones amazónicas y de la Orinoquía concentran más de la mitad de los bosques y áreas seminaturales de Colombia. Así, se destaca el papel estratégico de estas autoridades en la conservación de la biodiversidad, la regulación hídrica y el almacenamiento de carbono frente a corporaciones del centro y norte del país, donde estas coberturas son más fragmentadas y ocupan una proporción mucho menor del territorio.

Figura 19. Distribución espacial (coropletas) de la proporción de bosques y áreas seminaturales (nivel 1) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)



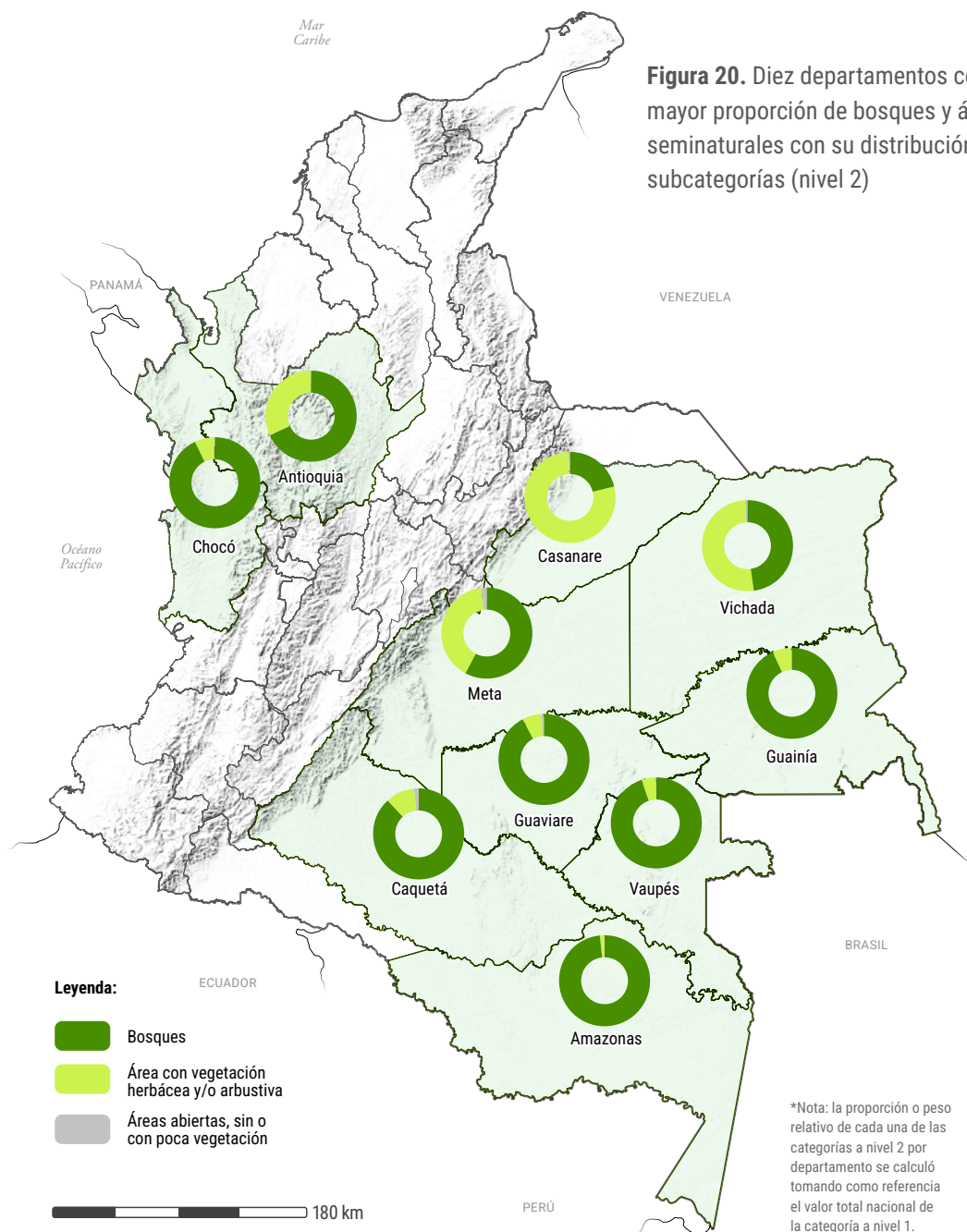
Nota: la figura se construyó calculando el aporte de cada entidad territorial respecto al total nacional de la categoría.



En la figura 20 se presenta la distribución de las categorías a nivel 2 de los 10 departamentos con mayor representatividad en la categoría de bosques y áreas seminaturales para 2022. En este caso, se destaca lo siguiente:

- Amazonas continúa siendo el territorio más representativo del país en esta categoría al aportar 13,53 % del total nacional con 10.658.684,9 ha. Dentro de esta superficie, destacan 10.506.842,1 ha de bosques (13,33 % del total nacional de bosques), que reflejan su carácter predominantemente selvático y de bosque húmedo tropical. La vegetación herbácea y/o arbustiva representa una proporción menor (143.581 ha), mientras que las áreas abiertas son marginales (8.261 ha).
- Vichada presenta un patrón distinto al departamento Amazonas, con 9.155.658,3 ha (11,62 %) distribuidas casi equitativamente entre bosques (4.393.402,2 ha) y vegetación herbácea y/o arbustiva (4.698.310,4 ha). Esta composición corresponde a la estructura típica del paisaje de altillanura y sabanas arboladas, donde los bosques de galería se combinan con extensas áreas de sabana, aunque también se presentan áreas de bosque natural continuo en el ecotono amazónico del departamento. Las áreas abiertas (63.946 ha) complementan este patrón heterogéneo.
- Caquetá, a pesar de ser uno de los departamentos históricamente afectados por deforestación, sigue manteniendo 7.033.604,6 ha (8,93 % del territorio nacional) de áreas de vegetación natural. Dentro de estas, sobresalen 6.204.888,3 ha de bosques (7,87 %), mientras que la vegetación herbácea y/o arbustiva y las áreas abiertas sin o con poca vegetación se reducen a 730.215 ha y 98.501 ha, respectivamente.
- Guainía ocupa el segundo lugar nacional en cuanto a la categoría de bosques y áreas seminaturales, con 6.973.894,4 ha (8,85 % del territorio nacional), de las cuales 6.498.607,5 ha corresponden a bosques (8,25 %). Su cobertura arbórea se mantiene como una de las más extensas del país, acompañada de mosaicos de vegetación abierta y arbustiva asociados a sabanas naturales y afloramientos rocosos.
- Meta, con 5.310.536,2 ha (6,74 % del territorio nacional), presenta una composición mixta característica de la Orinoquía: 3.079.406,1 ha de bosques (3,91 %) y 2.129.021,4 ha de vegetación herbácea y/o arbustiva (2,70 %). Esta configuración coincide con la presencia de sabanas naturales y bosques, acompañada de áreas abiertas (102.108 ha) asociadas principalmente a dinámicas de transformación.
- Vaupés aporta 5.192.842,6 ha (6,59 % del territorio nacional), dominadas por 4.922.168,8 ha de bosques (6,24 %). La proporción de áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva es reducida (270.217 ha), y las áreas abiertas son prácticamente inexistentes, lo que reafirma su baja intervención antrópica y la continuidad ecológica de la selva amazónica nacional y regional.
- Guaviare conserva 4.863.852,6 ha de esta categoría (6,17 % del territorio nacional), con 4.486.787,9 ha de bosques (5,69 %) y un componente relevante de la categoría vegetación herbácea y/o arbustiva (344.139 ha), donde resalta la vegetación secundaria o en transición, indicador de procesos de apertura asociados a deforestación y a la expansión de actividades agropecuarias.
- Chocó presenta 4.214.273,6 ha (5,35 % del territorio nacional), de las cuales 3.918.067,6 ha corresponden a bosques (4,97 %). Su cobertura de bosque es una de las más extensas del país, exceptuando a los bosques amazónicos. La vegetación herbácea y/o arbustiva (293.531 ha) y las áreas abiertas sin o con poca vegetación (2.674 ha) muestran incrementos que pueden estar vinculados a apertura de claros y actividades mineras en algunas zonas.

Figura 20. Diez departamentos con mayor proporción de bosques y áreas seminaturales con su distribución por subcategorías (nivel 2)



- Antioquia, aunque no pertenece a la región amazónica ni orinoquense, mantiene 2.777.411,5 ha (3,52 % del territorio nacional) de bosques y áreas seminaturales. Las 1.892.756,1 ha de sus bosques (2,40 %) se distribuyen en paisajes altamente fragmentados, acompañados por 879.843 ha de vegetación herbácea y/o arbustiva, donde sobresale de forma notable la vegetación secundaria, lo que sugiere procesos de transformación histórica.
- El departamento de Casanare aporta 2.767.164,1 ha a esta categoría, lo que representa el 3,51 % del territorio nacional. Esta cobertura está dominada por vegetación herbácea y/o arbustiva, característica de las sabanas inundables y la altillanura llanera, con 2.171.069,9 ha, seguida por coberturas de bosque que suman 586.224,9 ha. Las áreas abiertas sin o con poca vegetación presentan una extensión menor, con 9.869 ha.

La distribución de los bosques y áreas seminaturales en 2022 confirma la alta concentración de coberturas naturales en la Amazonia y la Orinoquía, regiones que constituyen los mayores reservorios de bosque húmedo tropical, sabanas y vegetación arbustiva del país. Departamentos como Amazonas, Guainía, Vaupés, Vichada, Caquetá, Meta y Guaviare, junto con las autoridades ambientales que los administran, reúnen más del 60 % de la categoría nacional. Así, se consolida el papel estratégico de estos territorios en la provisión de servicios ecosistémicos, la regulación climática y la conservación de la biodiversidad (Gómez *et al.*, 2021). Además, la presencia de amplias superficies de vegetación herbácea y/o arbustiva en territorios como Casanare, Meta y Vichada refleja la importancia de los ecosistemas de sabana.

Es importante aclarar que, en el caso de la subcategoría de bosques (nivel 2 de la leyenda nacional), se recomienda complementar la información con los datos oficiales de superficie de bosque generados por el SMyB del Ideam. Esta recomendación obedece al hecho de que la definición de “bosque” y los criterios de clasificación varían según el propósito del análisis.



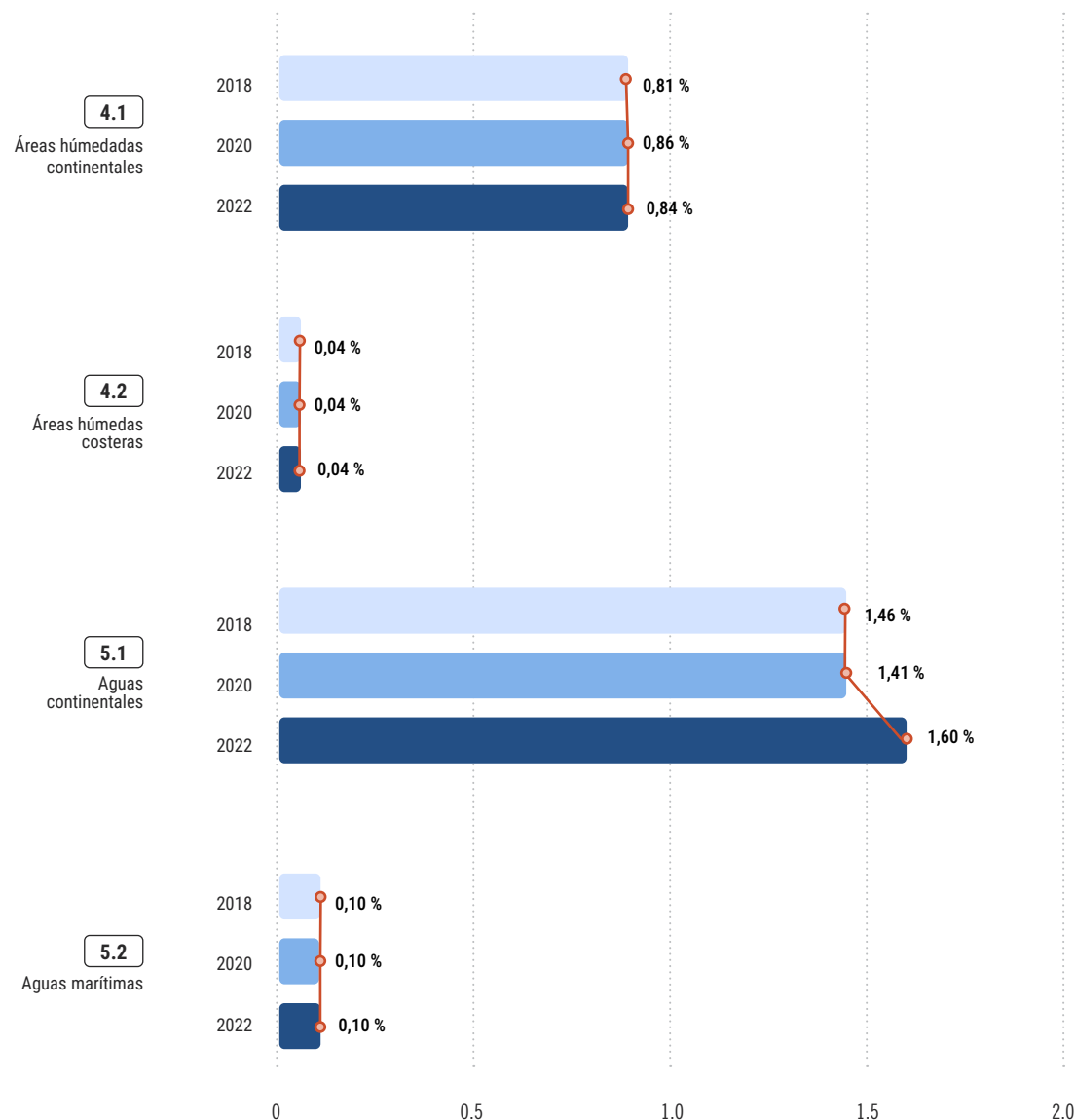
4

ÁREAS HÚMEDAS Y SUPERFICIES DE AGUA

El comportamiento conjunto de las coberturas de los códigos 4 (áreas húmedas) y 5 (superficies de agua) evidencia la alta sensibilidad hidrológica del territorio nacional y la variabilidad interanual asociada a los regímenes de inundación, la dinámica climática y los procesos geomorfológicos propios de humedales y cuerpos de agua. Aunque la proporción total del país ocupada por humedales y cuerpos de agua varía entre el 2,4 % y el 2,6 % (figura 21), estas unidades presentan las fluctuaciones más sensibles del sistema de coberturas, asociadas a los cambios en el clima, la hidrología superficial y la morfodinámica costera.

Las áreas húmedas continentales (código 4.1) se mantienen relativamente estables al pasar de 0,81 % en 2018 a 0,86 % en 2020, para luego registrar 0,84 % en 2022, equivalentes a 949.823 ha en este último año. Esta ligera fluctuación es el resultado de cambios estacionales en anegamientos, expansión o retracción de ciénagas y planicies inundables, así como variaciones en cuerpos de agua internos con vegetación acuática. Su distribución sigue concentrándose en tres regiones críticas: el Caribe (complejos cenagosos del medio y bajo Magdalena), el litoral Pacífico norte y la Orinoquía, donde el ciclo hidrológico determina la extensión de los humedales.

Figura 21. Proporción de las coberturas de la tierra a nivel 2 para las categorías temáticas 4: áreas húmedas, y 5: superficies de agua





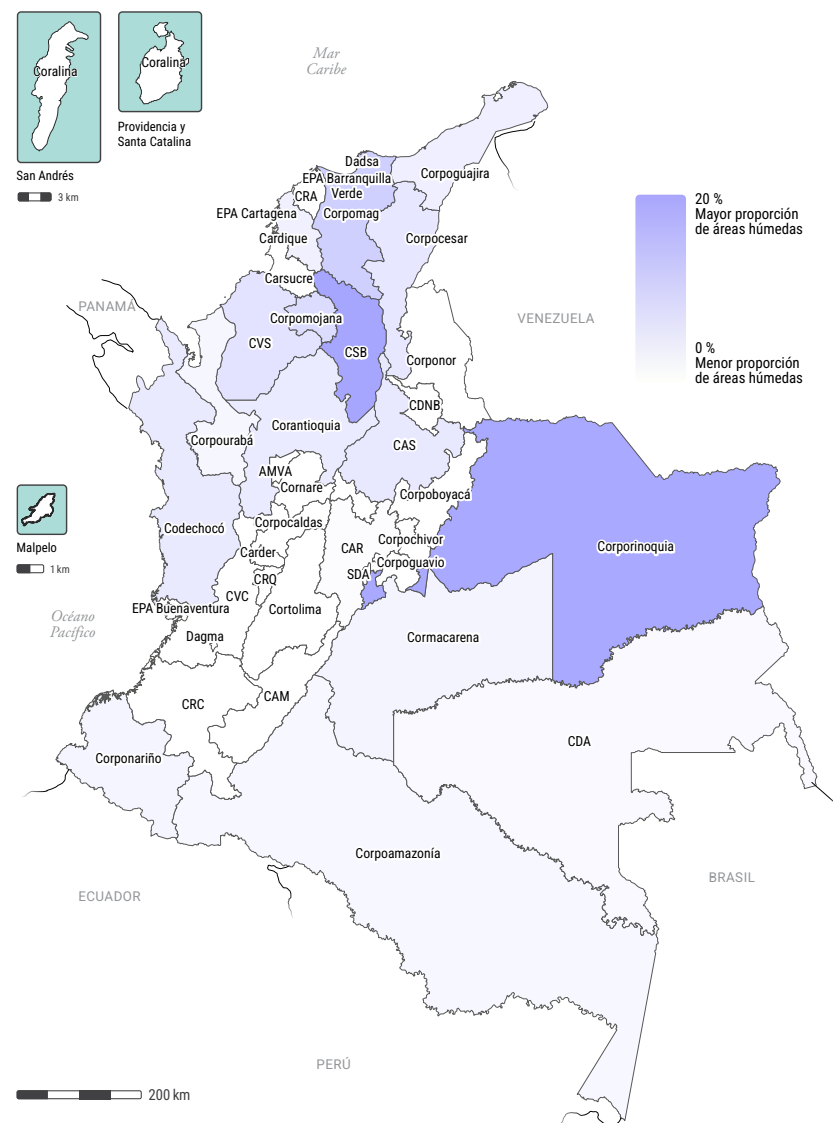
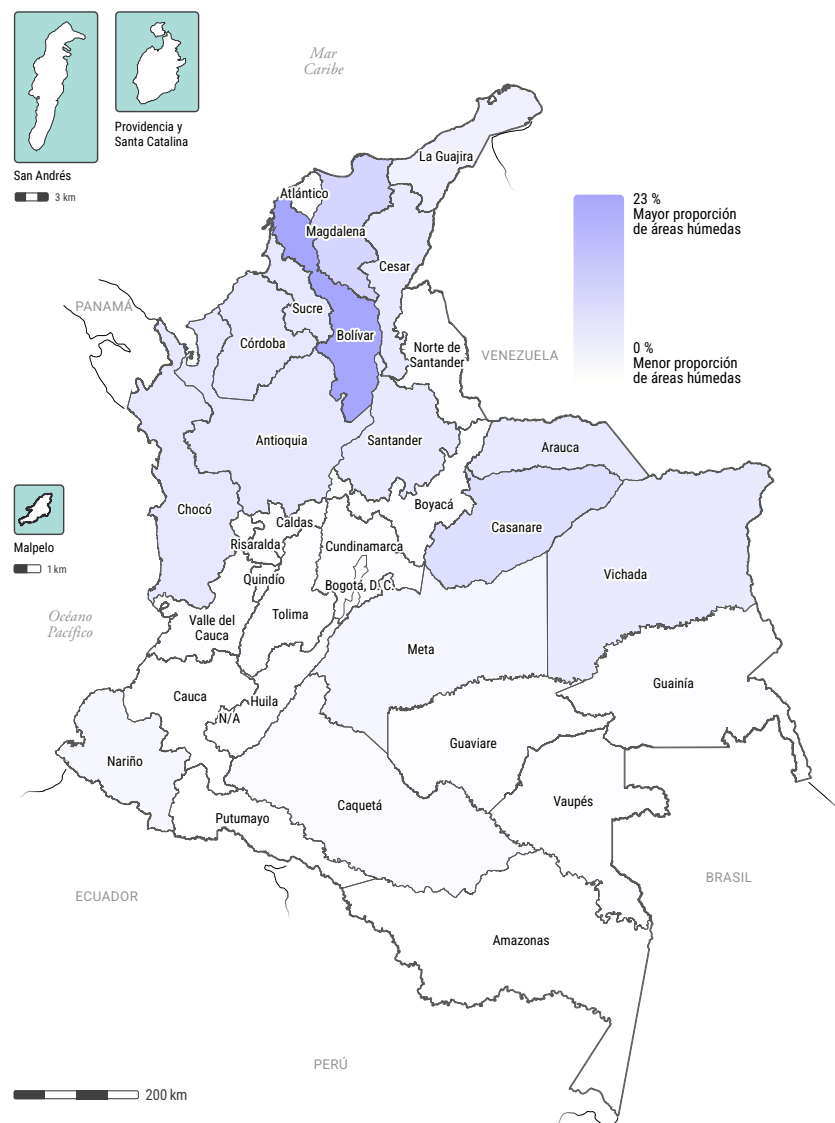
Las áreas húmedas costeras (código 4.2) permanecen estables con 0,04 % del territorio a lo largo del periodo, lo que equivale apenas a entre 45.000 ha y 46.000 ha. Su estabilidad es una consecuencia de la naturaleza relativamente fija de pantanos salobres, marismas y salitrales en la franja litoral, aunque estos ecosistemas están sujetos a presiones localizadas como sedimentación, erosión costera o transformación antrópica. La mayor presencia de estos sistemas continúa estando en la región Caribe y en sectores puntuales del Pacífico.

Dentro del código 5, las aguas continentales (código 5.1) muestran la variación más pronunciada de este grupo de coberturas: descienden levemente entre 2018 y 2020 (de 1,46 % a 1,41 %), pero registran un aumento significativo hacia 2022 y alcanzan 1,60 % (1.813.088 ha). Este comportamiento es consistente con la variabilidad climática —incluyendo periodos de alta precipitación— y con la dinámica de expansión de ciénagas, ríos mayores y cuerpos de agua estacionales, a lo que se suma la ruptura de la infraestructura del dique Caregato en agosto de 2021.

Por su parte, las aguas marítimas (código 5.2) mantienen un valor constante del 0,10 % del territorio nacional en los tres años, es decir, alrededor de 115.000 ha. Esta categoría corresponde únicamente a superficies de agua costeras ubicadas dentro del límite continental oficial (lagunas costeras, ensenadas interiores y complejos deltai-cos), sin representar el mar territorial de Colombia.

Los mapas coropléticos muestran que las áreas húmedas (nivel 1) presentan una distribución altamente concentrada en departamentos del Caribe y la Orinoquía (figura 22), con participaciones destacadas en territorios donde convergen deltas fluviales, ciénagas y planicies de inundación. Bolívar es el departamento con mayor superficie en esta categoría, pues acumula 224.831,1 ha, equivalentes al 22,57 % del total nacional, lo que revela la importancia del sistema de ciénagas del bajo Magdalena. Le siguen los departamentos de Magdalena con 114.823,4 ha (11,53 %), Sucre con 85.781,9 ha (8,61 %) y Córdoba con 64.600,2 ha (6,49 %), todos asociados a complejos cenagosos y humedales de llanura aluvial.

Figura 22. Distribución espacial (coropletas) de la proporción de áreas húmedas (nivel 1) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)



Nota: la figura se construyó calculando el aporte de cada entidad territorial respecto al total nacional de la categoría.



En la Orinoquía, Casanare registra 89.827,1 ha (9,02 %); Vichada, 49.038,4 ha (4,92 %); y Arauca, 55.890,7 ha (5,61 %). Estos valores se asocian a la fuerte presencia de esteros, morichales y áreas sujetas a inundación estacional. Departamentos como Antioquia (57.814,7 ha: 5,80 %) y Chocó (44.311 ha: 4,45 %) completan el grupo de territorios con aportes relevantes, mientras que zonas andinas o densamente urbanizadas —Caldas, Risaralda, Quindío, Bogotá, D. C.— representan proporciones inferiores al 0,1 % debido a su limitada extensión de humedales naturales a escala 1:100.000, que tiene un área mínima cartografiable de 25 ha.

A nivel institucional, estas tendencias se mantienen al analizar la información por autoridades ambientales. La Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar (CSB) lidera ampliamente la categoría con 200.074,4 ha (20,09 %). Le sigue Corporinoquia con 194.756,2 ha, equivalentes al 19,55 % del total nacional que incluye la región de sabanas inundables. También destacan Corpamag (114.823,4 ha: 11,53 %) y Corpoamazonia (12.372,1 ha: 1,24 %). La distribución muestra que los humedales de Colombia se concentran en regiones de llanura aluvial, sistemas deltaicos y sabanas inundables, constituyendo ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica, la pesca artesanal y la biodiversidad acuática (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente], 2001).

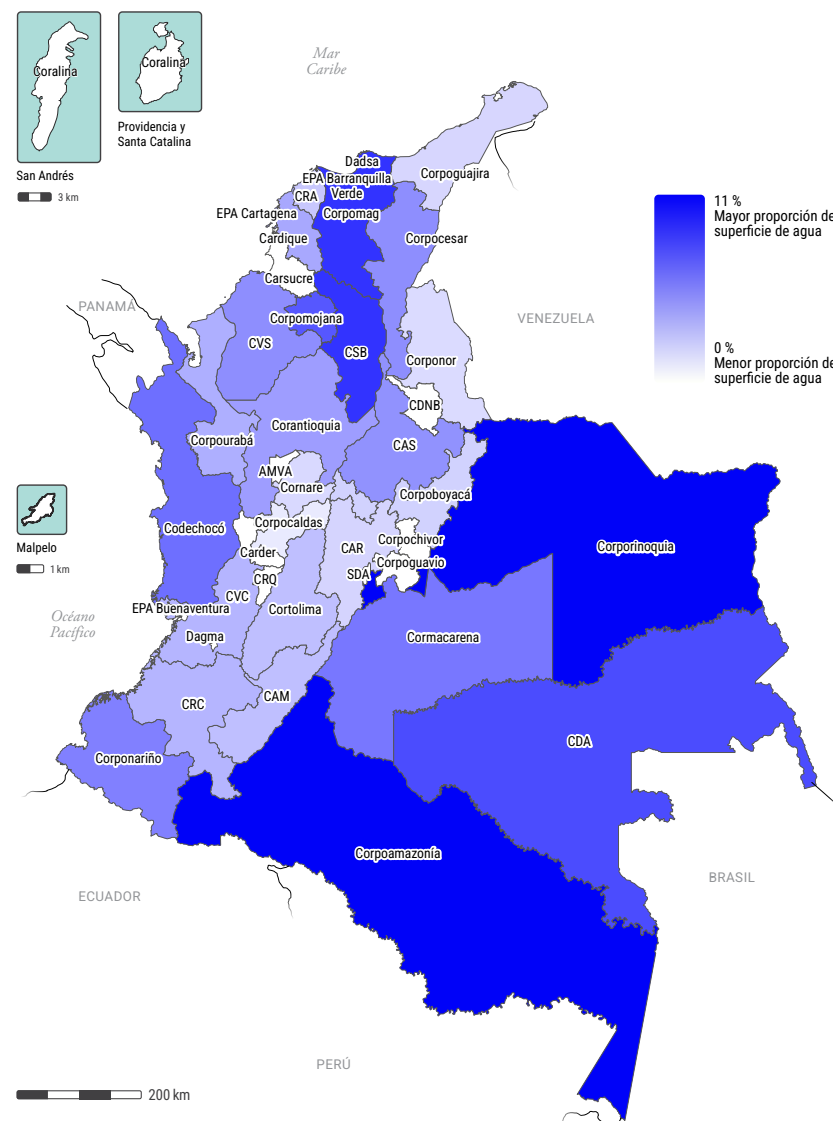
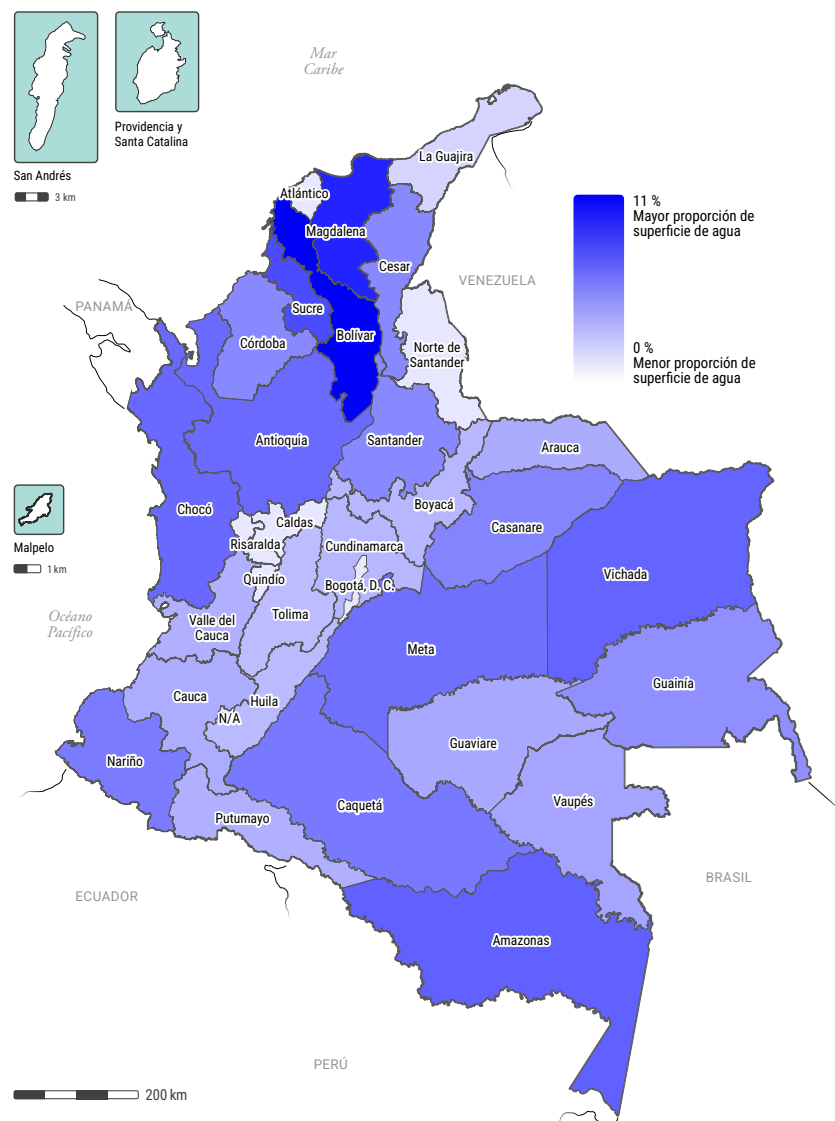
En cuanto a las superficies de agua (nivel 1), los mapas coropléticos (figura 23) evidencian una marcada concentración en departamentos de la Orinoquía, la Amazonia y el Caribe, donde se encuentran los mayores complejos fluviales y lacustres del país. El departamento de Bolívar aporta la mayor superficie: 211.861,2 ha, que equivalen al 10,99 % de la categoría en el territorio nacional. Este predominio se asocia a la presencia del complejo cenagoso del bajo Magdalena, las lagunas y ciénagas del Canal del Dique, y los sistemas hidrográficos interconectados de la Depresión Momposina, que constituyen uno de los paisajes acuáticos más extensos y dinámicos de Colombia.

Siguen Magdalena, con 176.495,3 ha (9,15 %), especialmente ligadas al complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, y Sucre, con 133.456,8 ha (6,92 %). Estos dos departamentos están vinculados a la continuidad del sistema cenagoso del Caribe. Por su parte, en la Orinoquía y en la Amazonia destacan Amazonas con 111.315 ha (5,77 %), Vichada con 107.812,9 ha (5,59 %) y Meta con 95.789,6 ha (4,97 %) como resultado de la presencia de grandes ríos, meandros activos y lagos de desborde de orígenes amazónico y orinoquense. Chocó y Antioquia también muestran superficies relevantes, con 103.341,4 ha (5,36 %) y 101.681,5 ha (5,27 %), respectivamente, asociadas a la alta pluviosidad del Pacífico y, en el caso de Antioquia, a los embalses y ríos de montaña.

Sin embargo, el análisis por autoridades ambientales, aunque refuerza esta distribución, difiere en su organización. Corpoamazonia es la jurisdicción con mayor superficie de agua, con 227.851,1 ha (11,81 %), seguida por Corporinoquia con 222.450,7 ha (11,53 %), Corpomag con 176.430,4 ha (9,15 %) y CSB con 170.277,7 ha (8,83 %), lo cual refleja la importancia de los ríos amazónicos y orinoquenses y los complejos cenagosos del Caribe. Además, sobresalen la CSB, la CDA y Corpomojana con aportes de 8,83 %, 7,46 % y 6,78 %, respectivamente. También destacan Codechocó (103.341,4 ha: 5,36 %), Cormacarena (95.789,6 ha: 4,97 %) y Corpomariño (84.520,4 ha: 4,38 %).

En contraste, corporaciones de regiones andinas y urbanas presentan valores mínimos, coherentes con la limitada presencia de cuerpos de agua superficiales a escala 1:100.000. En conjunto, las superficies de agua del país reflejan una fuerte dependencia de las grandes cuencas hidrográficas —Amazonas, Orinoco y Magdalena— y de los sistemas lacustres y de ciénagas del Caribe, que constituyen elementos fundamentales para la conectividad ecológica, el abastecimiento hídrico y la gestión del riesgo.

Figura 23. Distribución espacial (coropletas) de la proporción de superficies de agua (nivel 1) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)



Nota: la figura se construyó calculando el aporte de cada entidad territorial respecto al total nacional de la categoría.



En la figura 24 se presenta la distribución de las categorías a nivel 2 para los 10 departamentos con mayor representatividad en áreas húmedas y superficies de agua. Esta distribución evidencia la relevancia de regiones con extensos sistemas de ciénagas, ríos y cuerpos de agua continentales y marinos, de los cuales se destacan los siguientes hallazgos:

- Bolívar se consolida como el principal departamento en ambas categorías al concentrar el 22,4 % de las áreas húmedas continentales del país (223.401,6 ha) y el 10,7 % de las aguas continentales (205.864,4 ha). Esta distribución corresponde a los grandes complejos cenagosos de la Depresión Momposina, donde confluyen la cuenca baja del río Magdalena y sistemas hídricos como la Ciénaga de Zapatosa y la Mojana.
- En áreas húmedas costeras, La Guajira ocupa el primer lugar con 2,6 % del total nacional (26.079,5 ha), seguida por Magdalena (1,38 %) y Nariño (0,28 %), lo que resalta la importancia de los ecosistemas de manglar y marismas en las costas del Caribe y del Pacífico. Magdalena, además, presenta una distribución notablemente equilibrada entre aguas continentales (5 %) y aguas marítimas (4,1 %), asociadas a la Ciénaga Grande de Santa Marta y el delta del río Magdalena.
- Casanare, en la región de la Orinoquía, aparece entre los tres departamentos con mayor superficie de áreas húmedas continentales (89.827 ha: 9 % del total nacional). Esta proporción se relaciona con la presencia de sabanas inundables y sistemas de morichales y esteros propios de esta ecorregión. En este mismo departamento, las aguas continentales alcanzan los 73.534 ha,

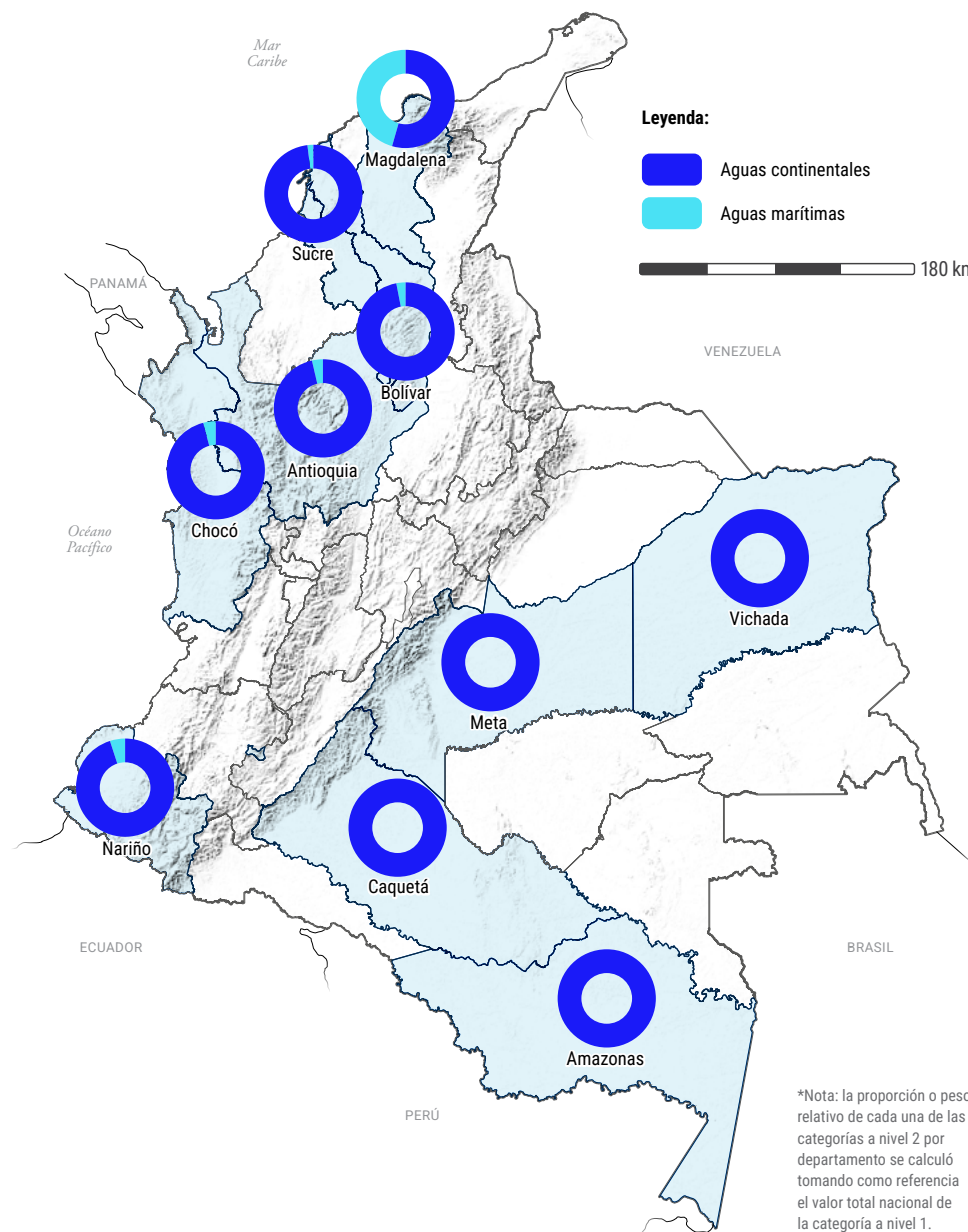
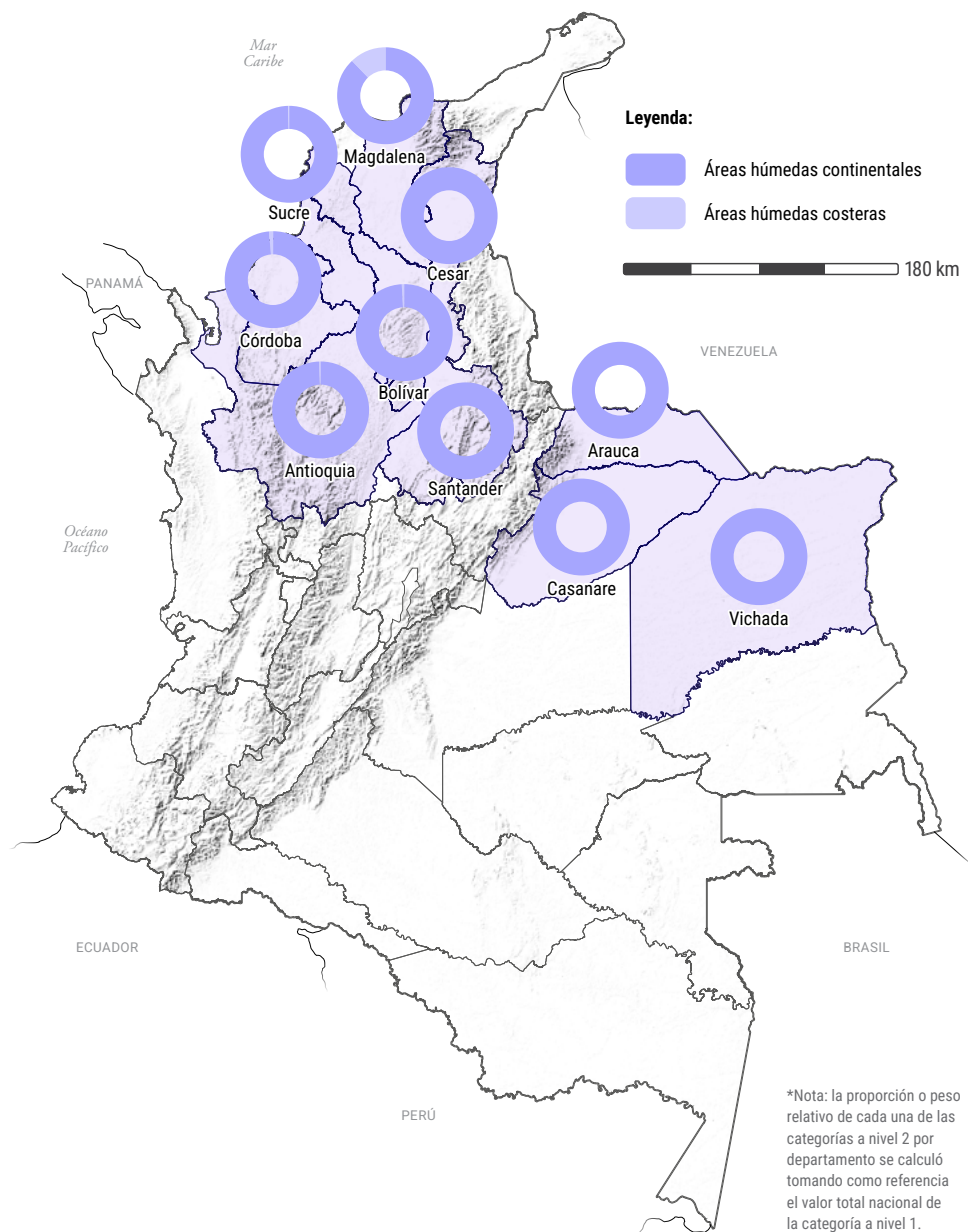
lo cual destaca la importancia de sus ríos como, por ejemplo, Meta y Cravo Sur y caños estacionales.

- Sucre y Magdalena continúan figurando como departamentos clave para la conservación de ciénagas y lagunas, con más de 85.000 ha de áreas húmedas continentales cada uno, y aportes significativos a las aguas continentales y marítimas. Sucre, en particular, reporta 131.117 ha de aguas continentales: el segundo valor más alto después de Bolívar.
- En cuanto a aguas marítimas, además de Magdalena y La Guajira, sobresalen Antioquia, Chocó y Atlántico, asociados a zonas de litoral con influencia directa de los principales ríos que descargan al mar Caribe y al océano Pacífico.

Este análisis expone la gran diversidad hídrica del país, con sistemas asociados a áreas hidrográficas (macrocuencas), llanuras de inundación, humedales y litorales. Los datos permiten evidenciar que departamentos como Bolívar, Casanare, Sucre, Magdalena y Chocó tienen un rol estratégico en la provisión de servicios ecosistémicos hídricos y la conservación de humedales continentales y costeros.

Es importante destacar asimismo que el insumo principal del mapa de coberturas es el mosaico de medianas de Landsat, el cual hace una estadística con los mejores píxeles del año en relación con la proporción de nubes. En este sentido, dichos píxeles pueden corresponder a épocas secas del año, lo que puede enmascarar cuerpos de agua estacionales que no quedarían registrados en las estadísticas de esta categoría. Adicionalmente, la unidad mínima cartografiada de 25 ha deja sin detectar algunas áreas húmedas que no cumplen este criterio, las cuales se asociarían con otras coberturas.

Figura 24. Diez departamentos con mayor proporción de áreas húmedas (izq.) y superficies de agua (der.) con su distribución por subcategorías (nivel 2)



MAPA NACIONAL DE
COBERTURAS DE LA TIERRA
EN COLOMBIA - 2022
RESULTADOS Y TENDENCIAS
DE CAMBIO ENTRE 2018,
2020 Y 2022



Capítulo 4

INDICADOR Y MÉTRICAS DE CAMBIO

DE COBERTURAS EN COLOMBIA





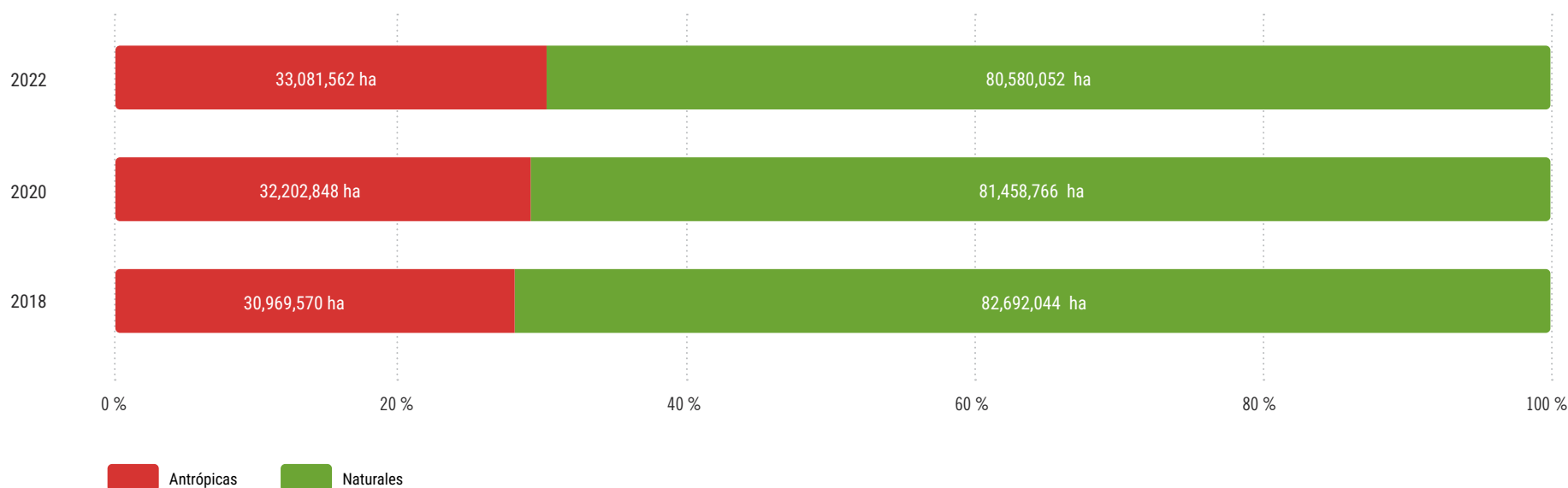
Siguiendo los aspectos metodológicos descritos en la memoria técnica *Análisis de cambio de coberturas de la tierra entre los años 2018 y 2020 en Colombia* (Corredor et al., 2025), el indicador general de cambio evidencia que, pese a la magnitud y complejidad del territorio colombiano, la distribución espacial de las coberturas se mantiene mayoritariamente estable. Entre 2018, 2020 y 2022, más del 94 % del país permanece sin cambios, lo que confirma que las transiciones detectadas se concentran en áreas específicas donde convergen procesos productivos, dinámicas socioeconómicas y presiones ambientales.

En la figura 25 se analiza la naturalidad de las coberturas, la cual muestra con claridad la tendencia general: aunque Colombia conserva una alta proporción de coberturas naturales (bosques, vegetación herbácea y/o arbustiva, áreas abiertas, áreas húmedas y aguas), estas presentan una disminución progresiva en términos absolutos, pasando de 82,69 millones de hectáreas en 2018 a 80,58 millones

de hectáreas en 2022. De manera complementaria, las coberturas antrópicas —agricultura, pastos, áreas urbanas, infraestructura y minería— aumentaron de 30,97 millones de hectáreas en 2018 a 33,08 millones de hectáreas en 2022, lo que representa un crecimiento neto cercano a 2,1 millones de hectáreas en el periodo.

Este comportamiento sintetiza el patrón dominante del país en materia de cambio: la expansión de las coberturas antrópicas continúa siendo el principal motor de transformación, especialmente asociada a pastos y áreas agrícolas heterogéneas, que en conjunto explican más del 85 % del incremento neto del componente antrópico. Paralelamente, la reducción de coberturas naturales está concentrada sobre todo en bosques y vegetación secundaria o en transición, lo que evidencia procesos de sustitución y conversión del uso del suelo que mantienen una tendencia estable —aunque preocupante— en regiones como la Amazonia, la Orinoquía y el piedemonte andino-amazónico.

Figura 25. Naturalidad de las coberturas para 2018, 2020 y 2022





INDICADOR DE CAMBIO DE LAS COBERTURAS

El indicador general de cambio se interpreta desde cuatro categorías —transformación, recuperación, natural estable y antrópico estable— que permiten profundizar en las dinámicas de cambio (figura 26). En el periodo anterior analizado, es decir, 2018-2020, la mayor parte del cambio correspondió a transformaciones desde coberturas naturales hacia coberturas antrópicas, mientras que los procesos de recuperación (transiciones desde antrópico hacia natural) se mantuvieron presentes, pero con menor magnitud.

Para el periodo 2020-2022 los patrones muestran una continuidad de estas dinámicas. En este lapso se resalta en particular la disminución de la transformación en aproximadamente 414.000 ha y un ligero decrecimiento en áreas de recuperación.

En los anexos 3 y 4 se presentan los indicadores de cambio entre 2020 y 2022 por departamento y autoridad ambiental. Asimismo, se indica la proporción con respecto al área total del indicador a nivel nacional.

Figura 26. Categorías del indicador general de cambio para Colombia entre 2020 y 2022

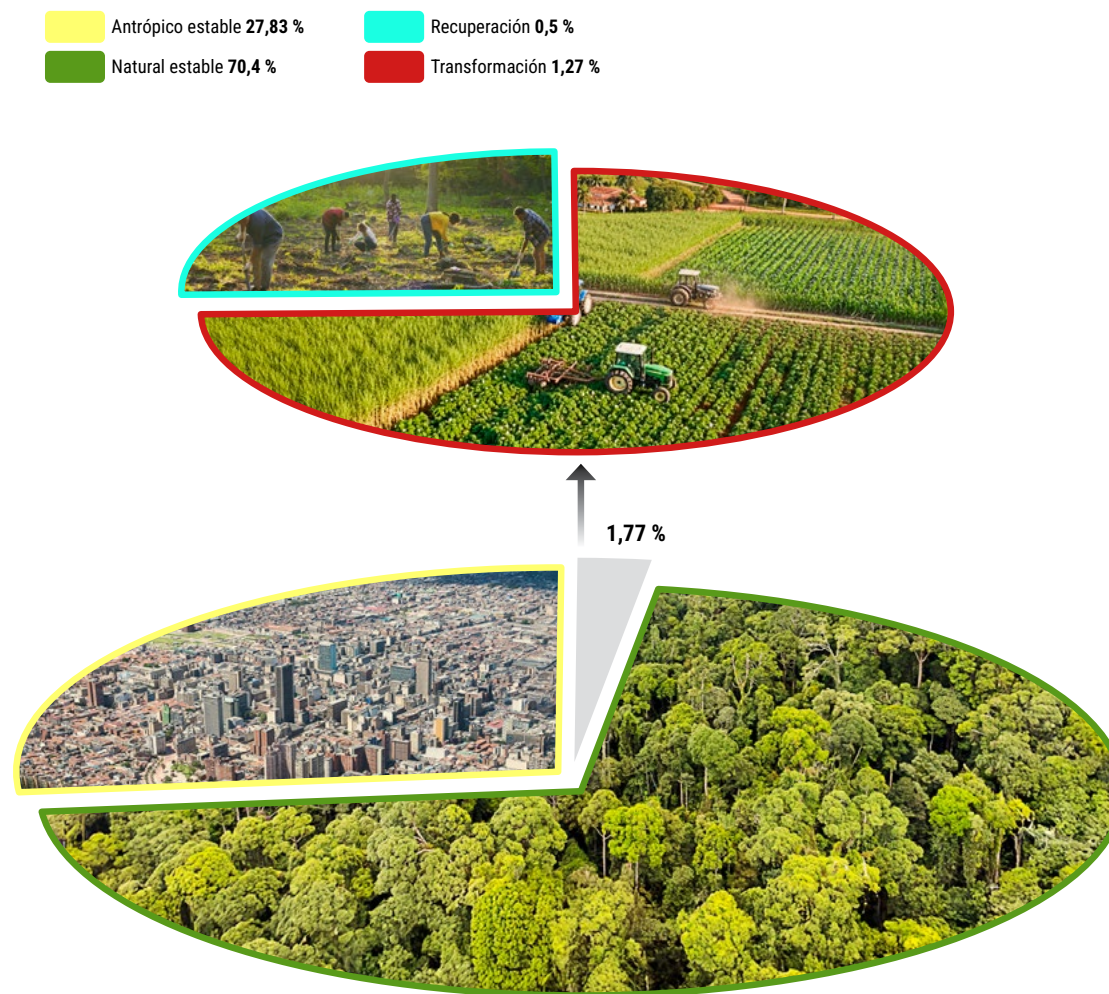



Tabla 7. Comparación de indicador y métricas de cambio entre los periodos 2018-2020 y 2020-2022

INDICADOR DE CAMBIO	CÓDIGO MÉTRICA	MÉTRICA DE CAMBIO	2018-2020		2020-2022	
			TOTAL (HA)	%	TOTAL (HA)	%
Antrópico estable	AS	Antrópico sin cambio	27.217.981,84	23,947	28.973.228,22	25,491
	A9	Otros cambios antrópicos estables	1.394.535,31	1,227	1.197.279,13	1,053
	A6	Homogenización de coberturas agropecuarias	698.535,15	0,615	652.400,67	0,574
	A5	Diversificación de coberturas agropecuarias	801.640,69	0,705	609.076,16	0,536
	A2	Rotación entre pastos y cultivos	156.992,87	0,138	129.510,71	0,114
	A7	Nuevas plantaciones forestales en áreas de coberturas agropecuarias	30.817,96	0,027	32.371,50	0,028
	A3	Expansión de zonas de extracción minera en áreas de coberturas agropecuarias	11.611,82	0,01	17.674,39	0,016
	A1	Urbanización en coberturas agropecuarias	17.645,32	0,016	17.008,45	0,015
	A4	Cambio de coberturas agropecuarias a suelos desnudos	10.698,32	0,009	2.994,05	0,003
	A8	Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua artificiales	1.523,57	0,001	2.980,44	0,003
TOTAL ANTRÓPICO ESTABLE			30.341.982,85	26,7	31.634.523,71	27,83
Natural estable	NS	Natural sin cambio	80.239.887,11	70,595	79.516.853,98	69,959
	N5	Variación entre superficies de agua y áreas húmedas	135.444,91	0,119	193.735,40	0,17
	N6	Otros cambios naturales estables	128.284,39	0,113	158.932,68	0,14
	N3	Cambio de bosque continuo a bosque fragmentado	155.349,54	0,137	106.464,77	0,094
	N4	Cambio de bosque a vegetación secundaria	85.522,41	0,075	25.095,20	0,022
	N2	Cambio de bosque fragmentado a bosque continuo	35.535,93	0,031	5.945,10	0,005
	N1	Cambio de vegetación secundaria a bosque	51.220,14	0,045	4.700,79	0,004
TOTAL NATURAL ESTABLE			80.831.244,43	71,12	80.011.727,93	70,39
Recuperación	R2	Recuperación de coberturas de herbazales	226.554,81	0,199	233.743,14	0,206
	R1	Recuperación de vegetación secundaria	323.603,52	0,285	165.964,25	0,146
	R4	Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua naturales	46.154,33	0,041	162.651,14	0,143
	R3	Recuperación de coberturas de bosques y arbustales	30.383,59	0,027	4.484,61	0,004
	R5	Cambio de coberturas antrópicas a áreas abiertas naturales	825,41	0,001	1.481,26	0,001
TOTAL RECUPERACIÓN			627.521,66	0,55	568.324,42	0,5
Transformación	T2	Cambio de vegetación secundaria a coberturas agropecuarias	727.666,59	0,64	504.026,69	0,443
	T3	Cambio de coberturas naturales a coberturas agropecuarias	501.423,66	0,441	401.209,92	0,353
	T4	Cambio de coberturas naturales a pastos	427.719,00	0,376	360.376,21	0,317
	T8	Cambio de coberturas naturales a zonas quemadas	138.973,71	0,122	137.996,50	0,121
	T7	Antropización de superficies de agua y áreas húmedas	52.085,76	0,046	26.668,78	0,023
	T5	Cambio de coberturas naturales a zonas de extracción minera	8.547,78	0,008	11.316,59	0,01
	T6	Cambio de coberturas naturales a suelos desnudos	2.556,78	0,002	2.927,93	0,003
	T1	Urbanización en coberturas naturales	1.068,17	0,001	1.680,82	0,001
	T9	Conversión de coberturas naturales a coberturas de agua artificiales	823,69	0,001	834,62	0,001
TOTAL TRANSFORMACIÓN			1.860.865,14	1,64	1.447.038,06	1,27
TOTAL NACIONAL			113.661.614	100	113.661.614	100



Los resultados del indicador revelan una estabilidad predominante, acompañada de cambios localizados y persistentes que siguen reflejando la presión sobre ciertos ecosistemas estratégicos, como los bosques y los herbazales inundables de la Orinoquía. Esta información es esencial para la focalización territorial de instrumentos de ordenamiento, planificación ambiental y seguimiento de políticas sectoriales, así como para orientar intervenciones diferenciales en regiones donde las tendencias de transformación permanecen activas. En la figura 27 se puede ver la localización de los valores del indicador cambio a nivel nacional.

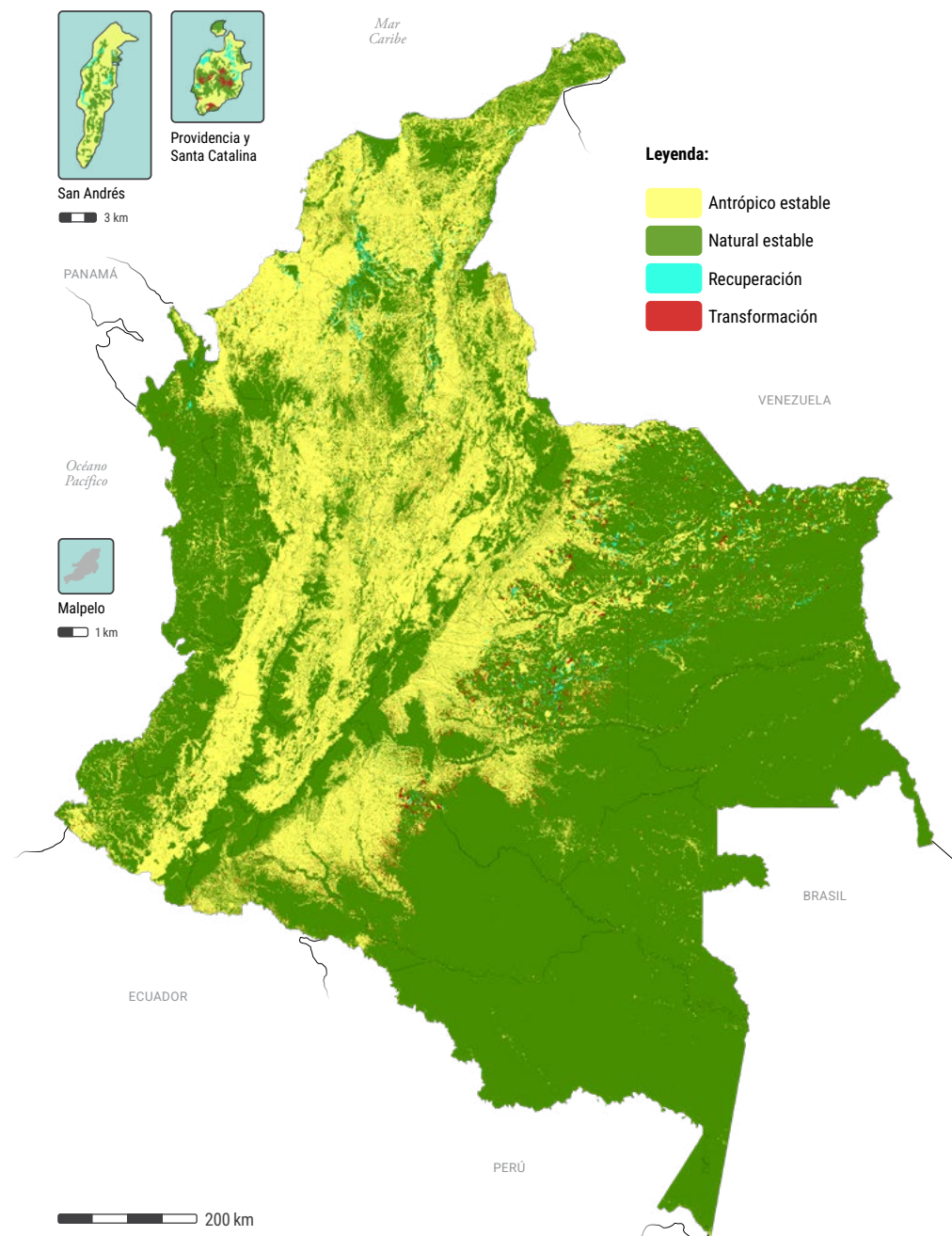


Figura 27. Mapa nacional de las categorías del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en Colombia



Métricas de la categoría “natural estable”

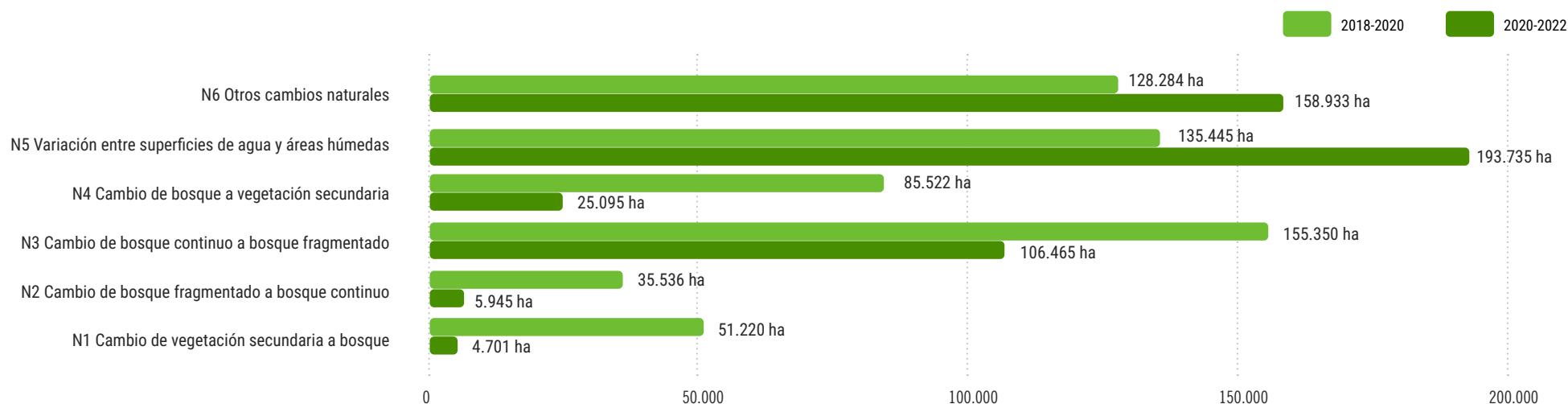
El resultado del indicador correspondiente a la categoría “natural estable” entre 2018-2020 y 2020-2022 muestra una alta estabilidad relativa de las coberturas naturales, acompañada de variaciones internas que reflejan procesos ecológicos y cambios sutiles en la estructura del paisaje. Aunque la mayor proporción del territorio se mantiene sin cambio, las métricas asociadas (figura 28) permiten identificar transformaciones internas relevantes dentro del continuo natural.

Las variaciones más relevantes en el periodo 2020-2022 corresponden a las métricas variación entre superficies de agua y áreas húmedas (N5) y otros cambios naturales (N6), que aumentaron a 193.735 ha y 158.933 ha, respectivamente. Estos dos valores son consistentes con los ciclos hidrológicos intensificados por los eventos de La Niña durante el lapso 2020-2022, que generaron ampliación temporal de humedales, cambios en cuerpos de agua estacionales y ajustes en

zonas inundables de la Amazonia, la Orinoquía y el Pacífico. Su incremento respecto al bienio anterior evidencia una mayor sensibilidad hidromorfológica del territorio en estos años.

En contraste, las métricas asociadas a la estructura forestal muestran una reducción significativa en los procesos de degradación interna. La métrica cambio de bosque a vegetación secundaria (N4) disminuyó de 85.522 ha a 25.095 ha, mientras que cambio de bosque continuo a fragmentado (N3) se redujo de 155.350 ha a 106.465 ha. Este comportamiento sugiere una menor presión reciente sobre los bosques naturales, coherente con la desaceleración observada en las tasas de deforestación entre 2021 y 2022 (Ideam y Minambiente, 2023), y con procesos de regeneración temprana en áreas previamente intervenidas. Asimismo, las métricas relacionadas con procesos de sucesión vegetal: cambio de vegetación secundaria a bosque (N1) y cambio de bosque fragmentado a bosque continuo (N2), aunque de menor magnitud, indican dinámicas locales de recuperación y reorganización estructural dentro de bosques.

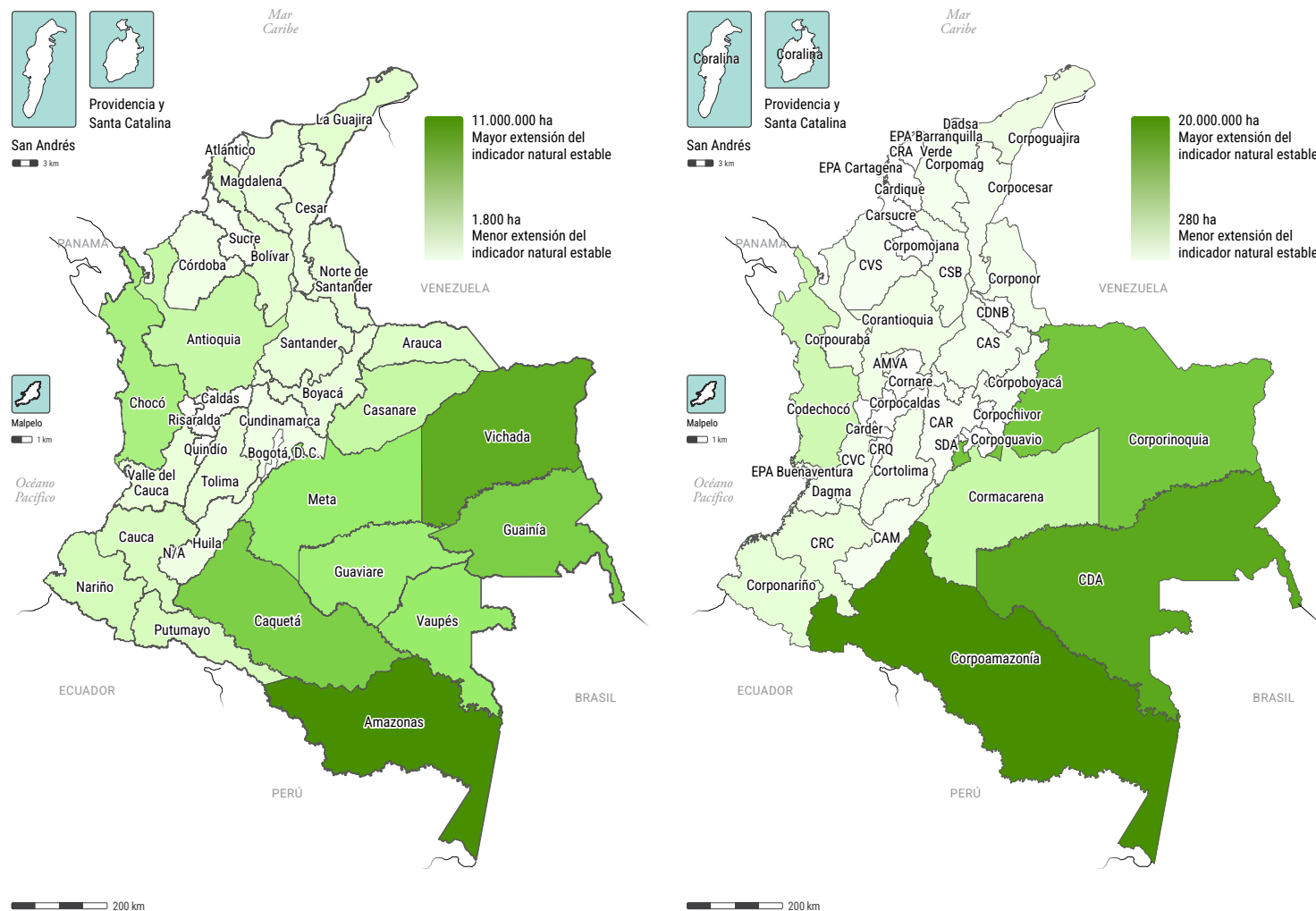
Figura 28. Métricas de cambio de la categoría natural estable del indicador de cambio



Nota: la gráfica no incluye la métrica “natural sin cambio”.

La distribución espacial de la categoría “natural estable” del indicador de cambio confirma patrones diferenciados según región (figura 29). Los departamentos amazónicos como Amazonas, Vichada, Guainía, Caquetá, Vaupés, Meta y Guaviare son los que presentan mayores áreas en esta categoría. A estos territorios también se suma Chocó. Así se ratifica la importancia de las regiones amazónica y pacífica en cuanto a superficie de áreas naturales en el país. Por otro lado, realizando una mirada por autoridades ambientales, se confirma que Corpoamazonia, CDA y Corporinoquia presentan los valores de naturalidad estable más altos, seguidos por los de Cormacarena y Codechocó.

Figura 29. Distribución espacial de la categoría natural estable del indicador de cambio para Colombia (2020-2022) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)



Nota: la figura se construyó calculando el aporte de cada entidad territorial respecto al total nacional de la categoría.



Métricas de la categoría “antrópico estable”

En esta categoría del indicador de cambio se muestran las áreas transformadas por actividades humanas que mantienen continuidad en su uso y configuración espacial entre 2018-2020 y 2020-2022. Para este último periodo, esta categoría alcanzó una extensión cercana a 31,6 millones de hectáreas, lo que confirma la persistencia de amplias zonas agropecuarias y de infraestructura en el territorio colombiano.

Del total de las áreas antrópicas estables, la mayoría corresponde a la métrica “antrópico sin cambio”, mientras que el resto se distribuye en ocho métricas que describen variaciones internas entre coberturas antrópicas sin transición hacia coberturas naturales (figura 30). A continuación, se describen las principales métricas de cambio en el periodo 2020-2022:

- Otros cambios antrópicos estables (A9): esta es la métrica dominante del valor del indicador, con 1.197.279 ha, lo que evidencia que la mayor parte de la dinámica interna de las coberturas antrópicas ocurre mediante transformaciones entre tipos de uso similares. Estos cambios incluyen ajustes dentro de mosaicos agropecuarios, variaciones entre pastos y cultivos o reconfiguraciones en áreas intervenidas donde no se modifica el carácter antrópico de la cobertura. Su magnitud confirma la alta estabilidad funcional del paisaje transformado del país.
- Homogenización de coberturas agropecuarias (A6): con 652.401 ha, esta métrica refleja una tendencia sostenida hacia la simplificación de matrices productivas, en especial mediante el reemplazo de mosaicos diversos por pasturas continuas o

coberturas agropecuarias más uniformes. Este comportamiento es consistente con regiones donde predomina la ganadería extensiva y procesos de intensificación sobre paisajes previamente heterogéneos.

- Diversificación de coberturas agropecuarias (A5): en contraste con la homogenización, la diversificación alcanzó 609.076 ha, lo cual evidencia que parte del territorio continúa incorporando actividades productivas adicionales. Estos cambios responden a ajustes en mosaicos de cultivos o integración de prácticas agrícolas mixtas. Su magnitud confirma además que, aunque la homogenización es relevante, el territorio también presenta procesos de reconversión y diversificación económica.
- Rotación entre pastos y cultivos (A2): la rotación sumó 129.511 ha, lo cual indica que esta práctica sigue siendo un componente estructural de la dinámica agropecuaria nacional. Las alternancias entre pastos y cultivos transitorios o permanentes reflejan decisiones productivas asociadas a condiciones climáticas, de mercado o manejo del suelo, manteniendo estabilidad dentro del carácter antrópico de las coberturas.
- Expansión de zonas de extracción minera en áreas agropecuarias (A3): con 17.674 ha, se evidencia un incremento en la actividad minera sobre suelos previamente agropecuarios. Estos cambios mantienen una baja contribución porcentual respecto al total nacional de áreas antrópicas estables, pero son relevantes debido a su impacto territorial, en particular en departamentos con alta presencia minera como Antioquia, Bolívar, Córdoba, Chocó y Cesar.

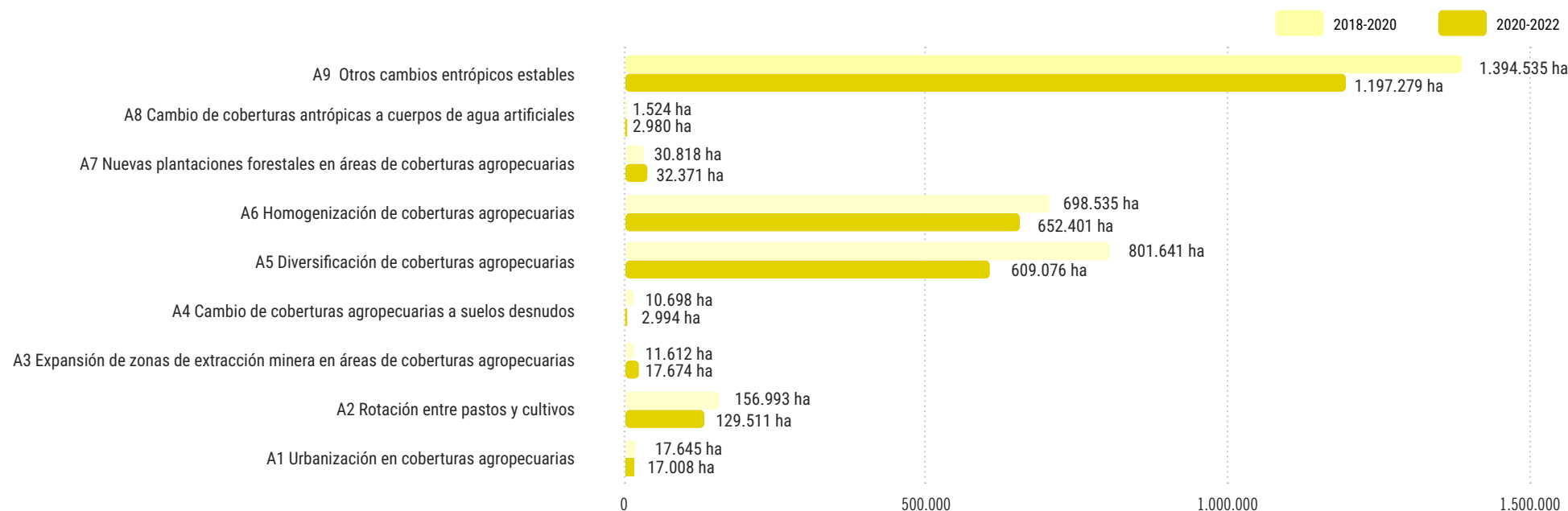


- Urbanización en coberturas agropecuarias (A1): el proceso de urbanización sumó 17.008 ha y mantiene así la presión urbana sobre matrices agropecuarias y, en particular, sobre áreas de pastos. El crecimiento se concentra en periferias de ciudades intermedias, corredores viales y centros poblados rurales en expansión, consolidando la tendencia observada en periodos anteriores.
- Cambio de coberturas agropecuarias a suelos desnudos (A4): se registraron 2.994 ha, asociadas principalmente a procesos de degradación localizada, remoción de coberturas previas o preparación del terreno para nuevas actividades productivas.
- Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua artificiales (A8): con 2.980 ha, esta métrica refleja una fuerte expansión con respecto a su valor para el periodo 2018-2020. Estos cambios

se relacionan con el aumento de infraestructura hídrica asociada a actividades productivas, como estanques piscícolas, reservorios de riego o pequeñas represas locales. Su comportamiento creciente refuerza el rol de estas infraestructuras dentro de sistemas agropecuarios tecnificados.

En el mapa de distribución espacial del valor del indicador (figura 31) se evidencia que los departamentos con mayor extensión de áreas antrópicas estables respecto al total del país son Antioquia, Meta, Caquetá, Santander y Córdoba, territorios donde convergen grandes superficies agropecuarias y una estructura productiva consolidada. En contraste, las menores extensiones se presentan en departamentos pequeños como San Andrés y Providencia o con predominancia de coberturas naturales como Amazonas, Guainía y Vaupés, donde la intervención antrópica es dispersa o limitada.

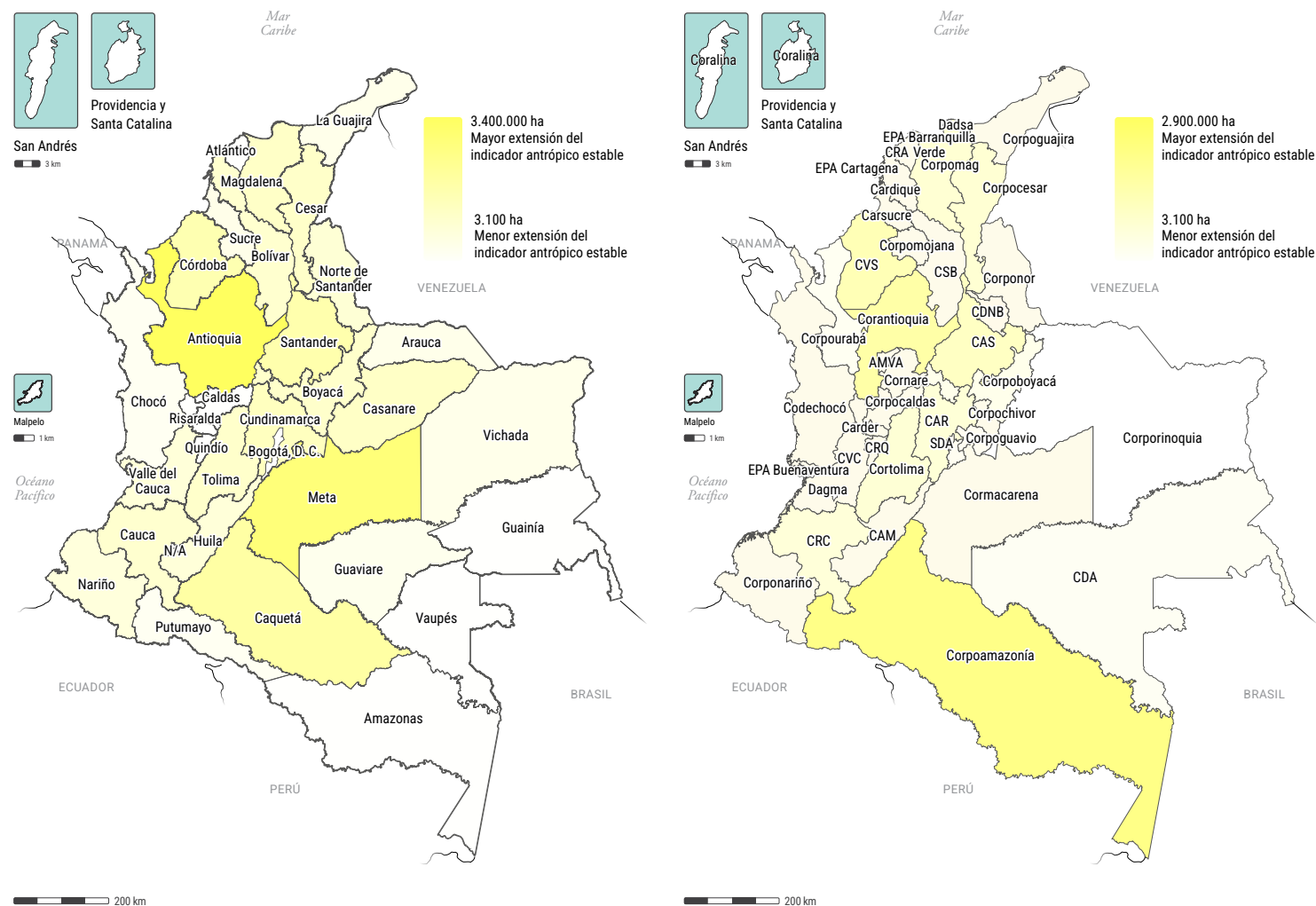
Figura 30. Métricas de cambio de la categoría antrópico estable del indicador de cambio



Nota: la gráfica no incluye la métrica "antrópico sin cambio".

Este patrón confirma que la estabilidad antrópica del país está fuertemente asociada a regiones ganaderas, agrícolas y mineras, donde las actividades productivas mantienen continuidad en el tiempo, incluso cuando presentan variaciones internas en la intensidad o configuración del uso del suelo.

Figura 31. Distribución espacial de la categoría “antrópico estable” del indicador de cambio para Colombia (2020-2022) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)



Nota: la figura se construyó calculando el aporte de cada entidad territorial respecto al total nacional de la categoría.



Métricas de la categoría “recuperación”

Esta categoría agrupa los procesos en los que las coberturas antrópicas reversion hacia estados más naturales como resultado de dinámicas sucesionales tempranas o intermedias, mejoras en condiciones ecosistémicas y aumentos de nivel en superficies de agua o zonas húmedas naturales en áreas con usos antrópicos. Para el periodo 2020-2022, la recuperación total se concentró nuevamente en coberturas propias de estadios sucesionales iniciales, aunque con algunas variaciones respecto al lapso anterior. En la figura 32 se muestra la proporción de las diferentes métricas de cambio que corresponden al valor del indicador de recuperación.

Si bien en el periodo 2018-2020 la métrica dominante fue “recuperación de vegetación secundaria” (R1), la cual alcanzó 323.604 ha, en el lapso 2020-2022 esta disminuyó casi a la mitad con 165.964 ha. Este comportamiento puede deberse a un aumento de presiones como desmonte, ganadería extensiva o quemadas reiteradas que impidieron el crecimiento de vegetación sucesional. La recuperación de este tipo proviene principalmente de mosaicos con espacios naturales, coberturas agropecuarias en transición y pastos degradados.

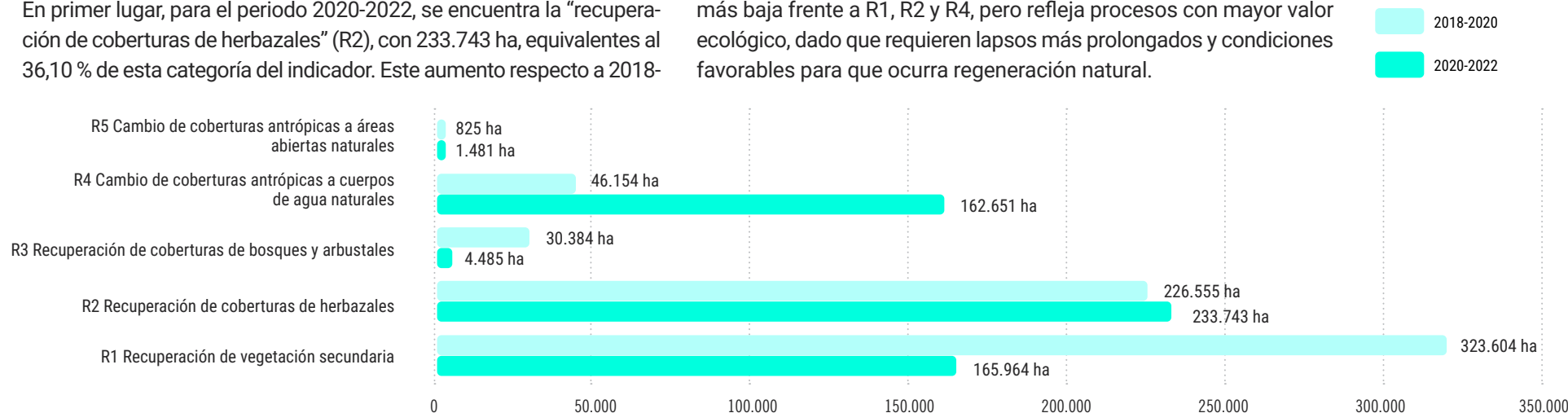
En primer lugar, para el periodo 2020-2022, se encuentra la “recuperación de coberturas de herbazales” (R2), con 233.743 ha, equivalentes al 36,10 % de esta categoría del indicador. Este aumento respecto a 2018-

2020 (226.555 ha) evidencia que los herbazales continúan siendo una de las coberturas de mayor resiliencia en el corto plazo, especialmente en regiones de sabanas y piedemonte donde la dinámica ecológica favorece la recolonización rápida por gramíneas y especies pioneras. La recuperación de herbazales provino, principalmente, de pastos limpios, zonas quemadas y pastos enmalezados, lo que da cuenta de procesos de disminución en la intensidad de uso o de regeneración posfuego (Gualdrón Díaz *et al.*, 2024; Huertas *et al.*, 2021).

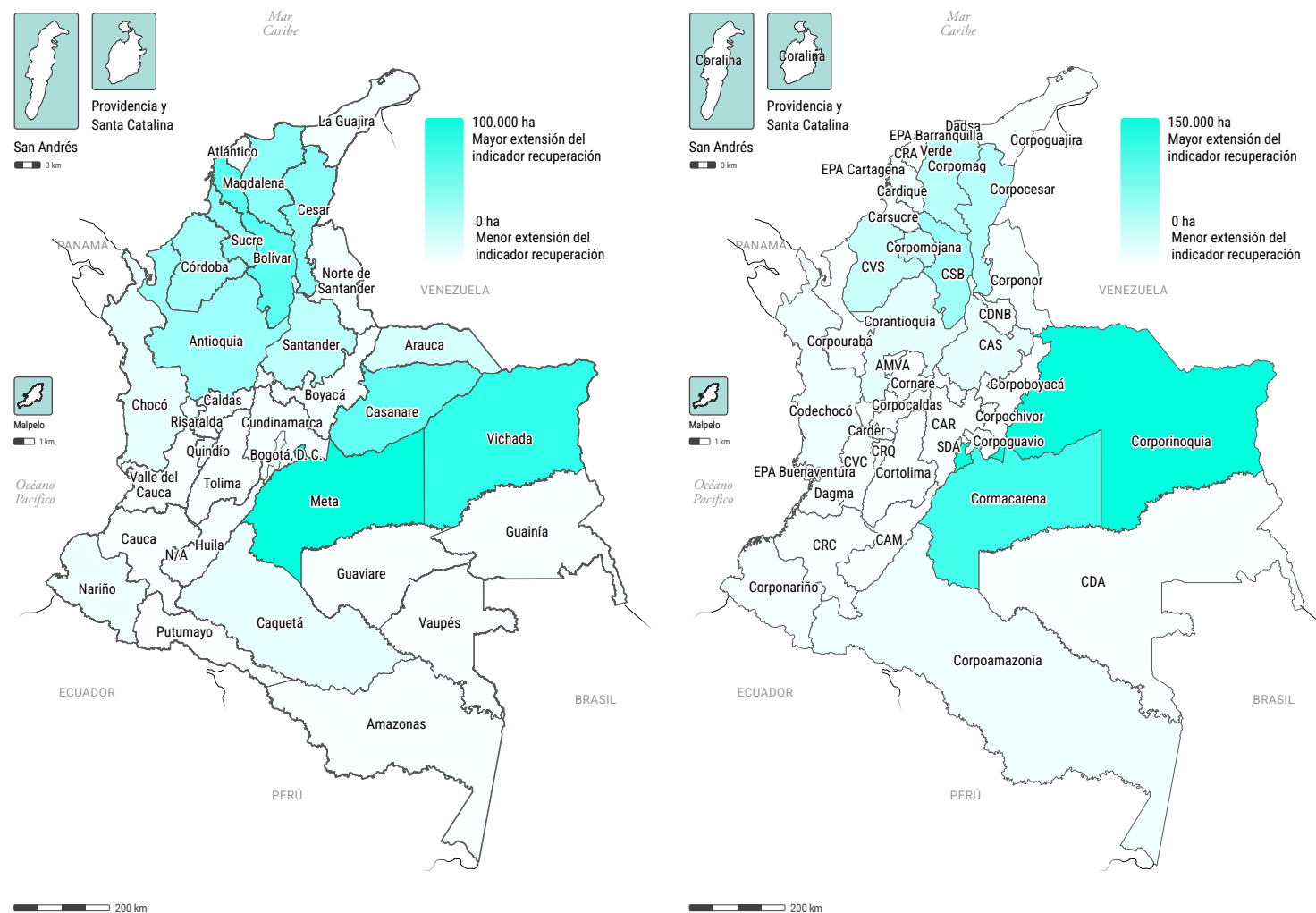
La tercera métrica en importancia, según los resultados del periodo 2020-2022, corresponde a “cambios de coberturas antrópicas a cuerpos de agua naturales” (R4), donde se registraron 162.651 ha. Este valor muestra un incremento significativo frente a 2018-2020 (46.154 ha), asociado a variaciones hidrológicas como el fenómeno de La Niña presentado en 2022 (Ideam, 2022b), procesos de inundación estacional o desbordamientos, especialmente en zonas del bajo Magdalena y las planicies aluviales de la Orinoquía (Fondo Adaptación *et al.*, 2024).

La “recuperación de bosques y arbustales” (R3), con 4.485 ha en 2020-2022, disminuyó notablemente con respecto al periodo 2018-2020 (30.384 ha). Esta métrica presenta una proporción mucho más baja frente a R1, R2 y R4, pero refleja procesos con mayor valor ecológico, dado que requieren lapsos más prolongados y condiciones favorables para que ocurra regeneración natural.

Figura 32. Métricas de cambio de la categoría recuperación del indicador de cambio



En términos espaciales (figura 33), las mayores extensiones de recuperación se localizaron en Meta, Vichada, Bolívar, Casanare y Cesar, departamentos donde convergen extensas áreas de sabanas, piedemonte y mosaicos agropecuarios en transición y áreas susceptibles a inundaciones estacionales. Esta información es clave para orientar estrategias de restauración, conservación y gestión del territorio basadas en el entendimiento de dinámicas sucesionales acordes a los ecosistemas.





Métricas de la categoría “transformación”

La categoría “transformación” agrupa las coberturas naturales que fueron reemplazadas por coberturas antrópicas. Este componente del indicador constituye una de las señales más directas de presión antrópica sobre los ecosistemas del país al reflejar procesos de expansión agropecuaria, sustitución de vegetación natural por usos productivos y avance de actividades extractivas.

En la figura 34 se muestra la proporción de las diferentes métricas de cambio. En este caso, para ambos periodos analizados, se observa una concentración de las dinámicas transformativas en zonas de alta aptitud agropecuaria y en áreas históricamente expuestas a procesos de deforestación y degradación, especialmente en la región de la Orinoquía y la Amazonia noroccidental, relacionada de forma directa con el arco de deforestación del piedemonte amazónico. Las métricas, en los dos periodos de estudio, se concentran principalmente en la conversión hacia coberturas agropecuarias y pastos, seguida de procesos asociados a áreas quemadas, intervención de superficies de agua y áreas húmedas, extracción minera y urbanización, como se describe a continuación:

- Cambio de vegetación secundaria a coberturas agropecuarias (T2): con 504.027 ha transformadas, esta es la métrica más extensa del indicador y representa la principal fuente de presión sobre coberturas naturales, aunque se evidencia una reducción en este registro respecto al periodo anterior, cuando figuraron 727.667 ha. Este cambio se concentra en zonas donde la vegetación secundaria se encuentra en estadios tempranos y es reemplazada rápidamente por pastos, mosaicos y cultivos, lo cual refleja un uso intensivo del suelo y procesos de expansión agrícola en áreas previamente intervenidas.
- Transformación de coberturas naturales a coberturas agropecuarias (T3): la segunda métrica en relevancia corresponde a 401.210 ha en el periodo 2020-2022, que corresponde a una disminución respecto al periodo anterior (501.424 ha). Los bosques continuos, herbazales y arbustales son las coberturas naturales más afectadas, principalmente en regiones de fuerte vocación forestal y agropecuaria como Meta, Casanare, Vichada, Caquetá y Guaviare.
- Cambio de coberturas naturales a pastos (T4): con 360.376 ha en el periodo 2020-2022, esta métrica concentra la conversión de bosques continuos, fragmentados, herbazales y arbustales hacia diferentes tipos de pastos. Aunque muestra una reducción respecto a 2018-2020 (427.719 ha), sigue indicando una transformación significativa en ecosistemas de importancia estratégica, especialmente en el piedemonte amazónico y llanero.
- Cambio de coberturas naturales a zonas quemadas (T8): entre 2020-2022 se registraron 137.996 ha transformadas por efectos del fuego, con valores muy similares a los reportados en el periodo 2018-2020 (138.974 ha). Predomina en herbazales, bosques y vegetación secundaria. Sin embargo, esta es una métrica dinámica y sujeta a procesos de recuperación que se presentan de forma natural en los herbazales de las sabanas inundables y de la altillanura en la región de la Orinoquía.
- Antropización de superficies de agua y áreas húmedas (T7): esta métrica representa 26.669 ha en 2020-2022 y disminuyó casi un 50 % respecto al periodo 2018-2020. Estas áreas se encuentran asociadas a la desecación e intervención para uso de pastos y cultivos, principalmente. Aunque su extensión es



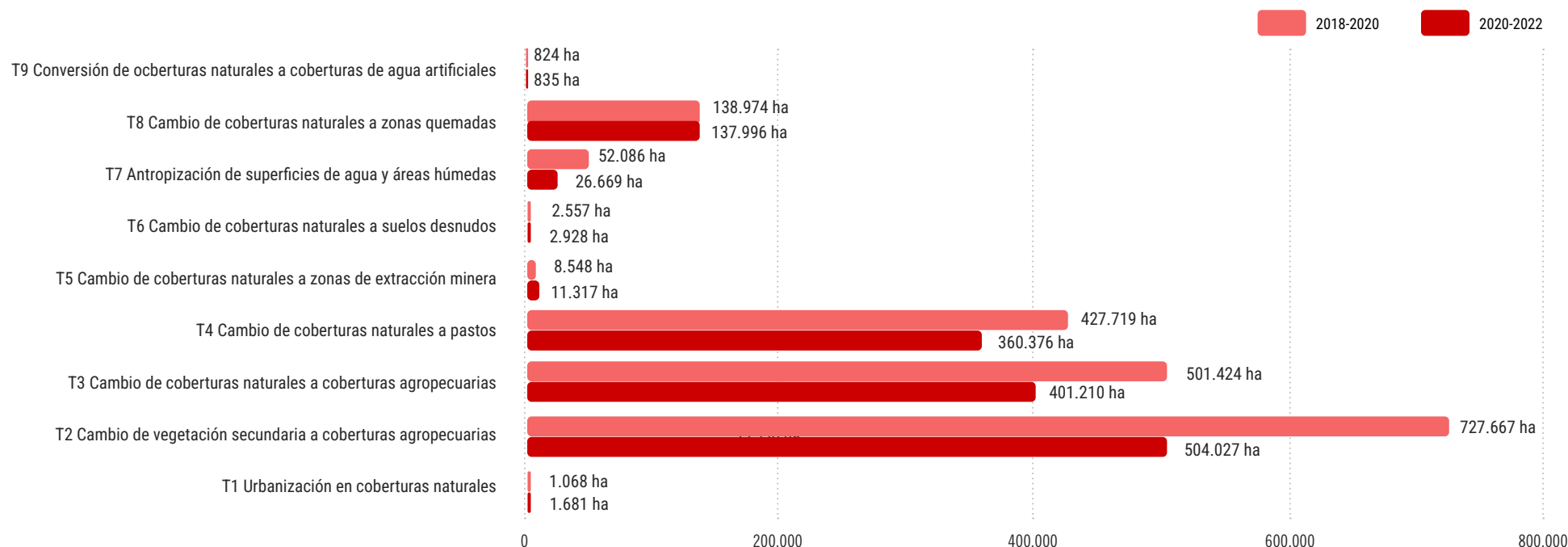
menor que las métricas relacionadas con la transformación de áreas con vegetación natural, constituye una alerta relevante sobre la pérdida de ecosistemas acuáticos.

- Cambio de coberturas naturales a zonas de extracción minera (T5): en 2020-2022 se reportaron 11.317 ha transformadas a actividades mineras. Aunque es una de las métricas de menor extensión, aumentó más de un 30 % respecto al periodo anterior, y señala presiones importantes en Chocó, Antioquia y el suroccidente del país.
- Cambio de coberturas naturales a suelos desnudos (T6): la métrica registra 2.928 ha en 2020-2022 como resultado de procesos de apertura, remoción de vegetación o degradación posiblemente previa a nuevos usos del suelo.

- Urbanización en coberturas naturales (T1): con 1.681 ha, esta métrica muestra incrementos de más del 50 % respecto al periodo anterior (1.068 ha) en zonas periurbanas, vinculados a la expansión de infraestructura y nuevos desarrollos urbanos sobre fragmentos naturales.
- Conversión de coberturas naturales a cuerpos de agua artificiales (T9): con 835 ha en 2020-2022, esta es la métrica de menor contribución a la transformación del país, asociada a la construcción de reservorios, estanques piscícolas y estructuras similares.

La distribución espacial de la categoría “transformación” evidencia una marcada concentración de los procesos de cambio en la Orinoquía y en el norte de Amazonia, donde departamentos como Meta, Caquetá, Guaviare, Vichada y Casanare presentan las mayores

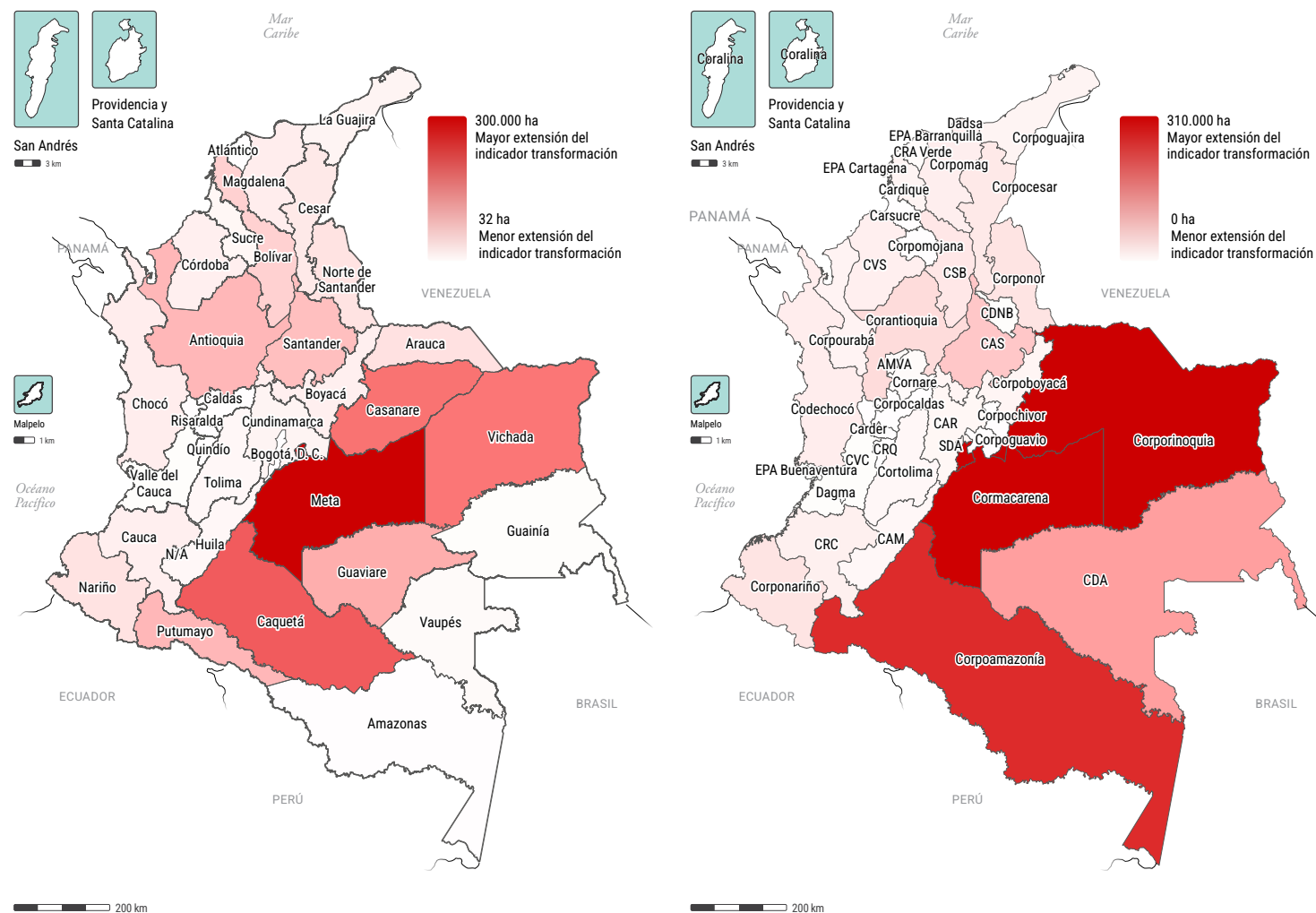
Figura 34. Métricas de la categoría de transformación del indicador de cambio



extensiones modificadas, superando, en el caso del departamento de Meta, las 300.000 ha (figura 35). Estas áreas coinciden con zonas de expansión ganadera, establecimiento de pasturas y consolidación de nuevos frentes agropecuarios, además de procesos recurrentes de deforestación.

En contraste, los departamentos de las regiones Andina, Caribe e insular y el sur de Amazonia exhiben transformaciones de menor magnitud, generalmente asociadas a urbanización, minería o apertura de áreas. En conjunto, la distribución espacial confirma la persistencia de presiones antrópicas sobre ecosistemas naturales en regiones de alta conectividad ecológica y de relevancia estratégica para la conservación.

Figura 35. Distribución espacial de la categoría “transformación” del indicador de cambio para Colombia (2020-2022) por departamentos (izq.) y autoridades ambientales (der.)



Nota: la figura se construyó calculando el aporte de cada entidad territorial respecto al total nacional de la categoría.



ÁREAS DE CONCENTRACIÓN Y PERSISTENCIA DE TRANSFORMACIÓN EN COLOMBIA ENTRE 2018-2020 Y 2020-2022

Tomando como base los polígonos de transformación en el país, se realizó un análisis espacial para definir las áreas donde se concentran estos cambios, siguiendo la metodología establecida para el periodo 2018-2020 (Corredor *et al.*, 2025). En la figura 36 (izquierda) se muestran las áreas de transformación de coberturas naturales a antrópicas en el país, y se identifica a su vez la métrica de cambio predominante en cada una de estas zonas en el periodo 2020-2022.

Es importante aclarar que el análisis espacial realizado generaliza y asocia los polígonos originales de transformación, lo que hace que se incluyan en las áreas espacios no transformados. Así, para el periodo 2020-2022, se identifican alrededor de 14,84 millones de hectáreas de áreas de concentración de la transformación. Al hacer una comparación con las áreas obtenidas entre 2018-2020, se puede observar la coincidencia espacial de varias de ellas, lo que evidencia la persistencia en la transformación en regiones específicas del país (figura 36, derecha), más que la apertura de frentes totalmente nuevos.

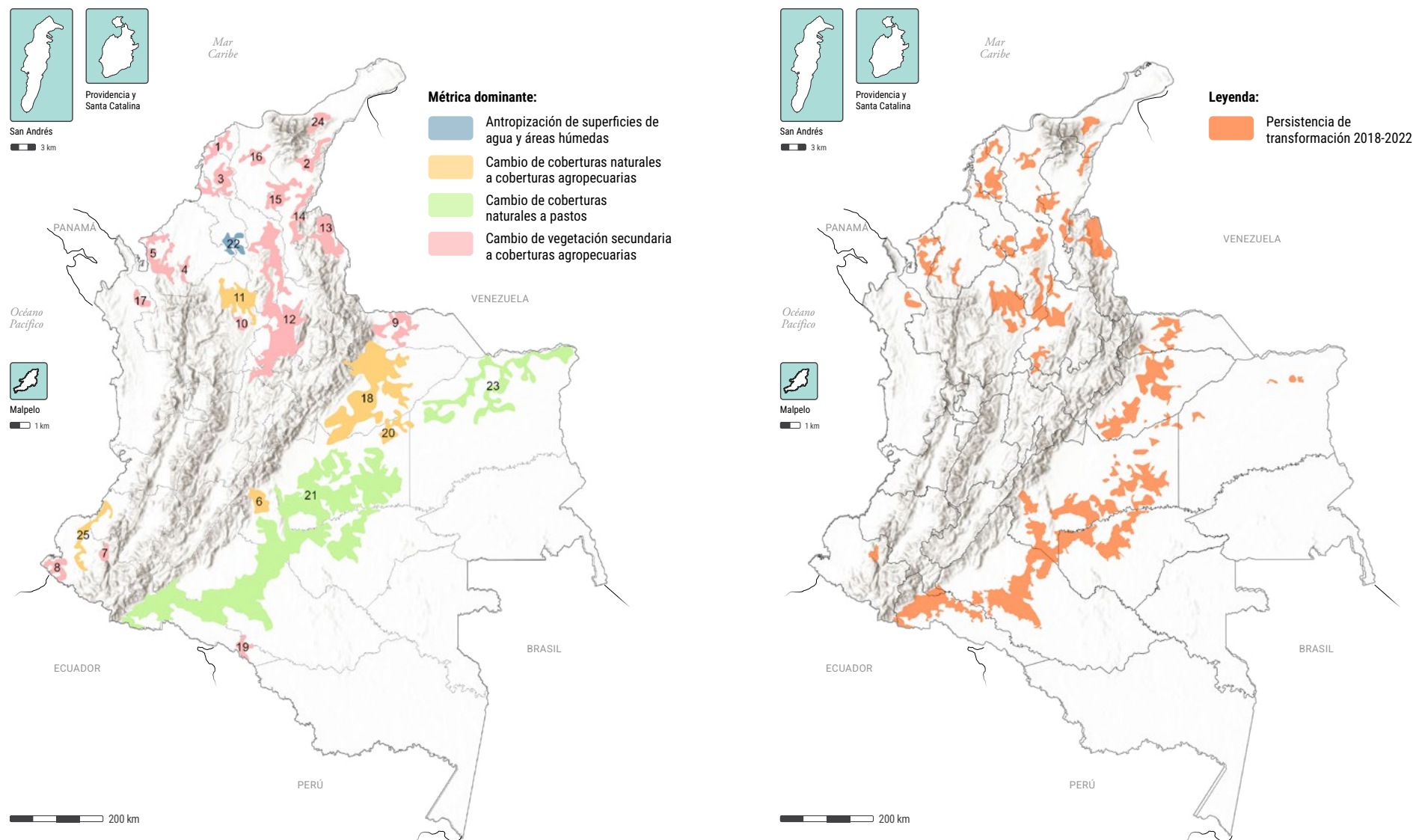
De las áreas de concentración de la transformación durante el periodo 2020-2022, se observa que en la mayoría predomina la métrica de cambio de coberturas naturales hacia pastos. En segundo lugar, se encuentran las áreas de concentración donde la métrica más importante es el cambio de vegetación secundaria hacia coberturas agropecuarias. Asimismo, se registran áreas de concentración relevantes donde predomina el cambio de coberturas naturales a coberturas agropecuarias, incluyendo mosaicos agrícolas heterogéneos

y cultivos. Finalmente, aunque en menor proporción, se presentan las áreas de concentración donde predomina la antropización de superficies de agua y áreas húmedas, lo que refleja una presión sobre humedales, ciénagas y llanuras de inundación.

En la figura 36 (derecha) se muestran las áreas con persistencia de transformación entre 2018-2020 y 2020-2022. De tal manera, es evidente que la dinámica reciente no es un fenómeno aislado, sino la continuación de procesos ya activos en el periodo anterior. Analizando los datos obtenidos en el análisis de persistencia, se observa que aproximadamente el 62 % de las áreas de concentración de la transformación coinciden en ambos periodos. El restante 38 % corresponden a frentes nuevos de transformación fuera de las áreas previamente identificadas.

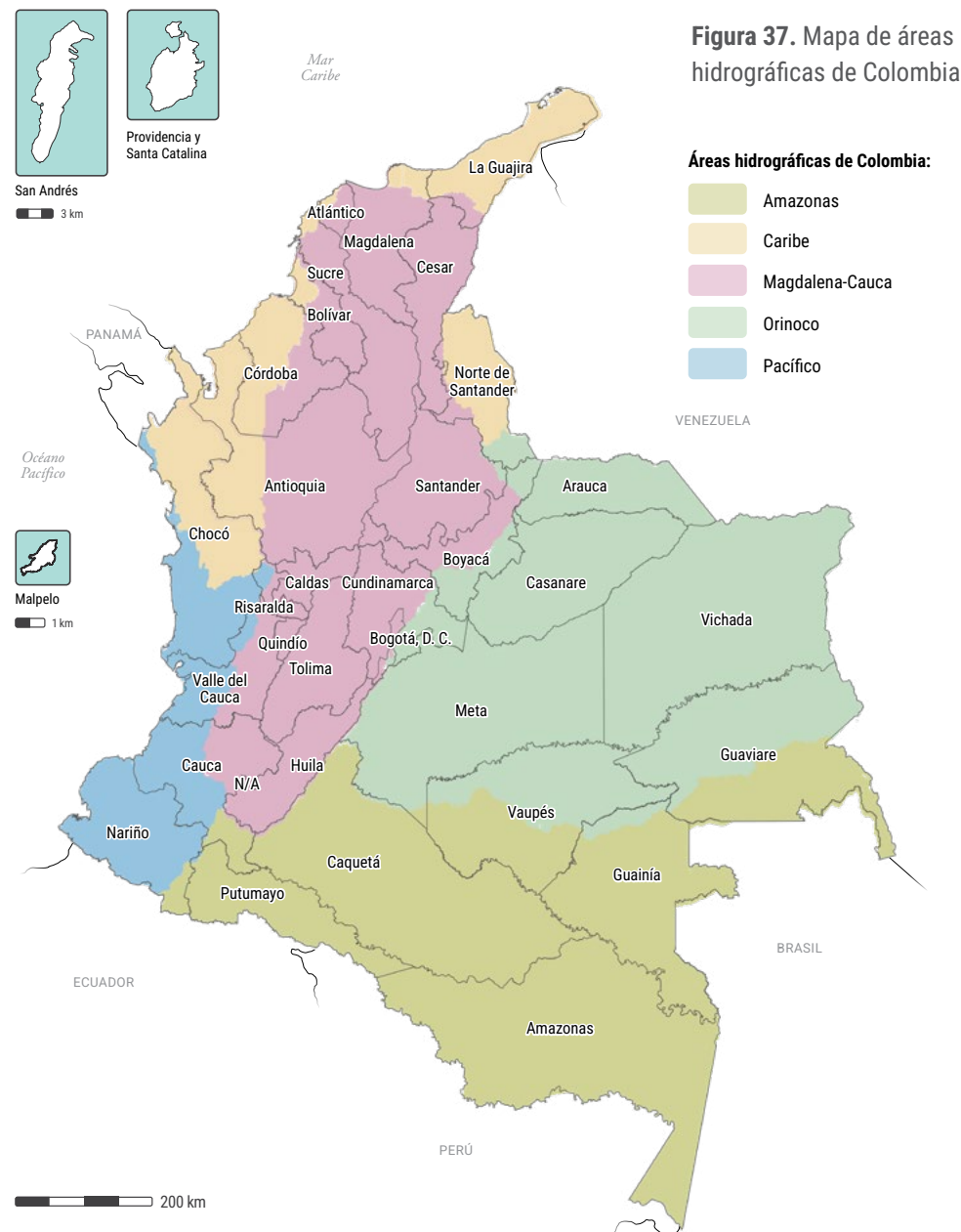
El patrón de persistencia de cambio establecido muestra que, más que abrirse nuevos focos dispersos, el país está experimentando una consolidación espacial de las áreas donde se concentra la transformación en los mismos territorios identificados para 2018-2020: el arco amazónico de deforestación y los piedemontes llaneros, núcleos ganaderos y agrícolas de la Orinoquía, mientras aparecen a su vez nuevas dinámicas en los complejos de humedales estratégicos en el Caribe y la Depresión Momposina. La persistencia de la transformación en estas áreas sugiere procesos estructurales y acumulativos de cambio de uso del suelo, con efectos de largo plazo sobre la conectividad ecológica, la provisión de servicios ecosistémicos y la resiliencia de los paisajes frente al clima futuro.

Figura 36. Mapa de concentración de la transformación entre 2020 y 2022 en Colombia (izq.) y áreas de persistencia de la transformación entre 2018-2020 y 2020-2022



ANÁLISIS DEL CAMBIO DE COBERTURAS POR ÁREAS HIDROGRÁFICAS

Las áreas hidrográficas de Colombia, definidas a partir de la zonificación oficial del Ideam (2023) (figura 37), constituyen unidades fundamentales para comprender la dinámica espacial de las coberturas de la tierra, dado que integran procesos biofísicos, hidrológicos y antrópicos que estructuran el territorio. A continuación, se presentan los resultados del indicador de cambio para el periodo 2020-2022, destacando las dinámicas predominantes en cada área hidrográfica y sus implicaciones para la planificación ambiental, la gestión del recurso hídrico y la conservación de los ecosistemas asociados.



1

ÁREA HIDROGRÁFICA AMAZONAS

Esta área mantiene una estructura territorial marcada por una altísima estabilidad natural con respecto a las demás áreas hidrográficas del país. Dicho comportamiento es resultado de la predominancia de bosques continuos, la baja densidad poblacional y, probablemente, la presencia de figuras de ordenamiento ambiental que limitan la transformación del territorio (figuras 38 y 39).

Figura 39. Indicador de cambio en el área hidrográfica Amazonas entre 2020 y 2022

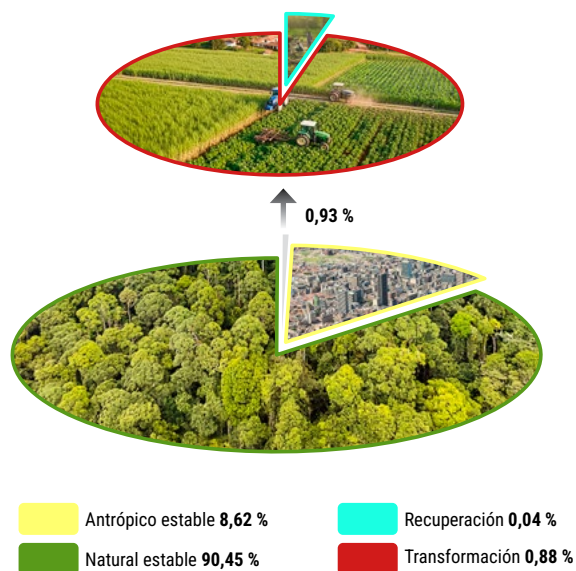
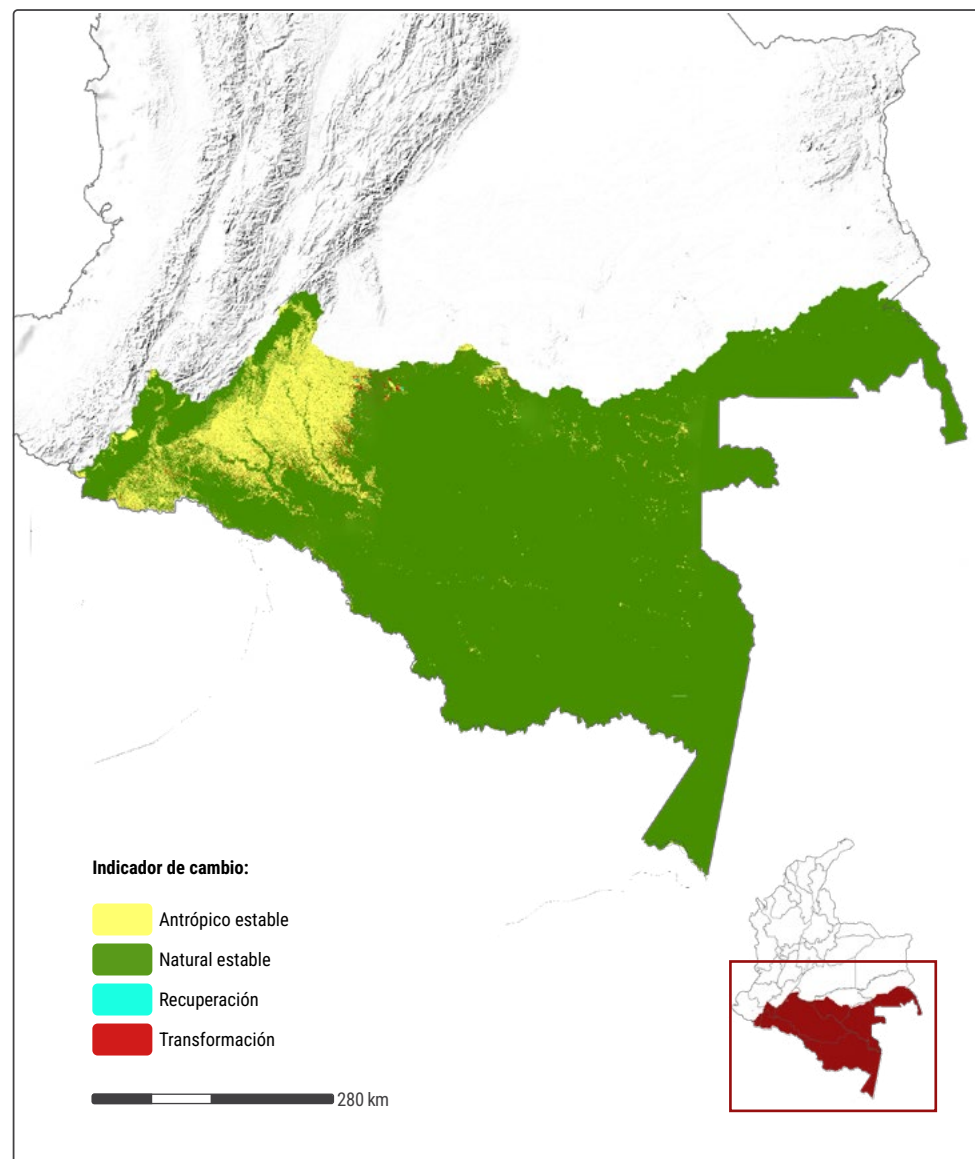


Figura 38. Mapa del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Amazonas





En este sentido, el 90,45 % del área (30,76 millones de hectáreas) corresponde a superficies naturales estables, una proporción que continúa reflejando la integridad ecológica de la Amazonia colombiana y su rol como núcleo de conectividad biogeográfica a escala continental (Clerici *et al.*, 2020; Ritter *et al.*, 2025). Dentro de esta estabilidad, los cambios entre coberturas naturales registrados son marginales (<0,2 %), asociados principalmente a fluctuaciones entre vegetación secundaria, bosque fragmentado y regeneración temprana, patrones característicos de los procesos naturales de sucesión y dinámica de bordes en bosques húmedos tropicales (tabla 8).

La categoría “antrópico estable”, aunque minoritaria frente a la “natural estable”, alcanza 8,62 % del área (2,93 millones hectáreas) y revela dinámicas territoriales diferenciadas dentro de la cuenca. La mayor parte corresponde a áreas agropecuarias de uso consolidado sin cambio (antrópico sin cambio: 2,59 millones hectáreas), en concordancia con asentamientos rurales dispersos y frentes de ocupación histórica en Caquetá, Guaviare y Putumayo. Las métricas de “diversificación de coberturas agropecuarias” (A5), con 51.518 ha, y “homogenización de coberturas agropecuarias” (A6), con 100.524 ha, expresan la reorganización interna de matrices productivas. Este último fenómeno es recurrente en escenarios de descanso de potreros, rotación de uso y ajustes en la intensidad de manejo ganadero, líneas ya documentadas en procesos de transformación de piedemonte amazónico (Armenteras *et al.*, 2006; Murcia *et al.*, 2024).

La categoría “recuperación”, aunque representa apenas 0,04 % del área (14.673 ha), muestra un patrón ecológicamente coherente: la mayor parte corresponde a “recuperación de vegetación secundaria” (R1) y “recuperación de herbazales” (R2), que suman más del 95 % de esta categoría, lo que indica procesos tempranos de sucesión posteriores a abandono o reducción de presión antrópica, o simplemente la recuperación intrínseca de los herbazales naturales luego

de procesos de quema. La métrica “recuperación de coberturas de bosque y arbustales” (R3) es muy baja, consistente con el corto periodo temporal evaluado y la velocidad lenta de la sucesión en ecosistemas amazónicos (Chazdon, 2014).

La categoría de “transformación”, aunque porcentualmente reducida con un 0,88 % del total del área (299.946 ha), constituye la señal más relevante desde la perspectiva de riesgo ecosistémico, pues evidencia la presión persistente sobre la cobertura forestal. La principal métrica en este caso es el “cambio de vegetación secundaria a coberturas agropecuarias” (T2) con 118.073 ha, seguida por “cambio coberturas naturales a pastos” (T4) con 64.008 ha y “cambio de coberturas naturales a coberturas agropecuarias” (T3) con 58.682 ha. Estas transiciones son consistentes con los procesos de apertura de bosque documentados en los frentes de colonización del Caquetá medio, Guaviare y Putumayo (Ideam, 2022a; Ideam y Minambiente, 2023). El aporte significativo de la métrica “cambio de coberturas naturales a zonas quemadas” (T8), con 58.240 ha, confirma el papel del fuego como agente recurrente de degradación y facilitador del avance agropecuario en esta región (Armenteras *et al.*, 2021; Gómez *et al.*, 2021).

En la tabla 8 se presentan las estadísticas de área y el porcentaje de las métricas de cambio detalladas para el área hidrográfica del Amazonas.

En síntesis, el comportamiento del área hidrográfica del Amazonas demuestra un claro predominio de la categoría “natural estable”, que confirma su papel estratégico en la estabilidad climática y biogeográfica del país. No obstante, la presencia de núcleos de cambio asociados a la expansión agropecuaria, el uso del fuego (para la transformación) y la degradación de vegetación secundaria advierten sobre procesos persistentes.


Tabla 8. Métricas de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Amazonas

INDICADOR	CÓD.	MÉTRICA DE CAMBIO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Antrópico estable	A1	Urbanización en coberturas agropecuarias	193,29	0,01
	A2	Rotación entre pastos y cultivos	1.590,70	0,05
	A5	Diversificación de coberturas agropecuarias	51.518,34	1,76
	A6	Homogenización de coberturas agropecuarias	100.523,83	3,43
	A9	Otros cambios antrópicos estables	185.265,01	6,32
	AS	Antrópico sin cambio	2.593.484,73	88,44
	Total antrópico estable		2.932.575,89	8,62
Natural estable	N1	Cambio de vegetación secundaria a bosque	738,05	0,00
	N2	Cambio de bosque fragmentado a bosque continuo	18,94	0,00
	N3	Cambio de bosque continuo a bosque fragmentado	30.898,30	0,10
	N4	Cambio de bosque a vegetación secundaria	7.086,66	0,02
	N6	Otros cambios naturales	14.220,87	0,05
	NS	Natural sin cambio	30.702.252,11	99,83
	Total natural estable		30.755.214,94	90,45

INDICADOR	CÓD.	MÉTRICA DE CAMBIO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Recuperación	 R1	Recuperación de vegetación secundaria	4.038,40	27,52
	 R2	Recuperación de coberturas de herbazales	10.021,65	68,30
	 R3	Recuperación de coberturas de bosques y arbustales	3,60	0,02
	 R4	Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua naturales	580,18	3,95
	 R5	Cambio de coberturas antrópicas a áreas abiertas naturales	29,46	0,20
	Total recuperación		14.673,29	0,04
Transformación	 T1	Urbanización en coberturas naturales	8,02	0,00
	 T2	Cambio de vegetación secundaria a coberturas agropecuarias	118.072,90	39,36
	 T3	Cambio de coberturas naturales a coberturas agropecuarias	58.682,33	19,56
	 T4	Cambio de coberturas naturales a pastos	64.007,77	21,34
	 T6	Cambio de coberturas naturales a suelos desnudos	100,03	0,03
	 T7	Antropización de superficies de agua y áreas húmedas	828,35	0,28
	 T8	Cambio de coberturas naturales a zonas quemadas	58.239,87	19,42
	 T9	Conversión de coberturas naturales a coberturas de agua artificiales	7,11	0,00
	Total transformación		299.946,38	0,88
Total general			34.002.410,49	100,00

2

ÁREA HIDROGRÁFICA MAGDALENA-CAUCA

El área hidrográfica del Magdalena-Cauca ha sido un eje histórico de ocupación humana y productiva del país, y presenta una configuración territorial donde las dinámicas antrópicas superan ampliamente a las naturales (figuras 40 y 41).

Figura 41. Indicador de cambio en el área hidrográfica Magdalena-Cauca entre 2020 y 2022

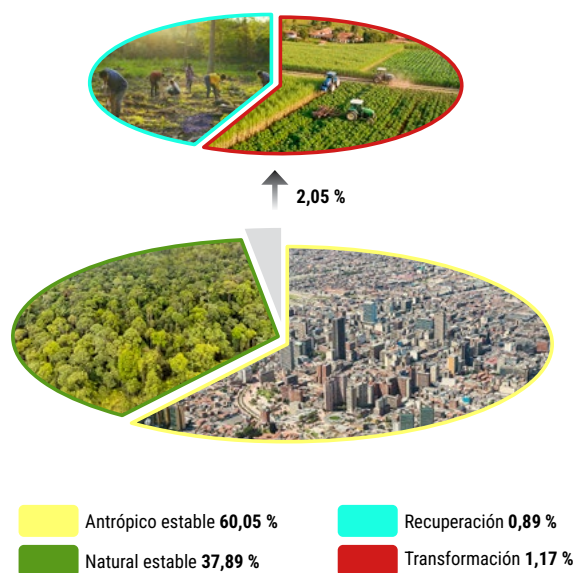
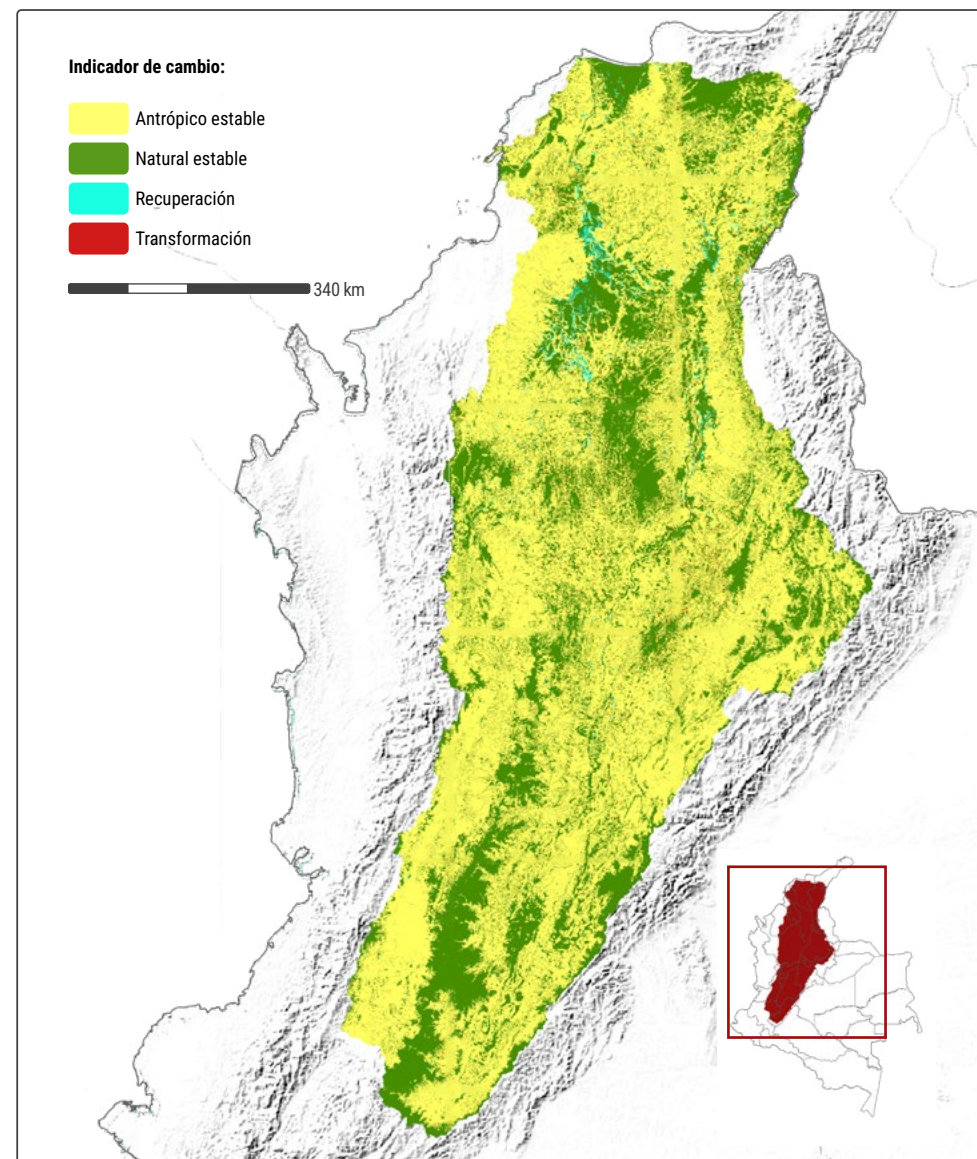


Figura 40. Mapa del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Magdalena-Cauca





Para el periodo 2020-2022, en esta área hidrográfica la categoría “antrópico estable” domina el paisaje con 16,27 millones de hectáreas (60,05 % del total del área), lo que da cuenta de un territorio profundamente transformado y consolidado en usos agropecuarios sobre todo (figura 41). Dentro de esta categoría, la mayor proporción corresponde la métrica “antrópico sin cambio” (AS), que representa 93,45 % del componente antrópico y evidencia sistemas productivos estabilizados en el tiempo.

Sin embargo, persisten señales de reorganización interna de estas coberturas, principalmente por “diversificación de coberturas agropecuarias” (A5) con el 1,60 %, “homogenización de coberturas agropecuarias” (A6) con el 1,30 % y “rotación entre pastos y cultivos” (A2) con el 0,24 %, procesos indicativos de ajustes productivos de corto ciclo, intensificación local o fluctuaciones en la demanda agropecuaria. Entre tanto, las métricas “nuevas plantaciones forestales en áreas de coberturas agropecuarias” (A7) y “expansión de zonas de extracción minera en áreas de coberturas agropecuarias” (A3) muestran cómo este territorio continúa absorbiendo presiones asociadas a la silvicultura comercial y a la economía extractiva (tabla 9).

En contraste, la categoría “natural estable” alcanza 10,26 millones de hectáreas (37,89 %), una proporción relativamente baja para un área hidrográfica de esta magnitud. Aunque la mayor parte del componente permanece en la métrica “natural sin cambio” (NS), se identifican dinámicas internas relevantes, como la “variación de superficies de agua y áreas húmedas” (N5), que refleja la sensibilidad hidromorfológica del bajo Magdalena-Cauca ante procesos estacionales, sedimentación, expansión de ciénagas y presiones antrópicas en zonas de humedal.

Asimismo, se observan señales de degradación estructural del bosque: “cambio de bosque continuo a bosque fragmentado” (N3), “cambio de bosque a vegetación secundaria” (N4). También se reportan ajustes menores entre formaciones boscosas: “cambio de vegetación secundaria a bosque” (N1) y “cambio de bosque fragmentado a bosque continuo” (N2). Aunque porcentualmente pequeños, estos procesos son consistentes con la larga historia de transformación y presión sobre los ecosistemas andinos e interandinos.



La categoría “recuperación” tiene una expresión reducida pero ecológicamente significativa, con 240.124 ha (0,89 % del total del área hidrográfica). Destaca un patrón dual: por un lado, la “recuperación de vegetación secundaria” (R1), la “recuperación de coberturas de herbazales” (R2) y la “recuperación de coberturas de bosques y arbustales” (R3) se asocian a áreas de abandono productivo y transiciones tempranas en la sucesión; por otro, sobresale el aporte de “cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua naturales” (R4) que refleja procesos hidrológicos activos, como el fenómeno de La Niña presentado en este periodo o inundaciones estacionales, todos relevantes para la dinámica de las coberturas de la cuenca.

Finalmente, la categoría “transformación” representa 316.437 ha (1,17 % del total del área hidrográfica). En este caso se observa que, aunque el porcentaje es bajo, la magnitud absoluta es considerable dado el nivel de consolidación productiva del territorio. El proceso dominante es el “cambio de vegetación secundaria a coberturas agropecuarias” (T2) con 65,22 % de la transformación total en esta área, lo que confirma la presión constante sobre remanentes de sucesión temprana. La métrica “cambio de coberturas naturales a agropecuarias” (T3), junto con el “cambio de coberturas naturales a pastos” (T4) y la “antropización de superficies de agua y áreas

húmedas” (T7), señalan un patrón de sustitución progresiva de ecosistemas naturales a sistemas productivos. Aunque de menor magnitud, se observan transformaciones asociadas a las métricas “cambio de coberturas naturales a zonas de extracción minera” (T5), “cambio de coberturas naturales a suelos desnudos” (T6) y “cambio de coberturas naturales a zonas quemadas” (T8). Este hallazgo coincide con focos de presión históricamente identificados en subcuencas como el Cauca medio, el Magdalena medio y zonas del nororiente antioqueño y el sur de Bolívar (Castellanos-Quiroz *et al.*, 2017; Rodríguez-Eraso, 2011; UNODC, 2022).

En la tabla 9 se presentan las estadísticas de área y porcentaje de las métricas de cambio detalladas para el área hidrográfica Magdalena-Cauca que caracterizan las categorías del indicador general.

El comportamiento del área hidrográfica Magdalena-Cauca confirma la profunda consolidación antrópica de esta región, donde los procesos naturales se reducen a remanentes fragmentados y funcionalmente presionados. Las dinámicas observadas constituyen una evidencia clara de cómo la estructura productiva de larga data continúa modelando el territorio y limita en algunos casos la capacidad de recuperación ecológica, a la vez que se amplían los vectores de transformación.


Tabla 9. Métricas de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Magdalena-Cauca

INDICADOR	CÓD.	MÉTRICA DE CAMBIO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Antrópico estable	A1	Urbanización en coberturas agropecuarias	12.166,90	0,07
	A2	Rotación entre pastos y cultivos	38.259,04	0,24
	A3	Expansión de zonas de extracción minera en áreas de coberturas agropecuarias	14.914,65	0,09
	A4	Cambio de coberturas agropecuarias a suelos desnudos	2.423,71	0,01
	A5	Diversificación de coberturas agropecuarias	260.225,87	1,60
	A6	Homogenización de coberturas agropecuarias	212.274,06	1,30
	A7	Nuevas plantaciones forestales en áreas de coberturas agropecuarias	13.461,30	0,08
	A8	Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua artificiales	2.398,66	0,01
	A9	Otros cambios antrópicos estables	508.613,02	3,13
	AS	Antrópico sin cambio	15.201.597,73	93,45
	Total antrópico estable		16.266.334,93	60,05
Natural estable	N1	Cambio de vegetación secundaria a bosque	1.467,81	0,01
	N2	Cambio de bosque fragmentado a bosque continuo	627,28	0,01
	N3	Cambio de bosque continuo a bosque fragmentado	8.758,89	0,09
	N4	Cambio de bosque a vegetación secundaria	6.147,55	0,06
	N5	Variación entre superficies de agua y áreas húmedas	174.874,28	1,70
	N6	Otros cambios naturales	71.138,90	0,69
	NS	Natural sin cambio	10.000.954,27	97,44
	Total natural estable		10.263.968,97	37,89

INDICADOR	CÓD.	MÉTRICA DE CAMBIO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Recuperación	 R1	Recuperación de vegetación secundaria	93.979,99	39,14
	 R2	Recuperación de coberturas de herbazales	4.235,19	1,76
	 R3	Recuperación de coberturas de bosques y arbustales	1.708,51	0,71
	 R4	Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua naturales	140.172,65	58,38
	 R5	Cambio de coberturas antrópicas a áreas abiertas naturales	27,88	0,01
	Total recuperación		240.124,21	0,89
Transformación	 T1	Urbanización en coberturas naturales	819,07	0,26
	 T2	Cambio de vegetación secundaria a coberturas agropecuarias	206.389,28	65,22
	 T3	Cambio de coberturas naturales a coberturas agropecuarias	53.021,36	16,76
	 T4	Cambio de coberturas naturales a pastos	30.854,37	9,75
	 T5	Cambio de coberturas naturales a zonas de extracción minera	4.434,90	1,40
	 T6	Cambio de coberturas naturales a suelos desnudos	726,24	0,23
	 T7	Antropización de superficies de agua y áreas húmedas	18.683,75	5,90
	 T8	Cambio de coberturas naturales a zonas quemadas	860,09	0,27
	 T9	Conversión de coberturas naturales a co- berturas de agua artificiales	647,75	0,20
	Total transformación		316.436,81	1,17
Total general			27.086.864,93	100,00

3

ÁREA HIDROGRÁFICA CARIBE

El patrón de transformación consolidado del Caribe, caracterizado por una fuerte dominancia de la categoría “antrópico estable”, que abarca 3,88 millones de hectáreas (37,74 % del total de área hidrográfica), refleja una larga historia de intervención agropecuaria. Dentro de este grupo destacan las métricas “diversificación de coberturas agropecuarias” (A5) y la “homogenización de coberturas agropecuarias” (A6), procesos que evidencian la intensificación de la dinámica productiva en paisajes ya altamente transformados.

Figura 43. Indicador de cambio en el área hidrográfica Caribe entre 2020 y 2022

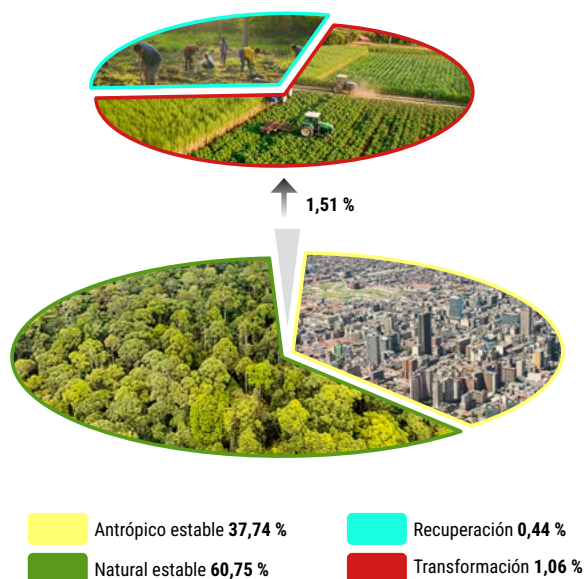
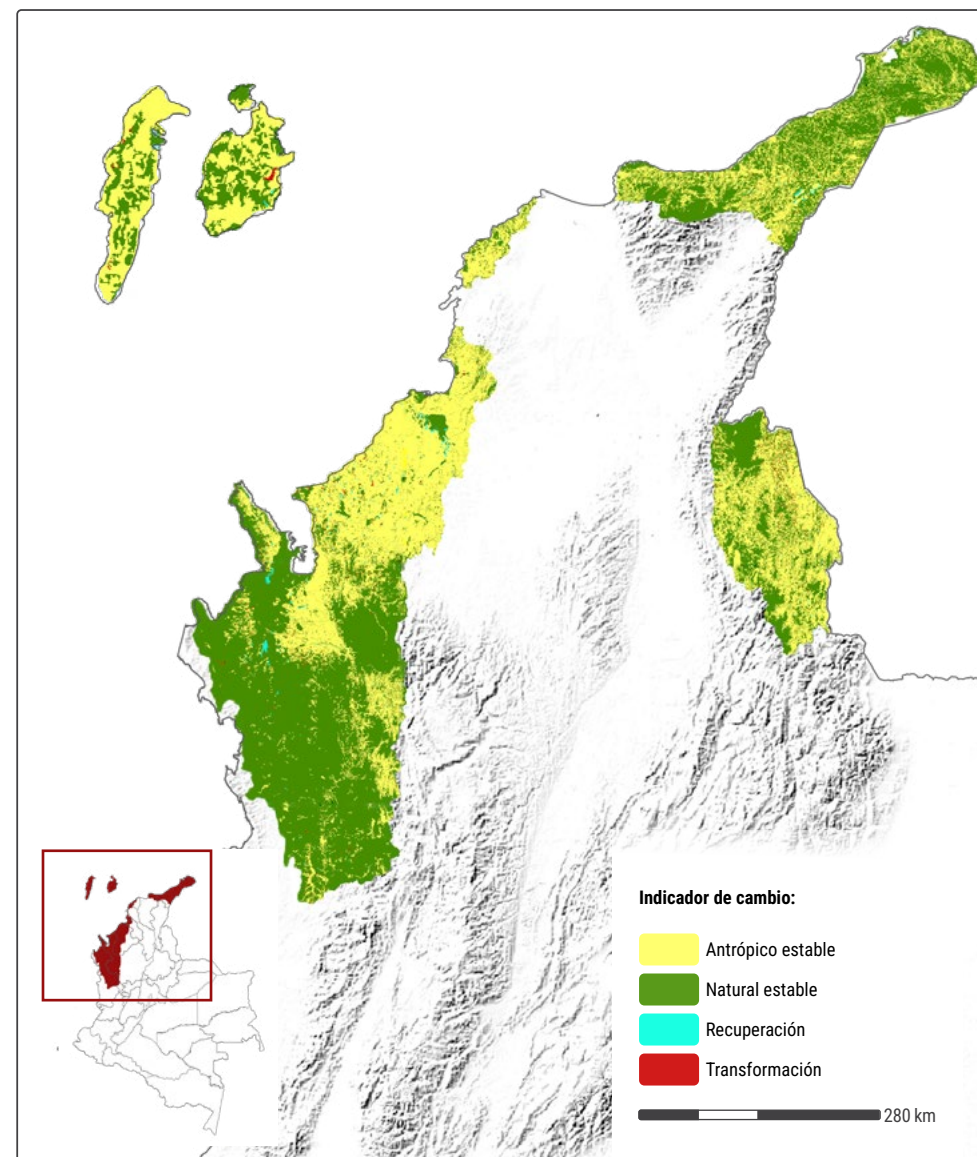


Figura 42. Mapa del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Caribe





Asimismo, se presentan cambios menores asociados a minería, urbanización y nuevas plantaciones forestales en áreas previamente ocupadas por coberturas agropecuarias. El 90,68 % del componente antrópico corresponde a áreas sin cambio, lo que evidencia una estabilidad funcional en matrices productivas consolidadas (tabla 10).

En contraste, la categoría “natural estable” representa la mayor parte del área con 6,25 millones de hectáreas (60,75%), dominada casi en su totalidad por áreas naturales sin cambio. No obstante, emergen señales sutiles de cambios internos como la fragmentación de bosque, transiciones de bosque a vegetación secundaria y fluctuaciones entre superficies de agua y humedales, coherentes con la alta variabilidad hidrológica de sistemas deltaicos y estuarinos del Caribe.

En la figura 42 se presenta la distribución de las categorías del indicador general en el interior del área hidrográfica Caribe. Por su parte, la figura 43 muestra la proporción de estas métricas.

La categoría de “recuperación” alcanza 45.400 ha (0,44 %), con un claro predominio de la métrica “recuperación de vegetación secundaria” (R1), seguida por la de “cambio de coberturas antrópicas a superficies de agua naturales” (R4). Este último patrón es característico de llanuras de inundación y de los cambios hidrológicos recurrentes, donde cambios estacionales o eventos extremos pueden favorecer el restablecimiento temporal de espejos de agua y/o zonas pantanosas.

Por último, la categoría de “transformación”, aunque proporcionalmente baja, con el 1,06 % del área hidrográfica (109.445 ha), continúa dirigida hacia el “cambio de vegetación secundaria a coberturas agropecuarias” (T2), el “cambio de coberturas naturales a coberturas agropecuarias” (T3) y el “cambio de coberturas naturales a pastos” (T4), dinámicas consistentes con la presión agropecuaria histórica de la región. Se evidencian además, transformaciones ligadas a minería, suelos desnudos y, en menor medida, antropización de humedales, áreas quemadas y transformación de coberturas naturales a cuerpos de agua artificiales.

En la tabla 10 se presentan las estadísticas de área y porcentaje de las métricas de cambio detalladas para el área hidrográfica Caribe, que caracterizan las categorías del indicador general.

El área hidrográfica Caribe se caracteriza por una matriz territorial donde la estabilidad antrópica y la natural están muy diferenciadas, por lo cual las tensiones antrópicas están sectorizadas. Aunque las tasas de transformación son bajas en términos relativos, su localización estratégica con áreas de alta biodiversidad y conectividad ecológica, como el Darién en el Chocó y el Catatumbo en Norte de Santander, subraya la necesidad de fortalecer estrategias de manejo y planificación territorial localizadas que reconozcan estas especificidades en la dinámica de las coberturas de la tierra.



Tabla 10. Métricas de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Caribe*

INDICADOR	CÓD.	MÉTRICA DE CAMBIO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Antrópico estable	A1	Urbanización en coberturas agropecuarias	2.105,96	0,05
	A2	Rotación entre pastos y cultivos	13.439,81	0,35
	A3	Expansión de zonas de extracción minera en áreas de coberturas agropecuarias	1.245,15	0,03
	A4	Cambio de coberturas agropecuarias a suelos desnudos	473,89	0,01
	A5	Diversificación de coberturas agropecuarias	81.405,38	2,10
	A6	Homogenización de coberturas agropecuarias	77.027,64	1,98
	A7	Nuevas plantaciones forestales en áreas de coberturas agropecuarias	8.101,35	0,21
	A8	Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua artificiales	151,91	0,00
	A9	Otros cambios antrópicos estables	177.775,62	4,58
	AS	Antrópico sin cambio	3.519.378,52	90,68
	Total antrópico estable		3.881.105,25	37,74
Natural estable	N1	Cambio de vegetación secundaria a bosque	577,93	0,01
	N2	Cambio de bosque fragmentado a bosque continuo	63,04	0,00
	N3	Cambio de bosque continuo a bosque fragmentado	9.128,33	0,15
	N4	Cambio de bosque a vegetación secundaria	1.522,29	0,02
	N5	Variación entre superficies de agua y áreas húmedas	13.889,58	0,22
	N6	Otros cambios naturales	8.652,22	0,14
	NS	Natural sin cambio	6.213.509,21	99,46
	Total natural estable		6.247.342,60	60,75

INDICADOR	CÓD.	MÉTRICA DE CAMBIO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Recuperación	 R1	Recuperación de vegetación secundaria	28.138,83	61,98
	 R2	Recuperación de coberturas de herbazales	3.854,72	8,49
	 R3	Recuperación de coberturas de bosques y arbustales	606,45	1,34
	 R4	Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua naturales	12.663,32	27,89
	 R5	Cambio de coberturas antrópicas a áreas abiertas naturales	137,55	0,30
	Total recuperación		45.400,87	0,44
Transformación	 T1	Urbanización en coberturas naturales	469,20	0,43
	 T2	Cambio de vegetación secundaria a coberturas agropecuarias	54.740,65	50,02
	 T3	Cambio de coberturas naturales a coberturas agropecuarias	32.973,08	30,13
	 T4	Cambio de coberturas naturales a pastos	14.111,64	12,89
	 T5	Cambio de coberturas naturales a zonas de extracción minera	3.822,67	3,49
	 T6	Cambio de coberturas naturales a suelos desnudos	973,51	0,89
	 T7	Antropización de superficies de agua y áreas húmedas	1.324,15	1,21
	 T8	Cambio de coberturas naturales a zonas quemadas	951,87	0,87
	 T9	Conversión de coberturas naturales a coberturas de agua artificiales	79,15	0,07
	Total transformación		109.445,93	1,06
Total general			10.283.294,64	100,00

*Esta área hidrográfica incluye las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

4

ÁREA HIDROGRÁFICA ORINOCO

Esta área presenta una configuración dominada por la estabilidad de sus coberturas naturales (77,73 %), tal como se observa en el mapa de indicadores (figura 44) y en el gráfico de proporciones (figura 45). La gran continuidad espacial de bosques, sabanas y humedales se refleja en el alto peso de la categoría “natural sin cambio” (99,56 % dentro de esta región), complementado por variaciones naturales de baja magnitud (fragmentación leve, transiciones hacia vegetación secundaria o ajustes hídricos) que no alteran la preponderancia de un paisaje mayoritariamente conservado (tabla 11).

Figura 45. Indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Orinoco

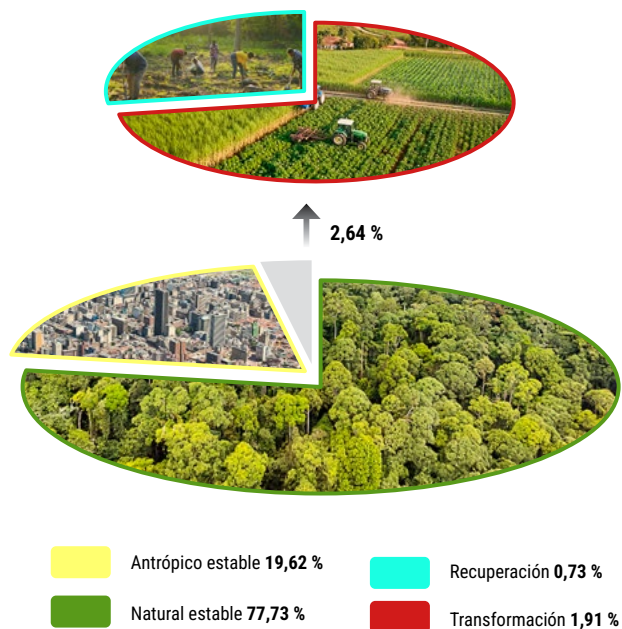
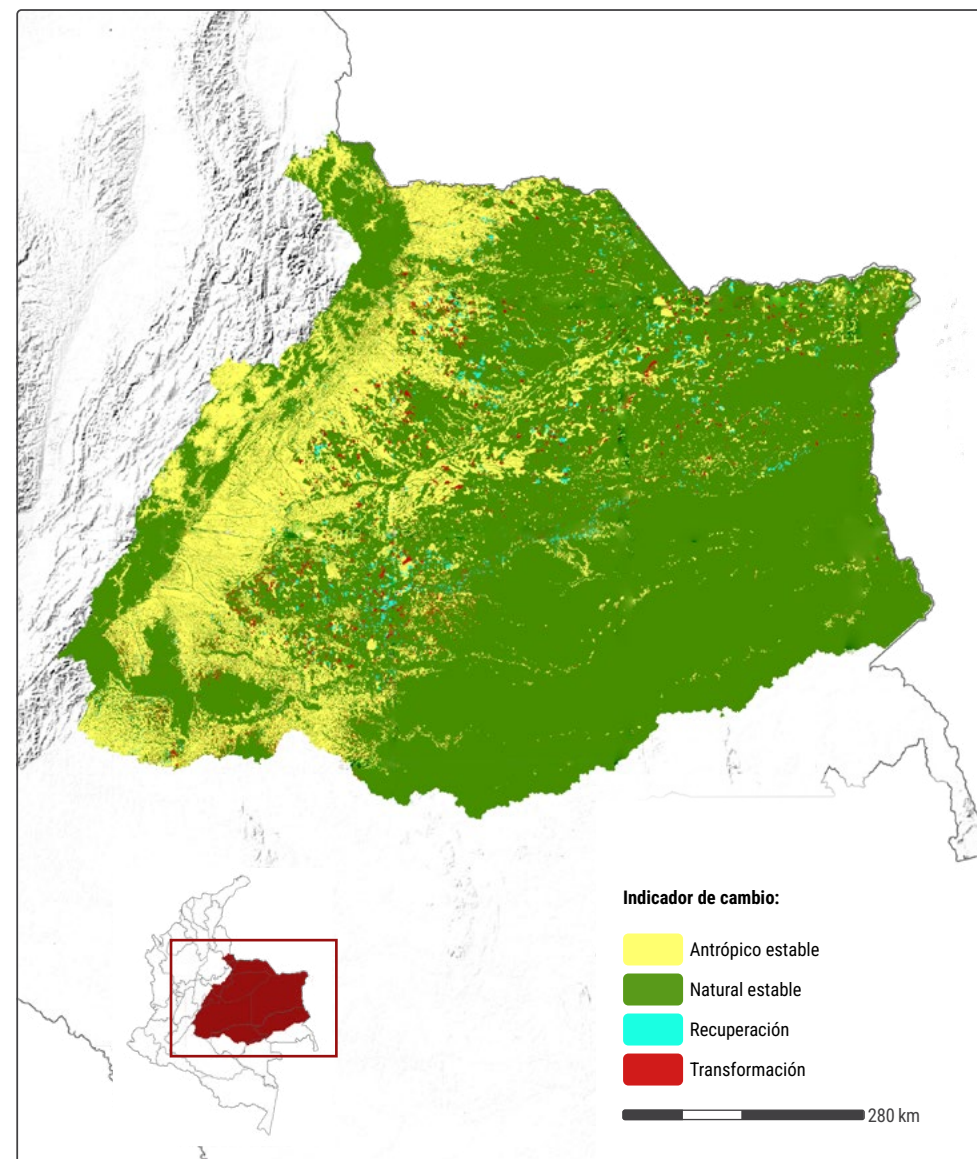


Figura 44. Mapa del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Orinoco





Las áreas clasificadas como “antrópico estable” representan el 19,62 % del área hidrográfica y evidencian dinámicas agropecuarias típicas de la región: homogenización (3,62 %) y diversificación (2,92 %) de coberturas agrícolas y ganaderas, así como una notable rotación entre pastos y cultivos (1,11 %). Aunque la mayoría del territorio antrópico permanece sin cambios (88,14 %), estas métricas revelan ajustes productivos recurrentes en paisajes ganaderos extensivos y mosaicos agropecuarios del piedemonte y la altillanura.

La categoría de “recuperación” ocupa un 0,73 %, con un patrón muy particular de esta región: el 85 % corresponde a la regeneración de herbazales, un rasgo consistente con la dinámica de sabanas inundables y ambientes sujetos a disturbios frecuentes (quemadas, pastoreo, fluctuaciones hídricas). Además, el hecho de que la restauración de bosques y vegetación secundaria sea minoritaria indica que la resiliencia opera principalmente en coberturas abiertas, lo cual es muy importante para garantizar el sostenimiento de los ecosistemas de sabana en escenarios futuros donde se propende a su transformación.

Por su parte, la extensión de áreas en la categoría “transformación” asciende a 660.112,89 ha (1,91%), una cifra relevante en términos absolutos dada la magnitud del territorio. La conversión hacia pastos (37,66 %) y hacia coberturas agropecuarias (35,13 %) domina este indicador y configura frentes de cambio vinculados a la expansión ganadera y agrícola.

Las quemadas recurrentes (reflejadas en el 11,81 % asignado a “cambio de coberturas naturales a zonas quemadas”) se integran como un factor de presión persistente, especialmente en sabanas del Meta, Casanare y Vichada. Sin embargo, el fuego es considerado como parte de los ecosistemas de sabana, lo cual se complementa con el significativo porcentaje de recuperación que presentan y requiere de manejos adecuados bajo regímenes que no lleven a la degradación del paisaje.

En la tabla 11 se presentan las estadísticas de área y de porcentaje de las métricas de cambio detalladas para el área hidrográfica Orinoco que caracterizan las categorías del indicador general.

Este sistema territorial, en el que la matriz natural se mantiene robusta, pero donde persisten procesos de intensificación productiva y transformación de escala considerable, subraya la importancia de monitorear la expansión agropecuaria y las dinámicas de fuego dentro del enfoque multiescalar del seguimiento de coberturas. En esa medida, es preciso comprender la marcada conversión hacia pastos, la elevada recuperación de herbazales y la persistencia de zonas quemadas como dinámicas que actúan de manera integrada. En ecosistemas de sabana, por ejemplo, el fuego puede no constituir únicamente un tensionante, sino también un aliado estratégico para el manejo y la configuración del paisaje (Huertas *et al.*, 2018, 2021; Mistry *et al.*, 2019).


Tabla 11. Métricas de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Orinoco

INDICADOR	CÓD.	MÉTRICA DE CAMBIO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Antrópico estable	A1	Urbanización en coberturas agropecuarias	2.481,88	0,04
	A2	Rotación entre pastos y cultivos	75.166,91	1,11
	A3	Expansión de zonas de extracción minera en áreas de coberturas agropecuarias	333,21	0,00
	A4	Cambio de coberturas agropecuarias a suelos desnudos	96,45	0,00
	A5	Diversificación de coberturas agropecuarias	197.775,63	2,92
	A6	Homogenización de coberturas agropecuarias	245.414,91	3,62
	A7	Nuevas plantaciones forestales en áreas de coberturas agropecuarias	10.587,13	0,16
	A8	Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua artificiales	400,83	0,01
	A9	Otros cambios antrópicos estables	271.611,05	4,01
	AS	Antrópico sin cambio	5.975.466,14	88,14
	Total antrópico estable		6.779.334,13	19,62
Natural estable	N1	Cambio de vegetación secundaria a bosque	1.546,83	0,01
	N2	Cambio de bosque fragmentado a bosque continuo	2.738,42	0,01
	N3	Cambio de bosque continuo a bosque fragmentado	37.475,19	0,14
	N4	Cambio de bosque a vegetación secundaria	9.409,06	0,04
	N5	Variación entre superficies de agua y áreas húmedas	4.735,14	0,02
	N6	Otros cambios naturales	63.478,18	0,24
	NS	Natural sin cambio	26.733.277,58	99,56
	Total natural estable		26.852.660,40	77,73

INDICADOR	CÓD.	MÉTRICA DE CAMBIO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Recuperación	 R1	Recuperación de vegetación secundaria	27.168,51	10,73
	 R2	Recuperación de coberturas de herbazales	215.603,61	85,14
	 R3	Recuperación de coberturas de bosques y arbustales	352,72	0,14
	 R4	Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua naturales	8.823,14	3,48
	 R5	Cambio de coberturas antrópicas a áreas abiertas naturales	1.286,37	0,51
	Total recuperación		253.234,35	0,73
Transformación	 T1	Urbanización en coberturas naturales	350,88	0,05
	 T2	Cambio de vegetación secundaria a coberturas agropecuarias	94.631,53	14,34
	 T3	Cambio de coberturas naturales a coberturas agropecuarias	231.899,46	35,13
	 T4	Cambio de coberturas naturales a pastos	248.566,26	37,66
	 T5	Cambio de coberturas naturales a zonas de extracción minera	379,68	0,06
	 T6	Cambio de coberturas naturales a suelos desnudos	678,52	0,10
	 T7	Antropización de superficies de agua y áreas húmedas	5.645,86	0,86
	 T8	Cambio de coberturas naturales a zonas quemadas	77.944,67	11,81
	 T9	Conversión de coberturas naturales a coberturas de agua artificiales	16,04	0,00
	Total transformación		660.112,89	1,91
Total general			34.545.341,78	100,00

5

ÁREA HIDROGRÁFICA PACÍFICO

El área hidrográfica Pacífico mantiene una matriz territorial dominada por coberturas naturales estables, las cuales, según el patrón que se observa en la figura 46, ocupan el 76,09 % del área total, lo que corresponde a 5,89 millones de hectáreas (figura 47). Igualmente, la tabla 12 muestra que esta estabilidad se concentra casi por completo en la categoría “natural sin cambio” (NS), lo que evidencia un área con muy baja ruptura de continuidad ecológica.

Figura 47. Indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Pacífico

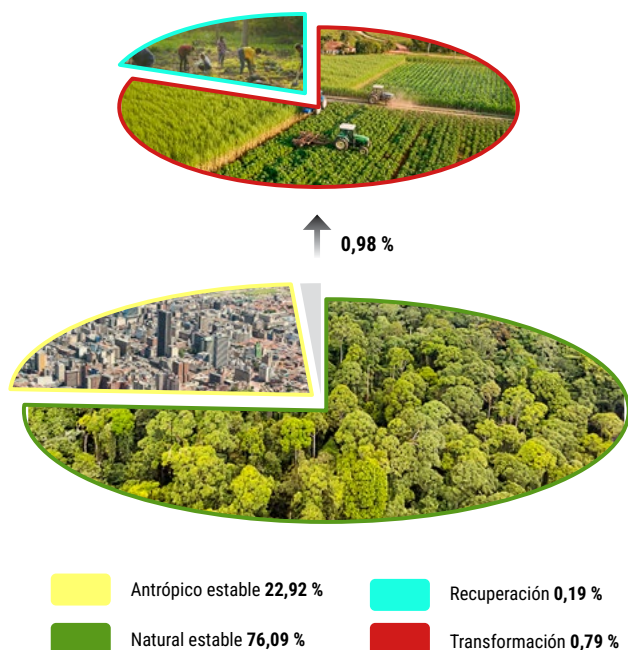
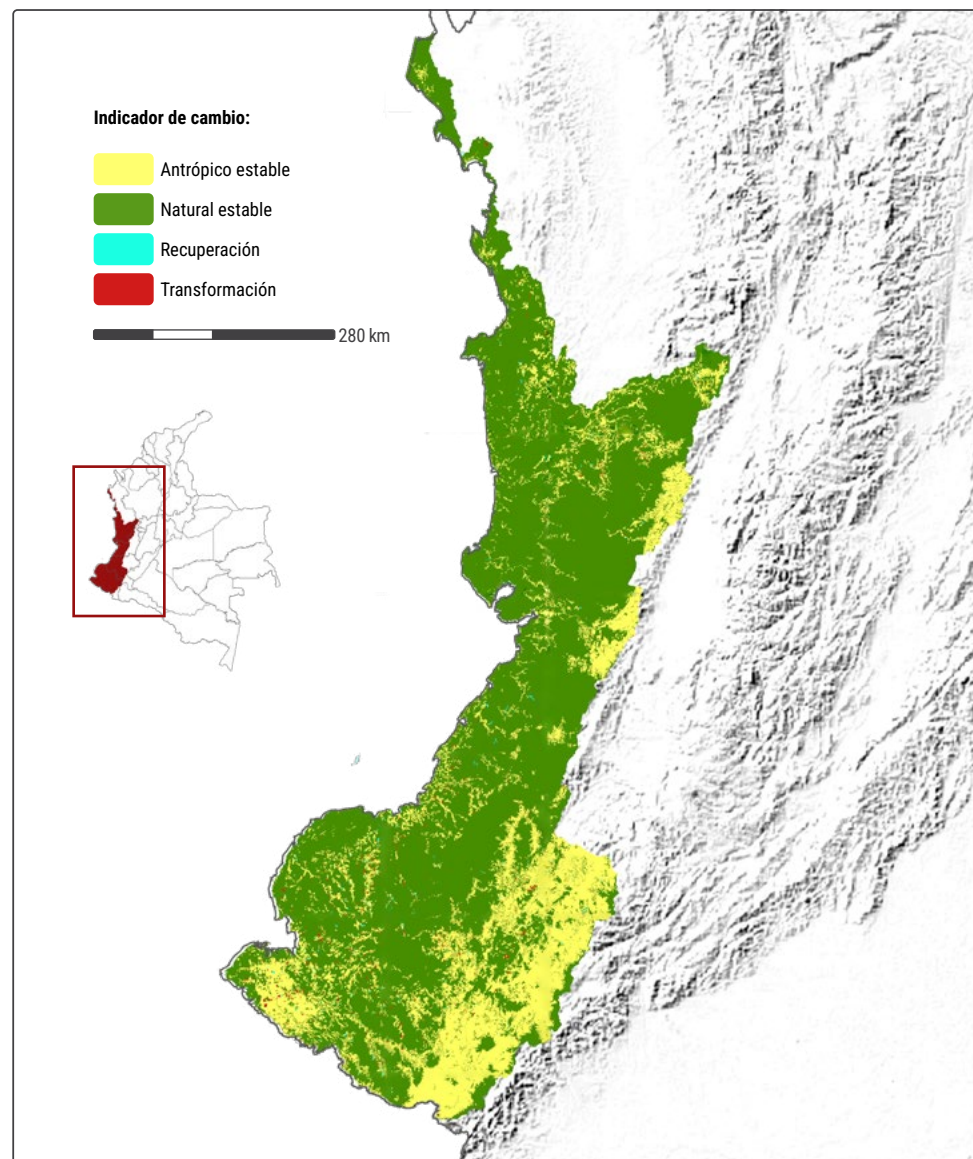


Figura 46. Mapa del indicador de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Pacífico





Los procesos naturales más relevantes corresponden a “cambio de bosque continuo a bosque fragmentado” (N3). A su vez, se ve un proceso de regeneración del bosque evidente en las métricas “cambio de bosque fragmentado a bosque continuo” (N2) y “cambio de vegetación secundaria a bosque” (N1). Estas dinámicas son consistentes con presiones puntuales de aprovechamiento forestal, o aperturas dispersas dentro de la matriz boscosa, y con la rápida recuperación de bosques favorecida por las condiciones climáticas de esta región.

Las áreas antrópicas estables representan 22,92 % del área hidrográfica al abarcar 1,77 millones de hectáreas. La mayor parte de esta categoría corresponde a la métrica “antrópico sin cambio” (AS), que corresponde a zonas agropecuarias que registraron exactamente la misma cobertura en ambos años (tabla 12). Los procesos de “diversificación de coberturas agropecuarias” (A5) y “homogenización de coberturas agropecuarias” (A6), sumados a la métrica “otros cambios antrópicos estables” (A9), se asocian a dinámicas productivas, principalmente en el departamento de Nariño.

La categoría “recuperación” tiene una baja representación en términos relativos, con solo un 0,19 % del área. Esta proporción se concentra altamente en la métrica “recuperación de vegetación secundaria” (R1), lo que evidencia ciclos de abandono, regeneración natural y restauración pasiva en paisajes intervenidos de forma puntual. Se identifica también un aporte relevante de “recuperación de coberturas de bosques y arbustales” (R3), indicador de resiliencia ecológica en zonas donde la presión humana disminuye temporalmente.

Finalmente, la categoría de “transformación” ocupa el 0,79 % del área y revela patrones donde predominan las métricas “cambio de vegetación secundaria a coberturas agropecuarias” (T2) y “cambio de coberturas naturales a coberturas agropecuarias” (T3), que en conjunto explican cerca del 90 % de la transformación. Adicionalmente, se presenta un cambio de coberturas naturales a pastos limpios, arbolados y enmalezados en el 4,64 % de la región. El cambio a zonas mineras (T5), aunque en menor proporción, constituye un vector relevante, en particular en Chocó, donde la presión extractiva es históricamente significativa. Las demás métricas de transformación se presentan de forma marginal con porcentajes menores al 1 % del área hidrográfica.

En la tabla 12 se presentan las estadísticas de área y porcentaje de las métricas de cambio detalladas para el área hidrográfica Pacífico.

Para el periodo 2020-2022, el Pacífico presenta una de las mayores estabilidades ecológicas del país, con una transformación limitada y altamente concentrada espacialmente al sur del área. Este patrón, observado de manera consistente en el mapa y el gráfico, refuerza el papel estratégico de esta región como corredor crítico de biodiversidad y como espacio clave para la conectividad ecosistémica entre los Andes y la costa. La combinación de bajos niveles de cambio, alta resiliencia y transformaciones muy acotadas subraya la importancia de fortalecer las acciones de gestión territorial y conservación que permiten sostener esta integridad ecológica del área hidrográfica.


Tabla 12. Métricas de cambio entre 2020 y 2022 en el área hidrográfica Pacífico

INDICADOR	CÓD.	MÉTRICA DE CAMBIO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Antrópico estable	A1	Urbanización en coberturas agropecuarias	60,42	0,00
	A2	Rotación entre pastos y cultivos	1.054,25	0,06
	A3	Expansión de zonas de extracción minera en áreas de coberturas agropecuarias	1.181,37	0,07
	A5	Diversificación de coberturas agropecuarias	18.150,95	1,02
	A6	Homogenización de coberturas agropecuarias	17.160,23	0,97
	A7	Nuevas plantaciones forestales en áreas de coberturas agropecuarias	221,71	0,01
	A8	Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua artificiales	29,04	0,00
	A9	Otros cambios antrópicos estables	54.014,44	3,04
	AS	Antrópico sin cambio	1.683.301,11	94,82
	Total antrópico estable		1.775.173,52	22,92
Natural estable	N1	Cambio de vegetación secundaria a bosque	370,16	0,01
	N2	Cambio de bosque fragmentado a bosque continuo	2.497,43	0,04
	N3	Cambio de bosque continuo a bosque fragmentado	20.204,07	0,34
	N4	Cambio de bosque a vegetación secundaria	929,64	0,02
	N5	Variación entre superficies de agua y áreas húmedas	236,40	0,00
	N6	Otros cambios naturales	1.442,52	0,02
	NS	Natural sin cambio	5.866.860,81	99,56
	Total natural estable		5.892.541,03	76,09

INDICADOR	CÓD.	MÉTRICA DE CAMBIO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Recuperación	 R1	Recuperación de vegetación secundaria	12.638,52	84,87
	 R2	Recuperación de coberturas de herbazales	27,98	0,19
	 R3	Recuperación de coberturas de bosques y arbustales	1.813,34	12,18
	 R4	Cambio de coberturas antrópicas a cuerpos de agua naturales	411,86	2,77
	Total recuperación		14.891,70	0,19
Transformación	 T1	Urbanización en coberturas naturales	33,65	0,06
	 T2	Cambio de vegetación secundaria a coberturas agropecuarias	30.192,34	49,42
	 T3	Cambio de coberturas naturales a coberturas agropecuarias	24.633,70	40,32
	 T4	Cambio de coberturas naturales a pastos	2.836,17	4,64
	 T5	Cambio de coberturas naturales a zonas de extracción minera	2.679,34	4,39
	 T6	Cambio de coberturas naturales a suelos desnudos	449,62	0,74
	 T7	Antropización de superficies de agua y áreas húmedas	186,67	0,31
	 T9	Conversión de coberturas naturales a coberturas de agua artificiales	84,57	0,14
	Total transformación		61.096,05	0,79
Total general			7.743.702,29	100,00



COMPARATIVO DE INDICADORES POR ÁREAS HIDROGRÁFICAS

En la figura 48 se observa una síntesis comparativa del comportamiento de las categorías derivadas del indicador de cambio en las cinco áreas hidrográficas del país, para el periodo 2020-2022. De esta forma, se revelan contrastes marcados en la configuración territorial y en la intensidad de las dinámicas de uso del suelo.

Tal como se evidencia en la figura, el área hidrográfica Amazonas mantiene la mayor proporción de la categoría “natural estable” del país (90,45 %), seguida por las del Orinoco (77,73 %) y el Pacífico (76,09 %), los cuales se consolidan como los territorios más estables ecológicamente. En estas regiones la matriz natural permanece prácticamente estable, con procesos de recuperación y transformación que, aunque presentes, son proporcionales a su extensión y espacialmente acotados.

En contraste, el sistema hidrográfico Magdalena-Cauca exhibe la mayor proporción de “antrópico estable” con el 60,05 % de su extensión. Este es el resultado de una larga historia de consolidación agropecuaria, urbanización y configuraciones antrópicas persistentes. Enseguida, con el 37,74 % en la categoría, se encuentra el área hidrográfica Caribe, donde la configuración agropecuaria se complementa con regiones de mayor conservación de coberturas naturales como el Catatumbo y el golfo de Urabá.

Las tasas de la categoría “recuperación” son bajas en todos los territorios, aunque con matices. El área Magdalena-Cauca (0,89 %) presenta los valores más significativos, vinculados a procesos de inundación derivados del fenómeno de La Niña durante el periodo de análisis y a la recuperación de áreas de vegetación secundaria relacionadas con abandono agrícola temporal y reconfiguración del

mosaico agropecuario. Por otro lado, el área hidrográfica Orinoco (0,73 %) se caracteriza por procesos de regeneración ligados a recuperación natural de herbazales, mientras que en el Caribe (0,44 %) predomina la recuperación de vegetación secundaria. En las áreas del Amazonas (0,04 %) y el Pacífico (0,19 %), los registros de esta categoría son proporcionalmente menores y están dominados por vegetación secundaria, consistente con matrices boscosas densas y eventos localizados de regeneración.

En cuanto a la categoría “transformación”, la mayor intensidad se registra en el área hidrográfica Orinoco (1,91 %), seguida por Magdalena-Cauca (1,17 %) y Caribe (1,06 %). Por otro lado, los porcentajes más bajos se presentan en el Pacífico (0,79 %) y la Amazonia (0,88 %). Sin embargo, la lectura de estos valores debe matizarse: en la región del Orinoco, los cambios están fuertemente asociados a la expansión de pastos, mosaicos agropecuarios y zonas quemadas, mientras que en Caribe y Magdalena-Cauca predomina sobre todo la conversión de vegetación secundaria y otras coberturas naturales hacia sistemas agropecuarios consolidados. En los territorios de mayor naturalidad, incluso pequeñas proporciones implican extensiones absolutas relevantes para la conectividad ecológica.

En conjunto, la comparación revela un gradiente claro en la estructura y la dinámica del territorio colombiano: Amazonas y Pacífico representan núcleos de alta integridad ecológica y baja presión antrópica; Orinoco constituye una zona híbrida donde persisten amplias coberturas naturales que coexisten con procesos acelerados de expansión agropecuaria y uso del fuego; y Magdalena-Cauca y Caribe conforman regiones intensamente transformadas, donde las dinámi-

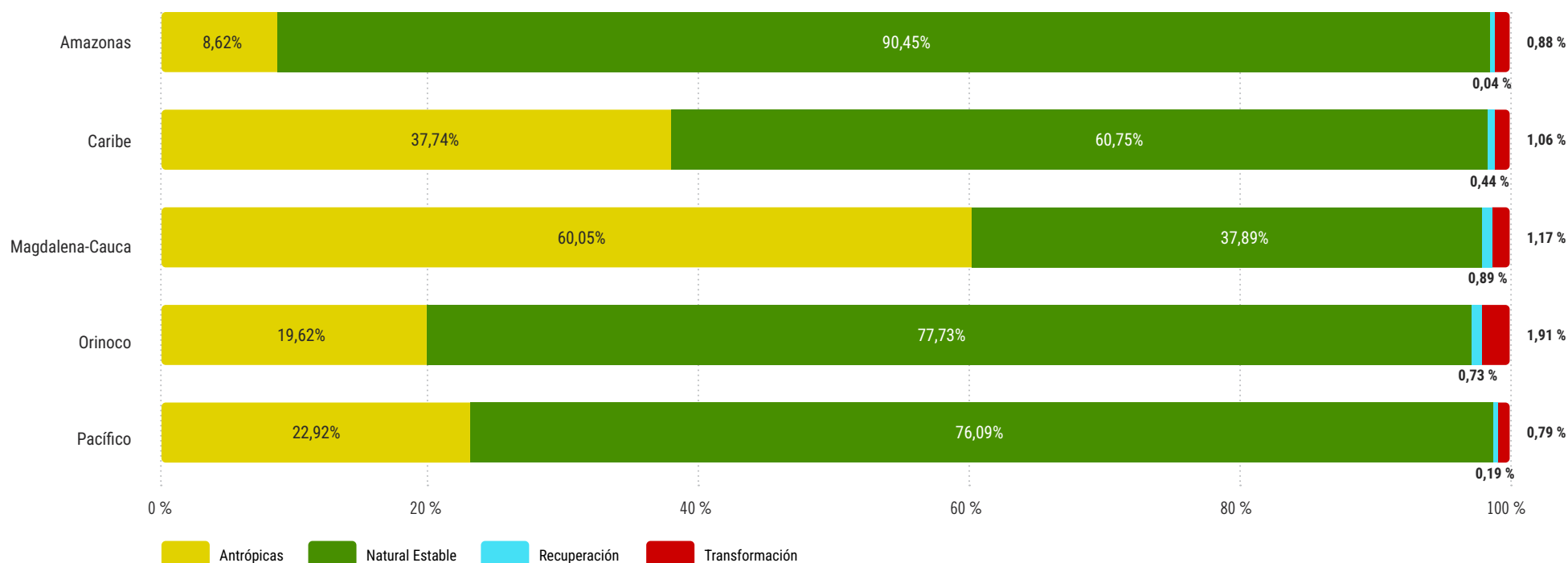


cas antrópicas superan a las naturales y definen la matriz territorial predominante. No obstante, es importante recalcar que en el caso del Caribe se distinguen dos áreas naturales importantes ubicadas en el Darién, en el Chocó y el Catatumbo, de Norte de Santander.

Estos patrones refuerzan la necesidad de implementar estrategias diferenciadas de gestión territorial. Así, la conservación de grandes matrices naturales que coexisten con dinámicas socioecológicas emergentes —como en Amazonas, el Pacífico y el Orinoco— demanda enfoques distintos a los requeridos en territorios con una transformación histórica más intensa, donde se hacen prioritarias acciones de restauración, ordenamiento productivo y control de nuevas presiones, como ocurre en las áreas Magdalena-Cauca y Caribe.

La identificación detallada de las métricas de cambio por diferentes unidades espaciales del territorio permite comprender mejor las dinámicas territoriales recientes y constituye un insumo fundamental para orientar políticas de conservación, restauración y ordenamiento ambiental con enfoque preventivo. Asimismo, el análisis multitemporal aporta información clave para la gestión del riesgo, la protección de ecosistemas estratégicos y la planificación sostenible, especialmente en regiones de alta biodiversidad y relevancia ambiental para el país. Adicionalmente, la continuidad del análisis, acompañada de enfoques más integrados entre monitoreo, modelación y gestión territorial, será esencial para entender la dinámica futura del país y anticipar sus implicaciones ambientales, productivas y sociales.

Figura 48. Comparativa de las categorías del indicador de cambio entre 2020 y 2022 por áreas hidrográficas



MAPA NACIONAL DE
COBERTURAS DE LA TIERRA
EN COLOMBIA - 2022
RESULTADOS Y TENDENCIAS
DE CAMBIO ENTRE 2018,
2020 Y 2022



Capítulo 5

DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN





El Simcot se creó para fortalecer el monitoreo de coberturas de la tierra en el país y responder a los requerimientos de disponibilidad y difusión de esta información a nivel nacional de manera oportuna y constante. El StoryMaps del Simcot² (figura 49) es el micrositio que se consolidó para facilitar la consulta de datos técnicos y hacer disponibles los enlaces de descarga de la información cartográfica

y documental, así como para ofrecer una descripción puntual y clara de la metodología.

Asimismo, el StoryMaps proporciona acceso al tablero de estadísticas (figura 50), que permite explorar dinámicamente los mapas y sus estadísticas asociadas para los años 2018, 2020 y 2022 a nivel de autoridades ambientales, así como por departamentos y municipios. También se disponen los mapas y las estadísticas de cambio de las coberturas de la tierra entre los periodos 2018-2020 y 2020-2022 a nivel nacional y desagregados a nivel departamental.

2 <https://storymaps.arcgis.com/stories/6b45024fb7a247219c33adc524345589>



Figura 49. Vista previa de la página del Simcot y QR de acceso

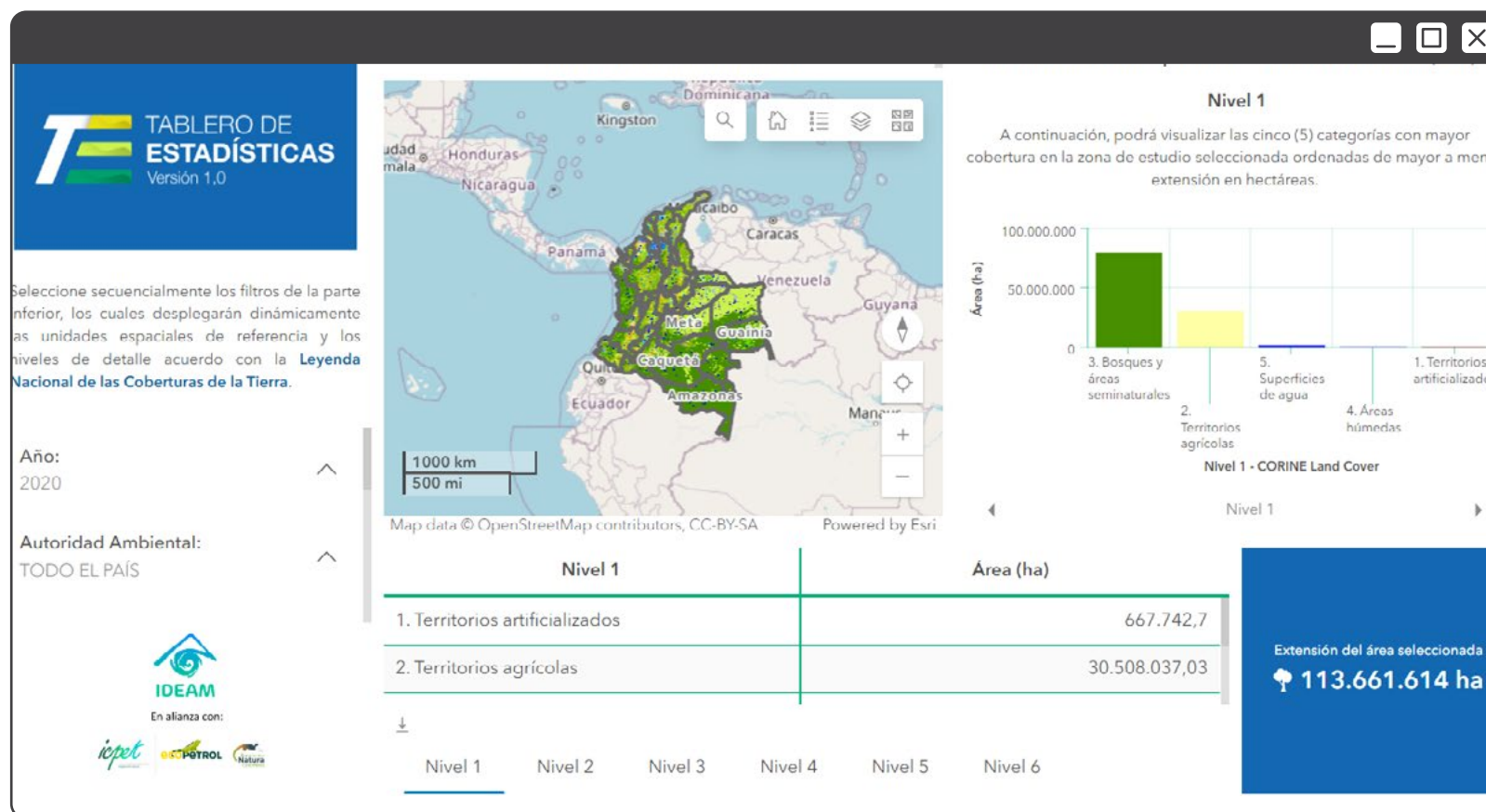


Figura 50. Vista previa del tablero de estadísticas



Finalmente, el StoryMaps vincula al geoportal institucional del Ideam, donde es posible descargar la información cartográfica de los mapas nacionales y de cambio, junto con el metadato, el catálogo de objetos, la ficha y el archivo de representación gráfica³. La información cartográfica se dispone en formato Geodatabase (GDB), con todos los atributos correspondientes a la metodología de interpretación de coberturas de la tierra y los relacionados con las unidades territoriales de referencia. Además, para garantizar la interoperabilidad y el uso de la información en programas diferentes a los de la empresa Esri, se dispone en formato GeoPackage, estándar de codificación independiente.

3 <https://experience.arcgis.com/experience/568ddab184334f6b81a04d2fe9aac262/page/Datos-Abiertos-Geogr%C3%A1ficos-/>

El indicador de proporción de la superficie cubierta por diferentes tipos de cobertura, a niveles nacional, departamental y por autoridades ambientales (descritos en el capítulo 2), está disponible en el aplicativo de indicadores ambientales del Ideam⁴. Allí se incluyen una tabla de datos, la hoja metodológica y los gráficos para facilitar su interpretación, como se muestra en la figura 51. Igualmente, a través del StoryMaps es posible acceder al enlace de la página institucional.

4 <https://experience.arcgis.com/experience/568ddab184334f6b81a04d2fe9aac262/page/Indicadores-Ambientales/>

DEPENDENCIA	TEMATICA	TIPO INDICADOR	NOMBRE INDICADOR	TABLA DATOS	HOJA METODOLOGICA	GRAFICA
SUB. ECOSISTEMAS E INFORMACIÓN AMBIENTAL - Grupo de Suelos y Tierras	TIERRAS Y SUELOS	INDICADOR	Proporción de la Superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas. Nacional.			
SUB. ECOSISTEMAS E INFORMACIÓN AMBIENTAL - Grupo de Suelos y Tierras	TIERRAS Y SUELOS	INDICADOR	Proporción de la Superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas. Por departamentos.			
SUB. ECOSISTEMAS E INFORMACIÓN AMBIENTAL - Grupo de Suelos y Tierras	TIERRAS Y SUELOS	INDICADOR	Proporción de la Superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas. Por autoridad ambiental.			

Figura 51. Visualización del indicador a niveles nacional, departamental y por autoridades ambientales.

Fuente: Ideam, actualización 2024.

BIBLIOGRAFÍA

- Armenteras, D., Dávalos, L. M., Barreto, J. S., Miranda, A., Hernández-Moreno, A., Zamorano-Elgueta, C., González-Delgado, T. M., Meza-Elizalde, M. C. y Retana, J. (2021). Fire-induced loss of the world's most biodiverse forests in Latin America. *Sci. Adv*, 7, 3357-3370.
- Armenteras, D., Rudas, G., Rodríguez, N., Sua, S. y Romero, M. (2006). Patterns and causes of deforestation in the Colombian Amazon. *Ecological Indicators*, 6(2), 353-368. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2005.03.014>
- Avendaño Arias, J. A. (2024). *Fragmentación y distribución de la propiedad rural en Colombia*. IGAC, Dirección de Investigación y Prospectiva.
- Castellanos-Quiroz, H., Ramírez-Daza, M. e Ivanova, Y. (2017). Detection of open-pit mining zones by implementing spectral indices and image fusion techniques. *DYNA*, 84, 42-49. <https://doi.org/10.15446/dyna.v84n.60368>
- Castellanos, H., Gómez, W. F. y Mayorga, N. (2021). *Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, escala 1:100.000, periodo 2018. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Memoria técnica y resultados*.
- Chazdon, R. L. (2014). *Second Growth: The Promise of Tropical Forest Regeneration in an Age of Deforestation*. University of Chicago Press. <https://www.ebsco.com/terms-of-use>
- Chuvieco, E. (2002). *Teledetección ambiental: La observación de la Tierra desde el espacio*. Editorial Ariel.
- Clerici, N., Armenteras, D., Kareiva, P., Botero, R., Ramírez-Delgado, J. P., Forero-Medina, G., Ochoa, J., Pedraza, C., Schneider, L., Lora, C., Gómez, C., Linares, M., Hirashiki, C. y Biggs, D. (2020). Deforestation in Colombian protected areas increased during post-conflict periods. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61861-y>
- Corredor, L. P., Rodríguez, J. M., Mayorga, N. C. y Gutiérrez-Rincón, A. (2025). *Análisis de cambio de coberturas de la tierra, entre los años 2018 y 2020, en Colombia*. Ideam.
- Fondo Adaptación, Departamento Nacional de Planeación (DNP), Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2024). *Colombia. Evaluación de daños pérdidas e impactos asociados a la ocurrencia del fenómeno de La Niña 2021 - 2023*.
- Gómez, R., Chaves, M. E., Ramírez, W., Santamaría, M., Andrade, G., Solano, C. y Aranguren, S. (2021). *Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; PNUD; Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; Ministerio Federal de Medio Ambiente.
- Gualdrón Díaz, L., Ramírez-Hernández, M. C. y Zambrano-Moreno, R. N. (2024). *Análisis de cambio de coberturas antrópicas en los Parques Nacionales Naturales de Colombia entre los años 2022 y 2023 a escala 1:25.000*.
- Gutiérrez-Rincón, A., Rodríguez, J. M., Mayorga, N. C., Corredor, L. P., Castellanos, H. y Perilla, H. A. (2025). *Memoria técnica y resultados. Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, escala 1:100.000, año 2020*. Ideam.
- Huertas Herrera, A., Baptiste Ballera, B. L. G., Toro-Manríquez, M. D. R., Lencinas, M. V., Martínez Pastur, G. J. y Ram, H. H. (2021). Changes in vegetation of flooded savannas subject to cattle grazing and fire in plains of Colombia. *Land*, 10(2), 1-14. <https://doi.org/10.3390/land10020108>



- Huertas Herrera, A., Baptiste Ballera, B. L. G., Toro Manríquez, M. y Huertas Ramírez, H. (2018). Manejo de la quema de pastizales de sabana inundable: Una mirada del pueblo originario sáliva en Colombia. *Chungará (Arica)*, 51(1). <https://doi.org/10.4067/s0717-73562018005002401>
- Ideam. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*.
- Ideam. (2022a). *Detección temprana de deforestación - DTD* (Boletín 33 - IV trimestre 2022).
- Ideam. (2022b). *Seguimiento al ciclo ENOS. El Niño - Oscilación del Sur* (Boletín 171).
- Ideam. (2023). *Zonificación Hidrográfica. Colombia. Escala 1:100.000. Año 2022*. <https://visualizador.ideam.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/2dd7f8f3-3e3f-44aa-a352-11cb5291877a>
- Ideam. (2025). *Informe del estado del ambiente y los recursos naturales renovables 2024*.
- Ideam y Minambiente. (2023). *Actualización de cifras de monitoreo de la superficie de bosque - Año 2022*. Ideam y Minambiente.
- IGAC. (2022). *Resolución N.º 1440 del 5 de diciembre de 2022*. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-cartografia-y-geografia>
- Minambiente. (2001). *Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Estrategias para su conservación y uso racional*.
- Mistry, J., Schmidt, I. B., Eloy, L. y Bilbao, B. (2019). New perspectives in fire management in South American savannas: The importance of intercultural governance. *Ambio*, 48(2), 172-179. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1054-7>
- Murcia García, U. G., Carrero, J. A. y Arias, J. E. (2024). *La Amazonia transformada: Análisis de los cambios de coberturas de la tierra en el periodo 2022 al 2023 en 17 municipios priorizados por su alta dinámica de cambio*. <https://siatac.co/coberturas-100k/>
- Olofsson, P., Foody, G. M., Herold, M., Stehman, S. V., Woodcock, C. E. y Wulder, M. A. (2014). Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote Sensing of Environment*, 148, pp. 42-57. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.02.015>
- Ritter, C. D., Muñoz, J., Machado, A. F., Albert, J. S., Ribas, C. C., Carnaval, A. C., Ulloa, C. U., Carrillo, J. D., Tuomisto, H., Armenteras, D. y Guayasamin, J. M. (2025). Indigenous territories and protected areas are crucial for ecosystem connectivity in the Amazon basin. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 122(31). <https://doi.org/10.1073/pnas.2418189122>
- Rodríguez-Eraso, N. (2011). *Deforestación y cambio en la cobertura del suelo en Colombia: Dinámica espacial, factores de cambio y modelamiento*. Unidad de Ecología Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología.
- UNODC. (2022). *Colombia: Explotación de oro de aluvión. Evidencias a partir de percepción remota 2021*.

MAPA NACIONAL DE
COBERTURAS DE LA TIERRA
EN COLOMBIA - 2022
RESULTADOS Y TENDENCIAS
DE CAMBIO ENTRE 2018,
2020 Y 2022



ANEXOS



Anexo 1. Estadísticas a nivel nacional de área por tipo de cobertura de la tierra, al máximo nivel de interpretación de la leyenda nacional CLC: datos para el año 2022

COBERTURA A NIVEL 1	COBERTURA A NIVEL 2	COBERTURA AL MÁXIMO NIVEL DE INTERPRETACIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
1. Territorios artificializados	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo	269.080,39	0,237
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo	130.406,21	0,115
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	42.266,76	0,037
		1.2.1.1. Zonas industriales	1.907,15	0,002
		1.2.1.2. Zonas comerciales	320,00	0,000
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	7.077,67	0,006
		1.2.2.1. Red vial y territorios asociados	609,95	0,001
		1.2.3. Zonas portuarias	1.020,26	0,001
		1.2.3.1. Zonas portuarias fluviales	48,41	0,000
		1.2.3.2. Zonas portuarias marítimas	10,16	0,000
		1.2.4. Aeropuertos	7.994,80	0,007
		1.2.4.1. Aeropuerto con infraestructura asociada	478,68	0,000
		1.2.4.2. Aeropuerto sin infraestructura asociada	337,50	0,000
		1.2.5. Obras hidráulicas	1.051,28	0,001
	1.3. Zonas de extracción minera y escombreras	1.3.1. Zonas de extracción minera	70.885,58	0,062
		1.3.1.1. Otras explotaciones mineras	384,55	0,000
		1.3.1.2. Explotación de hidrocarburos	6.931,18	0,006
		1.3.1.3. Explotación de carbón	24.353,81	0,021
		1.3.1.4. Explotación de oro	95.351,33	0,084
		1.3.1.5. Explotación de materiales de construcción	1.838,48	0,002
		1.3.1.6. Explotación de sal	4.936,63	0,004
		1.3.2. Zona de disposición de residuos	975,14	0,001
		1.3.2.1. Otros sitios de disposición de residuos a cielo abierto	8,66	0,000
		1.3.2.2. Escombreras	7,66	0,000
		1.3.2.4. Relleno sanitario	339,33	0,000
	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.1. Zonas verdes urbanas	5.891,75	0,005
		1.4.1.1. Otras zonas verdes urbanas	252,59	0,000
		1.4.1.2. Parques cementerio	373,16	0,000

COBERTURA A NIVEL 1	COBERTURA A NIVEL 2	COBERTURA AL MÁXIMO NIVEL DE INTERPRETACIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
1. Territorios artificializados	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.1.3. Jardines botánicos	25,34	0,000
		1.4.1.5. Parques urbanos	34,01	0,000
		1.4.1.6. Rondas de cuerpos de agua de zonas urbanas	445,16	0,000
		1.4.2. Instalaciones recreativas	32.080,66	0,028
		1.4.2.1. Áreas culturales	21,96	0,000
		1.4.2.2. Áreas deportivas	343,81	0,000
		1.4.2.3. Áreas turísticas	929,83	0,001
2. Territorios agrícolas	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios	45.332,27	0,040
		2.1.2. Cereales	74.292,39	0,065
		2.1.2.1. Arroz	648.009,68	0,570
		2.1.2.2. Maíz	34.935,01	0,031
		2.1.2.3. Sorgo	15.354,18	0,014
		2.1.3. Oleaginosas y leguminosas	115,01	0,000
		2.1.3.1. Algodón	1.284,15	0,001
		2.1.3.2. Ajonjolí	1.219,36	0,001
		2.1.3.4. Soya	10.634,84	0,009
		2.1.4. Hortalizas	25,91	0,000
		2.1.4.1. Cebolla	1.427,68	0,001
		2.1.5. Tubérculos	146,38	0,000
		2.1.5.1. Papa	21.391,11	0,019
	2.1.5.2. Yuca	598,40	0,001	
	2.2. Cultivos permanentes	2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	2.028,76	0,002
		2.2.1.1. Otros cultivos permanentes herbáceos	10.269,26	0,009
		2.2.1.2. Caña	26.916,47	0,024
		2.2.1.2.1. Caña de azúcar	301.837,70	0,266
		2.2.1.2.2. Caña panelera	40.678,24	0,036
		2.2.1.3. Plátano y banano	78.243,12	0,069
		2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	3.291,17	0,003
		2.2.2.1. Otros cultivos permanentes arbustivos	2.512,39	0,002

COBERTURA A NIVEL 1	COBERTURA A NIVEL 2	COBERTURA AL MÁXIMO NIVEL DE INTERPRETACIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
2. Territorios agrícolas	2.2. Cultivos permanentes	2.2.2.2. Café	278.340,27	0,245
		2.2.2.3. Cacao	5.947,88	0,005
		2.2.2.4. Viñedos	273,21	0,000
		2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos	19.971,49	0,018
		2.2.3.1. Otros cultivos permanentes arbóreos	17.157,93	0,015
		2.2.3.2. Palma de aceite	693.910,02	0,611
		2.2.3.3. Cítricos	11.222,31	0,010
		2.2.3.4. Mango	2.038,67	0,002
		2.2.4. Cultivos agroforestales	1.100,92	0,001
		2.2.4.1. Pastos y árboles plantados	626,97	0,001
		2.2.4.2. Cultivos y árboles plantados	36,64	0,000
		2.2.5. Cultivos confinados	13.590,49	0,012
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios	13.355.293,16	11,750
		2.3.2. Pastos arbolados	449.248,45	0,395
		2.3.3. Pastos enmalezados	2.209.762,07	1,944
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1. Mosaico de cultivos	308.023,73	0,271
		2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	3.244.775,22	2,855
		2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	3.670.412,72	3,229
		2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	4.869.253,32	4,284
		2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales	752.782,03	0,662
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1. Bosques	3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	44.420.608,31	39,081
		3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable	1.071.927,22	0,943
		3.1.1.1.2.1. Bosque denso alto Inundable heterogéneo	3.481.210,77	3,063
		3.1.1.1.2.3. Palmares	163.890,88	0,144
		3.1.1.2.1. Bosque denso bajo de tierra firme	2.049.964,39	1,804
		3.1.1.2.2. Bosque denso bajo inundable	457.394,18	0,402
		3.1.2.1.1. Bosque abierto alto de tierra firme	18.668,91	0,016
		3.1.2.1.2. Bosque abierto alto inundable	18.505,91	0,016
		3.1.2.2.1. Bosque abierto bajo de tierra firme	24.823,18	0,022
		3.1.2.2.2. Bosque abierto bajo inundable	57.169,15	0,050

COBERTURA A NIVEL 1	COBERTURA A NIVEL 2	COBERTURA AL MÁXIMO NIVEL DE INTERPRETACIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1. Bosques	3.1.3. Bosque fragmentado	7.014,98	0,006
		3.1.3.1. Bosque fragmentado con pastos y cultivos	772.809,08	0,680
		3.1.3.2. Bosque fragmentado con vegetación secundaria	1.277.097,32	1,124
		3.1.4. Bosque de galería y ripario	2.982.937,47	2,624
		3.1.5. Plantación forestal	449.582,10	0,396
		3.1.5.1. Plantación de coníferas	10.735,34	0,009
		3.1.5.2. Plantación de latifoliadas	41.656,65	0,037
	3.2. Área con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.1.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme no arbolado	6.674.294,12	5,872
		3.2.1.1.1.2. Herbazal denso de tierra firme arbolado	134.573,84	0,118
		3.2.1.1.1.3. Herbazal denso de tierra firme con arbustos	956.534,59	0,842
		3.2.1.1.2. Herbazal denso inundable	8.965,77	0,008
		3.2.1.1.2.1. Herbazal denso inundable no arbolado	4.175.495,41	3,674
		3.2.1.1.2.2. Herbazal denso inundable arbolado	535.231,96	0,471
		3.2.1.1.2.3. Arracachal	7.325,49	0,006
		3.2.1.2.1. Herbazal abierto arenoso	285.739,08	0,251
		3.2.1.2.2. Herbazal abierto rocoso	183.365,34	0,161
		3.2.2.1. Arbustal denso	1.167.849,00	1,027
		3.2.2.2. Arbustal abierto	1.077.506,47	0,948
		3.2.2.2.2. Arbustal abierto mesófilo	44.446,97	0,039
		3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	1.350.822,14	1,188
		3.2.3.1. Vegetación secundaria alta	1.968.407,42	1,732
		3.2.3.2. Vegetación secundaria baja	2.149.805,39	1,891
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.1. Zonas arenosas naturales	93.760,61	0,082
		3.3.1.1. Playas	1.524,30	0,001
		3.3.1.2. Arenales	8.050,23	0,007
		3.3.1.3. Campos de dunas	3.225,57	0,003
		3.3.2. Afloramientos rocosos	93.448,35	0,082
		3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	308.621,37	0,272
		3.3.4. Zonas quemadas	263.926,89	0,232
		3.3.5. Zonas glaciares y nivales	4.794,20	0,004

COBERTURA A NIVEL 1	COBERTURA A NIVEL 2	COBERTURA AL MÁXIMO NIVEL DE INTERPRETACIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
4. Áreas húmedas	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.1. Zonas pantanosas	919.327,17	0,809
		4.1.2. Turberas	854,60	0,001
		4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	29.641,26	0,026
	4.2. Áreas húmedas costeras	4.2.1. Pantanos costeros	37.762,89	0,033
		4.2.2. Salitral	7.538,94	0,007
		4.2.3. Sedimentos expuestos en bajamar	902,49	0,001
5. Superficies de agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos	1.107.216,00	0,974
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	635.565,12	0,559
		5.1.3. Canales	4.218,37	0,004
		5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	6.199,12	0,005
		5.1.4.1. Embalses	54.631,32	0,048
		5.1.4.2. Lagunas de oxidación	157,11	0,000
		5.1.4.3. Estanques para acuicultura continental	5.100,96	0,004
	5.2. Aguas marítimas	5.2.1. Lagunas costeras	97.357,91	0,086
		5.2.2. Mares y océanos	14.698,39	0,013
		5.2.3. Estanques para acuicultura marina	3.401,62	0,003
TOTAL GENERAL			113.661.614,56	100,00



Anexo 3. Indicadores de cambio entre 2020 y 2022 por departamento y proporción con respecto al área total del indicador a nivel nacional

DEPARTAMENTO	ANTRÓPICO ESTABLE		NATURAL ESTABLE		RECUPERACIÓN		TRANSFORMACIÓN		TOTAL ÁREA (HA)
	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	
Amazonas	24.073	0,08	10.771.424	13,46	0	0,00	3.344	0,23	10.798.840
Antioquia	3.391.164	10,72	2.785.555	3,48	30.555	5,38	71.328	4,93	6.278.602
Arauca	656.691	2,08	1.656.562	2,07	17.449	3,07	40.978	2,83	2.371.680
Atlántico	232.010	0,73	90.816	0,11	2.999	0,53	5.513	0,38	331.338
Bogotá, D. C.	78.930	0,25	82.155	0,10	37	0,01	725	0,05	161.847
Bolívar	1.195.048	3,78	1.362.557	1,70	56.069	9,87	52.603	3,64	2.666.278
Boyacá	1.269.214	4,01	1.009.324	1,26	5.917	1,04	23.379	1,62	2.307.834
Caldas	507.657	1,60	229.288	0,29	1.329	0,23	3.947	0,27	742.221
Caquetá	2.068.863	6,54	7.025.029	8,78	11.456	2,02	165.559	11,44	9.270.907
Casanare	1.374.735	4,35	2.867.021	3,58	52.893	9,31	132.055	9,13	4.426.704
Cauca	1.191.048	3,77	1.874.105	2,34	3.485	0,61	23.230	1,61	3.091.867
Cesar	1.322.128	4,18	861.091	1,08	35.347	6,22	34.538	2,39	2.253.104
Chocó	456.044	1,44	4.347.137	5,43	12.311	2,17	27.318	1,89	4.842.810
Córdoba	1.775.040	5,61	680.790	0,85	28.881	5,08	23.663	1,64	2.508.375
Cundinamarca	1.486.160	4,70	725.623	0,91	6.079	1,07	16.656	1,15	2.234.519
Guainía	47.066	0,15	7.039.955	8,80	18	0,00	4.767	0,33	7.091.806
Guaviare	583.931	1,85	4.873.812	6,09	3.490	0,61	79.088	5,47	5.540.320
Huila	991.555	3,13	807.588	1,01	2.948	0,52	11.616	0,80	1.813.707

DEPARTAMENTO	ANTRÓPICO ESTABLE		NATURAL ESTABLE		RECUPERACIÓN		TRANSFORMACIÓN		TOTAL ÁREA (HA)
	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	
La Guajira	639.540	2,02	1.396.593	1,75	4.890	0,86	16.253	1,12	2.057.275
Magdalena	1.327.998	4,20	921.507	1,15	34.708	6,11	26.735	1,85	2.310.948
Meta	2.705.450	8,55	5.160.210	6,45	100.309	17,65	300.242	20,75	8.266.211
N/A	7.066	0,02	27.062	0,03	51	0,01	32	0,00	34.210
Nariño	936.789	2,96	2.164.704	2,71	9.618	1,69	39.490	2,73	3.150.601
Norte de Santander	1.047.482	3,31	1.087.521	1,36	7.497	1,32	39.916	2,76	2.182.416
Putumayo	494.669	1,56	2.002.307	2,50	1.247	0,22	71.919	4,97	2.570.141
Quindío	126.307	0,40	66.623	0,08	71	0,01	319	0,02	193.320
Risaralda	192.724	0,61	161.060	0,20	406	0,07	1.461	0,10	355.651
San Andrés y Providencia	3.120	0,01	1.831	0,00	5	0,00	33	0,00	4.989
Santander	1.851.240	5,85	1.111.864	1,39	22.223	3,91	65.905	4,55	3.051.233
Sucre	672.614	2,13	339.695	0,42	33.765	5,94	12.410	0,86	1.058.484
Tolima	1.275.521	4,03	1.121.393	1,40	3.797	0,67	12.097	0,84	2.412.808
Valle del Cauca	991.019	3,13	1.069.320	1,34	2.318	0,41	4.561	0,32	2.067.217
Vaupés	62.832	0,20	5.235.227	6,54	96	0,02	7.907	0,55	5.306.062
Vichada	648.797	2,05	9.054.979	11,32	76.062	13,38	127.452	8,81	9.907.289
Total general	31.634.524	100,00	80.011.728	100,00	568.326	100,00	1.447.039	100,00	113.661.614



Anexo 4. Indicadores de cambio entre 2020 y 2022 por autoridad ambiental regional y proporción con respecto al área total del indicador a nivel nacional

AUTORIDAD AMBIENTAL	ANTRÓPICO ESTABLE		NATURAL ESTABLE		RECUPERACIÓN		TRANSFORMACIÓN		TOTAL ÁREA (HA)
	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	
AMVA	92.508	0,29	23.525	0,03	9	0,00	207	0,01	116.249
EPA Barranquilla Verde	11.232	0,04	2.633	0,00	258	0,05	41	0,00	14.164
CAM	998.620	3,16	834.650	1,04	2.998	0,53	11.647	0,80	1.847.917
CAR	1.259.970	3,98	547.986	0,68	5.470	0,96	13.450	0,93	1.826.876
Carder	192.724	0,61	161.060	0,20	406	0,07	1.461	0,10	355.651
Cardique	435.143	1,38	244.894	0,31	11.919	2,10	16.852	1,16	708.807
Carsucre	428.531	1,35	77.609	0,10	1.851	0,33	6.127	0,42	514.118
CAS	1.571.437	4,97	940.919	1,18	18.508	3,26	61.376	4,24	2.592.241
CDA	693.829	2,19	17.148.994	21,43	3.604	0,63	91.762	6,34	17.938.188
CDMB	279.803	0,88	170.945	0,21	3.714	0,65	4.529	0,31	458.992
Codechocó	456.044	1,44	4.347.137	5,43	12.311	2,17	27.318	1,89	4.842.810
Coralina	3.120	0,01	1.831	0,00	5	0,00	33	0,00	4.989
Corantioquia	2.061.191	6,52	1.343.425	1,68	18.930	3,33	45.998	3,18	3.469.545
Cormacarena	2.705.450	8,55	5.160.210	6,45	100.309	17,65	300.242	20,75	8.266.211
Cornare	484.304	1,53	320.462	0,40	1.362	0,24	7.155	0,49	813.282
Corpamag	1.322.679	4,18	920.265	1,15	34.708	6,11	26.684	1,84	2.304.335
Corpoamazonia	2.587.605	8,18	19.798.760	24,74	12.703	2,24	240.822	16,64	22.639.889
Corpoboyacá	886.619	2,80	705.724	0,88	3.976	0,70	15.743	1,09	1.612.062
Corpocaldas	507.657	1,60	229.288	0,29	1.329	0,23	3.947	0,27	742.221
Corpocesar	1.322.128	4,18	861.091	1,08	35.347	6,22	34.538	2,39	2.253.104
Corpochivor	221.206	0,70	82.883	0,10	951	0,17	3.247	0,22	308.288

AUTORIDAD AMBIENTAL	ANTRÓPICO ESTABLE		NATURAL ESTABLE		RECUPERACIÓN		TRANSFORMACIÓN		TOTAL ÁREA (HA)
	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	ÁREA (HA)	%	
Corpogujaira	639.540	2,02	1.396.593	1,75	4.890	0,86	16.253	1,12	2.057.275
Corpoguvio	186.125	0,59	174.064	0,22	369	0,06	2.420	0,17	362.977
Corpomojana	244.083	0,77	262.085	0,33	31.915	5,62	6.283	0,43	544.366
Corponariño	936.789	2,96	2.164.704	2,71	9.618	1,69	39.490	2,73	3.150.601
Corponor	1.047.482	3,31	1.087.521	1,36	7.497	1,32	39.916	2,76	2.182.416
Corporinoquia	2.923.717	9,24	13.883.661	17,35	147.671	25,98	306.239	21,16	17.261.288
Corpourabá	753.161	2,38	1.098.143	1,37	10.253	1,80	17.969	1,24	1.879.527
Cortolima	1.275.521	4,03	1.121.393	1,40	3.797	0,67	12.097	0,84	2.412.808
CRA	220.778	0,70	88.184	0,11	2.741	0,48	5.471	0,38	317.174
CRC	1.191.048	3,77	1.874.105	2,34	3.485	0,61	23.230	1,61	3.091.867
CRQ	126.307	0,40	66.623	0,08	71	0,01	319	0,02	193.320
CSB	752.575	2,38	1.117.381	1,40	44.150	7,77	35.700	2,47	1.949.807
CVC	973.752	3,08	1.054.004	1,32	2.318	0,41	4.536	0,31	2.034.611
CVS	1.775.040	5,61	680.790	0,85	28.881	5,08	23.663	1,64	2.508.375
Dadsa	5.319	0,02	1.242	0,00	0	0,00	52	0,00	6.613
Dagma	12.004	0,04	305	0,00	0	0,00	0	0,00	12.309
EPA Buenaventura	5.262	0,02	15.010	0,02	0	0,00	25	0,00	20.297
EPA Cartagena	7.330	0,02	281	0,00	0	0,00	52	0,00	7.663
SDA	36.890	0,12	1.346	0,00	0	0,00	146	0,01	38.382
Total general	31.634.524	100,00	80.011.728	100,00	568.324	100,00	1.447.038	100,00	113.661.614



Ambiente



IDEAM



Instituto colombiano del petróleo y
energías de la transición

