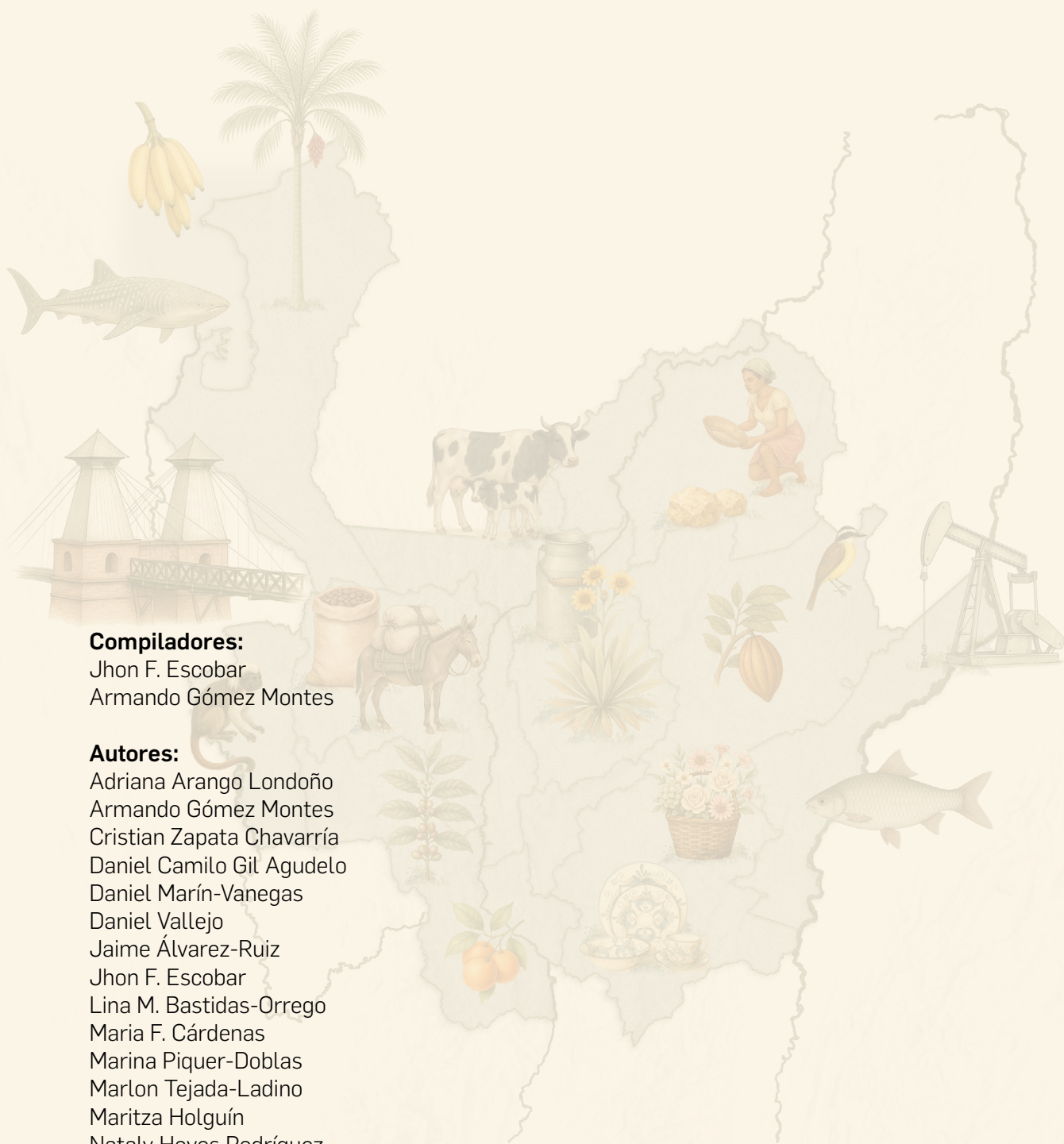


# Caracterización socioambiental del departamento de Antioquia

Revisión y análisis de variables biofísicas, institucionales y socioeconómicas para leer el territorio.





**Compiladores:**

Jhon F. Escobar  
Armando Gómez Montes

**Autores:**

Adriana Arango Londoño  
Armando Gómez Montes  
Cristian Zapata Chavarría  
Daniel Camilo Gil Agudelo  
Daniel Marín-Vanegas  
Daniel Vallejo  
Jaime Álvarez-Ruiz  
Jhon F. Escobar  
Lina M. Bastidas-Orrego  
Maria F. Cárdenas  
Marina Piquer-Doblas  
Marlon Tejada-Ladino  
Maritza Holguín  
Nataly Hoyos Rodríguez

# **Caracterización socioambiental del departamento de Antioquia**

Revisión y análisis de variables biofísicas, institucionales  
y socioeconómicas para leer el territorio

## **Compiladores:**

Jhon Fredy Escobar Soto  
Armando Javier Gómez Montes

**Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín**

## **Aliados:**

Gobernación de Antioquia  
Corporación Universitaria Remington  
Fundación Universitaria Católica del Norte

333.7

Escobar Soto, Jhon Fredy, compilador

Caracterización socioambiental del departamento de Antioquia, Revisión y análisis de variables biofísicas, institucionales y socioeconómicas para leer el territorio / compiladores Jhon Fredy Escobar Soto, Armando Javier Gómez Montes; autores Adriana Arango Londoño [y otros 13] – 1 edición – Medellín: UPB, 2025 -- 247 páginas.

ISBN: 978-628-500-177-2

1. Biodiversidad -- Conservación -- Antioquia (Colombia) 2. Gestión del agua -- Antioquia (Colombia) 3. Ecosistemas -- Antioquia (Colombia) 4. Antioquia (Colombia) --- Efectos del clima 5. Cambios climáticos -- Antioquia (Colombia) 6. Alimentos--Abastecimiento -- Antioquia (Colombia) -- 7. Antioquia (Colombia) - Condiciones socioeconómicas 8. Antioquia (Colombia -- Aspectos ambientales

CO-MdUPB / spa / RDA

SCDD 21 / Cutter-Sanborn

© Varios autores

© Editorial Universidad Pontificia Bolivariana

Vigilada Mineducación

### Caracterización socioambiental del departamento de Antioquia

ISBN: 978-628-500-177-2

Primera edición, 2025

**Proyecto:** "Diseño de herramientas metodológicas y técnicas de planeación y gestión

para la implementación de sistemas de adaptación al cambio climático en el ámbito municipal",

código BPIN 2021000100489. Sistema general de regalías Minciencias

**Ejecuta:** Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Aliados: Gobernación de Antioquia, Corporación Universitaria Remington, Fundación Universitaria Católica del Norte

**Gran Canciller UPB y Arzobispo de Medellín:** Mons. Ricardo Tobón Restrepo

**Rector General:** Padre Diego Marulanda Díaz

**Vicerrector Académico:** Juan Francisco Vásquez Carvajal

**Coordinación Editorial UPB:** Lisa María Colorado Rodríguez

**Corrección de Estilo:** Mateo Orrego López

**Producción:** Ana Milena Gómez Correa

**Diagramación:** Ana Mercedes Ruiz Mejía

**Ilustración y diseño de portada:** María José Triana Solano

### Dirección Editorial

Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2025

Correo electrónico: [editorial@upb.edu.co](mailto:editorial@upb.edu.co)

[www.upb.edu.co](http://www.upb.edu.co)

Medellín - Colombia

**Radicado:** 2347-27-02-25

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito, sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

# Tabla de contenido

<b>Índice de Figuras .....</b>	<b>9</b>
<b>Índice de Tablas.....</b>	<b>13</b>
<b>Siglas.....</b>	<b>15</b>
<b>Sobre los autores.....</b>	<b>19</b>
<b>Presentación .....</b>	<b>23</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>25</b>
1.1. Contexto político administrativo del departamento de Antioquia .....	27
1.2. Variables de caracterización socioambiental en el departamento de Antioquia .....	33
<b>2. Biodiversidad, servicios ecosistémicos y recurso hídrico .....</b>	<b>37</b>
2.1. Hidrografía.....	37
2.2. Pendientes.....	40
2.3. Avenidas torrenciales.....	42

2.4.	Índice de Vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH).....	45
2.5.	Unidades biofísicas.....	49
2.6.	Ganancia-pérdida de coberturas naturales entre 2002 y 2018 .....	52
2.7.	Índice de Vegetación Remante (IVR).....	55
2.8.	Usos del suelo .....	58
2.9.	Escenario de aumento de la temperatura media (°C), para el 2011-2040 vs 1976-2005 .....	62
2.10.	Escenario de cambios en la precipitación para Colombia en porcentaje (%) para el 2011-2040 vs 1976-2005 .....	65

### **3. Dimensión económica, medios de vida y agricultura..... 6**

3.1.	Tendencia de crecimiento de la población rural, urbana y total .....	69
3.2.	Índice de Pobreza Multidimensional .....	75
3.3.	Índice de Calidad de Vida (ICV).....	78
3.4.	Tasa de Empleo Formal.....	81
3.5.	Tasa de Desempleo.....	84
3.6.	Tasa de Crecimiento del PIB.....	87
3.7.	GINI de Ingreso de los Hogares a nivel rural.....	94
3.8.	GINI de Ingresos Laborales .....	96
3.9.	Índice de Informalidad en la Tenencia de la Tierra.....	98
3.10.	Tamaño de predios .....	101
3.11.	Evolución del valor catastral de los predios.....	104
3.12.	Producción de alimentos .....	108
3.12.1.	Cultivos de mayor representatividad en términos del área sembrada.....	117
3.12.2.	Síntesis de cultivos más representativos .....	135
3.13.	Inseguridad Alimentaria .....	136
3.13.1.	Seguridad Alimentaria .....	137
3.13.2.	Inseguridad Alimentaria Severa .....	139

### **4. Dimensión de gobernanza..... 141**

4.1.	Medición de Desempeño Municipal (MDM) .....	141
4.2.	Territorios étnicos.....	147
4.3.	Instrumentos de gestión del riesgo.....	152
4.4.	Compensaciones ambientales.....	155
4.5.	Municipios PDET y Zomac .....	164
4.6.	1% de los Ingresos Corrientes de Libre Destinación (ICLD).....	171
4.7.	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP).....	174

<b>5. Dimensión de Infraestructura-Hábitat-Construcción.....</b>	<b>181</b>
5.1. Infraestructura en Redes de Transporte .....	181
5.2. Infraestructura de Servicios Básicos: Agua potable, Acueducto y Alcantarillado .....	185
5.3. Edificaciones críticas .....	189
5.4. Soporte Urbano .....	193
5.5. Estructura Industrial y Comercial .....	196
<b>6. Descripción territorial mediante el cruce de variables .....</b>	<b>199</b>
6.1. Territorios étnicos en relación con usos del suelo en el 2018.....	199
6.2. Áreas protegidas e informalidad en la tenencia de la tierra .....	203
6.3. Unidades biofísicas presentes en las Áreas Protegidas.....	207
6.4. Usos del suelo presentes en las Áreas Protegidas .....	213
6.5. Índice de Vegetación Remanente por Unidades Biofísicas.....	218
6.6. Índice de Vulnerabilidad al Desabastecimiento Hídrico (IVH) en relación con los escenarios de aumento de temperatura y precipitación para Colombia.....	221
6.7. Inseguridad alimentaria y tasa de crecimiento del PIB primario en relación con los escenarios de cambio climático para temperatura y precipitación a 2040.....	226
<b>7. Principales hallazgos.....</b>	<b>235</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>241</b>



# Índice de Figuras

Figura 1.	Mapa de subregiones del departamento de Antioquia. ....	28
Figura 2.	Mapa con la hidrografía departamento de Antioquia. ....	39
Figura 3.	Mapa de pendientes en el departamento de Antioquia. ....	41
Figura 4.	Amenaza por avenidas torrenciales para el departamento de Antioquia.....	44
Figura 5.	Índice de vulnerabilidad ante el desabastecimiento hídrico años seco.....	47
Figura 6.	Mapa de unidades biofísicas del departamento de Antioquia. Cada unidad contiene unas características concretas de clima y relieve. ....	51
Figura 7.	Mapa de ganancia y pérdida de Coberturas 2002-2018. ....	54
Figura 8.	Mapa de IVR por municipio. ....	57
Figura 9.	Mapa de usos del suelo 2018. ....	61
Figura 10.	Mapa de escenario de aumento de la temperatura media (°C) para el 2011-2040 vs 1976-2005.....	64
Figura 11.	Mapa de escenario de cambios en la precipitación para Colombia (%) para el 2011-2040 vs 19762005.....	67
Figura 12.	Mapa de porcentaje tasa de crecimiento población rural 1964-2018.....	72
Figura 13.	Porcentaje tasa de crecimiento población urbana 1964-2018.....	73
Figura 14.	Porcentaje tasa de crecimiento población rural 1964-2018. ....	74
Figura 15.	Índice de pobreza multidimensional para el departamento de Antioquia.....	77

Figura 16.	Porcentaje tasa de crecimiento Índice de Calidad de Vida (ICV) total 2017-2021. ....	80
Figura 17.	Porcentaje de crecimiento empleo formal 2017-2021. ....	83
Figura 18.	Porcentaje de crecimiento empleo formal 2017-2021.....	86
Figura 19.	Mapa de tasa de crecimiento Producto Interno Bruto (PIB) sector primario 2015-2022.....	91
Figura 20.	Tasa de crecimiento Producto Interno Bruto (PIB) sector secundario 2015-2022. ....	92
Figura 21.	Tasa de crecimiento Producto Interno Bruto (PIB) sector terciario 2015-2022. ....	93
Figura 22.	GINI ingresos de los hogares rurales para el departamento de Antioquia 2019.....	95
Figura 23.	GINI-Ingresos laborales personas ocupadas (rural) 2019.....	97
Figura 24.	Tasa de crecimiento del índice de informalidad en la tenencia de la tierra. ....	100
Figura 25.	Tamaño de predios rurales en el departamento de Antioquia.....	103
Figura 26.	Cambio en el avalúo catastral entre el 2014 y 2019 para el departamento de Antioquia.....	107
Figura 27.	Cultivos principales en el departamento. ....	115
Figura 28.	Número de cultivos por municipios.....	116
Figura 29.	Principales Cambios En Superficie Sembrada De Cultivos (2019-2023). ....	135
Figura 30.	Porcentaje seguridad alimentaria a nivel municipal.....	138
Figura 31.	Porcentaje inseguridad alimentaria severa a nivel municipal.....	140
Figura 32.	Porcentaje desempeño municipal para el año 2016.....	144
Figura 33.	Porcentaje desempeño municipal para el año 2020. ....	145
Figura 34.	Porcentaje desempeño municipal para el año 2022.....	146
Figura 35.	Resguardos indígenas.....	150
Figura 36.	Comunidades negras. ....	151
Figura 37.	Elementos del ¿Cómo compensar? ....	158
Figura 38.	Proceso general de compensaciones .....	160
Figura 39.	Compensaciones ambientales departamento de Antioquia.....	163
Figura 40.	Municipios Zomac. Departamento de Antioquia.....	169
Figura 41.	Municipios PDET departamento de Antioquia. ....	170
Figura 42.	Porcentaje por municipio del crecimiento del 1% de ingresos corrientes de libre destinación para el departamento de Antioquia.....	173
Figura 43.	Registro único Nacional de Áreas Protegidas. ....	180
Figura 44.	Categoría de las vías en el departamento de Antioquia.....	184
Figura 45.	Cobertura de alcantarillado por municipios en el departamento de Antioquia. ....	186
Figura 46.	Cobertura de acueducto por municipios en el departamento de Antioquia. ....	187

Figura 47. Cobertura de agua potable por municipios en el departamento de Antioquia. ....	188
Figura 48. Edificaciones críticas departamento de Antioquia. ....	192
Figura 49. Zonas urbanas departamento de Antioquia.....	195
Figura 50. Estructura industrial y comercial para el departamento de Antioquia. ....	198
Figura 51. Usos del suelo 2018 en territorios étnicos.....	201
Figura 52. Índice de informalidad en la tenencia de la tierra en municipios con presencia de Áreas protegidas. ....	206
Figura 53. RUNAP vs Unidades biofísicas. ....	208
Figura 54. Usos del suelo en RUNAPs. ....	214
Figura 55. IVR por Unidades Biofísicas.....	220
Figura 56. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico - Proyección temperatura media 2011-2040 para el departamento de Antioquia. ....	223
Figura 57. índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico - Proyección precipitación media 20112040 para el departamento de Antioquia. ....	225
Figura 58. Municipios con uno o más extremos climáticos en relación con la inseguridad alimentaria severa y la tasa de crecimiento del PIB primario. ....	229



## Índice de Tablas

Tabla 1.	Subregiones y municipios del departamento de Antioquia. ....	29
Tabla 2.	Subzonas hidrográficas en el departamento de Antioquia. ....	48
Tabla 3.	Categorías de uso a partir del nivel 3 de coberturas.....	58
Tabla 4.	Rangos de clasificación tendencia de crecimiento población. ....	70
Tabla 5.	Proporción de hogares en condición de pobreza. ....	75
Tabla 6.	Dimensiones y variables utilizadas para la construcción del índice de calidad de vida (ICV).....	78
Tabla 7.	Tendencia de crecimiento tasa de empleo formal.....	81
Tabla 8.	Rangos de clasificación tendencia de crecimiento desempleo. ....	84
Tabla 9.	Rangos de clasificación tendencia de crecimiento sectores de la economía.....	88
Tabla 10.	Rangos de clasificación índice de informalidad en la tenencia de la tierra 2014-2023.....	99
Tabla 11.	Matriz multicriterio cambio en el valor catastral entre el 2014 y 2019 para el departamento de Antioquia. ....	105
Tabla 12.	Tendencia en el avalúo catastral entre el 2014 y 2019 para el departamento de Antioquia. ....	106
Tabla 13.	Lista de tipo de cultivos por municipio.....	109
Tabla 14.	Área sembrada (ha) de café (Coffea arabica) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie. ....	118
Tabla 15.	Área sembrada (ha) de Aguacate Hass (Persea americana) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.....	121
Tabla 16.	Área sembrada (ha) de caña panelera (Saccharum officinarum) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie. ....	123

Tabla 17.	Área sembrada (ha) de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> ) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.....	125
Tabla 18.	Área sembrada (ha) de plátano de consumo interno ( <i>Musa x paradisiaca</i> ) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.....	126
Tabla 19.	Área sembrada (ha) de banano de exportación ( <i>Musa acuminata</i> ) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.....	128
Tabla 20.	Área sembrada (ha) de papa de todas las variedades ( <i>Solanum tuberosum</i> ) en los municipios .....	129
Tabla 21.	Área sembrada (ha) de arroz secano mecanizado ( <i>Oryza sativa</i> ) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.....	130
Tabla 22.	Área sembrada (ha) de frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.....	131
Tabla 23.	Área sembrada (ha) de zanahoria ( <i>Daucus carota</i> ) y Tomate en invernadero ( <i>Lycopersicon esculentum</i> ) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.....	133
Tabla 24.	Área sembrada (ha) de tomate de árbol ( <i>Solanum betaceum</i> ), mora ( <i>Rubus glaucus</i> Benth), naranja valencia ( <i>Citrus x aurantium</i> ), palma de aceite ( <i>Elaeis guineensis</i> ) y yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.....	134
Tabla 25.	Rangos de calificación MDM.....	142
Tabla 26.	Clases de compensaciones ambientales.....	156
Tabla 27.	Municipios PDET del departamento de Antioquia.....	166
Tabla 28.	Municipios ZOMAC del departamento de Antioquia.....	166
Tabla 29.	Rangos de clasificación tasa de crecimiento del 1% de los ingresos de libre destinación.....	171
Tabla 30.	Resumen áreas en hectáreas de las categorías de Áreas protegidas del Registro único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP).....	177
Tabla 31.	Tipos de vías.....	183
Tabla 32.	Proporción de áreas usos del suelo en resguardos indígenas y comunidades negras tituladas.....	202
Tabla 33.	Porcentaje ocupación Áreas protegidas a escala municipal.....	203
Tabla 34.	Informalidad en tenencia de la tierra en municipios con proporción Muy Alto y Alto de áreas protegidas en su municipio.....	205
Tabla 35.	Cruce entre RUNAP y unidades biofísicas.....	209
Tabla 36.	Usos del suelo para cada RUNAP.....	215
Tabla 37.	IVR por ecosistemas.....	221
Tabla 38.	Municipios bajo un escenario de aumento de temperatura en relación con la inseguridad alimentaria severa y la tasa de crecimiento del PIB.....	230
Tabla 39.	Municipios bajo un escenario de disminución o aumento de la precipitación en relación con la inseguridad alimentaria severa y la tasa de crecimiento del PIB.....	231
Tabla 40.	Municipios bajos los dos escenarios extremos de temperatura y precipitación en relación con la inseguridad alimentaria y la tasa de crecimiento del PIB.....	232

# Siglas

<b>SIGLA</b>	<b>Descripción</b>
ADR	Acuerdos de Desarrollo Rural
AEIA	Área de Especial Interés Ambiental
ANP	Área Natural Protegida
ANT	Agencia Nacional de Tierras
AP	Área Protegida
ART	Agencia de Renovación del Territorio
BPIN	Banco de Proyectos de Inversión Nacional
CICC	Comisión Intersectorial de Cambio Climático
CORNARE	Corporación Autónoma Regional del Oriente Antioqueño
CT	Comité Técnico
CTM	Coordenadas de Topografía Militar
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DRMI	Distrito Regional de Manejo Integrado
ENA	Estudio Nacional del Agua
ENSIN	Encuesta Nacional de la Situación Nutricional
ENSO	El Niño-Southern Oscillation
EP	Empresa Pública
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FARC	Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia
FMI	Fondo Monetario Internacional
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GINI	Índice de Gini

HABITAT	Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
ICARE	Índice de Calidad del Aire y Riesgo para la Salud
ICBF	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar
ICDL	Iniciativa de Cuidado y Desarrollo Local
ICLD	Ingresos Corrientes de Libre Destinación
ICV	Índice de Calidad de Vida
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
INFRAESTRUCTURA	Infraestructura
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPM	Índice de Pobreza Multidimensional
IVH	Índice de Vulnerabilidad al Desabastecimiento Hídrico
IVR	Índice de Vegetación Remanente
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MT	Medio Término
NT	Norma Técnica
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PARA	Programa de Apoyo a la Reforma Agraria
PATR	Plan de Acción Territorial de Restitución
PDET	Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial
PET	Plan Estratégico Territorial
PIB	Producto Interno Bruto
PICCA	Plan de Implementación de la Contribución Determinada a Nivel Nacional
PIGCCT	Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales
PMGRD	Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POMCA	Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PROCESO	Programa Regional de Ordenamiento y Consolidación del Espacio
PSA	Pago por Servicios Ambientales
PT	Plan Territorial

REEA	Red de Evaluación de Ecosistemas en América
RFPN	Reserva Forestal Protectora Nacional
RNSC	Reserva Natural de la Sociedad Civil
RRI	Registro de Reserva Indígena
RT	Redes de Transporte
RUNAP	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
SGC	Servicio Geológico Colombiano
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SIPRA	Sistema de Información de Programas de la Reforma Agraria
SISCLIMA	Sistema Nacional de Cambio Climático
SU	Soporte Urbano
SZH	Subzona Hidrográfica
TCNCC	Tercera Comunicación de Cambio Climático
UPA	Unidad de Producción Agropecuaria
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
URT	Unidad de Restitución de Tierras
ZOMAC	Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado



## Sobre los autores

### Compiladores:

#### Jhon F. Escobar

ORCID: 0000-0002-6826-6222

Jhon.escobars@upb.edu.co

#### Armando Gómez Montes

ORCID: 0009-0000-7485-4082.

ajgomezm@unal.edu.co

### Autores:

#### Adriana Arango Londoño

ORCID: 0000-0001-8919-7548

Ingeniera electrónica y doctora en Ingeniería en Sistemas Energéticos. Docente en la Universidad Pontificia Bolivariana, investiga estadística, formulación de proyectos, sistemas energéticos y adaptación al cambio climático. Combina docencia e investigación aplicada, con énfasis en desarrollo sostenible y planificación energética.

## Armando Gómez Montes

ORCID: 0009-0000-7485-4082

Ingeniero ambiental y Magíster en Estudios Urbanos Regionales de la Universidad Nacional de Colombia, con experiencia en la elaboración de planes de ordenamiento territorial desde su revisión y ajuste, y temas de adaptación al cambio climático desde el enfoque de Soluciones basadas en Naturaleza

## Cristian Zapata Chavarría

ORCID: 0009-0009-4344-1969

Abogado de la Universidad de Antioquia, magíster en Derecho y Medio Ambiente. Consultor, docente e investigador en derecho ambiental y ordenamiento territorial. Profesor en la Universidad Eafit, la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional de Colombia.

## Daniel Camilo Gil Agudelo

ORCID: 0009-0002-4336-7032

Arquitecto e investigador en hábitat, infraestructura y territorio. Experiencia en sostenibilidad urbano-arquitectónica, planificación adaptativa y construcción consciente. Promueve soluciones colaborativas que integran lo construido con paisajes vivos y dinámicas socioespaciales frente a los desafíos del cambio climático.

## Daniel Marín-Vanegas

ORCID: 0000-0003-4323-6956

Arquitecto Constructor. Cofundador del semillero Ciencias de la Construcción y el Ambiente Construido. Miembro AMEBA y Nodo ESIT (InComplex). Editor de *La visión sistémica del ambiente construido* (2024, Aula de Humanidades). Asesor curricular en construcción y hábitat.

## Daniel Vallejo

Arquitecto con Maestría en Hábitat. Especialista en tecnologías para la gestión territorial y planificación sostenible. Experiencia en diseño arquitectónico, investigación y proyectos de adaptación al cambio climático, integrando participación comunitaria y herramientas tecnológicas en contextos urbanos y rurales.

## **Jaime Álvarez-Ruiz**

Administrador de Negocios y Magíster en Gerencia de Proyectos. Experiencia como docente, directivo universitario, consultor empresarial y emprendedor. Sus líneas de investigación incluyen finanzas, gestión de proyectos y sostenibilidad.

## **Jhon F. Escobar**

ORCID: 0000-0002-6826-6222

PhD y MSc, profesor investigador en la Universidad Pontificia Bolivariana. Se enfoca en la gestión de la tecnología y la innovación como motores de competitividad y desarrollo regional. Lidera proyectos de innovación, sostenibilidad y cambio climático.

## **Lina M. Bastidas-Orrego**

ORCID: 0000-0002-4279-0296

Doctora en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Ingeniera Administradora y Magíster en Ingeniería de Sistemas (UNAL). Investiga planeación estratégica, desarrollo rural y modelación de sistemas. Experiencia en prospectiva, conflictos socioambientales y docencia universitaria.

## **Maria F. Cárdenas**

ORCID: 0000-0002-1804-6280

Profesora Asociada de la Universidad Nacional de Colombia. Ingeniera Forestal, Magíster en Planeación Urbano-Regional y Doctora en Ingeniería – Recursos Hidráulicos. Trabaja en sostenibilidad urbana, adaptación al cambio climático y ordenamiento territorial en contextos urbanos y regionales.

## **Marina Piquer-Doblas**

ORCID: 0009-0000-8073-3332

Bióloga y Magíster en Bosques y Conservación Ambiental. Experta en restauración de ecosistemas tropicales y adaptación al cambio climático mediante Soluciones basadas en la Naturaleza. Interesada en divulgación científica y en la relación cultura-naturaleza.

## **Marlon Tejada-Ladino**

ORCID: 0000-0002-8617-5172

Ingeniero Forestal y Magíster en Estudios Urbano-Regionales de la Universidad Nacional de Colombia. Experiencia en proyectos de cambio climático, conservación y manejo sostenible de recursos naturales.

## **Maritza Holguín**

Abogada de la Universidad de Antioquia. Especialista en Derecho Administrativo y Magíster en Derecho de los Recursos Naturales. Experta en asesoría ambiental, minera y administrativa, con enfoque estratégico y compromiso con la sostenibilidad y legalidad.

## **Nataly Hoyos Rodríguez**

Ingeniera Industrial, MBA y doctoranda en Gestión de Tecnología e Innovación. Docente e investigadora en gestión de proyectos, tecnología y servicios. Lidera procesos de innovación organizacional con metodologías ágiles y tradicionales, con impacto nacional e internacional.

## Presentación

El cambio climático es uno de los mayores retos de nuestro tiempo, y sus impactos se manifiestan de manera diferenciada en los territorios, afectando especialmente a las comunidades más vulnerables. En este contexto, el departamento de Antioquia, con su diversidad geográfica, cultural y socioeconómica, enfrenta desafíos únicos que requieren un análisis profundo y multidimensional. Este documento busca contribuir a la comprensión de estas dinámicas mediante la identificación y el análisis de variables clave que permitan caracterizar las problemáticas socioambientales del departamento bajo un enfoque de cambio climático.

Este trabajo no solo busca dar un paso inicial para la identificación de problemáticas territoriales actuales, sino también proporcionar insumos para la toma de decisiones informadas que promuevan la adaptación al cambio climático en el departamento. Los hallazgos aquí presentados son el resultado de un esfuerzo interdisciplinario que combina análisis técnicos rigurosos con una mirada territorial y participativa, reconociendo la importancia de integrar el conocimiento local y científico en la búsqueda de soluciones sostenibles. El documento aborda cuatro temas fundamentales: biodiversidad, servicios ecosistémicos y recurso hídrico; economía y seguridad alimentaria; gobernanza y prácticas culturales; y ambiente construido. Cada uno de ellos se analizan a través de indicadores específicos; además, se presentan cruces de variables que permiten una descripción territorial integral, identificando relaciones entre aspectos biofísicos, socioeconómicos y climáticos.

La información utilizada para su construcción, debidamente referenciada, fue tomada de fuentes oficiales y públicas, de manera que puede ser consultada y actualizada en cualquier momento. Algunas variables presentadas tienen procesos de transformación y análisis. Ambos tipos de datos se encuentran disponibles en un anexo cartográfico digital, abierto, que compila los mapas en formato editable, y que queda disponible para consulta y descarga.

El presente documento técnico, se enmarca en el proyecto "*Diseño de herramientas metodológicas y técnicas de planeación y gestión para la implementación de sistemas de adaptación al cambio climático en el ámbito municipal para el departamento de Antioquia*", identificado con el BPIN 2021000100489. Este proyecto es financiado con recursos del Sistema General de Regalías para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, lo que refleja el compromiso del departamento de Antioquia y del país con la generación de conocimiento y la implementación de soluciones prácticas frente a los desafíos del cambio climático.

Esperamos que este documento sea útil para los tomadores de decisiones, los actores locales, los investigadores y la comunidad en general, contribuyendo a fortalecer la resiliencia de Antioquia frente a los desafíos del cambio climático; y agradecemos a todas las instituciones y personas que hicieron posible este trabajo, reiterando nuestro compromiso con la construcción de un futuro más sostenible, mediante la adaptación al cambio climático, y equitativo para el departamento y el país.

# 1. Introducción

El cambio climático es un fenómeno global cuyos efectos, que ya están teniendo consecuencias negativas a nivel ambiental y social, aumentarán durante las próximas décadas (IPCC, 2023). Por tanto, adicional a las políticas orientadas a su mitigación desde la reducción de los GEI, urge encontrar estrategias de adaptación a los nuevos escenarios que estas transformaciones nos plantean.

En el marco de los instrumentos técnicos y políticos que se han diseñado a nivel nacional para afrontar los riesgos asociados al cambio climático, se adoptó la Ley 1931 (2018) que convoca a la Nación, a sus diferentes entidades territoriales y a las autoridades ambientales para que se implementen acciones dirigidas a *reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas frente a los efectos de la variabilidad climática*. En las directrices planteadas referentes a las competencias y responsabilidades de las diferentes entidades estatales, se determinó que los departamentos podrán formular *Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT)*, en articulación con las autoridades ambientales regionales, que a su vez brindarán lineamientos para que los municipios *“incorporen el análisis sobre la gestión del cambio climático en sus procesos de planeación, gestión y ejecución de la inversión”* (artículo 8); este instrumento permitiría la identificación, evaluación y priorización de las medidas y acciones de adaptación y mitigación al cambio climático.

Según IDEAM et al. (2015), para 2040 se proyecta una variación en la precipitación de entre 40% y 40% en diferentes zonas del departamento. En términos de la temperatura, se espera un aumento de aproximadamente 1°C en las zonas de menor altitud como el Urabá, tanto en las áreas asociadas al río Atrato como las asociadas al mar Caribe. Este panorama de nuevas condiciones climáticas plantea diversos retos en relación con los impactos sobre las poblaciones y las actividades económicas. De aquí, la necesidad de construir insumos robustos que permitan, a la menor escala posible, abordar los efectos eventuales.

El proyecto *“Diseño de herramientas metodológicas y técnicas de planeación y gestión para la formulación e implementación de estrategias de adaptación al cambio climático en el ámbito municipal para el departamento de Antioquia”* tiene como objetivo general desarrollar estrategias que permitan una adaptación integral y eficaz al cambio climático en los municipios. Como parte del proceso metodológico para lograr tal fin se plantea la elaboración del presente documento cuyo propósito es caracterizar el departamento a partir de ciertas variables en el marco de tres componentes: biofísico, socioeconómico y de gobernanza. Esta caracterización se nutre del análisis derivado del cruce entre ciertas variables; esto, además de representar un diagnóstico general, permite identificar, reconocer y plantear problemas socioambientales que podrían verse acrecentados en un contexto de cambio en las condiciones climáticas como el anteriormente mencionado.

El documento está compuesto en cuatro segmentos: 1) la descripción del contexto político administrativo del departamento, que da cuenta de los municipios y las subregiones como guía para la lectura de las salidas cartográficas; 2) la presentación de las variables de caracterización a partir de tres grandes componentes (biofísico, socioeconómico y de gobernanza); 3) el análisis derivado del cruce entre algunas variables; y 4) las conclusiones y reflexiones finales.

La unidad mínima de análisis seleccionada para el ejercicio fue el municipio, al ser la entidad administrativa en la que se pueden configurar los diferentes niveles de coordinación interinstitucional e intersectorial para abordar la formulación de propuestas alrededor del cambio climático; además, funge como la unidad espacial de alcance para el producto final del proyecto de investigación. Las variables contenidas en el documento se derivan de fuentes de información secundaria a nivel nacional o departamental, muchas de ellas estando a una escala de municipio, o también, de procesamientos realizados en el marco del proyecto.

## 1.1. Contexto político administrativo del departamento de Antioquia

Antioquia es uno de los departamentos más grandes y diversos de Colombia. Ubicado en la región noroccidental del país, abarca una superficie aproximada de 63.612 km<sup>2</sup> y se caracteriza por su geografía variada, que incluye montañas, valles, ríos y costas. El departamento se divide en nueve subregiones: Valle de Aburrá, Oriente, Occidente, Suroeste, Urabá, Bajo Cauca, Nordeste, Norte y Magdalena Medio; cada una con características únicas en términos de economía, cultura y medio ambiente. Está compuesto por 125 municipios (Figura 1). La Tabla 1 detalla los municipios que conforman cada subregión.

Este apartado proporciona la cartografía base necesaria para situar al lector en el contexto del departamento de Antioquia, facilitando su comprensión de la división político-administrativa. Al recorrer las diferentes secciones del documento, el lector podrá identificar y localizar su área de interés en función de esta división.

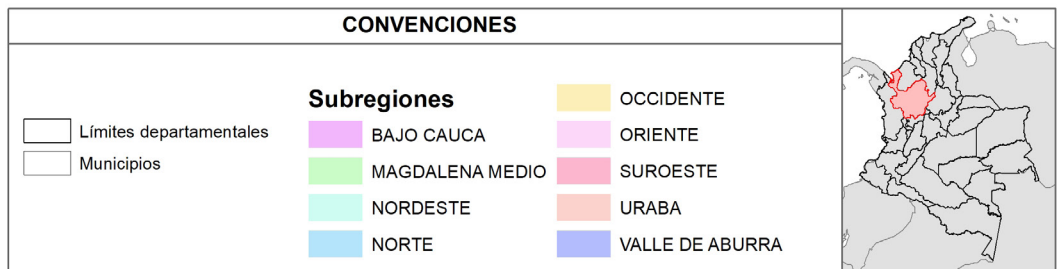
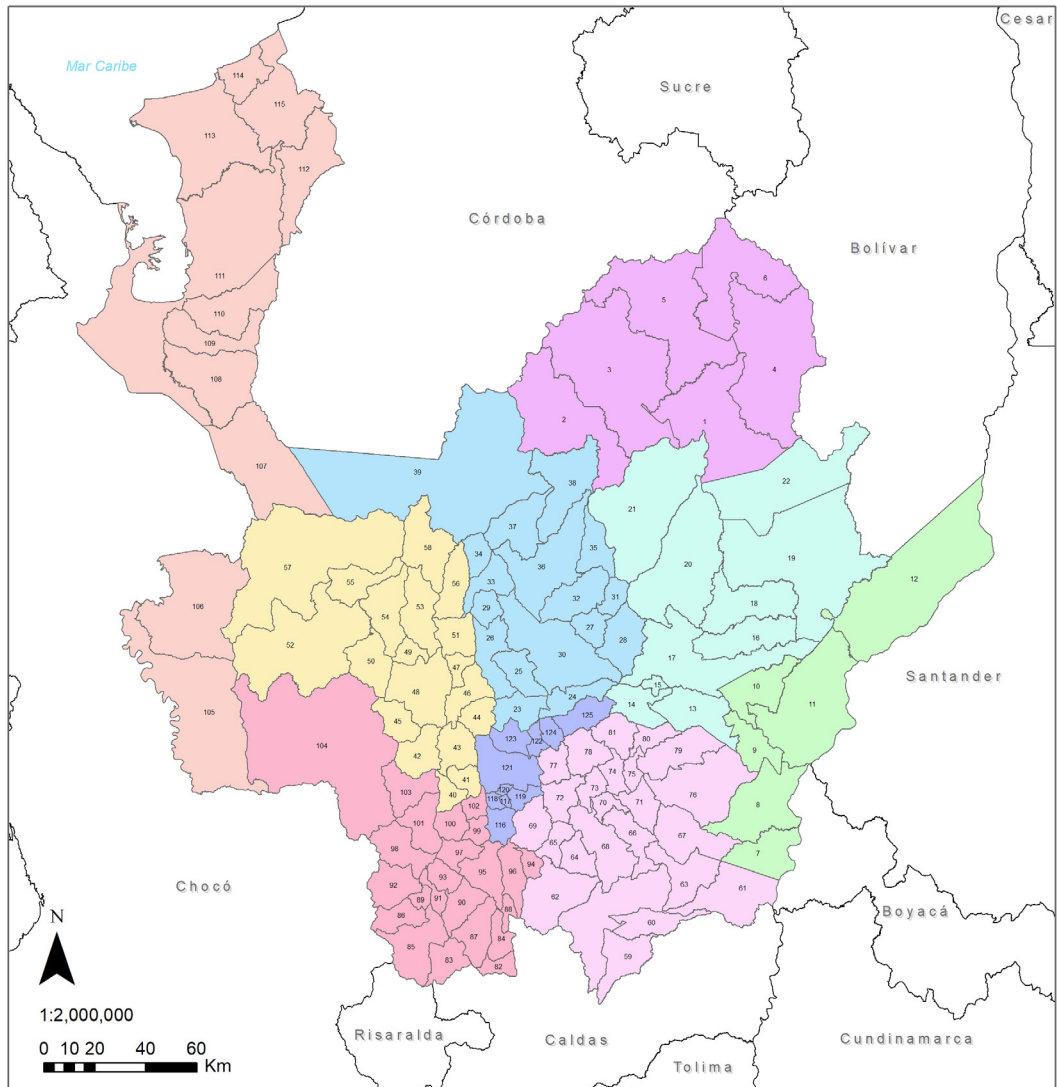


Figura 1. Mapa de subregiones del departamento de Antioquia.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria

Tabla 1. Subregiones y municipios del departamento de Antioquia.

Subregión	N°	Código DANE	Nombre	Área (ha)
Bajo Cauca	1	5895	Zaragoza	116.674
	2	5790	Tarazá	114.869
	3	5120	Cáceres	187.270
	4	5250	El Bagre	155.862
	5	5154	Caucasia	142.824
	6	5495	Nechí	93.658
Magdalena Medio	7	5591	Puerto Triunfo	36.965
	8	5585	Puerto Nare	66.873
	9	5142	Caracolí	26.258
	10	5425	Maceo	38.680
	11	5579	Puerto Berrío	121.893
	12	5893	Yondó	189.295
Nordeste	13	5670	San Roque	42.453
	14	5690	Santo Domingo	26.577
	15	5190	Cisneros	4.691
	16	5885	Yalí	44.056
	17	5890	Yolombó	101.188
	18	5858	Vegachí	54.030
	19	5604	Remedios	197.307
	20	5031	Amalfi	120.835
	21	5040	Anorí	141.296
	22	5736	Segovia	112.473
Norte	23	5664	San Pedro De Los Milagros	22.100
	24	5237	Donmatías	20.322
	25	5264	Entrerrios	21.414
	26	5086	Belmira	29.609
	27	5150	Carolina	14.951
	28	5310	Gómez Plata	33.203

Subregión	N°	Código DANE	Nombre	Área (ha)
Norte	29	5658	San José De La Montaña	12.605
	30	5686	Santa Rosa De Osos	86.450
	31	5315	Guadalupe	11.815
	32	5038	Angostura	33.835
	33	5647	San Andrés de Cuerquia	20.682
	34	5819	Toledo	13.442
	35	5134	Campamento	23.209
	36	5887	Yarumal	71.233
	37	5107	Briceño	37.624
	38	5854	Valdivia	56.748
	39	5361	Ituango	284.093
Occidente	40	5059	Armenia	11.042
	41	5347	Heliconia	11.483
	42	5044	Anzá	25.591
	43	5240	Ebéjico	23.775
	44	5656	San Jerónimo	16.124
	45	5125	Caicedo	20.013
	46	5761	Sopetrán	21.904
	47	5501	Olaya	8.697
	48	5042	Santa Fe De Antioquia	52.557
	49	5306	Giraldo	9.349
	50	5004	Abriaquí	29.697
	51	5411	Liborina	21.639
	52	5284	Frontino	138.446
	53	5113	Buriticá	35.519
	54	5138	Cañasgordas	36.484
	55	5842	Uramita	26.594
	56	5628	Sabanalarga	26.573
	57	5234	Dabeiba	195.767
	58	5543	Peque	43.404

Subregión	N°	Código DANE	Nombre	Área (ha)
Oriente	59	5483	Nariño	31.662
	60	5055	Argelia	24.520
	61	5756	Sonsón	134.562
	62	5002	Abejorral	50.695
	63	5652	San Francisco	35.611
	64	5400	La Unión	16.767
	65	5376	La Ceja	13.267
	66	5197	Cocorná	24.163
	67	5660	San Luis	42.526
	68	5148	Carmen De Viboral	42.344
	69	5607	El Retiro	24.192
	70	5697	Santuario	8.341
	71	5313	Granada	19.012
	72	5615	Rionegro	19.587
	73	5440	Marinilla	11.482
	74	5541	Peñol	11.826
	75	5321	Guatapé	8.328
	76	5649	San Carlos	71.731
	77	5318	Guarne	15.216
	78	5674	San Vicente	23.039
	79	5667	San Rafael	36.369
80	5021	Alejandría	12.886	
81	5206	Concepción	20.195	
Suroeste	82	5145	Caramanta	9.206
	83	5364	Jardín	20.114
	84	5856	Valparaiso	12.615
	85	5034	Andes	40.249
	86	5091	Betania	18.053
	87	5789	Támesis	25.219
	88	5390	La Pintada	5.430

Subregión	N°	Código DANE	Nombre	Área (ha)
Suroeste	89	5353	Hispania	5.418
	90	5368	Jericó	20.497
	91	5576	Pueblorrico	7.543
	92	5101	Ciudad Bolívar	26.379
	93	5792	Tarso	12.046
	94	5467	Montebello	7.601
	95	5282	Fredonia	25.804
	96	5679	Santa Bárbara	19.612
	97	5861	Venecia	13.963
	98	5642	Salgar	28.824
	99	5030	Amagá	8.412
	100	5809	Titiribí	14.033
	101	5209	Concordia	24.789
	102	5036	Angelópolis	8.186
Urabá	103	5093	Betulia	26.236
	104	5847	Urrao	256.385
	105	5873	Vigía Del Fuerte	166.273
	106	5475	Murindó	126.684
	107	5480	Mutatá	107.527
	108	5172	Chigorodó	72.198
	109	5147	Carepa	38.744
	110	5045	Apartadó	53.536
	111	5837	Turbo	291.921
	112	5665	San Pedro De Urabá	60.265
	113	5490	Necoclí	125.611
	114	5659	San Juan De Urabá	25.203
	115	5051	Arboletes	75.439

Subregión	N°	Código DANE	Nombre	Área (ha)
Valle de Aburrá	116	5129	Caldas	13.277
	117	5631	Sabaneta	1.573
	118	5380	La Estrella	3.684
	119	5266	Envigado	8.001
	120	5360	Itagüí	1.951
	121	5001	Medellín	37.344
	122	5212	Copacabana	6.792
	123	5088	Bello	14.786
	124	5308	Girardota	8.280
	125	5079	Barbosa	20.560

Fuente: elaboración propia (2024).

## 1.2. Variables de caracterización socioambiental en el departamento de Antioquia

Es importante reconocer la diversidad y complejidad del territorio departamental están lejos de poder comprenderse en su totalidad a partir de las variables seleccionadas, las cuales responden al contexto en el cual se enmarca el interés de la investigación (adaptación al cambio climático), y que presentan limitaciones en cuanto a la disponibilidad en el acceso, e inclusive, en temas relacionados con la escala de la información.

A continuación, se presentan las variables de caracterización y el alcance de cada uno de los componentes que contienen. Como se mencionó, dichas variables provienen de información que se encuentra en los repositorios de datos abiertos de las instituciones del país a escala nacional y departamental, algunas otras surgen de procesamientos realizados por el equipo de investigación.

## Dimensión de biodiversidad, servicios ecosistémicos y recurso hídrico biofísico

Este componente describe el departamento a partir de nueve variables que permiten dar cuenta de las características climáticas presentes y futuras, la extensión de sus ecosistemas naturales y transformados, la hidrografía y la orografía. Comprende la base natural del departamento y algunos índices que evidencian las dinámicas sociales que sobre ella se dan y que impactan en los servicios ecosistémicos, elemento clave a la hora de hablar de adaptación. Estas variables son: las unidades biofísicas, la ganancia-pérdida de coberturas, los usos del suelo, las pendientes, la hidrografía, el fenómeno de avenidas torrenciales, el Índice de Vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico, los escenarios a 2040 para la precipitación y temperatura, y, por último, el Índice de Vegetación Remanente (IVR). Si bien dentro de este componente se podrían incluir delimitaciones asociadas a ecosistemas estratégicos, estos atributos se encuentran incluidos desde otros variables como los son las áreas protegidas del RUNAP.

En este componente no se incluyen variables relacionadas con el aumento del nivel del mar o la erosión costera. Tampoco se incluyen capas de biomas o ecosistemas, ya que las unidades biofísicas coinciden en gran medida con los biomas propuestos para Antioquia por el Instituto Alexander von Humboldt (IAVH, 2014).

## Dimensión económica, medios de vida y agricultura

Hace alusión a las dinámicas sociales y económicas presentes en el departamento que se pueden expresar en temas relacionados con la demografía, las dinámicas económicas y la agricultura; esta última se incluye de forma más detallada por su pertinencia respecto a los impactos que el cambio climático podría ocasionarle, afectando un pilar importante de la sociedad: la disponibilidad de alimentos.

Las variables seleccionadas incluyen la tendencia de crecimiento de la población, el Índice de Pobreza Multidimensional, el Índice de Calidad de Vida, la Tasa de Empleo formal, la Tasa de Desempleo, la Tasa de Crecimiento del PIB, el GINI de Ingresos de los hogares a nivel rural, el GINI de Ingresos laborales, Índice de informalidad en la tenencia de la tierra, el tamaño de los predios en el departamento, la evolución del valor catastral de dichos predios, la producción de alimentos y la Inseguridad.

La escogencia de las anteriores variables permite tener una idea general de los territorios, en función de sus capacidades productivas y las condiciones socioeconómicas de la pobla-

ción, teniendo en cuenta que estos dos elementos de análisis hacen parte de los factores utilizados para medir la productividad de un territorio.

## Dimensión de gobernanza

Este componente identifica que la eficacia en las acciones de adaptación al cambio climático en los territorios pasa por el análisis de tres factores: los recursos ambientales y sociales con que cuenta una comunidad para hacer frente a los efectos del cambio climático; la distribución de esos recursos en el territorio; y el papel de las instituciones en la administración de esos recursos (Adger, 2003). Este último factor resulta clave, en tanto el éxito de una medida de adaptación pasa también por la habilidad de transformación de órdenes sociales y la capacidad de acciones colectivas que se puedan ejercer desde las organizaciones comunitarias y desde las entidades estatales (O'Brien y Leichenko, 2000). Para ello, es necesario sondear el capital social con que cuenta una comunidad, así como la presencia institucional real, pues ambos se convierten en los factores dinamizadores de cualquier acción de adaptación a ejecutar. Es así como se presentan las siguientes variables que aportan enfoques para la gobernanza de la adaptación al cambio climático; partiendo a su vez de que:

Gobernanza significa que ha nacido una sociedad gubernamentalmente independiente, autónoma y competente, poseedora de capacidades que el gobierno no posee y que requiere para poder conducir a la sociedad; por lo que la dirección debe ser una actividad compartida y asociada entre gobierno y sociedad, en una relación de interdependencia más que de dependencia y de coordinación más que de subordinación. (Rosas-Ferrusca et al., 2012, p. 118)

Expuesto lo anterior, las variables consideradas en este componente, que permiten y facilitan el ejercicio de gobernanza en los municipios, son: Medición del desempeño municipal, Territorios étnicos, los Ingresos Corrientes de Libre Destinación (ICLD), Instrumentos de gestión del riesgo, Compensaciones ambientales, Municipios PDET y Zomac y el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP).

## Dimensión de Infraestructura-Hábitat-Construcción

El documento general de caracterización se centra en un análisis exhaustivo del ambiente construido en relación con la infraestructura, el hábitat y la construcción sostenible, orientado a la adaptación climática. Este análisis se estructura en ocho categorías clave que reflejan la distribución, desarrollo y evolución de elementos críticos para la sostenibilidad

territorial. Estas categorías incluyen: Infraestructura en redes de transporte, Infraestructura de servicios básicos, Edificaciones críticas, Soporte Urbano y, por último, Estructura Industrial y Comercial

La dimensión de ambiente construido en el departamento de Antioquia abarca la infraestructura física y urbana. Este análisis considera principalmente los sistemas y redes de infraestructura, edificaciones y elementos que determinan la capacidad de los municipios para responder a condiciones climáticas adversas. La infraestructura de redes de comunicación y servicios de soporte que facilitan la conectividad entre zonas urbanas y rurales, contribuyendo a la movilidad y el acceso a recursos esenciales. Además, se abarcan edificaciones, espacios públicos y áreas verdes urbanas, los cuales desempeñan un papel crucial en la resiliencia climática al proporcionar entornos adaptados a condiciones extremas, como altas temperaturas y precipitaciones intensas. En conjunto, estos elementos del ambiente construido son fundamentales para planificar un desarrollo territorial que se adapte y mitigue los efectos del cambio climático en el territorio.

La infraestructura del ambiente construido permite identificar áreas de vulnerabilidad y formular estrategias de adaptación sostenible. La consolidación de un entorno urbano robusto ayuda a disminuir la exposición de comunidades y ecosistemas a riesgos climáticos, como inundaciones o deslizamientos. Para Antioquia, el desarrollo de infraestructuras resilientes contribuye no solo a reducir el impacto de eventos extremos, sino también a mejorar la calidad de vida en las zonas urbanas densamente pobladas. La planificación y mejora de este ambiente construido permiten una integración de los servicios ecosistémicos en la infraestructura, facilitando una respuesta adaptativa a las necesidades cambiantes del clima.

Los tres conceptos base de la dimensión son la infraestructura, el hábitat y la construcción sostenible, los cuales son pilares fundamentales en los proyectos de adaptación frente al cambio climático; dichos conceptos están interrelacionados, pero con enfoques específicos.

La infraestructura se centra en los sistemas físicos y organizaciones que sostienen los servicios esenciales, como los sistemas (transporte) y las redes (Servicios básicos, urbanas, espacio público). Por su parte el hábitat abarca el espacio en el que se desarrollan las interacciones humanas y naturales, y su calidad afecta directamente la habitabilidad y el bienestar de las comunidades. Finalmente, la construcción sostenible engloba prácticas y técnicas que minimizan el impacto ambiental, maximizan la eficiencia de los recursos y mejoran la resiliencia de las edificaciones frente a condiciones climáticas extremas.

## **2. Biodiversidad, servicios ecosistémicos y recurso hídrico**

### **2.1. Hidrografía**

#### **Presentación**

La capa hidrográfica contiene los elementos asociados al recurso hídrico para el departamento de Antioquia y sus retiros correspondientes, entendiendo estos como un buffer de 30 metros como lo estipula el Decreto 2811 (1974). Los elementos naturales considerados para esta capa corresponden a los drenajes, y a las ciénagas y los embalses.

#### **Metodología de construcción del dato**

Se empleó la cartografía base a nivel nacional IGAC (2022a) para la selección de los elementos que conformarían esta capa (drenajes sencillos y dobles), a los que posteriormente se les generó un buffer de 30 metros. Esto también se realizó con la capa de ciénagas y embalses; a este último se le incorporaron algunos espejos de agua faltantes como el del embalse de Hidroituango, que, dada la antigüedad de la fuente de información, aún no figuraba en la cartografía.

La escala de la información coincide con la cartografía base a nivel nacional (1:100.000). Esta variable puede ser actualizable entre tanto se renueve la geodatabase generada por el IGAC o se emplee otra fuente de información a mayor detalle.

## Descripción de resultados

Las ciénagas en el departamento se ubican en sus extremos, asociadas principalmente a la presencia de grandes ríos como el Magdalena, el Cauca, el Nechí y el Atrato; algunas otras son de naturaleza costera. Las asociadas al Cauca, al Nechí y al Magdalena, desde su figura como ecosistemas, poseen un alto grado de intervención en comparación con las otras, a causa de la actividad ilegal de minería o de la expansión de la frontera agrícola asociada a ganadería extensiva. Las afectaciones principales van desde la pérdida del ecosistema en donde se reproducen especies de peces, hasta el desecamiento o desaparición del ambiente lacustre.

La hidrografía y la orografía permiten el establecimiento de infraestructura para la producción de energía y, en algunos casos, para el abastecimiento hídrico, desde el aprovechamiento del potencial energético. La figura de los embalses como espejos de agua artificial modifican el paisaje y condicionan los usos circundantes como lo puede ser la protección o la recreación (Figura 2); además, como proyecto de gran magnitud, plantea ciertas modificaciones en las dinámicas sociales de las poblaciones, e inclusive, en las dinámicas naturales de las áreas que se encuentran asociadas a la generación de un microclima.

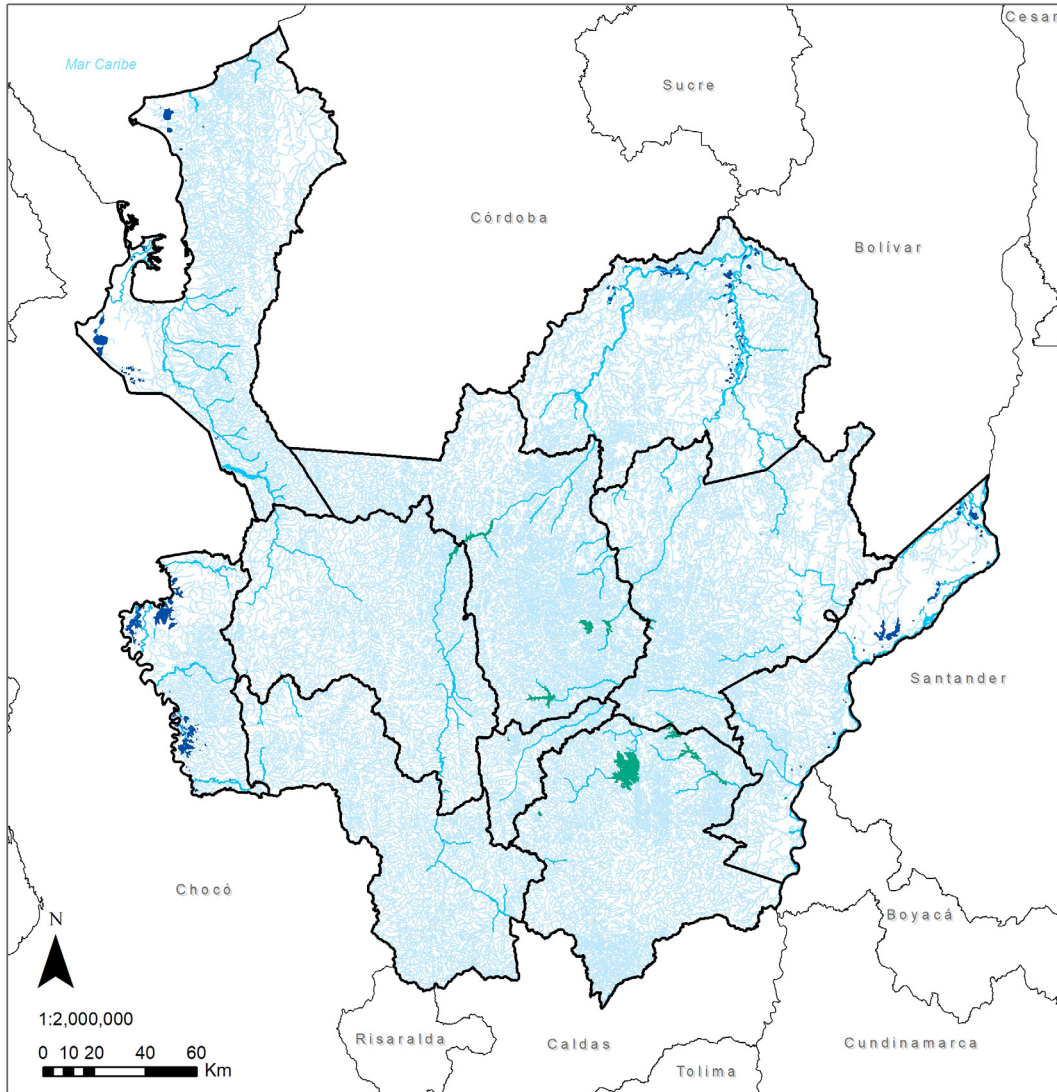


Figura 2. Mapa con la hidrografía departamento de Antioquia.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IGAC, 2022a)

## 2.2. Pendientes

### Presentación

Esta variable contiene el valor en porcentaje asociado a la pendiente, entendiendo un 100% como equivalente a 45°. Permite identificar las áreas de menor pendiente en el departamento y aquellas con mayores valores; además, como insumo, facilita la realización de otros ejercicios cartográficos en el marco del proyecto

### Metodología de construcción del dato

A partir de Modelos de Elevación Digital (DEM<sup>1</sup>) (©JAXA y METI, 2010), se realizó el procesamiento para la construcción de una capa departamental que permitió la elaboración de un mapa de pendiente. El tamaño del píxel seleccionado coincide con el de la fuente de información empleada, 125 metros. El mapa resultante fue objeto de un proceso de generalización para facilitar ejercicios cartográficos posteriores.

### Descripción de resultados

El departamento posee pendientes que van desde 0% hasta 88% (39,6°), distribuidas en gran medida sobre las estribaciones de la cordillera occidental (Figura 3). Al norte, al occidente y al oriente se ubican las áreas de pendientes más bajas del departamento, asociadas a la presencia de cuerpos de agua, o el mar Caribe en Urabá. Resalta la presencia de ciertos valles, pendientes más suaves respecto a lo circundante, asociada al valle de Aburrá o el río Penderisco. Es de anotar que algunas zonas que poseen bajas pendientes, y que a priori se podrían asociar con valles, en realidad están asociadas a embalses, como es el caso de Guatapé y Río grande II.

---

1 De sus siglas en inglés, *Digital Elevation Model*

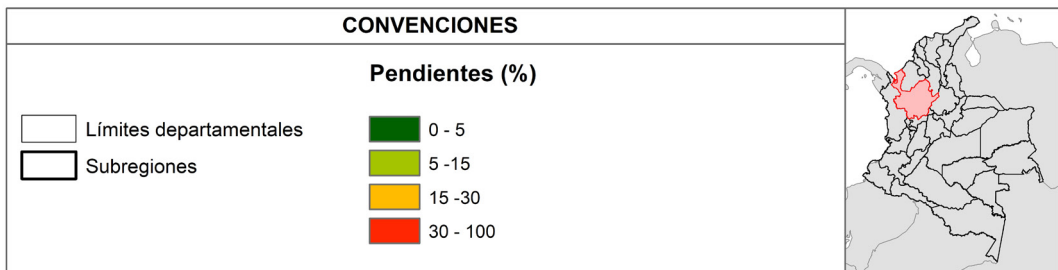
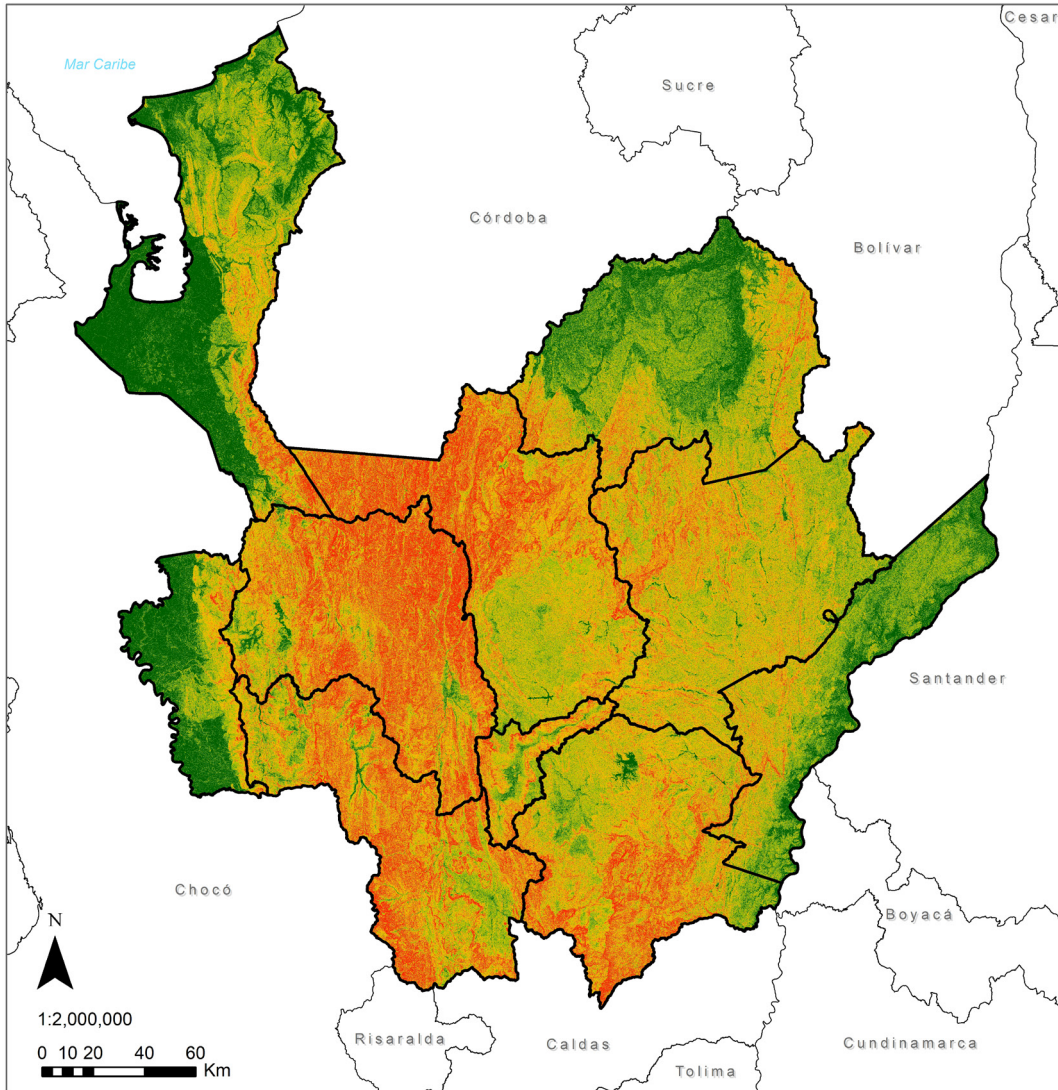


Figura 3. Mapa de pendientes en el departamento de Antioquia.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (©JAXA & METI, 2010)

## 2.3. Avenidas torrenciales

### Presentación

Las avenidas torrenciales son fenómenos naturales de alta peligrosidad que se manifiestan principalmente en regiones montañosas y tropicales, como el departamento de Antioquia. Este tipo de evento ocurre cuando lluvias intensas y de corta duración, sobre una cuenca pequeña y con gran pendiente, generan un flujo rápido y repentino de agua, sedimentos y escombros. Las condiciones geomorfológicas y climáticas propician que estos flujos acumulen gran cantidad de material en suspensión, incrementando su capacidad destructiva y su velocidad. Este fenómeno se caracteriza por ser altamente erosivo y por su capacidad de arrasar con infraestructura y asentamientos en su trayecto (Universidad Nacional de Colombia, 2018).

En Antioquia, se ha documentado un notable historial de eventos catastróficos asociados a avenidas torrenciales, como el evento de la quebrada La Liboriana en Salgar en 2015, que resultó en numerosas víctimas y destrucción de viviendas. La frecuencia de estos eventos ha resaltado la vulnerabilidad de muchos municipios, mostrando la necesidad de medidas preventivas como estudios detallados de amenaza y la implementación de sistemas de alerta temprana. La legislación nacional también ha comenzado a exigir estudios de amenaza específicos en áreas de alto riesgo para integrar estos análisis en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), como se establece en el Decreto 1807 de 2014 (Universidad Nacional de Colombia, 2018).

### Metodología de construcción del dato

Se empleó la información derivada del informe "Evaluación de la susceptibilidad, vulnerabilidad y riesgo ante avenidas torrenciales en el departamento de Antioquia y definir umbrales críticos de lluvia para un sistema de alerta temprana" realizado por la Universidad Nacional de Colombia (2018). La escala de la información es 1:100.000.

## Descripción de resultados

La clasificación de amenazas por avenidas torrenciales permite identificar el nivel de riesgo de distintas áreas en función de su susceptibilidad a estos eventos naturales (ver Figura 4). Esta categorización, que incluye los niveles “muy alto”, “alto” y “moderado”, se basa en factores como la pendiente del terreno, las características geológicas y la frecuencia e intensidad de las lluvias en cada región. Comprender estos niveles es fundamental para la planificación territorial y la implementación de medidas preventivas, especialmente en áreas donde la probabilidad de avenidas torrenciales es elevada. Esta jerarquización facilita la asignación de recursos y la toma de decisiones para mitigar los riesgos asociados a los flujos de agua y escombros, protegiendo a las comunidades y la infraestructura en zonas vulnerables. La clasificación de las avenidas torrenciales es:

- **Muy Alto:** Esta categoría indica una probabilidad extrema de que ocurran avenidas torrenciales en la zona. Las áreas clasificadas con amenaza muy alta suelen estar en cuencas de gran pendiente y tienen condiciones geológicas que favorecen el deslizamiento de sedimentos y escombros. En estas zonas, el riesgo de destrucción de infraestructura y pérdida de vidas humanas es significativo, por lo que se requieren estrictas medidas de prevención y sistemas de alerta temprana. En Antioquia, las subregiones que tienen sectores con esta amenaza son: Occidente, Suroeste, Valle del Aburrá, Nordeste y Oriente.
- **Alto:** La categoría de amenaza alta representa áreas donde las condiciones son propicias para la ocurrencia de avenidas torrenciales, aunque con una frecuencia e intensidad ligeramente menor que en las zonas de muy alta amenaza. En estos casos, el terreno sigue siendo escarpado y las lluvias intensas pueden desencadenar flujos de escombros y agua que afecten las áreas pobladas o infraestructuras. Se recomienda vigilancia constante y planificación para la mitigación de riesgos. En Antioquia, todas las subregiones excepto el Magdalena medio presentan esta amenaza. El Bajo cauca y Urabá presentan pocas regiones con esta situación.
- **Moderado:** Las áreas con amenaza moderada tienen una menor probabilidad de ser afectadas por avenidas torrenciales, ya que las condiciones del terreno y la pendiente no son tan extremas como en las categorías superiores. Sin embargo, eventos de lluvias intensas podrían aún desencadenar flujos menores o afectar zonas con vulnerabilidad estructural. En estas áreas, las medidas de prevención pueden ser menos intensivas, aunque es necesario monitorear las condiciones climáticas que puedan aumentar el riesgo. En Antioquia, todas las subregiones excepto el Magdalena medio y Bajo cauca presentan esta amenaza. El Nordeste y Urabá presentan pocas regiones con esta situación.

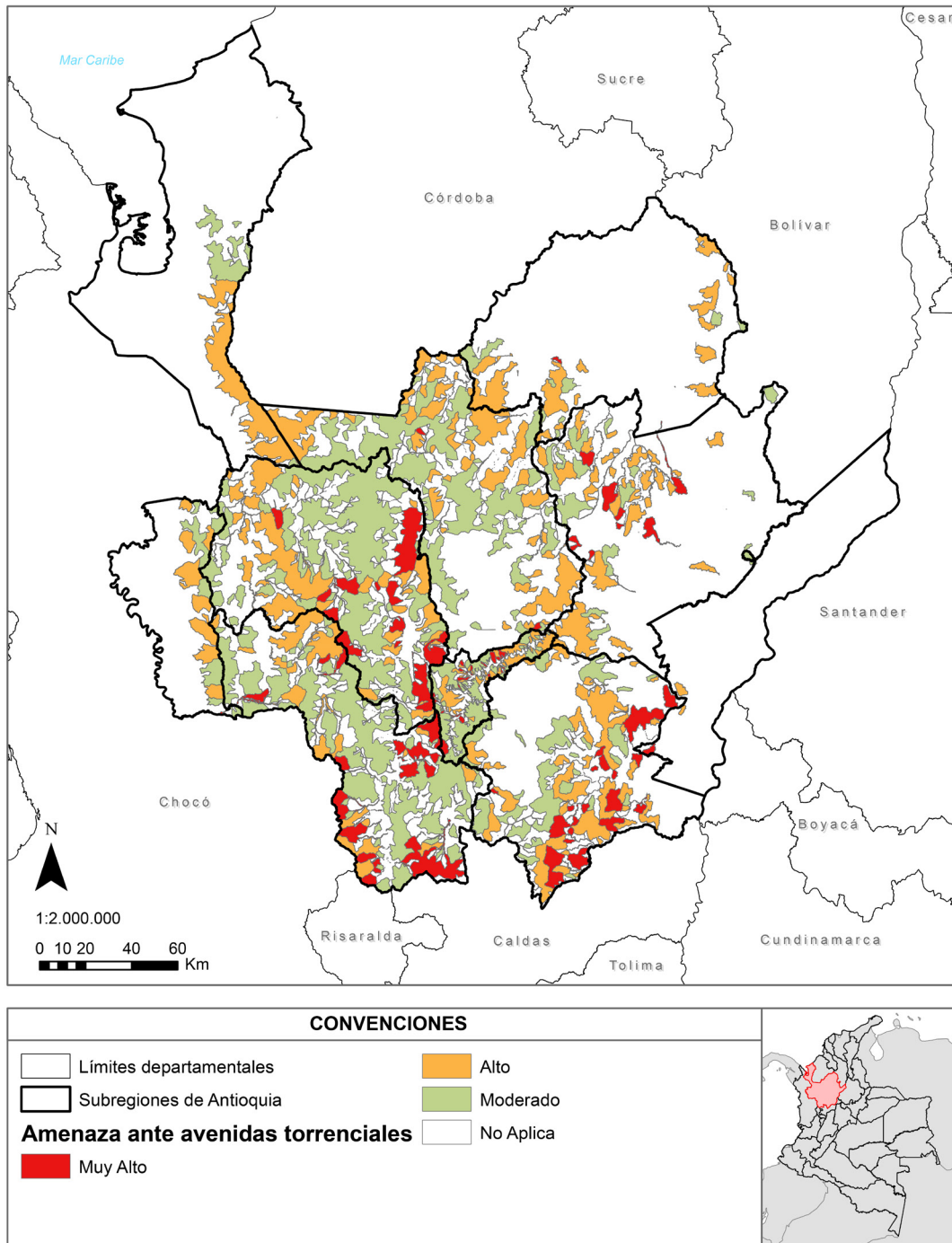


Figura 4. Amenaza por avenidas torrenciales para el departamento de Antioquia.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Universidad Nacional de Colombia, 2018)

## 2.4. Índice de Vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH)

### Presentación

El IDEAM (2023) establece que el IVH es el grado de fragilidad del sistema hídrico superficial para mantener una oferta de abastecimiento de agua, ante amenazas –como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno de El Niño (ENSO)– que podrían generar riesgos de desabastecimiento. Combina el Índice de Uso del Agua con el de Retención y Regulación Hídrica; el Índice de Uso del Agua está asociado a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores y usuarios en un período determinado (anual, mensual) y una unidad espacial de análisis (área, zona, subzona, etc.) respecto a la oferta hídrica; y, el Índice de Retención y Regulación Hídrica está asociado a la capacidad de una cuenca para mantener un régimen de caudales, producto de la interacción del sistema suelo-vegetación con las condiciones climáticas y con las características físicas y superficiales. La consideración de estas variables permitiría conocer el estado de los municipios, a partir de la subzona hidrográfica, respecto a su vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico en año seco, que, junto a otras variables climáticas, podrían significar la aparición o acrecentamiento de problemáticas ya presentes en el territorio.

### Metodología de construcción del dato

A partir del anexo asociado a los índices derivados de la última versión del Estudio Nacional del Agua (ENA) (IDEAM, 2022), se espacializó el IVH para el departamento de Antioquia a escala de subzona hidrográfica (SZH) (Figura 5).

### Descripción de resultados

Las SZH ubicadas en el litoral del mar caribe en la parte norte de la subregión de Urabá tienen los mayores valores de IVH para el departamento. Es de atención en la subregión del suroeste la SZH de *Río Frío y Otros Directos al Cauca*, al poseer un valor alto de vulnerabilidad hídrica al desabastecimiento. En los primeros casos, los valores podrían explicar-

se debido a la oferta hídrica disponible en esa zona del departamento en relación con las aguas superficiales, las actividades económicas presentes en esos municipios y el nivel de degradación de los ecosistemas que proveen el recurso hídrico; en el segundo, debido a los usos del agua relacionados a cultivos de cítricos.

De las 28 SZH del departamento, solo tres poseen un valor muy alto y 9 un valor muy bajo. La mayoría de las subzonas (31) se encuentran categorizadas como de bajo y medio IVH.

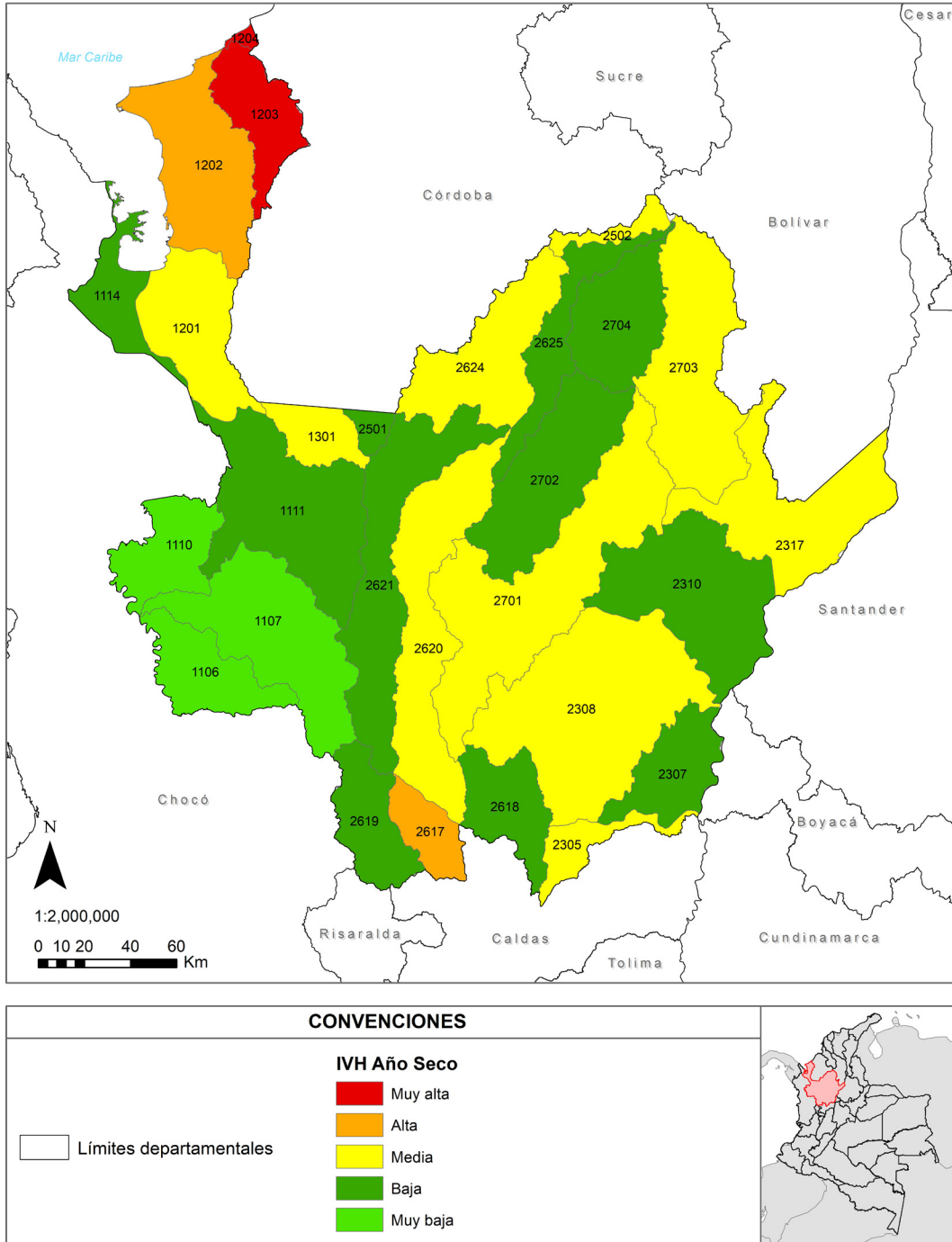


Figura 5. Índice de vulnerabilidad ante el desabastecimiento hídrico años seco.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2022)

Tabla 2. Subzonas hidrográficas en el departamento de Antioquia.

<b>Código subzona hidrográfica</b>	<b>Subzona hidrográfica</b>	<b>IVH año seco</b>	<b>Área (ha)</b>
2617	Río Frío y Otros Directos al Cauca	Alta	842
2619	Río San Juan	Alta	1.412
2618	Río Arma	Alta	1.439
2305	Río La Miel (Samaná)	Media Alta	722
2307	Directos Magdalena Medio entre ríos La Miel y Nare	Moderada	1.477
2621	Directos Río Cauca entre Río San Juan y Puerto Valdivia	Media Alta	3.414
2620	Directos Río Cauca entre Río San Juan y Puerto Valdivia	Alta	3.553
2701	Río Porce	Muy Alta	5.228
2702	Alto Nechí	Media Alta	2.937
2625	Directos al Cauca entre Puerto Valdivia y Río Nechí	Moderada	1.436
2624	Río Taraza - Río Man	Moderada	2.558
2501	Alto San Jorge	Media Alta	274
2502	Bajo San Jorge - La Mojana	Alta	395
2308	Río Nare	Alta	5.597
2310	Río San Bartolo y otros directos al Magdalena Medio	Media Alta	3.572
2704	Directos al Bajo Nechí	Baja	1.951
2703	Bajo Nechí	Media Alta	3.664
2317	Río Cimitarra y otros directos al Magdalena	Moderada	3.175
1204	Río Canalete y otros Arroyos Directos al Caribe	Alta	79
1203	Río San Juan	Alta	1.437
1202	Río Mulatos y otros directos al Caribe	Alta	2.974
1201	Río León	Alta	2.273
1301	Alto Sinú - Urrá	Baja	832
1114	Directos Bajo Atrato entre río Sucio y desembocadura	Moderada	1.110
1110	Río Murindó - Directos al Atrato	Baja	1.504
1111	Río Sucio	Moderada	3.822
1106	Directos Atrato entre ríos Bebaramá y Murri	Baja	1.559
1107	Río Murri	Moderada	3.471

## 2.5. Unidades biofísicas

### Presentación

Las unidades biofísicas son unidades territoriales homogéneas con respecto a las características de clima y relieve. Estas unidades dividen el departamento de Antioquia en áreas con diferentes características climáticas, orográficas y bióticas que facilitan la toma de decisiones en relación con las problemáticas y soluciones relacionadas con el cambio climático.

### Metodología de construcción del dato

Las unidades biofísicas surgen del procesamiento del Mapa de Suelos para el departamento de Antioquia desde sus variables de Relieve y Tipo de Clima (IGAC, 2005). Para la construcción de estas unidades, se realizó una intersección de la capa de Tipo de Clima y Relieve a partir de las coberturas de la tierra para el año 2018, obteniendo 25 combinaciones posibles de clima y relieve, así como una categoría adicional de áreas urbanas. Estas categorías se agruparon teniendo en cuenta su correspondencia con el mapa de Biomas delimitados por el Instituto Alexander von Humboldt (IAVH, 2014), ya que se encontraron grandes correspondencias entre las unidades biofísicas y los biomas presentes en el departamento de Antioquia. Tras la agrupación se obtuvo un total de 12 categorías de clima y relieve, más la de áreas urbanas. Estas 12 categorías fueron consideradas como las unidades biofísicas del departamento de Antioquia dada su capacidad para sintetizar tres aspectos clave del contexto ambiental del departamento: el climático, el orográfico y el biótico. Escala: 1:100.000

### Descripción de resultados

En la Figura 6 se observan las 12 unidades biofísicas presentes en el departamento de Antioquia, dentro de las cuales se encuentran, en la zona central, dos altiplanicies de alta montaña situadas sobre la cordillera Central de los Andes, caracterizadas por un clima frío y húmedo (color gris). El altiplano norte se denomina Altiplano de Santa Rosa de Osos, y el altiplano sur, Altiplano del Oriente. Estos altiplanos están rodeados de otras zonas con relieves más escarpados y complejos, como son las montañas frías y húmedas, situa-

das también en zonas de alta montaña (color verde oscuro), o las montañas templadas y húmedas, situadas a una altitud algo inferior (color verde claro). Al oeste de ambos altiplanos se encuentra el valle del río Cauca, que constituye una unidad biofísica propia de montaña cálida y seca (color amarillo). Este valle, además, divide la cordillera occidental y central de los Andes. Al este de la cordillera central, la altitud disminuye y la temperatura aumenta, formándose así la unidad de las montañas cálidas (color naranja oscuro), donde la precipitación es variable (las hay de secas a muy húmedas). Más al este, el relieve sigue suavizándose conforme disminuye la altura, pasando a la unidad de lomeríos cálidos, también de precipitación variable (color naranja claro). Estas zonas de lomeríos colindan con las planicies aluviales (color azul oscuro) de los ríos Cauca (noreste) y Magdalena (sureste). También en el noreste del departamento se puede ver que el relieve y la altitud vuelven a aumentar hacia una unidad de montaña cálida y seca, que se prolonga más allá del departamento hacia la serranía de San Lucas. Al oeste de la cordillera occidental se repite la misma estructura de disminución de altitud y relieve, encontrando de nuevo zonas de montaña cálida y zonas de lomeríos cálidos, siempre de precipitación variable, aunque esta región, situada ya en el Chocó biogeográfico, se caracteriza por tener mayores precipitaciones, de modo que también pueden encontrarse piedemontes cálidos y húmedos (color beige). Más al este, se ubica la planicie aluvial del río Atrato, que sigue hacia el norte hasta desembocar en el mar Caribe, en el golfo de Urabá, que comprende la zona costera del departamento. La zona este del golfo de Urabá se caracteriza por zonas de relieve algo más escarpado, donde se encuentra una combinación de lomeríos y montañas cálidas. En todas las zonas de lomeríos y montañas cálidas del departamento existen zonas de valles aluviales de cálidos a templados debido a la compleja orografía de Antioquia (colores violeta y lila). Finalmente, la zona noreste del golfo de Urabá está formada por planicies marinas y fluviomarinas cálidas, de precipitación variable (color aguamarina).

En términos generales, la temperatura aumenta conforme la altitud disminuye, por lo que tenemos una zona central del departamento, por donde discurren las cordilleras de los Andes, más fría y húmeda, como corresponde a un clima de alta montaña. Los piedemontes de ambas cordilleras y el valle del río Cauca, que se extiende entre ellas, son zonas más cálidas y secas. Sin embargo, la influencia de las llanuras aluviales de los tres grandes ríos (Cauca, Magdalena y Atrato) aumentan la precipitación en las zonas cercanas a ellos. Debido a que los límites occidentales del departamento están incluidos en la zona del Chocó biogeográfico, la precipitación es mayor que en las zonas bajas del oriente del departamento.

El análisis temporal no está justificado para las unidades biofísicas, dada su gran estabilidad en el marco temporal con el que trabaja este proyecto, pues los cambios en este tipo de unidades se dan en escala geológica. Por lo tanto, la periodicidad de la información no es relevante, pero es actualizable conforme se genere un nuevo mapa de suelos y se realice el debido procesamiento.

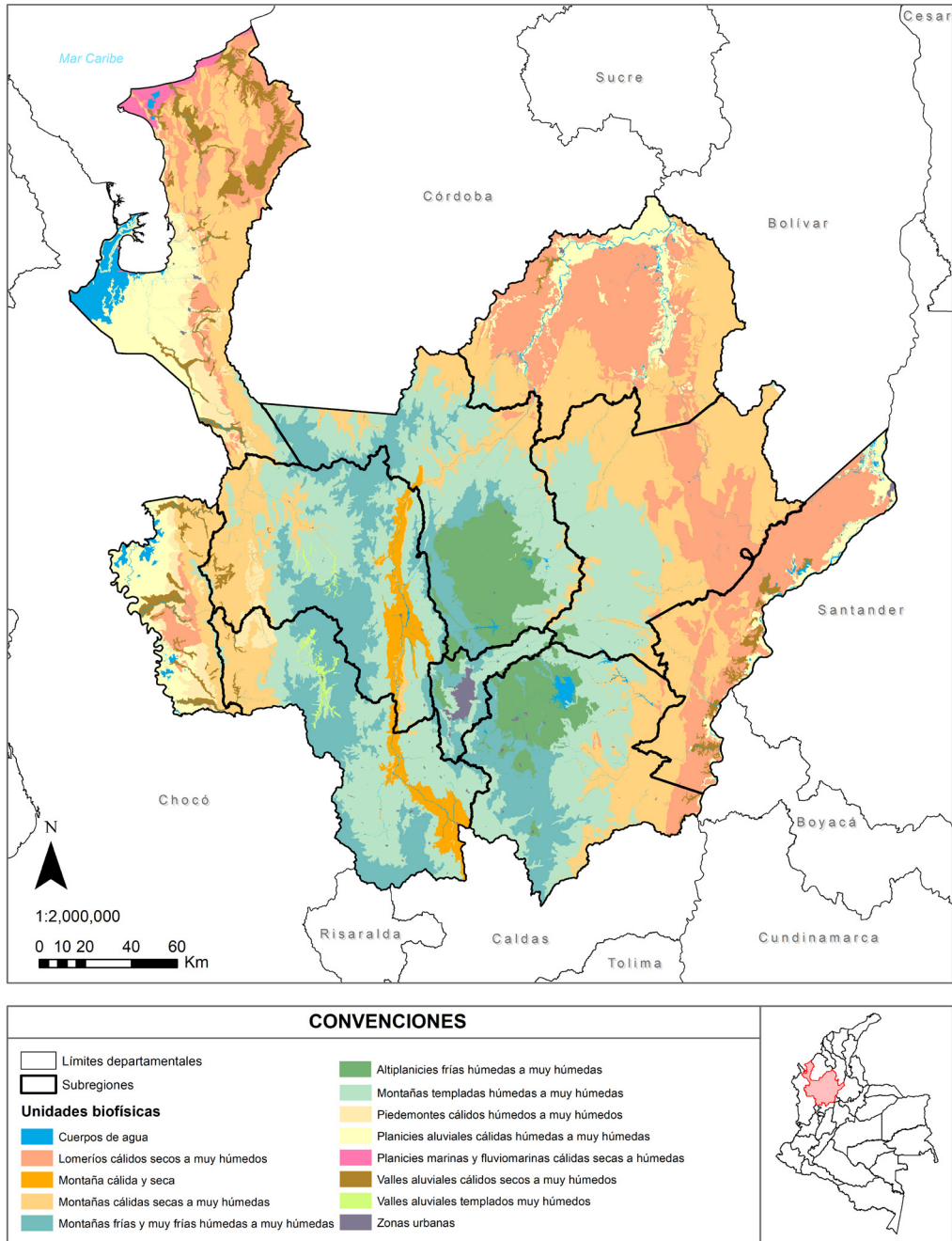


Figura 6. Mapa de unidades biofísicas del departamento de Antioquia. Cada unidad contiene unas características concretas de clima y relieve.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IGAC, 2005; IAVH, 2014)

## 2.6. Ganancia-pérdida de coberturas naturales entre 2002 y 2018

### Presentación

La métrica de Ganancia-Pérdida de Coberturas Naturales analiza los cambios en los bosques naturales de Antioquia entre 2002 y 2018, permitiendo discernir si ha habido un saldo positivo o negativo en su conservación. Este análisis no solo identifica las áreas donde se ha ganado o perdido cobertura natural, sino también aquellas que han mantenido su estabilidad a lo largo del tiempo. Además de su valor en la conservación, esta métrica es crucial para detectar patrones de deforestación que aumentan la vulnerabilidad del territorio ante eventos climáticos extremos como sequías e inundaciones. Comprender la evolución de la cobertura vegetal es fundamental para planificar medidas de adaptación al cambio climático, como la restauración de ecosistemas degradados, lo cual puede fortalecer la resiliencia ante sus impactos.

### Metodología de construcción del dato

La ganancia o pérdida de cobertura vegetal natural surge de la intersección entre capas oficiales de coberturas de la tierra de los periodos 2002 y 2018 (IDEAM, 2013, 2018) a una escala de 1:100.000; representados en formato vector (polígonos) con coordenadas proyectadas al Origen Único Nacional (CTM-12).

Inicialmente, se procedió a clasificar estas coberturas según la escala de detalle "cinco" de Corine Land Cover. Posteriormente, se agruparon algunas de estas categorías de detalle en una clasificación de nivel "dos". Es importante destacar que la categoría específica "3.1.5 Plantación forestal" no fue incluida en la categoría general "3.1 Bosques".

Se aplicó luego un modelo dicotómico para analizar la dinámica de cambio en la cobertura vegetal entre los dos periodos de tiempo. Para lo anterior se intersecaron todos los polígonos de "nivel 2" para los dos años analizados, surgiendo así un nuevo polígono que mostraba la cobertura que se tenía en el periodo 2002 y en el 2018. Este modelo asignó valores de "1", "0", "1" y "2" para representar la pérdida, ganancia o igualdad de cobertura vegetal, de la siguiente forma:

- Un valor de "1" indica que, en 2002, la zona analizada no era clasificada como bosque, mientras que en 2018 sí lo es.
- Un valor de "0" denota que la zona clasificada como bosque se mantiene constante en ambos periodos.
- Un valor de "2" señala que la zona mantuvo una cobertura diferente a bosque en ambos periodos.
- Por último, un valor de "-1" indica que, en 2002, la zona estaba clasificada como bosque, pero en 2018 experimentó un cambio hacia otra cobertura diferente.

## Descripción de resultados

En la Figura 7 se observa cómo la ganancia de cobertura de bosque para los años considerados se ha dado principalmente en dos subregiones del departamento: Urabá y Occidente. En la subregión de Urabá, principalmente en los municipios de Vigía del Fuerte, Murindó y Mutatá; y en la subregión de Occidente en los municipios de Dabeiba y Frontino.

En cuanto a las pérdidas de bosque para el periodo 2002-2018; se tiene que los más afectados son la subregión del Nordeste, el Bajo Cauca y la zona norte del Urabá. En la primera, principalmente en los municipios de Remedios, Yolombó, Yalí y Vegachí; en la segunda, en los municipios de Tarazá, Cáceres, El Bagre y Nechí; y en la última, en los municipios de Turbo, Necoclí y Apartadó en inmediaciones al golfo de Urabá.

Por último, destacan los municipios que han logrado mantener sus bosques de manera considerablemente estable a lo largo de ambos periodos de tiempo, siendo su área significativa en ambos casos: Urrao, Ituango, Vigía del Fuerte, Murindó, Mutatá y Frontino.

La pérdida de coberturas boscosas sobre los municipios señalados implica una pérdida o disminución de los servicios ecosistémicos, aumentando la vulnerabilidad frente a los efectos que se puedan derivar del cambio climático; por ejemplo, periodos prolongados de sequía que signifiquen la disminución del caudal en un sistema hídrico alterado, la pérdida de la regulación que pueden realizar los bosques o el aumento de movimientos en masa sobre laderas desprovistas de cobertura vegetal.

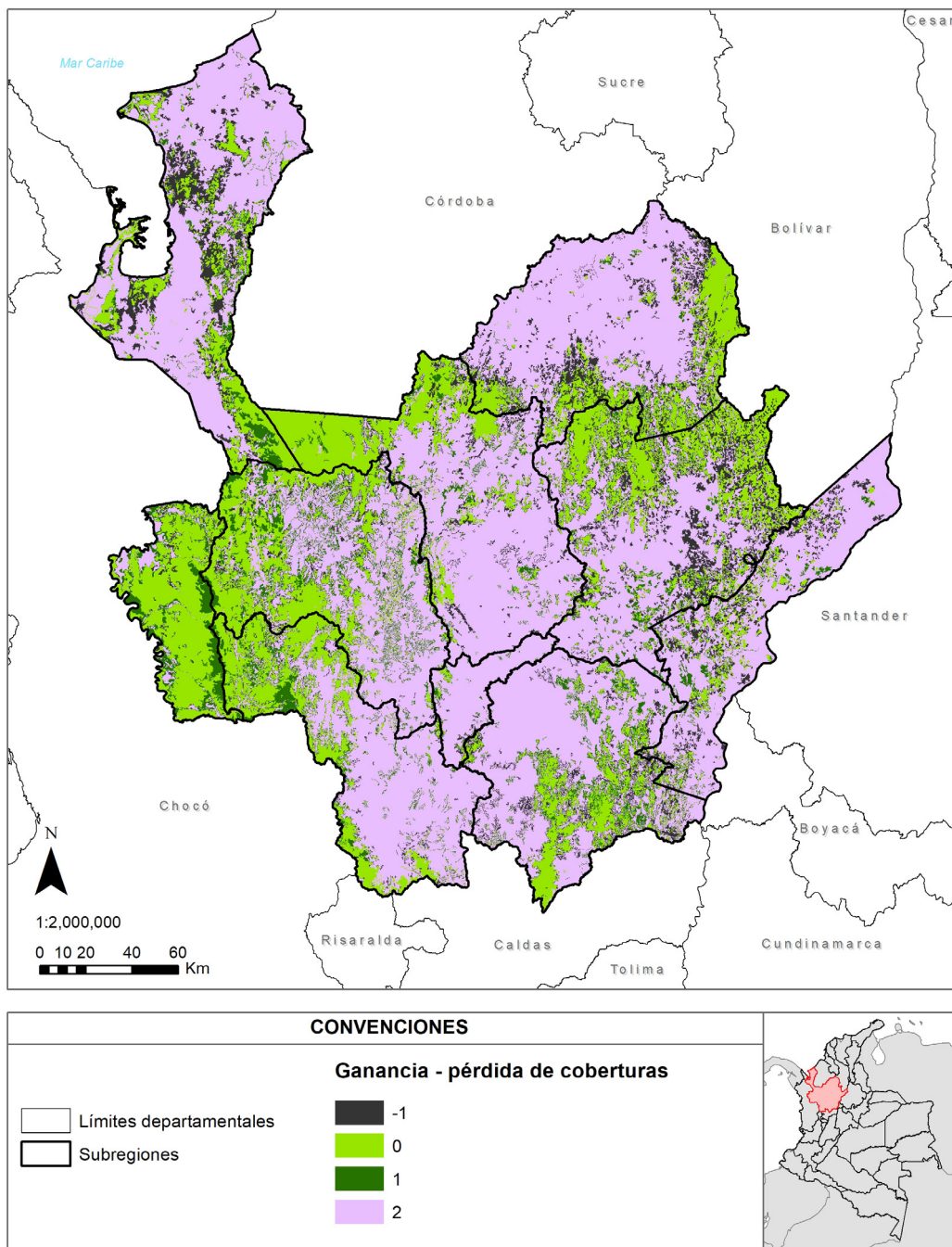


Figura 7. Mapa de ganancia y pérdida de Coberturas 2002-2018.  
 Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2013, 2018)

## 2.7. Índice de Vegetación Remante (IVR)

### Presentación

Este indicador, de gran relevancia en la gestión ambiental, permite evaluar la salud y sostenibilidad de un área determinada, basándose en la proporción de vegetación natural que aún persiste en la misma (Márquez, 2000).

### Metodología de construcción del dato

Según Márquez (2000) se establecen cuatro categorías de transformación basadas en el IVR: **NT (No Transformado)**, se define cuando el IVR es igual o superior al 70%, indicando que al menos el 70% de la vegetación primaria original permanece en la unidad evaluada. **PT (Parcialmente Transformado)**, esta categoría se aplica cuando el IVR está entre el 30% y el 70%, reflejando una transformación parcial donde una parte significativa de la vegetación primaria ha sido alterada. **MT (Muy Transformado)**, se asigna a áreas con un IVR entre el 10% y el 30%, lo que indica una transformación considerable donde persiste una cantidad limitada de vegetación primaria original. **CT (Completamente Transformado)**, se usa para IVR inferiores al 10%, lo que señala que casi toda la vegetación primaria original se ha transformado o eliminado en la unidad evaluada.

### Descripción de resultados

En la Figura 8 se puede observar que 53 de los 125 municipios se encuentran en la categoría de "Completamente Transformados"; de estos 53, 12 tienen un IVR menor al 1%: Angostura, Copacabana, Donmatías, Guarne, Itagüí, Marinilla, Montebello, Rionegro, Sabañeta, San Juan De Urabá, San Vicente y Santuario. Otros 47 municipios se encuentran en la categoría de "Muy Transformados"; 23 en la categoría de "Parcialmente Transformados" y solo 2 municipios están en la categoría de "No Transformado" que son Vigía del Fuerte y Murindó.

Los 12 municipios en categoría CT dan cuenta del proceso de degradación al que se han enfrentado los ecosistemas presentes. Esto repercute en la oferta de servicios ecosistémicos y la capacidad de respuesta ante cambios en los patrones climáticos, a los que la

presencia de coberturas vegetales podría hacer frente. Estos municipios coinciden con los de mayores dinámicas urbanas, en donde gran parte de los servicios ecosistémicos asociados al agua, son obtenidos de municipios cercanos con ecosistemas e IVR catalogado como Parcialmente transformado como Belmira. Sin embargo, cabe señalar que Montebello y San Juan de Urabá no poseen dinámicas urbanas tan fuertes como los municipios pertenecientes o aledaños al entorno metropolitano del Valle de Aburrá.

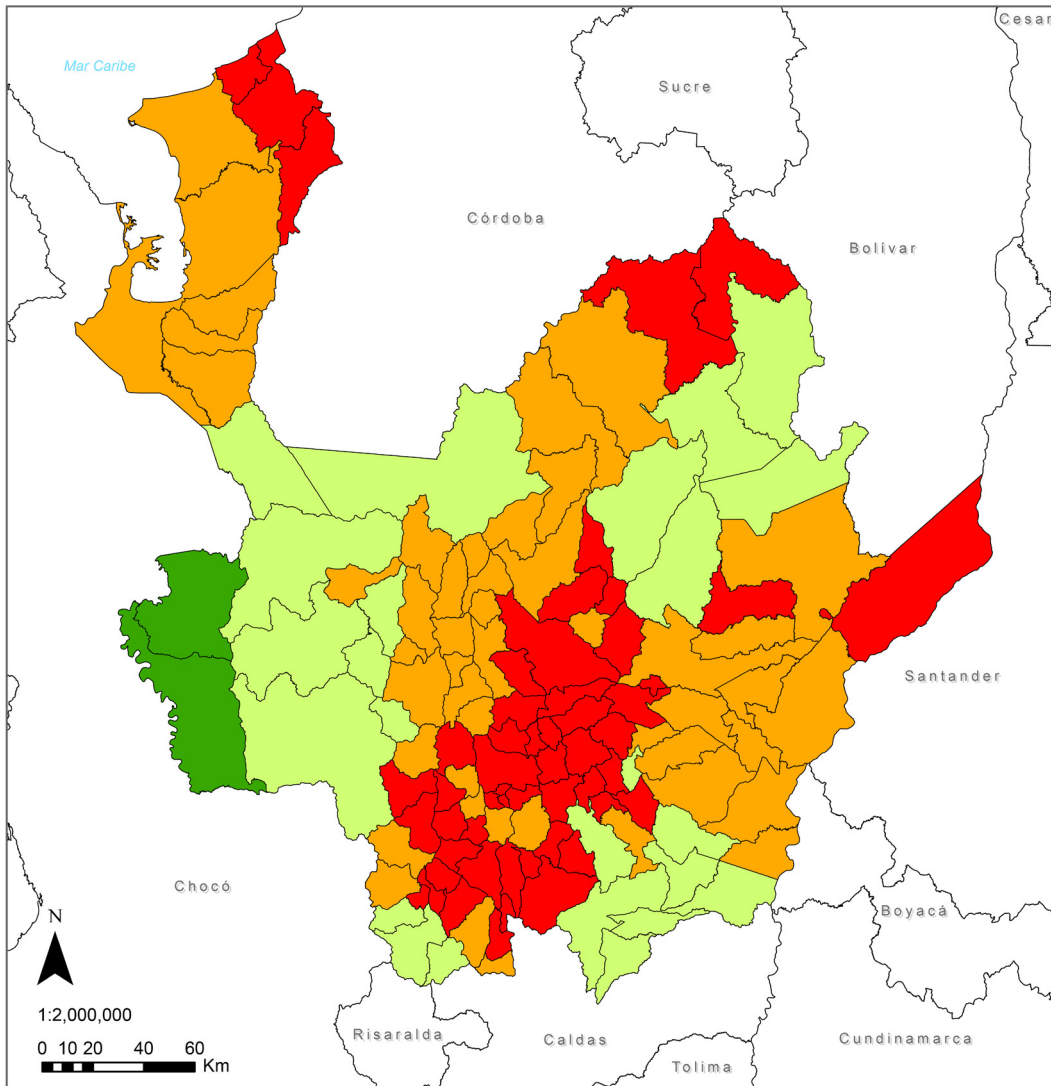


Figura 8. Mapa de IVR por municipio.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2013, 2018)

## 2.8. Usos del suelo

### Presentación

Mediante esta variable se pueden observar los usos del suelo en el departamento a partir de las coberturas presentes bajo las siguientes categorías: agroforestal; agropecuario; forestal productor; forestal protector; urbano; industrial, comercial y de servicios; extracción minera; y, por último, cuerpos de agua.

Esta variable facilitaría la descripción de los municipios desde los usos de mayor porcentaje de representatividad, a la vez que permitiría situar problemáticas y soluciones según el uso del suelo; por ejemplo, problemáticas asociadas a la producción de alimentos o a la ganadería, o soluciones asociadas a las actividades económicas que se pueden dar sobre esos usos, u orientadas a la conservación sobre las áreas con uso forestal.

### Metodología de construcción del dato

Se empleó el mapa de coberturas a nivel nacional en el nivel 3 según la metodología Corine Land Cover (IDEAM, 2010), agrupándolas en los usos anteriormente mencionados (Tabla 3).

Tabla 3. Categorías de uso a partir del nivel 3 de coberturas.

Uso	Cobertura Nivel 3
Agroforestal	2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos
	2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos
	2.2.4. Cultivos agroforestales
	2.3.2. Pastos arbolados
	2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales
	3.2.2. Arbustal

Uso	Cobertura Nivel 3
Agropecuario	2.1.1. Otros cultivos transitorios
	2.1.2. Cereales
	2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos
	2.2.5. Cultivos confinados
	2.3.1. Pastos limpios
	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
	2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales
	3.2.1. Herbazal
	3.3.1. Zonas arenosas naturales
	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas
	3.3.4. Zonas quemadas
Cuerpos 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
Extracción minera	1.3.1. Zonas de extracción minera
Forestal productor	3.1.5. Plantación forestal
Forestal protector	3.1.1. Bosque denso
	3.1.2. Bosque abierto
	3.1.3. Bosque fragmentado
	3.1.4. Bosque de galería y ripario
	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición
	3.3.2. Afloramientos rocosos
	4.1.1. Zonas pantanosas
Industrial, comercial y de servicios	4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
	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	

Uso	Cobertura Nivel 3
Urbano	1.1.1. Tejido urbano continuo
	1.1.2. Tejido urbano discontinuo
	1.4.1. Zonas verdes urbanas
	1.4.2. Instalaciones recreativas

Fuente: Elaboración propia con base en IDEAM, 2010.

## Descripción de resultados

A partir de la categorización de los usos respecto a las subregiones (Figura 9), un primer análisis permite determinar que son los usos Agropecuarios y Forestal protector los de mayor área en el departamento, con 27.501 km<sup>2</sup> y 26.088 km<sup>2</sup> respectivamente. El tercer uso de mayor representatividad es el Agroforestal (6.584 km<sup>2</sup>), seguido por el Forestal productor (775 km<sup>2</sup>), el Urbano (552 km<sup>2</sup>), la Extracción minera (309 km<sup>2</sup>) y, por último, el Industrial, comercial y de servicios (47 km<sup>2</sup>).

La subregión de Urabá es la que posee mayor área en km<sup>2</sup> para los usos Agropecuarios y Forestal protector; estando este último asociado a la zona de la subregión colindante con el departamento de Chocó, en los municipios de Murindó y Vigía del fuerte. El Bajo Cauca es el que posee mayor área, con diferencia, del uso asociado a la Extracción minera. El Valle de Aburrá y Oriente son las que contienen, en gran media, los usos Industriales, comerciales y de servicios, en el departamento, coincidiendo con la correspondencia esperada junto con los usos urbanos, representativos de estas subregiones.

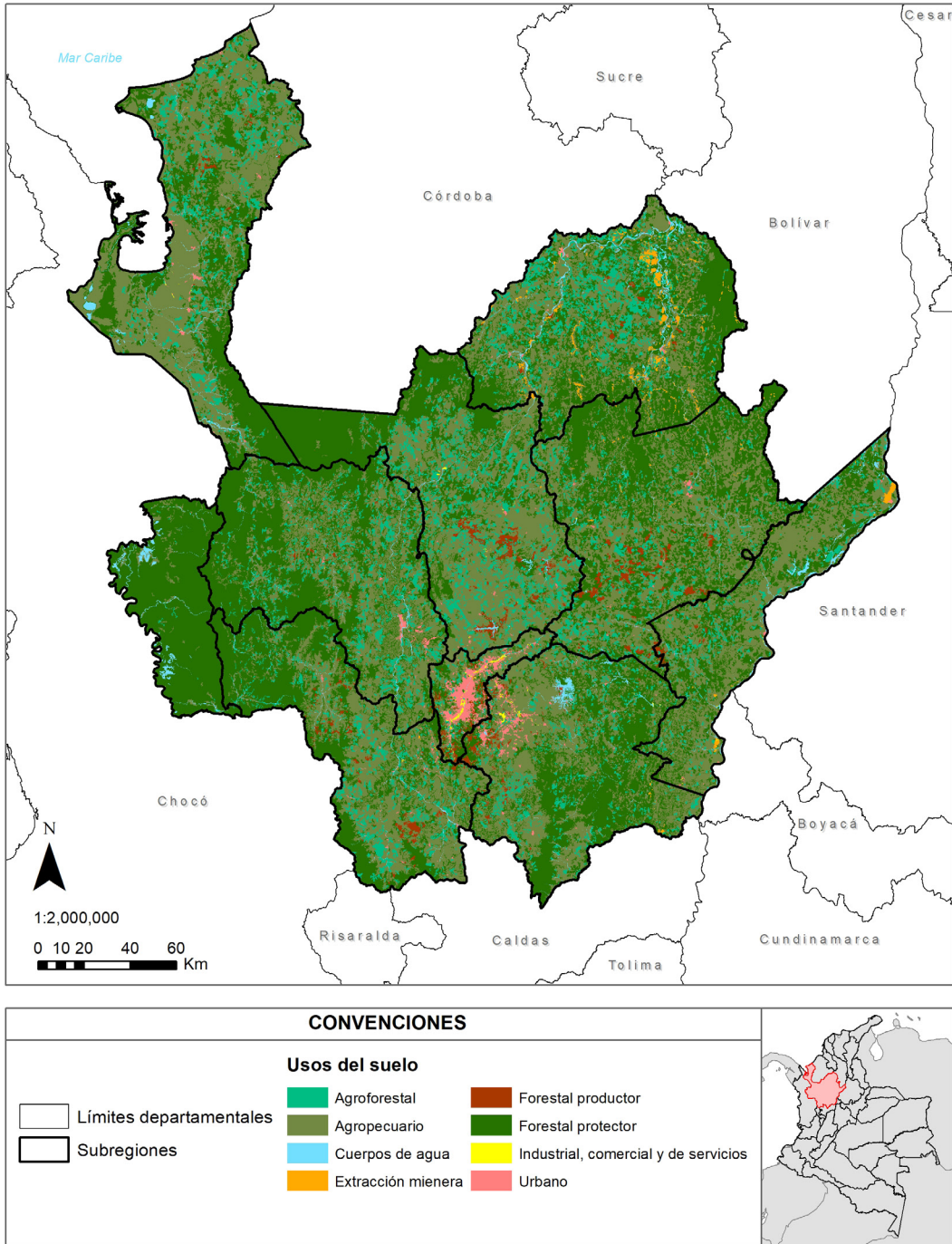


Figura 9. Mapa de usos del suelo 2018.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2018)

## 2.9. Escenario de aumento de la temperatura media (°C), para el 2011-2040 vs 1976-2005

### Presentación

Las proyecciones sobre el aumento de la temperatura media son resultados de análisis elaborados por expertos y organismos dedicados al estudio del clima, con el propósito de anticipar cómo variará la temperatura promedio en un lapso específico, entre 2011 y 2040, en relación con el periodo de referencia comprendido entre 1976 y 2005. En el contexto de Colombia, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) ha realizado investigaciones para identificar indicios del cambio climático en el país y crear modelos climáticos que ofrezcan una visión más precisa de los cambios que podrían acontecer en las próximas décadas. Este dato permite visualizar dónde se darán los aumentos de temperatura en el departamento para 2040; por lo que las proyecciones juegan un papel crucial al ayudar a comprender y prepararse para los posibles impactos del cambio climático en diversos aspectos de la vida humana y en los ecosistemas. Cabe resaltar que este dato se puede actualizar cuando el IDEAM realice el cálculo en el marco de una cuarta comunicación de cambio climático a nivel nacional.

### Metodología de construcción del dato

Se realizó el procesamiento para convertir la capa originalmente de formato ráster a formato vector dentro de los límites departamentales, a una escala de 1:100.000; y cuya fuente de información son los escenarios de cambio climático para el periodo 2011-2040 (IDEAM, 2015b).

### Descripción de resultados

En la Figura 10 se puede observar cómo se prevé un aumento de la temperatura promedio en la mayoría de los municipios del departamento, exceptuando a la zona del páramo del Sol en Urrao; los límites entre Peque y Dabeiba; Belmira y San José de la Montaña; la zona con mayor altitud de Sonsón; y las zonas de mayor altitud de Andes y Betania que sirven de límite con el departamento del Chocó. En estas áreas se espera que el aumento de temperatura se sitúe en un rango de solo 0 a 0,5°C.

Para el año 2040, se espera un incremento en las temperaturas en el departamento, oscilando entre 1,01°C y 1,2°C. Este aumento se manifestará principalmente en la región del Bajo Cauca, con especial énfasis en los municipios de Cáceres, Caucasia, Nechí y El Bagre. Asimismo, se espera un incremento similar en la temperatura en Yondó (Magdalena medio), así como en la gran mayoría de las áreas bajo la jurisdicción de los municipios del Urabá antioqueño.

En cuanto al resto del departamento, se espera un incremento en la temperatura que fluctúe entre 0,51°C y 1,01°C. Sin embargo, es importante destacar que, en la subregión del Valle de Aburrá, se prevé una variación térmica más moderada, oscilando entre 0,51°C y 0,8°C.

Las variaciones en la temperatura significan nuevas condiciones que tendría diferentes efectos sobre las poblaciones y los ecosistemas; por ejemplo, un aumento en la temperatura y la sensación térmica podría cambiar los patrones de uso del agua en ciertas zonas, pudiendo representar un aumento en la demanda sobre el sistema de abastecimiento y, por lo tanto, sobre el ecosistema que los provee.

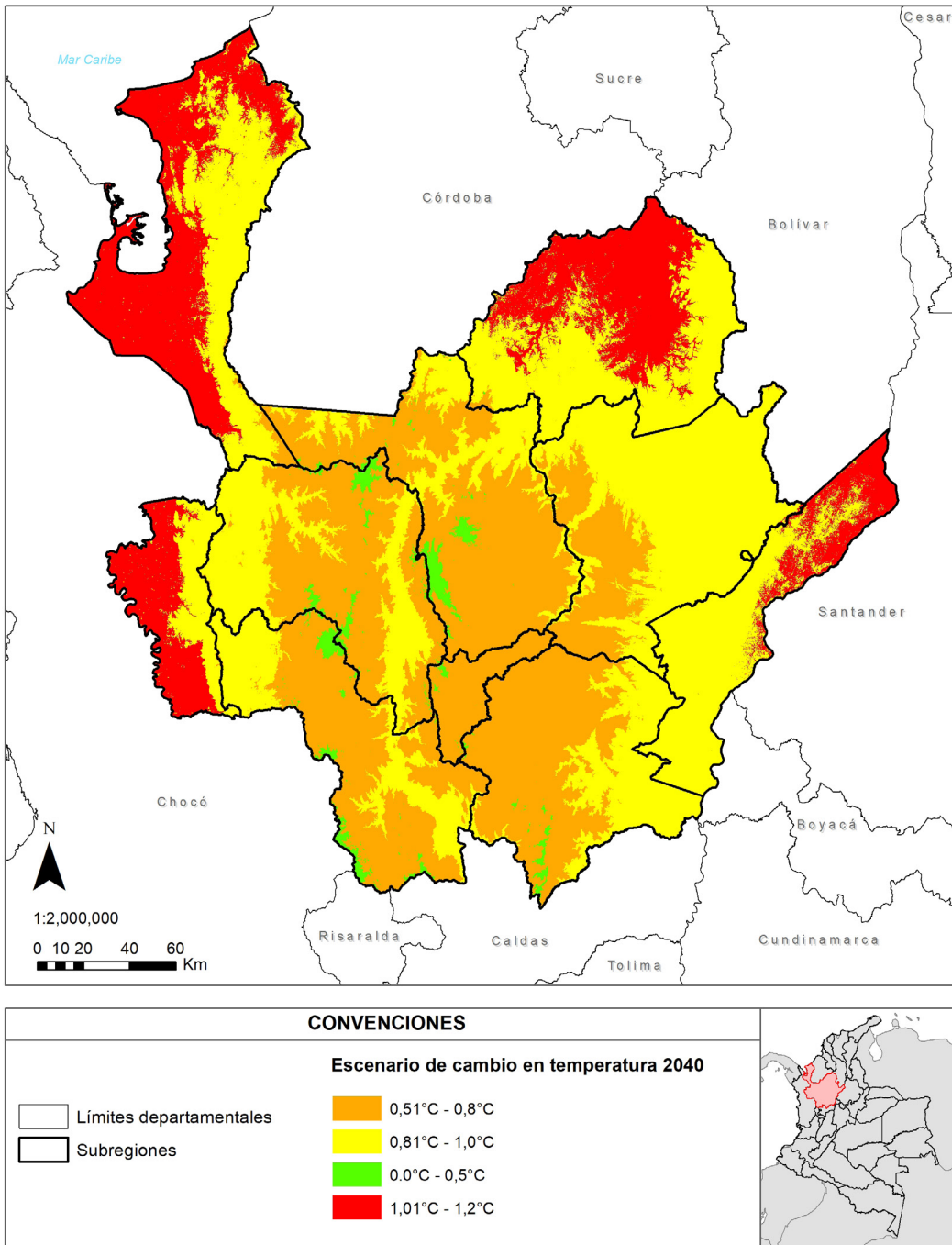


Figura 10. Mapa de escenario de aumento de la temperatura media (°C) para el 2011-2040 vs 1976-2005.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2015b)

## 2.10. Escenario de cambios en la precipitación para Colombia en porcentaje (%) para el 2011-2040 vs 1976-2005

### Presentación

Las proyecciones en el porcentaje de cambio de precipitación hacen referencia a estimaciones científicas que analizan la posible evolución de los patrones de lluvia en Colombia en un futuro próximo, abarcando el lapso entre 2011 y 2040, y contrastándolas con los datos del período base comprendido entre 1976 y 2005. Estas estimaciones en Colombia son elaboradas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Se basan en modelos climáticos que consideran diversos factores, tales como las emisiones de gases de efecto invernadero, las corrientes oceánicas y otros elementos atmosféricos relevantes. Estas proyecciones permiten visualizar dónde se darán las variaciones en la precipitación en el departamento para 2040, por lo que resulta crucial para comprender y anticipar posibles efectos del cambio climático, lo que facilitará la formulación de estrategias de adaptación y mitigación. Cabe resaltar que este dato se puede actualizar cuando el IDEAM realice el cálculo en el marco de una cuarta comunicación de cambio climático a nivel nacional.

### Metodología de construcción del dato

Se realizó el procesamiento para convertir la capa originalmente de formato ráster a formato vector recortándola con los límites departamentales, a una escala de 1:100.000; y cuya fuente de información son los escenarios de cambio climático para el periodo 2011-2040 (IDEAM, 2015a).

### Descripción de resultados

En la Figura 11 se evidencia un aumento proyectado de la precipitación en varias subregiones del departamento, tales como el Valle de Aburrá, partes del Occidente y Suroeste antioqueño (especialmente en Urrao), así como una zona en Urabá (específicamente en Turbo) y en el Norte antioqueño (específicamente en San Pedro y Don Matías). Contrariamente, se prevé una disminución de las precipitaciones en el Bajo Cauca, estimada entre un 10% y un 30% en comparación con los registros del periodo 1976-2005.

En cuanto al resto del departamento, persiste la incertidumbre respecto a si la precipitación aumentará o disminuirá. Las proyecciones indican que podría haber una reducción del 9% o, por el contrario, un aumento del 10%.

Las variaciones en la precipitación a nivel departamental significarían un cambio de las condiciones actuales. La información presentada plantea los valores de precipitación mas no la regularidad de las temporadas de lluvias asociadas a la variabilidad climática. Si se diera un aumento considerable en las lluvias en periodos muy cortos de tiempo en el año, eso podría implicar afectaciones sobre un sistema que podría no tener la capacidad de respuesta adecuada; por ejemplo, suelos desprovistos de vegetación y con actividades que facilitan su erosión, podrían presentar eventos de movimientos en masa al aumentar la carga de agua en el suelo, o también, aumentar su erosión efecto de la escorrentía.

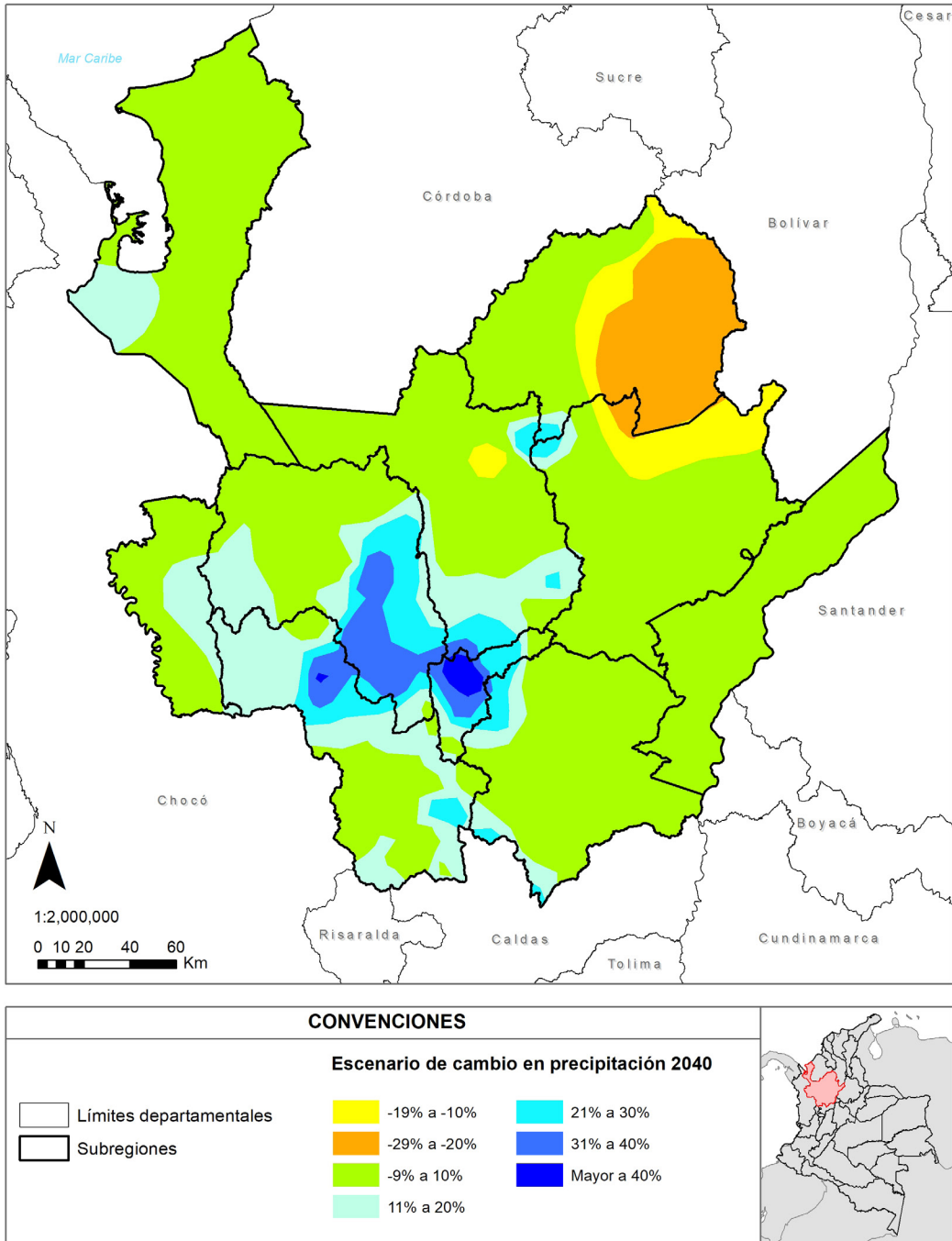


Figura 11. Mapa de escenario de cambios en la precipitación para Colombia (%) para el 2011-2040 vs 1976-2005.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2015a)



## **3. Dimensión económica, medios de vida y agricultura**

### **3.1. Tendencia de crecimiento de la población rural, urbana y total**

#### **Presentación**

Para efectos de la caracterización territorial se acogen los datos de población y su distribución por zonas urbana y rural, información que permite inferir la dinámica demográfica en el departamento, así como en cada uno de sus municipios.

#### **Metodología de construcción del dato**

Se partió de la información disponible en el Anuario Estadístico de Antioquia (Gobernación de Antioquia, n.d), con base a los censos de 1964, 1973, 1985, 1993, 2005 y 2018. Para efectos de facilitar el análisis, se definieron los siguientes rangos de crecimiento (Tabla 4):

Tabla 4. Rangos de clasificación tendencia de crecimiento población.

Tendencia Crecimiento		(Min; Max)
Población Total	Negativa	(-1,50; 0,00)
	Baja	(0,00; 2,00)
	Media	(2,00; 3,00)
	Alta	(3,00; 6,00)
Población en cabecera urbana	Negativa	(-1,30; 0,00)
	Baja	(0,00; 2,00)
	Media	(2,00; 4,00)
	Alta	(4,00; 7,3)
Población rural	Negativa	(-2,18; 0,00)
	Baja	(0,00; 2,00)
	Media	(2,00; 3,00)
	Alta	(3,00; 5,00)

Fuente: elaboración propia (2024).

## Descripción de resultados

Los datos de distribución de la población nos permiten caracterizar el territorio en función de la cantidad de personas ubicadas en suelo rural y urbano, y que son susceptibles de ser afectados por eventos climáticos; esta información no solo facilita el análisis en términos de la gestión del riesgo de desastres, sino que también favorece el análisis de la vulnerabilidad en función de la sensibilidad a eventos catastróficos.

De la Figura 12 se puede inferir que la tendencia de crecimiento de la población en las subregiones de Urabá, Bajo Cauca y Valle de Aburrá son las que presentan un mayor dinamismo, teniendo en cuenta que predominan los rangos de crecimiento medio y alto. De acuerdo con esta situación se puede plantear una mayor presión sobre los ecosistemas estratégicos (concretamente en manglares y humedales) que tienen el potencial para consolidarse como grandes sumideros de carbono. Si a esto se suma que la ocupación de estas zonas se ha caracterizado por la deforestación y quema de bosques para ampliar

la frontera agrícola con actividades de ganadería extensiva y minería ilegal, las administraciones municipales se enfrentan a grandes dificultades para formular estrategias de adaptación fundamentadas en la conservación de la biodiversidad. Esta observación es coherente con el mapa que representa la tendencia de crecimiento de la población rural a nivel del departamento, en donde se puede evidenciar que Urabá y el Bajo Cauca hacen parte de los municipios donde se presentan las tendencias de crecimiento más altas.

La Figura 13 muestra una tendencia de crecimiento entre medio y alto para la población urbana de las subregiones de Urabá, Bajo Cauca y Valle de Aburrá, mientras que para las regiones del Nordeste y Oriente predomina una tendencia media; los municipios del oriente cercano presentan un rango de crecimiento medio, que es coherente con el proceso de crecimiento urbanístico de los municipios del valle de San Nicolás. Por su parte, las subregiones Norte, Occidente y Suroeste se caracterizan por un crecimiento de población urbana, de rango bajo, en la mayoría de sus municipios.

De la Figura 14 se puede destacar que en la mayoría de las subregiones del departamento se tienen tendencias de crecimiento negativo o bajo en la zona rural, lo cual parece coherente con el fenómeno de urbanización que se ha presentado desde las últimas décadas del siglo pasado, y cuya expresión físico-espacial se evidencia en el crecimiento urbanístico de las cabeceras urbanas de los municipios, con mayor intensidad en los municipios de la metrópoli regional.

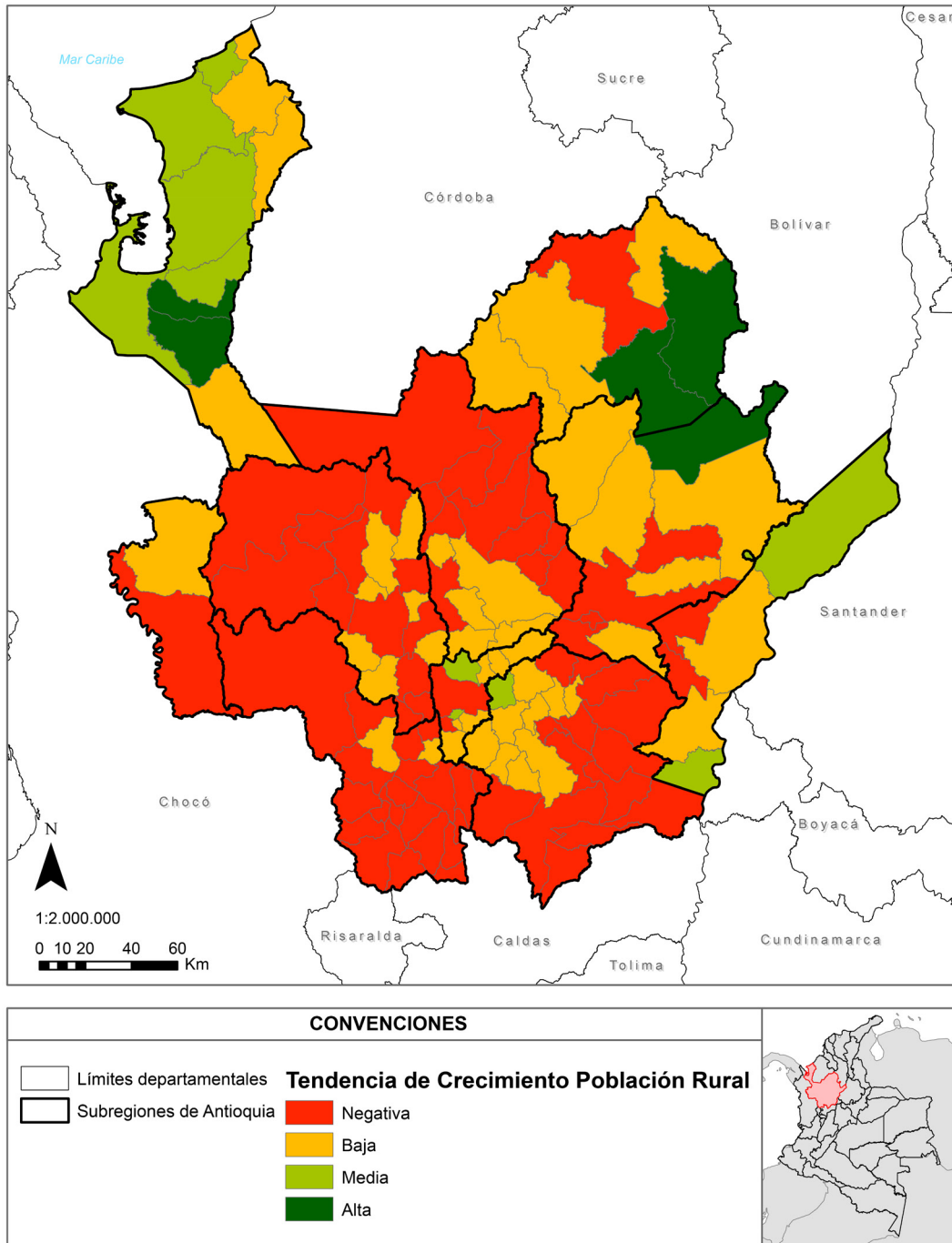


Figura 12. Mapa de porcentaje tasa de crecimiento población rural 1964-2018.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

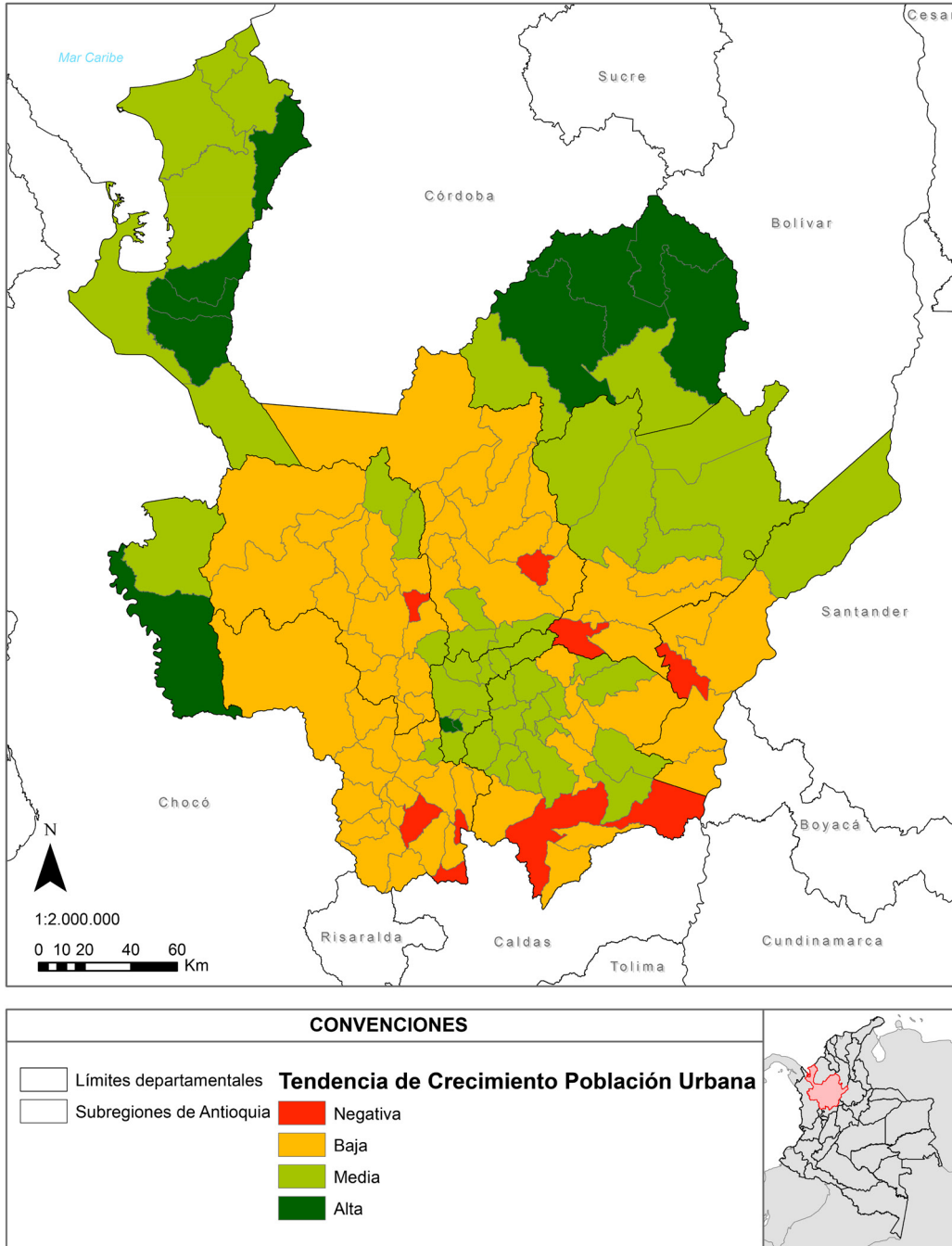


Figura 13. Porcentaje tasa de crecimiento población urbana 1964-2018.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

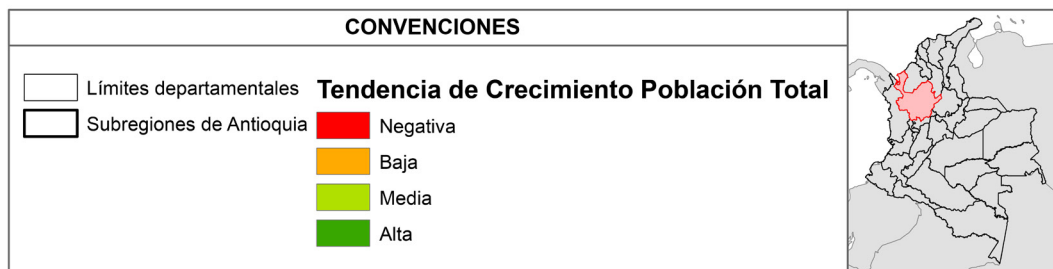
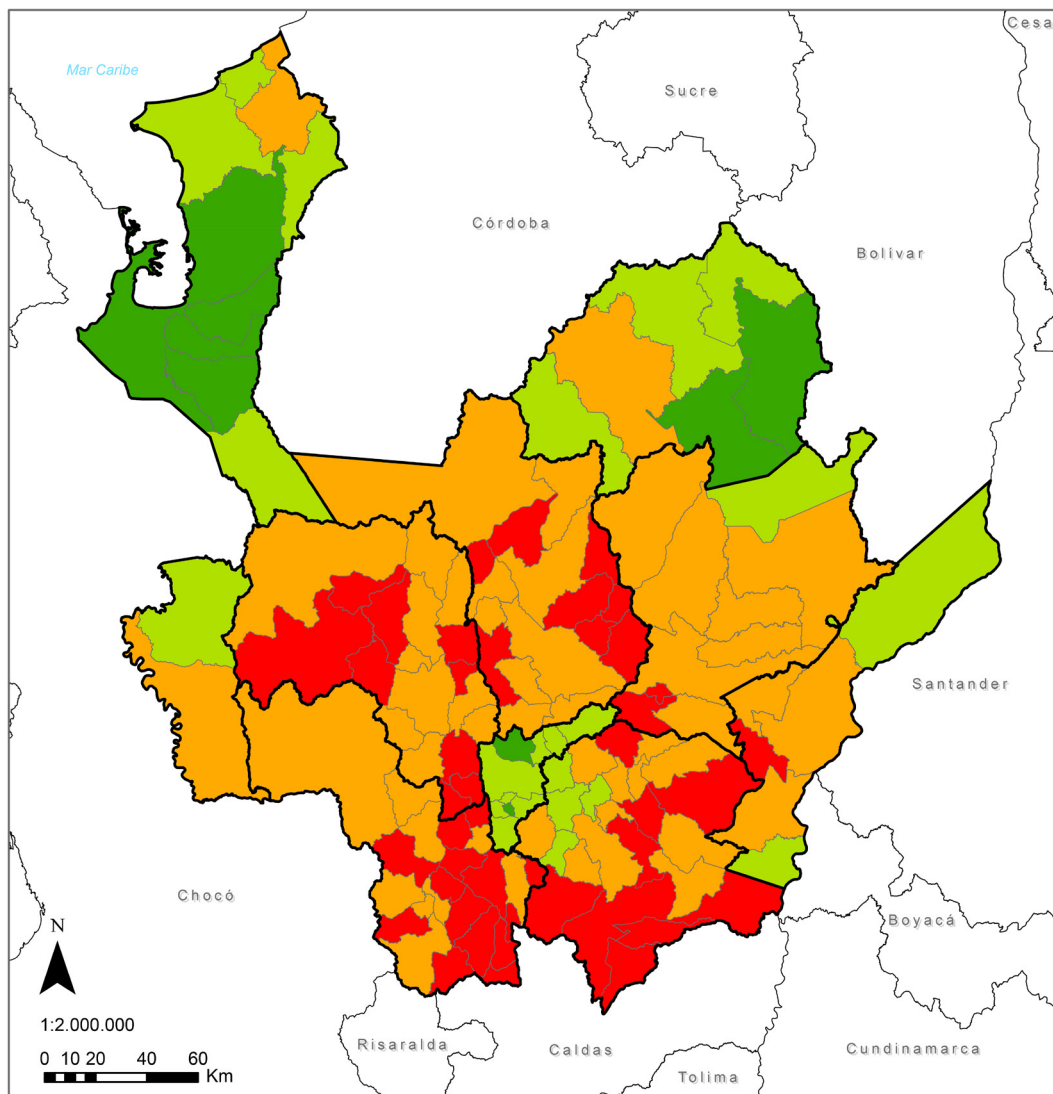


Figura 14. Porcentaje tasa de crecimiento población rural 1964-2018.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

## 3.2. Índice de Pobreza Multidimensional

### Presentación

Este indicador ha sido utilizado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) para reflejar el grado de privación de las personas en el siguiente conjunto de dimensiones:

- Educación
- Niñez y juventud
- Salud
- Trabajo
- Condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos

### Metodología de construcción del dato

Se construyó a partir de información del Anuario Estadístico de Antioquia (Gobernación de Antioquia, n.d), del año 2021, tomando, para cada uno de los municipios del departamento, el número de hogares en condición de pobreza y el total de hogares; así, el dato final corresponde al porcentaje de hogares en esta condición. Para efectos del análisis de vulnerabilidad social en el departamento, se determinaron los siguientes niveles para el indicador (Tabla 5):

Tabla 5. Proporción de hogares en condición de pobreza.

Proporción de hogares en condición de pobreza		(Min; Max)
IMP_%Hog_Municipal2021	Bajo	(0,00; 10,00)
	Medio	(10,01; 20,00)
	Alto	(20,01; 44,00)

Fuente: elaboración propia (2024).

## Descripción de resultados

Con base en los rangos definidos para el análisis de este indicador, la Figura 15 permite observar que la subregión Valle de Aburrá es la que presenta la menor proporción de hogares en condición de pobreza en todos los municipios, lo cual puede explicarse por el hecho de ser la centralidad regional en donde se concentra la dotación de infraestructuras para la prestación de servicios públicos asociados a las variables que miden el IMP; para las subregiones Nordeste y Suroeste, los municipios se distribuyen entre el nivel bajo y medio del indicador; mientras que en las subregiones Magdalena Medio, Oriente y Norte, predomina el nivel medio de este indicador, y en cada una de estas subregiones se tiene un municipio en nivel alto. Como contraste, en la subregión Bajo Cauca se evidencia el mayor número de municipios con un nivel alto, y tan solo un municipio en el nivel bajo. En términos generales, en el departamento predominan los niveles medio y bajo, y 16 municipios presentan un alto porcentaje de hogares en condición de pobreza.

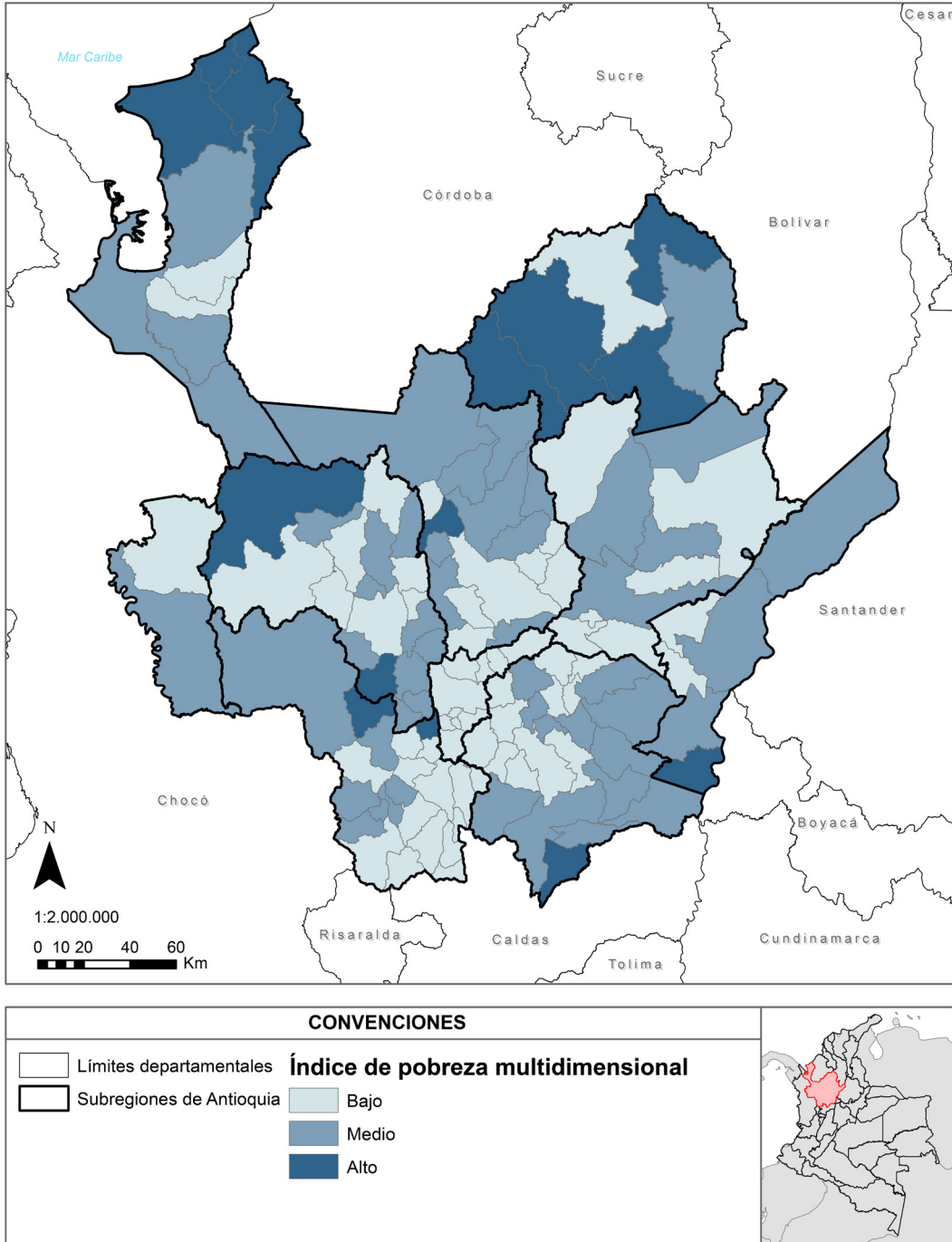


Figura 15. Índice de pobreza multidimensional para el departamento de Antioquia.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

### 3.3. Índice de Calidad de Vida (ICV)

#### Presentación

Este índice se define a partir de 17 variables que han sido agrupadas en 5 dimensiones, acogiendo el hogar como unidad de análisis y asignándole una puntuación que varía entre 0 y 1 y que representa mejoras en la calidad de vida a medida que el indicador se acerca a 1. Las dimensiones y variables utilizadas son las siguientes:

Tabla 6. Dimensiones y variables utilizadas para la construcción del índice de calidad de vida (ICV)

Dimensión	Variables
Calidad de la vivienda y capital físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material predominante de las paredes</li> <li>• Material predominante de los pisos</li> <li>• Total, de electrodomésticos</li> <li>• Número de vehículos</li> </ul>
Acceso de la vivienda a servicios públicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimiento de agua</li> <li>• Recolección de basuras</li> <li>• Servicio sanitario que utiliza</li> </ul>
Capital humano y escolarización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de escolaridad del jefe de hogar</li> <li>• Nivel de escolaridad del cónyuge del jefe del hogar</li> <li>• Desescolarización de menores entre 6 y 12 años</li> <li>• Desescolarización entre 13 y 18 años</li> <li>• Proporción de analfabetas en el hogar</li> </ul>
VARIABLES DEMOGRÁFICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacinamiento</li> <li>• Proporción de niños menores de 6 años</li> </ul>
Empleo y seguridad social en salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga económica</li> <li>• Seguridad social en salud del jefe de hogar</li> <li>• Proporción de personas con seguridad social en salud en el hogar</li> </ul>

Fuente: elaboración propia (2024).

Este dato aporta a la caracterización socioeconómica de los territorios y permite indagar sobre la vulnerabilidad de la población, cuando existe un indicador bajo en un territorio expuesto a amenazas por eventos extremos de cambio climático, se puede considerar como un territorio altamente sensible que requiere de mayores esfuerzos para la implementación de acciones de adaptación.

## Metodología de construcción del dato

Para la consolidación de los datos de esta variable se acogió la información del Anuario Estadístico de Antioquia (Gobernación de Antioquia, n.d), para los años 2017, 2019 y 2021, la cual se encuentra desagregada para cada uno de los municipios del departamento. Con la información encontrada para cada año se procedió a construir la tendencia de cambio del ICV, con el propósito de indagar en cuáles territorios se han presentado mejoras o desmejoras de las condiciones de vida de los pobladores.

## Descripción de resultados

La Figura 16 muestra que gran parte de los municipios del departamento se enfrentan a un bajo crecimiento de sus condiciones de vida. Las subregiones del Oriente y Suroeste son las que presentan una menor tasa de crecimiento del ICV.

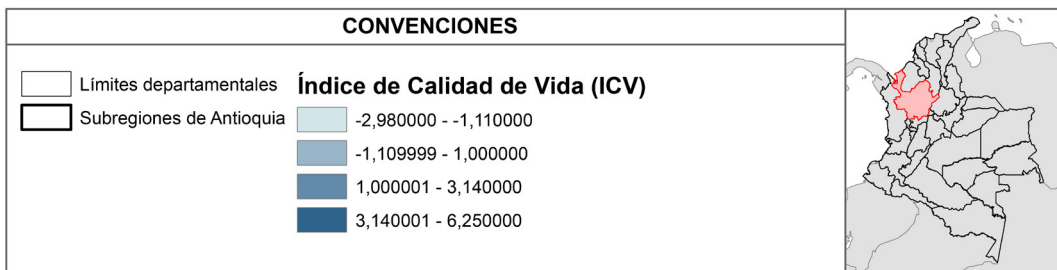
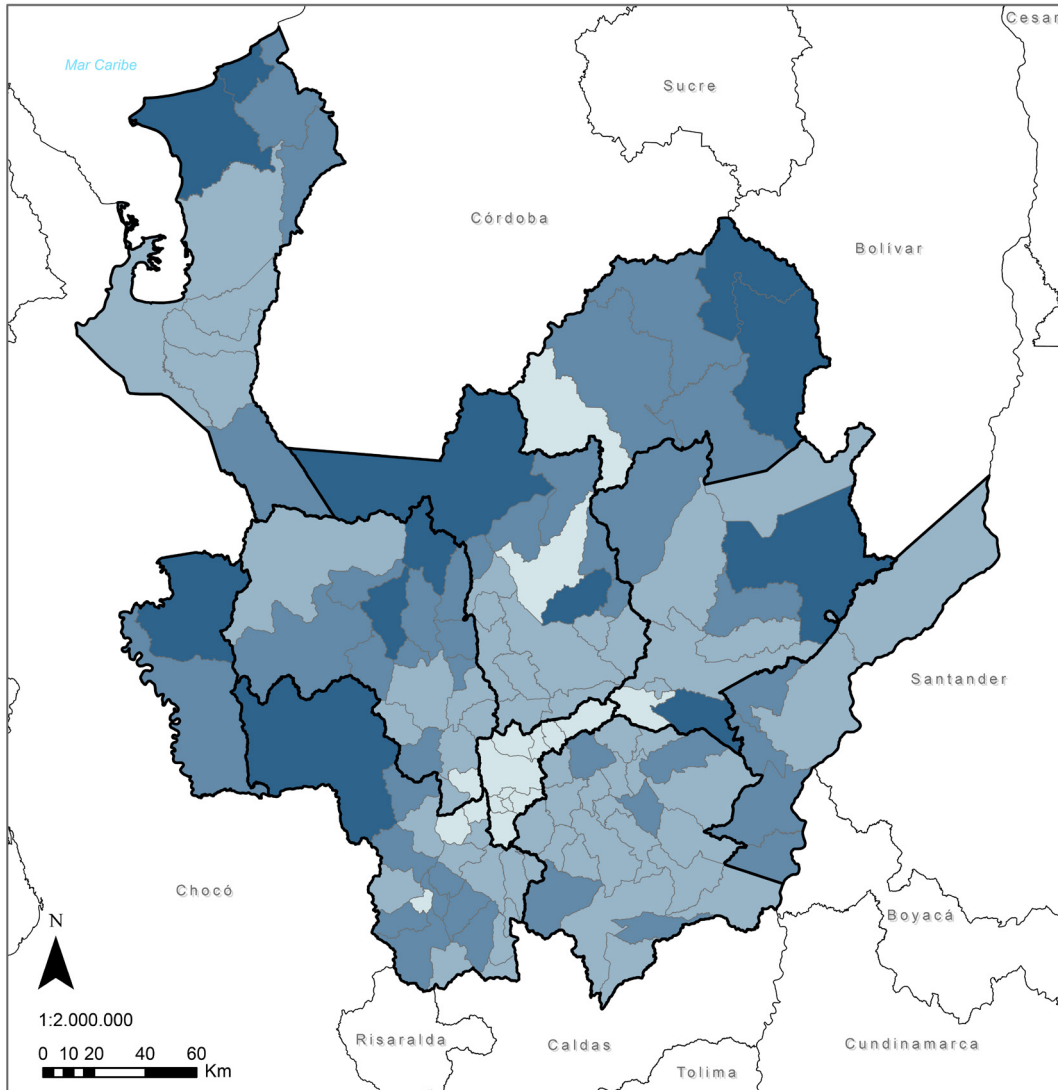


Figura 16. Porcentaje tasa de crecimiento Índice de Calidad de Vida (ICV) total 2017-2021.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

### 3.4. Tasa de Empleo Formal

#### Presentación

La Tasa de Empleo Formal se construye como proporción entre la Población en Edad de Trabajar (PET) que se encuentra ocupada formalmente, y la Población Económicamente Activa (PEA). Se considera que una persona se encuentra empleada formalmente si cuenta con un empleo que le permite aportar al Sistema de Seguridad Social, además de contar con una estabilidad laboral, que le brinde la posibilidad de salir de la condición de pobreza o miseria, y una mayor esperanza de acceder a una pensión en el futuro.

#### Metodología de construcción del dato

Se construyó con base en la tendencia de crecimiento, según la información recogida del Anuario Estadístico de Antioquia (Gobernación de Antioquia, n.d) para los años 2017, 2019 y 2021, y correspondiente al total municipal. Con base en los resultados obtenidos, se definieron los siguientes rangos:

Tabla 7. Tendencia de crecimiento tasa de empleo formal.

<b>Tendencia Crecimiento</b>		<b>(Min; Max)</b>
Porc_Creci_empleo_formal	Negativa	(-10,50; 0,00)
	Baja	(0,00; 10,00)
	Media	(10,00; 30,00)
	Alta	(30,00; 55,00)

Fuente: elaboración propia (2024).

## Descripción de resultados

Esta variable permite evaluar las condiciones socioeconómicas de los territorios, en función de la vulnerabilidad del capital humano (fuerza de trabajo) y de los hogares que se encuentra en condiciones de pobreza o miseria, y para quienes estarían priorizadas las inversiones requeridas en caso de verse afectados por eventos extremos asociados al cambio climático. De la Figura 17 podemos determinar que las subregiones de Urabá, Bajo Cauca, Nordeste, Magdalena Medio, Oriente, Suroeste y Valle de Aburrá son las que presentan las menores condiciones de formalidad laboral, teniendo en cuenta que en estas subregiones predominan los rangos medio y bajo que se definieron como criterio de análisis para esta variable. Esto puede interpretarse como una mayor vulnerabilidad para dichas subregiones, en la medida en que las personas y los hogares que se encuentran en condiciones de informalidad laboral, y que sean afectados por eventos extremos asociados al cambio climático requerirán de mayores esfuerzos de inversión pública.

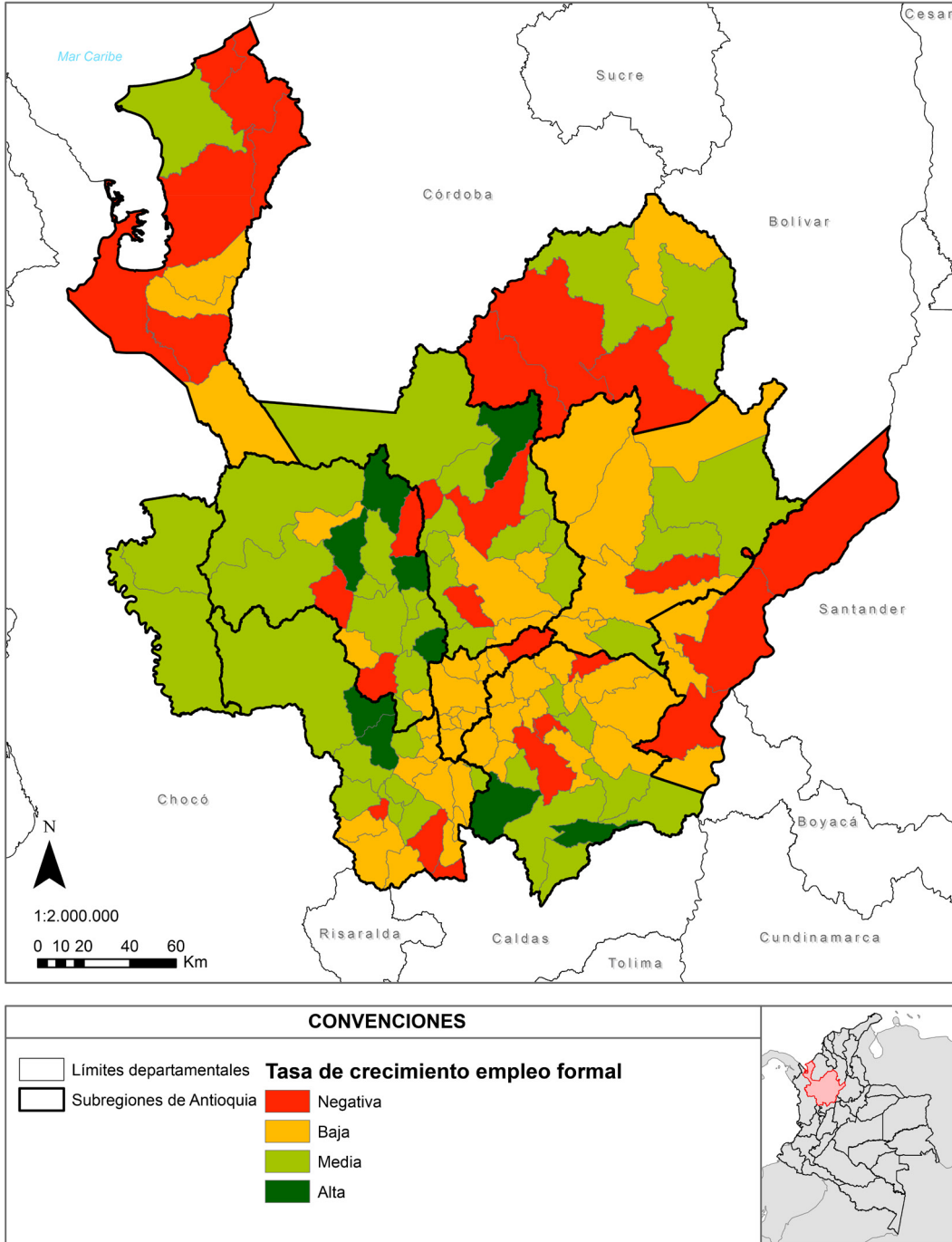


Figura 17. Porcentaje de crecimiento empleo formal 2017-2021.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

## 3.5. Tasa de Desempleo

### Presentación

La Tasa de Desempleo es la relación entre el número de personas que están buscando trabajo en comparación con el número de personas económicamente activas. La escala de variación del indicador es un número entre 0 y 100, interpretado como una condición menos favorable para la entidad territorial cuando el número es mayor.

Esta variable permite evaluar las capacidades territoriales en función del capital humano (fuerza de trabajo) disponible para la implementación de alternativas productivas, en función de la capacidad adaptativa para afrontar eventos negativos asociados al cambio climático.

### Metodología de construcción del dato

Se construyó con base en la información disponible en el Anuario Estadístico de Antioquia (Gobernación de Antioquia, n.d), acudiendo a los datos reportados para los años 2017, 2019 y 2021, y generando una tendencia de crecimiento que fue clasificada según los siguientes rangos:

Tabla 8. Rangos de clasificación tendencia de crecimiento desempleo.

Tendencia Crecimiento		(Min; Max)
Tasa de desempleo	Negativa	(-35,30; 0,00)
	Baja	(0,00; 20,00)
	Media	(20,00; 40,00)
	Alta	(40,00; 80,00)

Fuente: elaboración propia (2024).

## Descripción de resultados

Esta variable permite evaluar las capacidades territoriales de los municipios en función del capital humano (fuerza de trabajo) disponible para la implementación de alternativas productivas que sean formuladas en el marco de los planes de adaptación al cambio climático. Los rangos de la variable permiten suponer que a medida que aumenta la tendencia de crecimiento, se presentará un mayor desempleo en el territorio y, por tanto, se infiere que se tendría una menor capacidad y una desmejora de las condiciones socioeconómicas de la población; estos dos factores profundizan la vulnerabilidad de los municipios.

Con base en los rangos definidos para esta variable, podemos afirmar que la disminución del desempleo se presenta en los rangos de crecimiento negativo y bajo, mientras que las tasas de mayor desempleo se presentan en los rangos medio y alto. La Figura 18 evidencia que las subregiones de Urabá, Bajo Cauca, Magdalena Medio, Suroeste y Valle de Aburrá son las que presentan mejorías en las condiciones socioeconómicas, ya que predominan los rangos negativo y bajo; mientras que para las subregiones Norte, Occidente y Oriente predominan los rangos medio y alto, lo que implica un deterioro en las condiciones socioeconómicas.

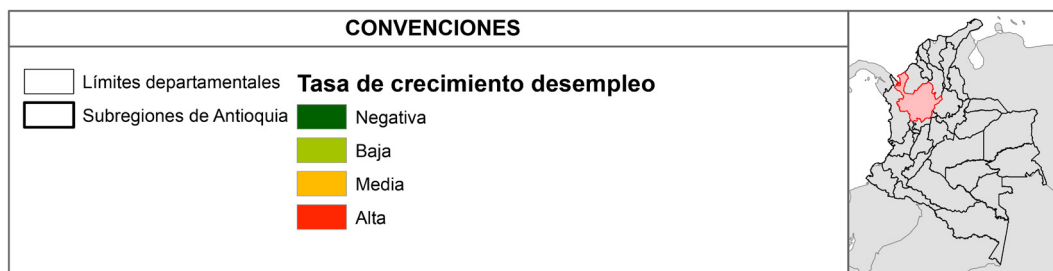
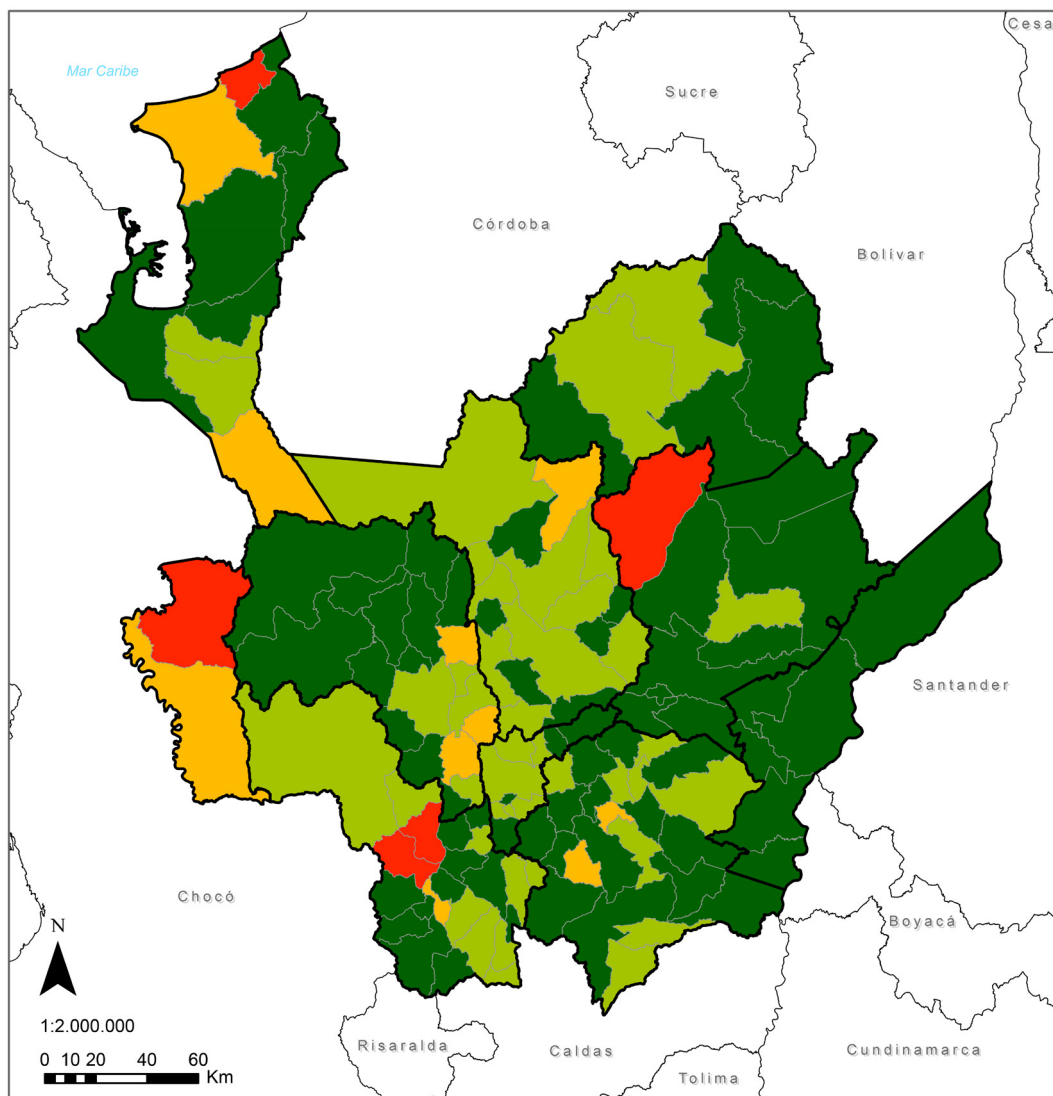


Figura 18. Porcentaje de crecimiento empleo formal 2017-2021.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

## 3.6. Tasa de Crecimiento del PIB

### Presentación

El Producto Interno Bruto (PIB) es un indicador económico que mide la riqueza del país, y se utiliza para analizar el ritmo de crecimiento de la producción de bienes y servicios. Para el caso de los sectores de la economía (primario, secundario y terciario) se utilizan las 12 grandes ramas de actividad desagregadas por sector (Gobernación de Antioquia, n.d):

#### Sector Primario:

- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
- Explotación de minas y canteras

#### Sector Secundario:

- Industrias manufactureras.
- Construcción.

#### Sector Terciario:

- Electricidad, gas y agua.
- Comercio; reparación de vehículos automotores; Transporte; Alojamiento y servicios de comida.
- Información y comunicaciones.
- Actividades financieras y de seguros.
- Actividades inmobiliarias.
- Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo; Administración pública; Educación; Salud.
- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación; Actividades de los hogares individuales.

Con esta variable se puede inferir la capacidad productiva de los territorios y el peso relativo de cada sector económico en el grueso de la economía municipal, así como también se puede acceder a datos que permitan reconocer la dinámica económica de las subregiones del departamento.

## Metodología de construcción del dato

El dato se construyó con base en la tendencia de crecimiento para cada uno de los sectores de la economía, acogiendo los datos reportados en el Anuario Estadístico de Antioquia (Gobernación de Antioquia, n.d) para un periodo comprendido entre los años 2015 y 2022, y considerando la disponibilidad de los mismos a escala municipal. Por otra parte, se determinaron rangos de valores en las tendencias de crecimiento, con el propósito de facilitar la clasificación de los territorios de acuerdo con el nivel de crecimiento de los diferentes sectores.

Considerando la tendencia de crecimiento como resultado de los datos obtenidos, se propusieron los siguientes rangos de clasificación según el crecimiento :

Tabla 9. Rangos de clasificación tendencia de crecimiento sectores de la economía.

<b>Tendencia Crecimiento</b>		<b>(Min; Max)</b>
Sector primario	Decreciente	(-5,25; 0,00)
	Baja	(0,00; 16,00)
	Media	(16,00; 25,00)
	Alta	(25,00; 35,00)
	Muy Alta	(35,00; 67,00)
Sector secundario	Decreciente	(-12,49; 0,00)
	Baja	(0,00; 5,00)
	Media	(5,00; 8,00)
	Alta	(8,00; 13,00)
	Muy Alta	(13,00; 20,00)
Sector terciario	Decreciente	(-3,00; 0,00)
	Baja	(0,00; 5,00)
	Media	(5,00; 9,00)
	Alta	(9,00; 11,00)
	Muy Alta	(11,00; 17,00)

Fuente: elaboración propia (2024).

## Descripción de resultados

Teniendo en cuenta que las actividades asociadas a la agricultura, a la ganadería bovina, a la deforestación y a la minería son las que mayor incidencia tienen en la emisión de GEI, se hace necesario establecer el aporte de dichas actividades al PIB de los municipios, para indagar en el impacto económico y la relación costo/beneficio en el escenario de la formulación de planes de adaptación que requieran transformaciones abruptas de la base productiva de los territorios rurales. Además, si bien las mayores afectaciones por eventos extremos asociados al cambio climático se concentran en las zonas rurales, el análisis sobre el comportamiento del PIB del sector primario nos da indicios de la vulnerabilidad de todos los territorios en términos de su exposición a eventos climáticos, y su sensibilidad medida en función de la pérdida de bienes de subsistencia de sus pobladores (ver Figura 19, Figura 20 y Figura 21).

La mayor tasa se presentó en Buriticá (Occidente), con un crecimiento del 66,68%, impulsado probablemente por su dependencia de la minería, especialmente de oro, que es una actividad clave en el municipio. La tasa más baja se presentó en Zaragoza (Bajo Cauca), con un decrecimiento del -5,25%, lo que podría deberse a la reducción en la productividad minera y agrícola, o problemas relacionados con conflictos territoriales y la informalidad. El promedio del crecimiento en el sector primario para Antioquia se encuentra entre el 10% y el 15%, con variaciones significativas entre las subregiones.

Entre las subregiones destacadas se encuentran: la Subregión de Occidente, que lidera en crecimiento del sector primario con municipios como Buriticá (66,68%) y Anzá (22,28%). Esto puede estar relacionado, como ya se dijo, con la importancia de la minería y los productos agropecuarios en esta subregión. Sin embargo, municipios como Zaragoza (-5,25%) enfrentan retos significativos en este sector.

La Subregión del Oriente, donde municipios como El Peñol (17,29%) y Nariño (16,32%) muestran un crecimiento destacable, probablemente asociado al fortalecimiento de cultivos agrícolas y actividades ganaderas; otros municipios, como Concepción (4,12%), tienen un crecimiento modesto, lo que refleja un menor dinamismo en este sector. La Subregión del Suroeste, donde Municipios como Jericó (32,68%) y Támesis (12,06%) destacan, probablemente por la expansión de la caficultura y cultivos alternativos; sin embargo, Hispania (8,48%) y Angelópolis (-2,35%) muestran menores tasas de crecimiento o incluso contracciones.

Ahora bien, el bajo crecimiento, en municipios como Zaragoza y Angelópolis, podría estar relacionado con los impactos del cambio climático, como lluvias extremas o sequías que afectan la productividad del sector.

En conclusión, la alta dependencia en sectores primarios puede generar vulnerabilidades económicas ante fluctuaciones de precios internacionales (minerales y productos agrícolas). Y el deterioro ambiental asociado con actividades extractivas, como la minería en Buriticá y Zaragoza, podría comprometer el desarrollo sostenible. Por lo tanto, municipios con alto crecimiento pueden fortalecer su resiliencia diversificando su economía y adoptando prácticas sostenibles.

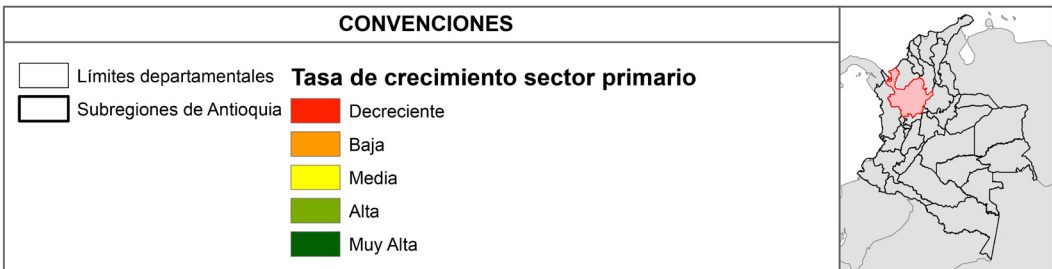
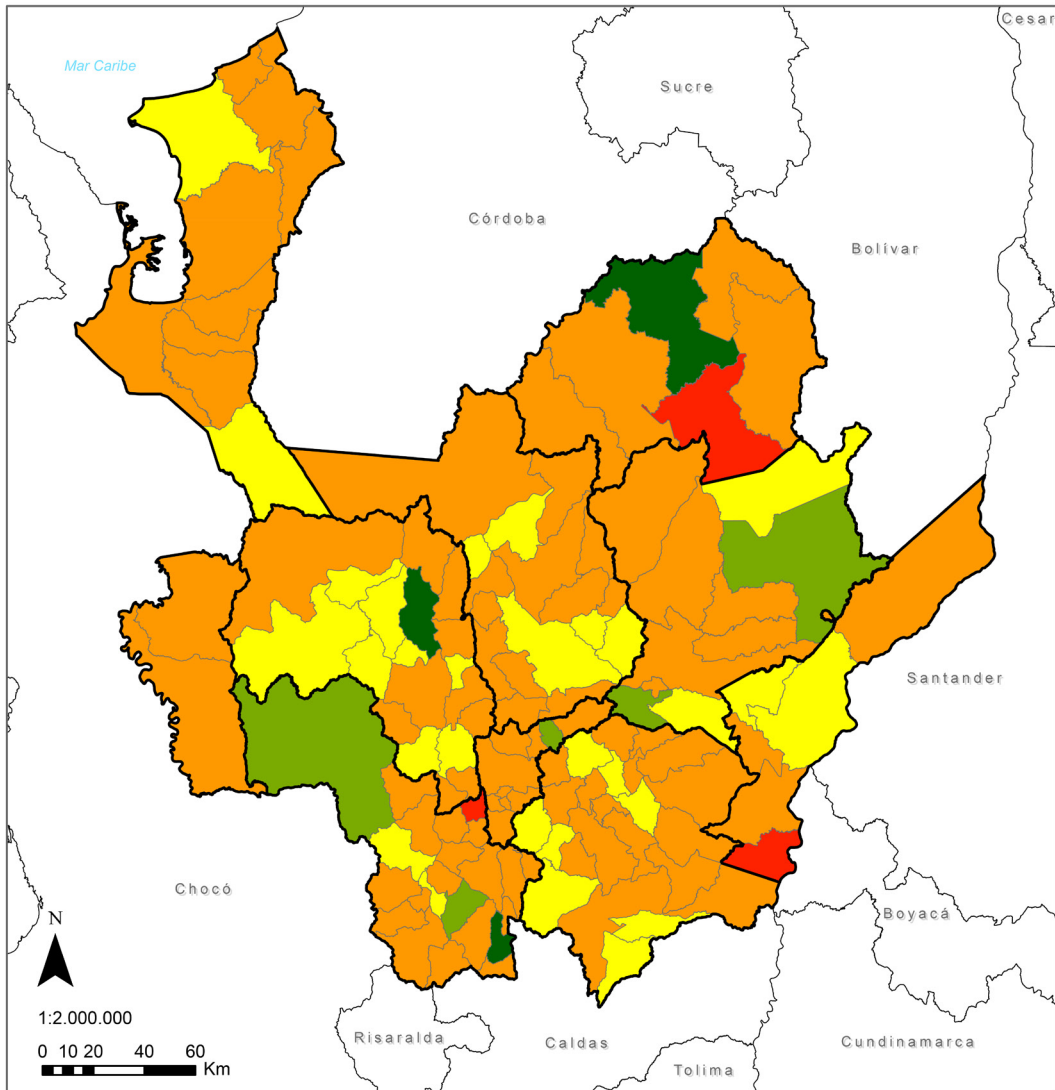


Figura 19. Mapa de tasa de crecimiento Producto Interno Bruto (PIB) sector primario 2015-2022.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

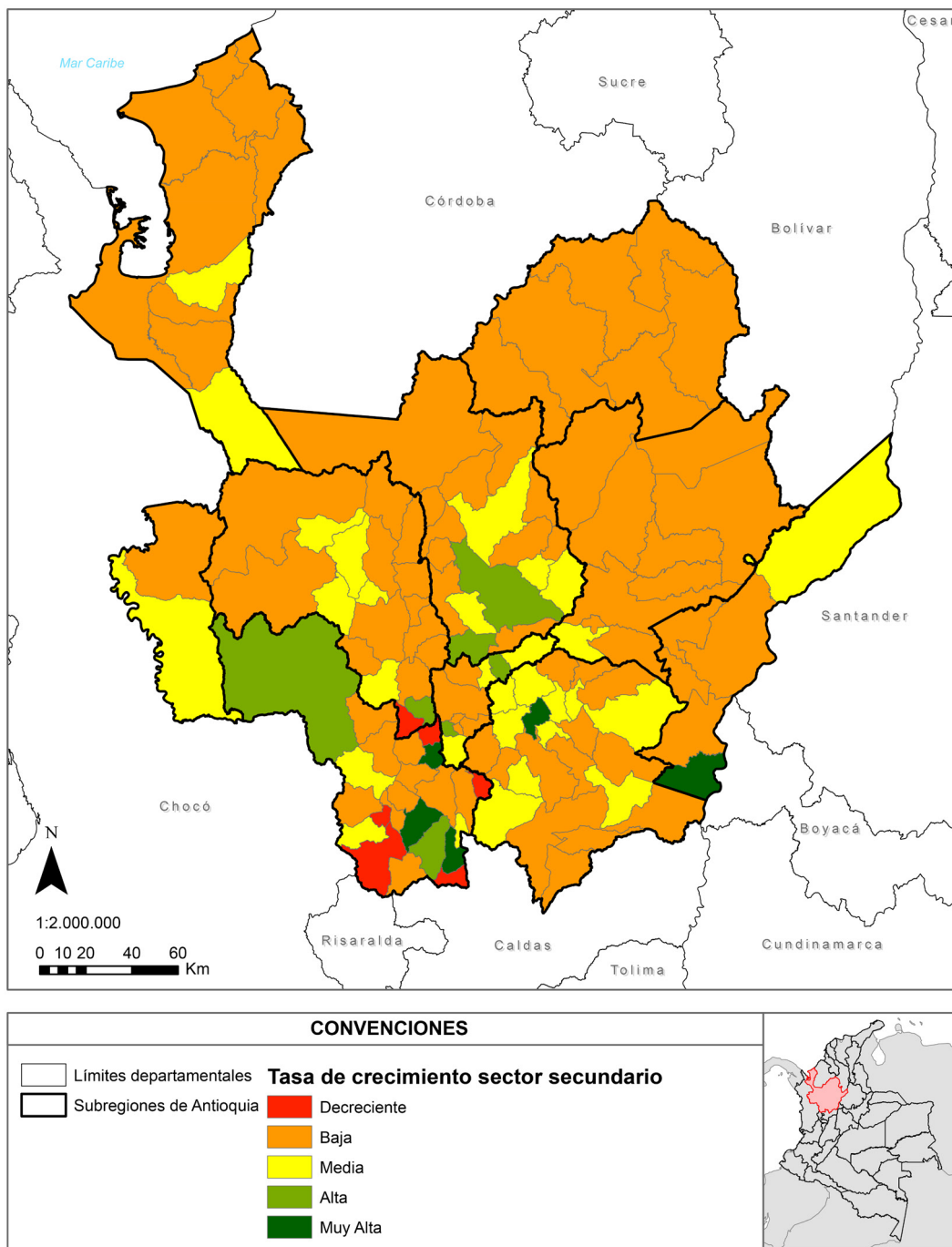


Figura 20. Tasa de crecimiento Producto Interno Bruto (PIB) sector secundario 2015-2022.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

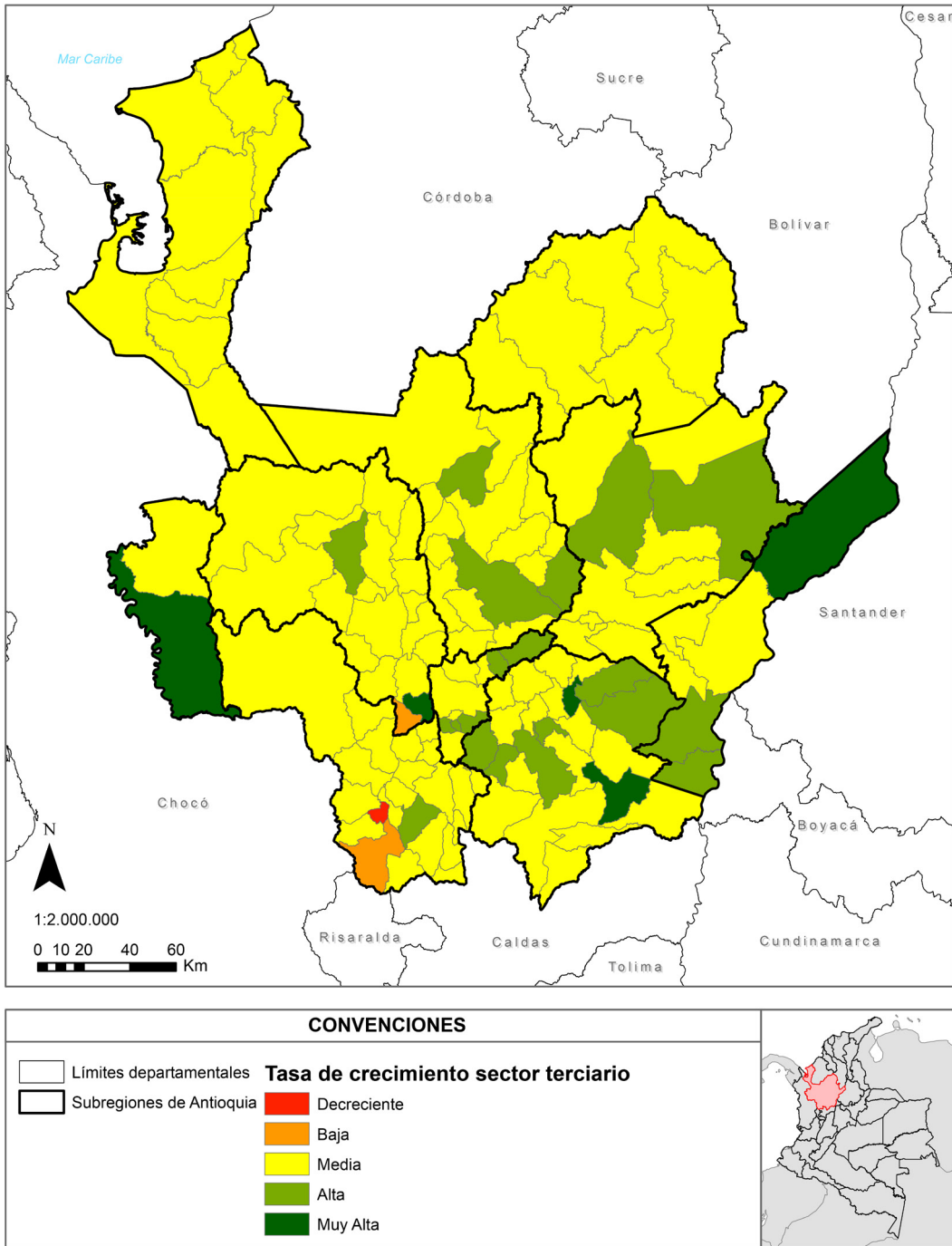


Figura 21. Tasa de crecimiento Producto Interno Bruto (PIB) sector terciario 2015-2022.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

## 3.7. GINI de Ingreso de los Hogares a nivel rural

### Presentación

Por medio de este indicador se mide la proporción de hogares que tienen ingresos acumulados menores o iguales a cierto valor del ingreso per cápita global. El valor se mide como una tasa que varía entre 0 y 1, indicando que cuanto mayor es el coeficiente de GINI mayor es la desigualdad de los ingresos por hogar en la población. Con base en esta definición del indicador, el dato puede utilizarse para indagar sobre las subregiones en las cuales se concentra la desigualdad socioeconómica medida a través del ingreso de las familias; también este dato permite hacer comparaciones entre el indicador y el dinamismo de los diferentes sectores económicos.

### Metodología de construcción del dato

La información se deriva de las estadísticas publicadas por la Gobernación de Antioquia (n.d), en donde se dispone del dato desagregado por municipio, facilitando la espacialización a nivel del departamento. El conjunto de datos se clasificó en 4 niveles, siendo el nivel 1 el que representa la mayor igualdad en cuanto al ingreso de los hogares, mientras que el nivel 4 representa las mayores desigualdades.

### Descripción de resultados

Tomando como referencia los 4 niveles del indicador y el número de municipios al interior de cada subregión (Figura 22) se evidencia que las subregiones Urabá, Bajo Cauca, Occidente, Oriente, Suroeste y Valle de Aburrá presentan los mejores indicadores de GINI en las zonas rurales de sus respectivos municipios, lo que podría interpretarse como una buena situación socioeconómica a nivel departamental si se considera que en estas subregiones se concentra cerca del 74% de los municipios; los municipios con los mejores resultados para este indicador están ubicados en la zona sur del departamento. Por su parte, las subregiones Norte, Nordeste y Magdalena Medio muestran los coeficientes GINI más altos.

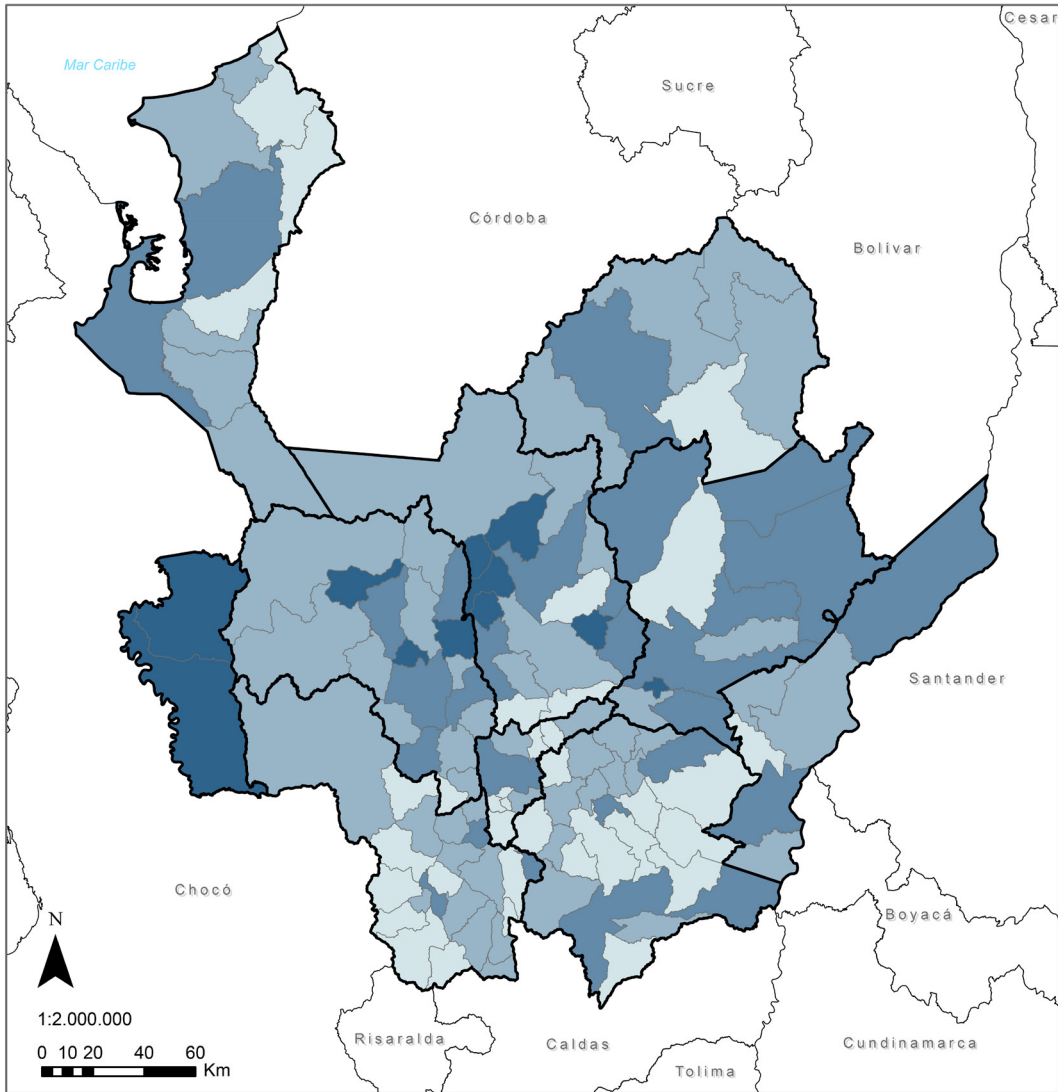


Figura 22. GINI ingresos de los hogares rurales para el departamento de Antioquia 2019.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

## 3.8. GINI de Ingresos Laborales

### Presentación

Esta variable corresponde a la medida de distribución desigual. En este indicador se mide la proporción de individuos que tienen ingresos acumulados menores o iguales a cierto valor de ingresos laborales. El valor se mide como una tasa que varía entre 0 y 1, indicando que cuanto mayor es el coeficiente de GINI mayor es la desigualdad de los ingresos en la población.

### Metodología de construcción del dato

La información se deriva de las estadísticas publicadas por la Gobernación de Antioquia (n.d), en donde se dispone del dato desagregado por municipio facilitando así la espacialización a nivel del departamento. El conjunto de datos se clasificó en 4 niveles, siendo el nivel 1 el que representa la mayor igualdad en cuanto al ingreso de los hogares, mientras que el nivel 4 representa las mayores desigualdades.

### Descripción de resultados

Considerando los cuatro niveles propuestos para el indicador, así como el número de municipios en cada subregión (Figura 23), se evidencia que la zona rural de las subregiones Urabá, Norte, Bajo Cauca, Oriente, Magdalena Medio, Valle de Aburrá y Suroeste presentan los mejores indicadores, lo que podría interpretarse como mejores condiciones socioeconómicas para la población rural; mientras que en las subregiones Occidente y Nordeste se evidencian condiciones más desfavorables.

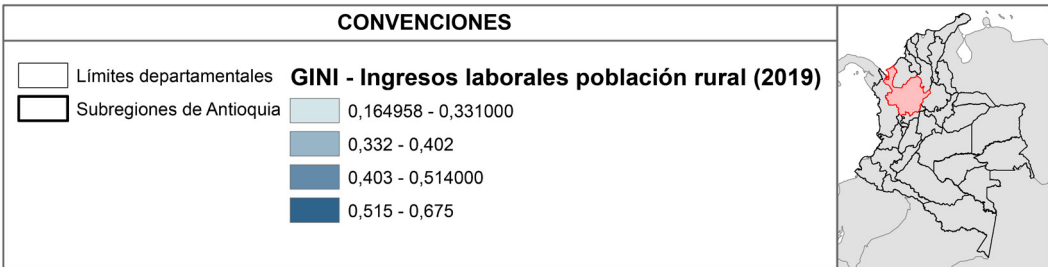
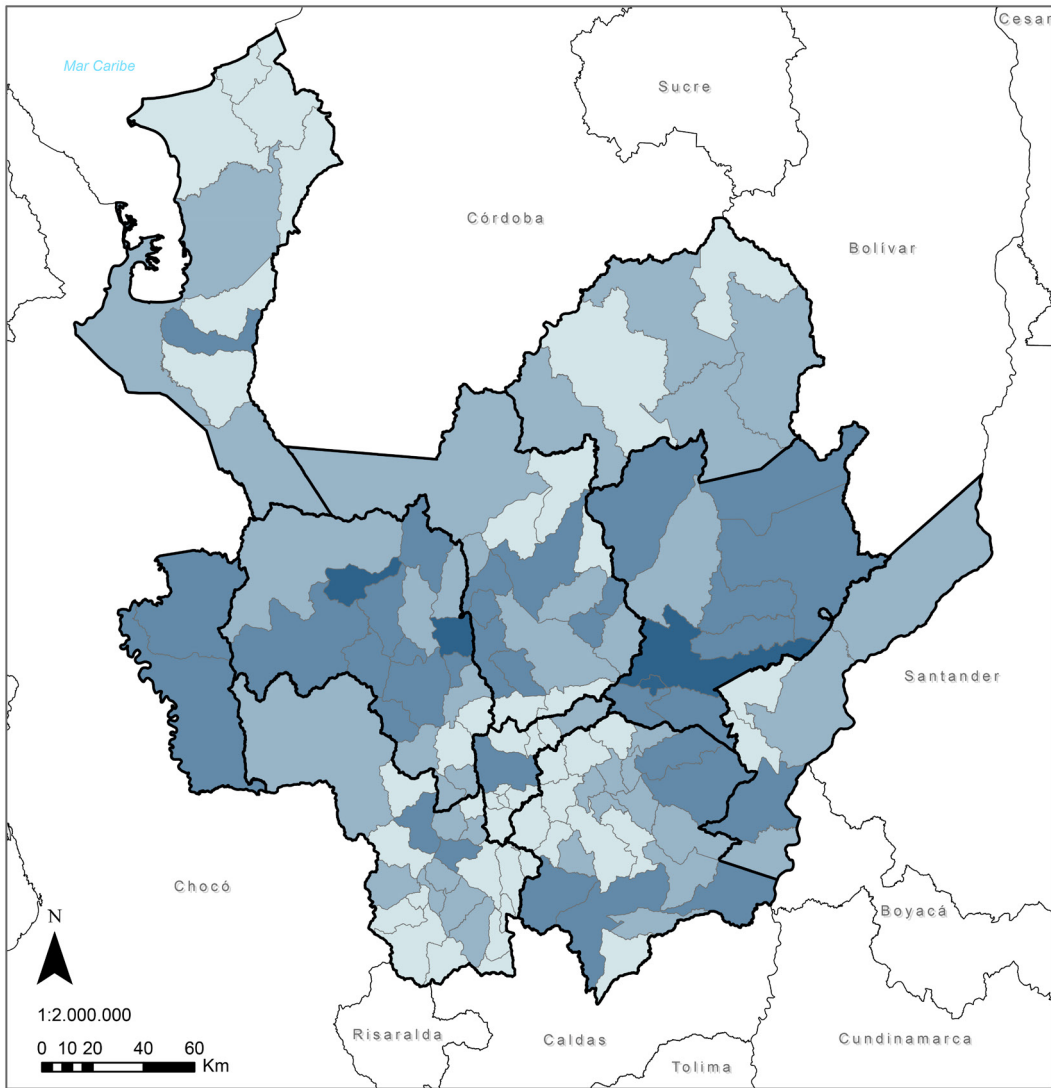


Figura 23. GINI-Ingresos laborales personas ocupadas (rural) 2019.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

## 3.9. Índice de Informalidad en la Tenencia de la Tierra

### Presentación

De acuerdo con informes de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) (2019), el Índice de Informalidad en la Tenencia de la Tierra es una estimación del grado de informalidad de la tenencia de la tierra rural en Colombia, que permite identificar y delimitar áreas con posible presencia de informalidad a nivel predial, y sirve de insumo técnico en el proceso de planificación del ordenamiento social y productivo de la propiedad rural del país.

Este índice es calculado por la UPRA partiendo de la premisa de que un predio informal es aquel que cumple con cualquiera de los siguientes criterios:

- Predios no interrelacionados en el Proyecto Interrelación Catastro-Registro (ICARE).
- Predios sin matrícula inmobiliaria en la base de datos catastral.
- Predios identificados con mejoras en predio ajeno dentro de la base catastral.
- Predios con falsa tradición registrada en el folio de matrícula inmobiliaria (FMI).
- Predios con anotaciones en el FMI que presumen alguna situación de informalidad.
- Predios que hacen parte del inventario de baldíos.

### Metodología de construcción del dato

La información se encuentra contenida en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA) en el cual se cuenta con la cartografía en formato tipo shape para todo el territorio nacional, actualizada para los años 2014, 2019 y 2023. Para efectos de este documento, se utilizaron las bases de datos de los tres años mencionados para construir la tendencia de crecimiento, que posteriormente fue clasificada de la siguiente manera:

Tabla 10. Rangos de clasificación índice de informalidad en la tenencia de la tierra 2014-2023.

<b>Tendencia Crecimiento</b>		<b>(Min; Max)</b>
Índice de Informalidad en la Tenencia de la Tierra, 2014-2023	Negativa	(-12,87; 0,00)
	Baja	(0,00; 2,00)
	Media	(2,00; 9,00)
	Alta	(9,00; 19,00)

Fuente: elaboración propia (2024).

## Descripción de resultados

El comportamiento del Índice de Informalidad en la Tenencia de la Tierra puede interpretarse como una condición “favorable” o “desfavorable”, dependiendo del valor observado al inicio del periodo de análisis. Por ejemplo, si un territorio presentó una “baja informalidad” en el periodo inicial, y la tendencia de crecimiento durante el periodo de análisis arrojó un valor “negativo”, podría interpretarse como una “condición favorable”, que puede estar asociada a la implementación de procesos de formalización en la tenencia de la tierra o a una mayor solicitud de licencias de subdivisión de predios; mientras que, si la tendencia de crecimiento observada fue “Alta”, podría interpretarse como una condición “desfavorable”, posiblemente asociada a la fragmentación irregular de predios.

Por su parte, si en el periodo inicial se tenía un Índice de informalidad “Alto” y durante el periodo de análisis se observó una tendencia de crecimiento “negativa” esto podría interpretarse como una “condición favorable”, posiblemente asociada a la implementación de procesos de formalización en la tenencia de la tierra; mientras que, si la tendencia de crecimiento fue “Alta” esto podría interpretarse como una condición “desfavorable”, posiblemente asociada a procesos de fragmentación de la propiedad y poca o nula regulación por parte de las autoridades competentes.

La tendencia creciente del índice de informalidad puede expresarse como una condición desfavorable en términos de la capacidad adaptativa de los territorios a los efectos adversos al cambio climático, teniendo en cuenta que la informalidad representa limitantes para que las Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) puedan acceder a los factores de producción como maquinaria, infraestructura, crédito y asistencia técnica; esta situación puede interpretarse como una menor capacidad para generar valor agregado, y como un limitante para financiar acciones de adaptación basadas en la dinamización del sector agropecuario.

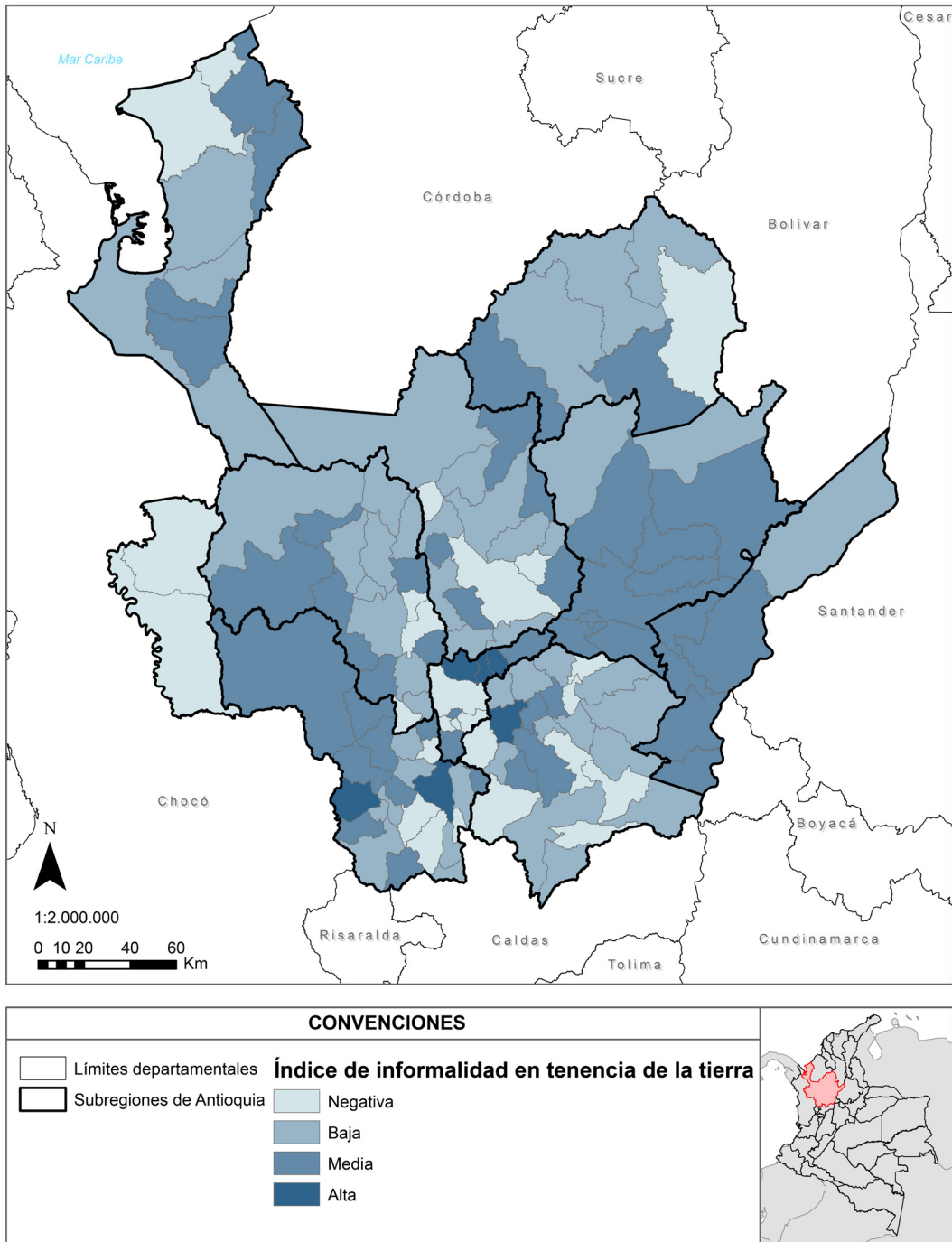


Figura 24. Tasa de crecimiento del índice de informalidad en la tenencia de la tierra.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

## 3.10. Tamaño de predios

### Presentación

La clasificación de tamaño de predios es una herramienta fundamental para entender la fragmentación y concentración de la propiedad rural en Colombia. Esta categorización se estructura en cinco grupos principales según la extensión en hectáreas de cada predio, permitiendo así una visión detallada del uso y distribución de la tierra. Los microfundios, que representan propiedades de entre 0 y 3 hectáreas, y los minifundios, de entre 3 y 10 hectáreas, suelen asociarse a pequeños agricultores y comunidades rurales, reflejando un modelo de propiedad fragmentada. Por otro lado, la pequeña propiedad abarca extensiones de 10 a 20 hectáreas, permitiendo un manejo agrícola más diversificado. Estas categorías menores ilustran la alta fragmentación presente en ciertas zonas del país, donde la tierra se utiliza principalmente para actividades de subsistencia.

En contraste, las categorías de mediana propiedad, que incluye predios de 20 a 200 hectáreas, y latifundios, que superan las 200 hectáreas, evidencian un mayor grado de concentración territorial. Estas propiedades tienden a estar en manos de propietarios individuales o corporativos y se utilizan para actividades agrícolas y ganaderas a mayor escala, contribuyendo a la concentración de la propiedad rural. La diferencia en extensión entre estas categorías muestra una clara disparidad en el acceso y uso de la tierra, con implicaciones significativas para el desarrollo rural y la implementación de políticas de redistribución de tierras en el contexto colombiano (IGAC, 2023).

### Metodología de construcción del dato

El dato se toma directamente del acervo del SIPRA y se clasifica en las categorías de microfundio, minifundio, pequeña propiedad, mediana propiedad y gran propiedad. La escala es de 1:50.000.

### Descripción de resultados

Como ya se mencionó, la clasificación de predios rurales en Colombia abarca cinco categorías: microfundios, minifundios, pequeña propiedad, mediana propiedad y gran propiedad

o latifundios. Esta clasificación refleja la escala de uso y productividad de la tierra, desde pequeñas propiedades de subsistencia hasta grandes terrenos para actividades agrícolas y ganaderas a gran escala, permitiendo un análisis del acceso y concentración de la tierra en el país. A continuación, se detalla esta clasificación (Figura 25):

*Microfundio*: se refiere a las propiedades rurales que abarcan entre 0 y 3 hectáreas. Estas propiedades suelen estar fragmentadas y son generalmente utilizadas para actividades de subsistencia, vivienda no productiva, segundas residencias y viviendas de recreo ya que su tamaño limita la capacidad de producción a pequeña escala. En Antioquia, estos predios se encuentran en su mayoría en las subregiones del Valle de Aburrá y el Oriente, en contraste, las subregiones del Bajo Cauca, Nordeste y Magdalena Medio casi no tienen estos predios.

*Minifundio*: esta categoría incluye predios de entre 3 y 10 hectáreas. Aunque son un poco más grandes que los microfundios, los minifundios también suelen destinarse a la agricultura de subsistencia o producción agrícola de baja escala, donde la limitación de extensión afecta la capacidad de generar ingresos significativos. En Antioquia, estos predios se encuentran en las subregiones: Occidente, Norte, Nordeste, Suroeste, Oriente y Valle de Aburrá.

*Pequeña propiedad*: los predios de pequeña propiedad abarcan entre 10 y 20 hectáreas. Este tamaño permite una mayor diversidad en la producción agrícola y ganadera y es común en pequeñas empresas agrícolas que buscan cierto grado de autosuficiencia económica. En Antioquia, todas las subregiones tienen estos predios, en su mayoría, las subregiones con mayor cantidad de pequeñas propiedades son: Occidente, Norte, Nordeste, Suroeste, Oriente y Valle de Aburrá.

*Mediana propiedad*: los terrenos clasificados como medianas propiedades tienen una extensión de entre 20 y 200 hectáreas. Estas tierras pueden ser utilizadas para la agricultura y la ganadería en una escala más amplia y permiten a los propietarios tener una producción significativa, ya que su tamaño facilita un uso más intensivo y eficiente de los recursos. En Antioquia, todas las subregiones tienen estos predios, y las que tienen la mayor cantidad de predios son: Oriente, Suroeste, Occidente, Norte y Nordeste.

*Gran propiedad o latifundio*: son predios que superan las 200 hectáreas y representan una forma concentrada de propiedad de la tierra. Las grandes propiedades o latifundios están orientados a la agricultura y ganadería a gran escala, y su tamaño favorece la implementación de actividades productivas de alta capacidad, contribuyendo a la concentración de tierras en ciertas áreas geográficas. En Antioquia, estos predios se encuentran, en su mayoría, en la subregión del Urabá, también se observan estos predios en el Suroeste, Occidente, Bajo Cauca, Nordeste y Magdalena Medio.

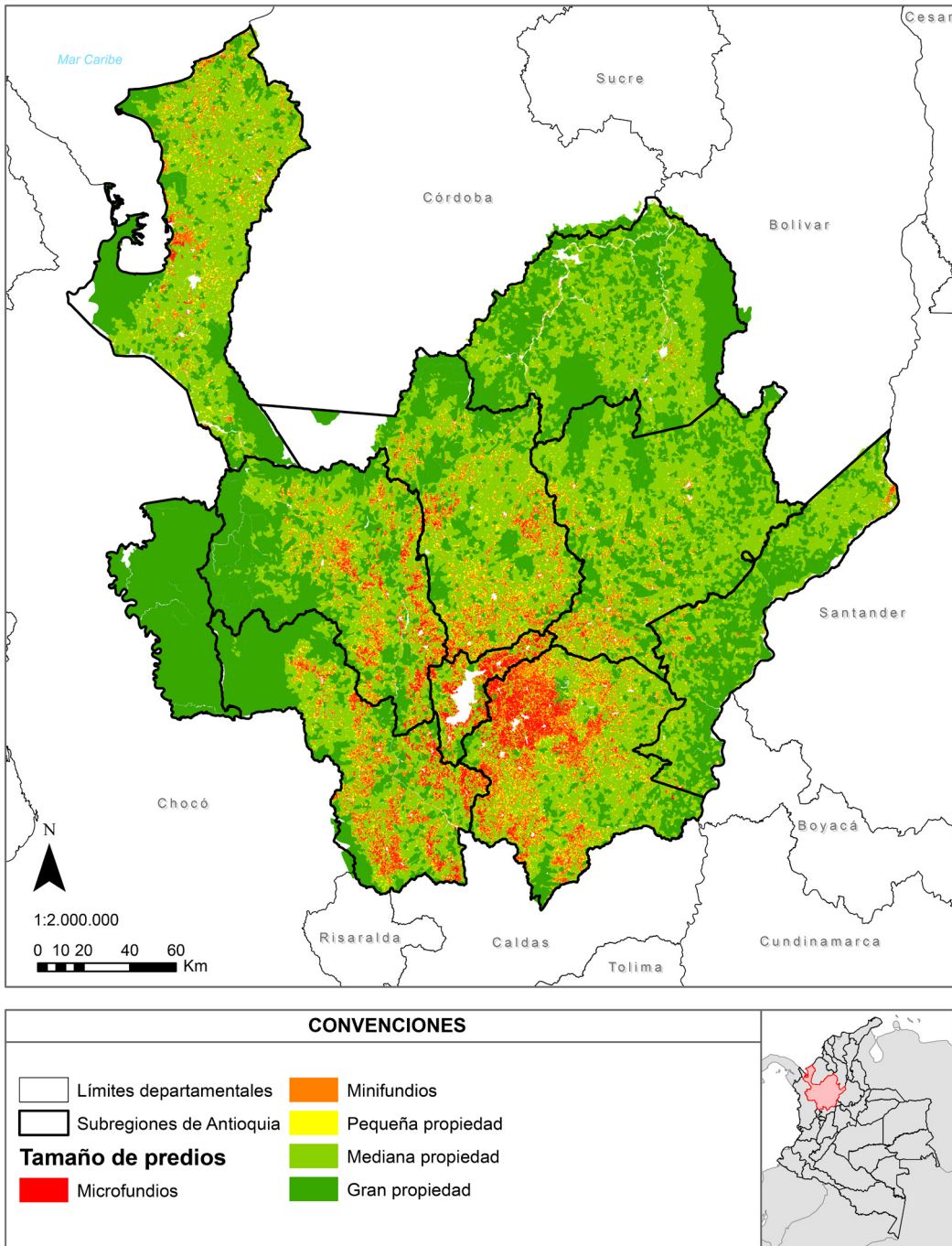


Figura 25. Tamaño de predios rurales en el departamento de Antioquia.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

## 3.11. Evolución del valor catastral de los predios

### Presentación

El cambio en el valor del precio del suelo muestra las tendencias de urbanización que han tenido lugar en el último tiempo. La evolución del valor de los predios es un proceso fundamental en la gestión catastral, ya que implica la actualización periódica de los valores asignados a los terrenos y edificaciones. Este proceso se realiza teniendo en cuenta múltiples factores que afectan el valor de la propiedad, como las condiciones del mercado inmobiliario, las características físicas de los predios y la infraestructura circundante. La valoración catastral también considera la clasificación de zonas homogéneas físicas y geoeconómicas, permitiendo establecer valores ajustados según la ubicación y características de los inmuebles. Esta evaluación se vuelve esencial para la planeación territorial, pues proporciona datos precisos que facilitan una adecuada asignación de impuestos y contribuciones relacionadas con el valor de las propiedades.

### Metodología de construcción del dato

El dato se obtuvo evaluando el cambio en el valor del suelo entre los años 2014 y 2019, de acuerdo con el Sistema de Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA). La información suministrada se focaliza en áreas rurales condicionadas e incluidas en el mercado de tierras. Los datos se clasifican en cinco rangos según el valor en salarios mínimos por hectárea de cada predio, de la siguiente manera:

- **A:** Hasta 1 SMMLV
- **B:** Mayor que 1 hasta 20 SMMLV
- **C:** Mayor que 20 hasta 60 SMMLV
- **D:** Mayor que 60 hasta 100 SMMLV
- **E:** Mayor que 100 SMMLV

Se utilizó una matriz multicriterio para asignar valores a cada rango de avalúo por año. Al combinar ambas fuentes de información, fue posible identificar zonas con aumento, estabilidad o disminución en el avalúo catastral. En la Tabla 11, los valores de la matriz que representan un incremento en el valor del suelo están resaltados en color verde, mientras que aquellos que indican estabilidad en las zonas se muestran en color gris, por último, los valores marcados en rojo permiten hallar zonas con descensos en el precio del suelo.

Tabla 11. Matriz multicriterio cambio en el valor catastral entre el 2014 y 2019 para el departamento de Antioquia.

2020		A	B	C	D	E
2014		10	20	30	40	50
A	1	11	21	31	41	51
B	2	12	22	32	42	52
C	3	13	23	33	43	53
D	4	14	24	34	44	54
E	5	15	25	35	45	55

Fuente: elaboración propia (2024).

## Descripción de resultados

En el departamento de Antioquia se observan variaciones en el valor de la tierra, con aumentos y disminuciones según la región. Las subregiones del Bajo Cauca y Nordeste antioqueño presentan la mayor desvalorización en los precios del suelo, mientras que las subregiones de Urabá, Occidente, Norte y Nordeste han mostrado un incremento en su valor. En general, los valores de los predios en Antioquia se han mantenido estables, siendo el rango de "mayor a 1 hasta 20 SMMLV" el más representativo, abarcando un total de 2.378.508,21 hectáreas. Le sigue la clasificación de "hasta 1 SMMLV salario mínimo", que cubre 1.016.765,79 hectáreas. El mayor crecimiento se da en los predios que pasaron de estar valuados en "hasta 1 SMMLV" a "mayor que 1 hasta 20 SMMLV", con un aumento de 229.537,23 hectáreas. Por otro lado, el descenso más significativo ocurrió entre estos mismos rangos, con una reducción de 180.882,86 hectáreas en el rango entre "mayor que 1 hasta 20 SMMLV" y "hasta 1 SMMLV".

La Tabla 9 presenta las 10 principales tendencias en el avalúo de los precios de la tierra en el departamento de Antioquia, y la Figura 26 su representación cartográfica.

Tabla 12. Tendencia en el avalúo catastral entre el 2014 y 2019 para el departamento de Antioquia.

<b>Avalúo 2014</b>	<b>Avalúo 2019</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>Tendencia</b>
B. Mayor que 1 hasta 20 SMMLV	B. Mayor que 1 hasta 20 SMMLV	2.378.508,21	Estable
A. Hasta 1 SMMLV	A. Hasta 1 SMMLV	1.016.765,79	Estable
A. Hasta 1 SMMLV	B. Mayor que 1 hasta 20 SMMLV	229.537,23	Aumento
B. Mayor que 1 hasta 20 SMMLV	A. Hasta 1 SMMLV	180.822,86	Descenso
C. Mayor que 20 hasta 60 SMMLV	C. Mayor que 20 hasta 60 SMMLV	117.411,66	Estable
B. Mayor que 1 hasta 20 SMMLV	C. Mayor que 20 hasta 60 SMMLV	74.600,24	Aumento
E. Mayor que 100 SMMLV	E. Mayor que 100 SMMLV	46.775,00	Estable
C. Mayor que 20 hasta 60 SMMLV	B. Mayor que 1 hasta 20 SMMLV	32.296,84	Descenso
C. Mayor que 20 hasta 60 SMMLV	D. Mayor que 60 hasta 100 SMMLV	16.862,07	Aumento
D. Mayor que 60 hasta 100 SMMLV	E. Mayor que 100 SMMLV	12.925,93	Aumento

Fuente: elaboración propia (2024).

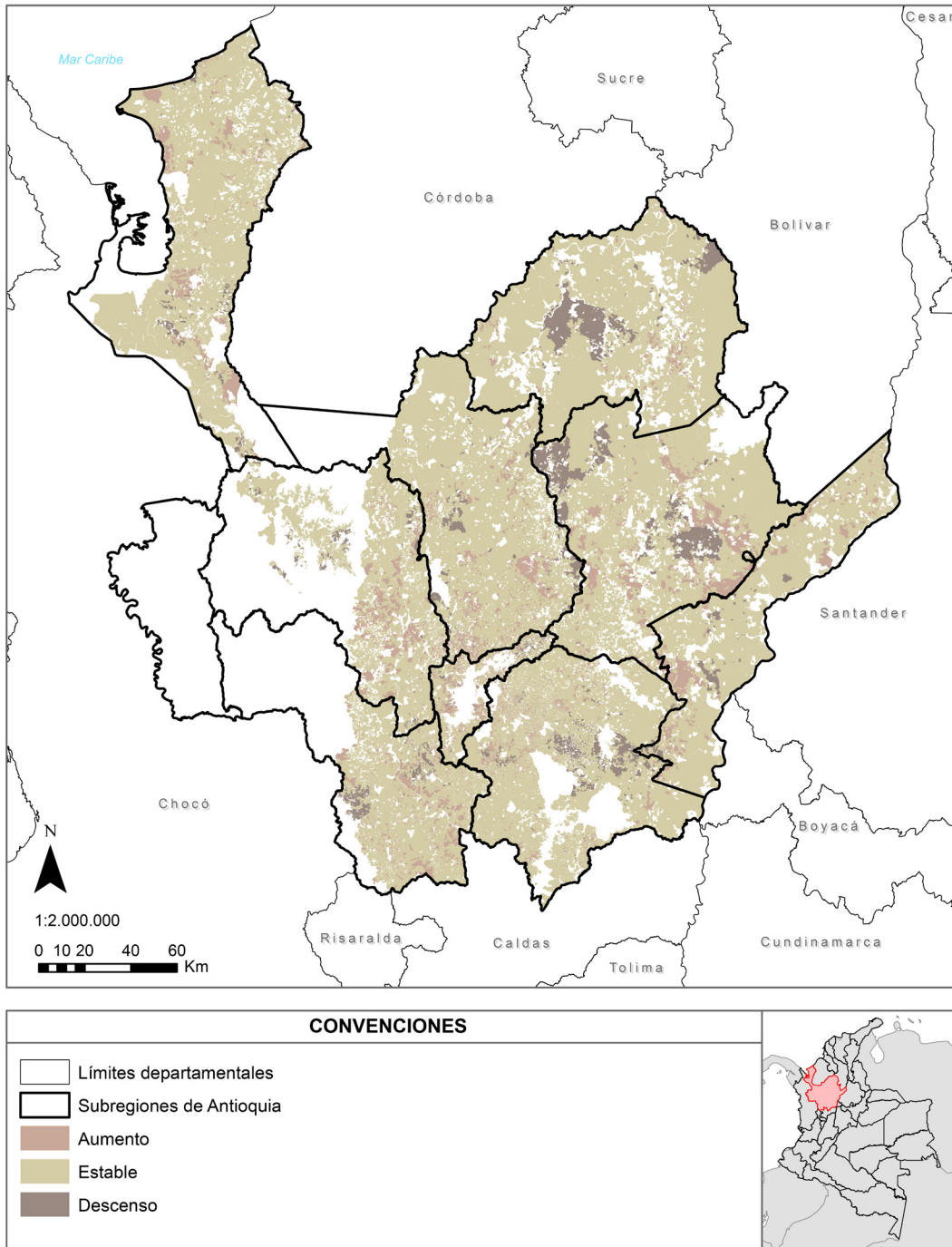


Figura 26. Cambio en el avalúo catastral entre el 2014 y 2019 para el departamento de Antioquia.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

## 3.12. Producción de alimentos

### Presentación

El área sembrada y la producción agrícola en Antioquia son pilares fundamentales de su economía, con una notable diversidad de cultivos distribuidos en los 125 municipios del departamento. En este contexto, se destacan productos como el café, la caña de azúcar, el plátano, el cacao, la papa, entre otros.

### Metodología de construcción del dato

La metodología empleada para este apartado consistió en la descarga de los datos proporcionados por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) a nivel nacional de la producción agrícola desde el año 2019. Posteriormente, se filtraron específicamente los datos correspondientes al departamento de Antioquia. A continuación, se utilizó una tabla dinámica para procesar la información, lo que permitió calcular y organizar las variables clave para cada municipio: el área sembrada (medida en hectáreas), el área cosechada (medida en hectáreas), la producción total (medida en toneladas) y el rendimiento de cada cultivo (medida en toneladas sobre hectáreas cosechada).

### Descripción de resultados

En la Tabla 13 se detallan los cultivos registrados por la UPRA para el periodo 2019-2023, desglosados por cada uno de los municipios del departamento de Antioquia, y agrupados en categorías de cultivos. Municipios como Briceño y El Carmen de Viboral son los de mayor número de cultivos reportados. Los cereales, el plátano y las raíces y tubérculos son los cultivos que más se repiten, estando presentes en más de 100 municipios.

En resumen, la Figura 27 presenta los principales cultivos en el departamento de forma cartográfica; resalta la especialización del café y el cacao; el banano también es un cultivo representativo, ubicándose únicamente en el Urabá. La Figura 28 presenta el número de cultivos en los municipios a 2023; es notorio el papel de Medellín desde su diversidad en la producción; algunos otros, como Caracolí o Maceo resaltan por poseer muy poca variedad lo que podría dar cuenta de una especialización alrededor de la producción reportada.

Tabla 13. Lista de tipo de cultivos por municipio.

Municipio	Cultivos																		N° de cultivos por municipio		
	Aguacate	Banano	Cacao	Café	Caña	Cereales	Cítricos	Coco	Condimentos y especias	Cultivos de materias primas	Frutales	Guayaba	Hortalizas	Legumbres	Medicinales	Oleaginosas	Pasifloras	Plátano		Raíces y tubérculos	Solanáceas
Abejorral	x	x	x	x	x	x	x				x			x				x	x	x	12
Abriaquí	x			x	x	x							x	x			x	x	x	x	10
Alejandría				x	x	x				x			x	x				x	x		8
Amagá	x	x		x	x	x							x	x	x			x	x	x	11
Amalfi	x		x	x	x	x				x				x				x	x		9
Andes	x	x		x	x	x							x	x				x	x	x	10
Angelópolis	x	x		x	x	x	x						x	x				x	x		10
Angostura	x			x	x	x							x	x				x			7
Anorí	x		x	x	x	x								x				x	x		8
Anzá	x			x	x	x	x				x			x			x	x	x	x	11
Apartadó	x	x	x			x	x										x	x	x		8
Arboletes			x			x		x									x	x	x		6
Argelia	x		x	x	x	x								x				x	x		8
Armenia	x	x		x		x	x							x				x			7
Barbosa	x			x	x	x	x			x	x							x	x		11
Bello	x			x										x	x			x	x	x	7
Belmira	x					x					x			x	x				x	x	7
Betania	x	x		x	x	x	x							x	x		x	x	x		11
Betulia	x	x	x	x	x	x	x			x	x			x				x	x		12
Briceño	x		x	x	x	x	x							x				x	x		9

Municipio	Cultivos																		N° de cultivos por municipio		
	Aguacate	Banano	Cacao	Café	Caña	Cereales	Cítricos	Coco	Condimentos y especias	Cultivos de materias primas	Frutales	Guayaba	Hortalizas	Legumbres	Medicinales	Oleaginosas	Pasifloras	Plátano		Raíces y tubérculos	Solanáceas
Buritica	x		x	x	x	x						x	x					x		x	9
Cáceres			x			x												x	x		4
Cañasgordas	x	x	x	x	x	x	x						x		x			x			10
Caicedo	x	x		x	x	x	x				x		x	x	x		x	x	x	x	14
Caldas	x			x		x						x	x					x			6
Campamento			x	x	x	x						x	x								6
Caracolí	x		x	x	x	x	x				x		x	x				x	x		11
Caramanta	x	x		x	x	x	x		x			x	x					x	x		11
Carepa	x	x	x			x	x								x	x	x	x	x		9
Carolina	x			x								x	x				x			x	6
Caucasia			x			x	x					x						x	x		6
Chigorodá <sup>3</sup>	x	x	x			x	x	x			x				x	x	x	x	x		11
Cisneros			x	x	x	x	x				x		x					x	x		9
Ciudad Bolívar		x	x	x	x		x											x	x		7
Cocorná		x	x	x	x	x	x				x	x	x				x	x	x		12
Concepción	x			x	x					x		x	x						x	x	8
Concordia	x	x		x	x	x	x					x	x				x	x	x	x	12
Copacabana	x			x	x		x					x						x			6
Dabeiba	x	x	x	x	x	x	x				x		x	x			x	x	x		13
Donmatías	x			x	x	x					x		x	x				x	x	x	10
Ebéjico	x		x	x	x	x	x					x	x				x	x	x		11
El Bagre			x			x	x	x										x	x		6
El Carmen de Viboral	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x			x		x	x	14
El Santuario	x					x	x				x	x	x	x	x		x	x	x	x	12

Municipio	Cultivos																	N° de cultivos por municipio			
	Aguacate	Banano	Cacao	Café	Cafía	Cereales	Cítricos	Coco	Condimentos y especias	Cultivos de materias primas	Frutales	Guayaba	Hortalizas	Legumbres	Medicinales	Oleaginosas	Pasifloras		Plátano	Raíces y tubérculos	Solanáceas
Entrerriós	x					x					x		x	x			x		x	x	8
Envigado	x			x			x				x		x	x	x				x	x	9
Fredonia	x			x	x	x	x				x		x	x				x	x		10
Frontino	x	x	x	x	x	x	x				x		x	x			x	x		x	13
Gómez Plata	x			x	x	x				x			x	x			x	x	x		10
Giraldo	x	x		x	x	x	x				x		x	x			x	x			11
Girardota	x	x		x	x	x	x			x	x		x	x				x	x		12
Granada	x		x	x	x	x	x				x		x	x	x		x	x	x	x	14
Guadalupe		x	x	x	x	x							x	x	x			x	x	x	11
Guarne	x										x		x	x			x		x		6
Guatapé	x			x									x	x			x			x	6
Heliconia	x		x	x	x	x	x						x	x			x	x	x		11
Hispania		x	x	x		x	x							x				x			7
Itagüí	x			x									x	x				x	x		6
Ituango	x		x	x	x	x	x				x		x	x			x	x	x	x	13
Jardín	x	x		x	x	x							x	x	x		x	x	x	x	12
Jericó	x	x		x		x	x		x				x	x			x	x	x	x	12
La Ceja	x			x		x					x		x	x				x	x	x	9
La Estrella	x			x		x	x						x	x				x	x		8
La Pintada	x		x				x											x	x		5
La Unión	x					x					x		x	x			x		x	x	8
Liborina	x	x		x	x	x	x						x	x			x	x		x	11
Maceo			x	x	x	x	x				x			x				x	x		9
Marinilla	x			x		x					x		x	x	x				x	x	9
Medellín	x			x	x		x		x		x	x	x	x				x	x	x	12

Municipio	Cultivos																	N° de cultivos por municipio			
	Aguacate	Banano	Cacao	Café	Caña	Cereales	Cítricos	Coco	Condimentos y especias	Cultivos de materias primas	Frutales	Guayaba	Hortalizas	Legumbres	Medicinales	Oleaginosas	Pasifloras		Plátano	Raíces y tubérculos	Solanáceas
Montebello	x	x		x	x	x	x				x			x				x			9
Murindó		x			x	x	x				x							x	x		7
Mutató			x			x	x				x					x	x	x	x		8
Nariño	x	x	x	x	x	x	x							x			x	x	x		11
Nechí			x			x												x	x		4
Necoclí	x		x			x	x	x	x								x	x	x		9
Olaya	x	x		x		x	x				x		x	x				x	x		10
Peñol	x			x							x		x	x			x		x	x	8
Peque	x			x	x	x							x	x				x			7
Pueblorrico	x	x		x	x	x	x		x				x	x				x	x	x	12
Puerto Berrío			x		x	x	x				x							x	x		7
Puerto Nare			x			x												x	x		4
Puerto Triunfo			x			x	x											x	x		5
Remedios			x	x	x	x								x				x	x		7
Retiro	x			x		x					x		x	x	x			x	x	x	10
Rionegro	x					x					x		x	x			x		x	x	8
Sabanalarga	x	x	x	x	x	x	x							x				x			9
Sabaneta				x		x							x	x			x	x		x	7
Salgar	x	x		x	x	x	x							x				x			8
San Andrés de Cuerquia	x		x	x	x	x	x				x		x	x				x	x	x	12
San Carlos	x		x	x	x	x	x			x				x				x	x		10
San Francisco			x	x	x	x	x							x				x	x		8
San Jerónimo	x			x	x		x				x		x		x			x			8

Municipio	Cultivos																		N° de cultivos por municipio		
	Aguacate	Banano	Cacao	Café	Caña	Cereales	Cítricos	Coco	Condimentos y especias	Cultivos de materias primas	Frutales	Guayaba	Hortalizas	Legumbres	Medicinales	Oleaginosas	Pasifloras	Plátano		Raíces y tubérculos	Solanáceas
San José de la Montaña											X								X		2
San Juan de Urabá			X			X		X									X	X	X		6
San Luis			X	X	X	X								X				X	X		7
San Pedro de Los Milagros	X					X					X	X	X	X	X				X	X	9
San Pedro de Urabá	X		X			X		X	X		X						X	X	X		9
San Rafael	X		X	X	X	X	X				X		X					X	X		10
San Roque			X	X	X	X							X	X				X	X		8
San Vicente Ferrer	X			X		X				X	X		X	X			X		X	X	10
Santa Bárbara	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X				X	X		13
Santa Fe de Antioquia	X		X	X	X	X	X				X		X	X	X		X	X		X	13
Santa Rosa de Osos	X		X	X	X	X	X				X		X	X	X		X	X	X	X	14
Santo Domingo			X	X	X		X							X				X			6
Segovia			X			X	X				X		X	X				X	X		8
Sonsón	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X		X	X	X	X	X	15
Sopetrán	X			X			X				X						X	X			6
Támesis	X		X	X	X	X	X						X	X				X		X	10
Tarazá	X		X			X					X						X	X	X		7
Tarso	X	X	X	X	X	X	X		X					X				X	X		11
Titiribí	X		X	X	X	X	X				X		X	X	X			X	X		12

Municipio	Cultivos																		N° de cultivos por municipio		
	Aguacate	Banano	Cacao	Café	Caña	Cereales	Cítricos	Coco	Condimentos y especias	Cultivos de materias primas	Frutales	Guayaba	Hortalizas	Legumbres	Medicinales	Oleaginosas	Pasifloras	Plátano		Raíces y tubérculos	Solanáceas
Toledo	x		x	x	x	x	x					x	x	x			x		x	11	
Turbo	x	x	x			x	x	x			x					x	x	x	x	11	
Uramita	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x				x	x	x	14	
Urao	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x				x	x	x	x	15
Valdivia	x		x	x		x	x	x			x		x					x	x	10	
Valparaíso	x		x	x	x	x	x		x				x				x	x	x	12	
Vegachí	x		x	x	x	x	x				x	x	x		x			x	x	12	
Venecia	x		x	x		x	x						x					x	x	8	
Vigía del fuerte	x		x		x	x	x				x							x	x	8	
Yalí			x	x	x	x	x				x			x					x	8	
Yarumal	x		x	x	x	x					x	x	x				x	x	x	x	12
Yolombó	x		x	x	x	x	x			x		x	x					x	x	11	
Yondó			x			x	x				x	x	x		x			x	x	9	
Zaragoza			x			x					x	x						x	x	6	
N° de municipios por tipo de cultivo	95	39	72	94	77	109	79	8	8	13	61	6	77	97	15	8	47	108	101	44	

Fuente: UPRA (2023).

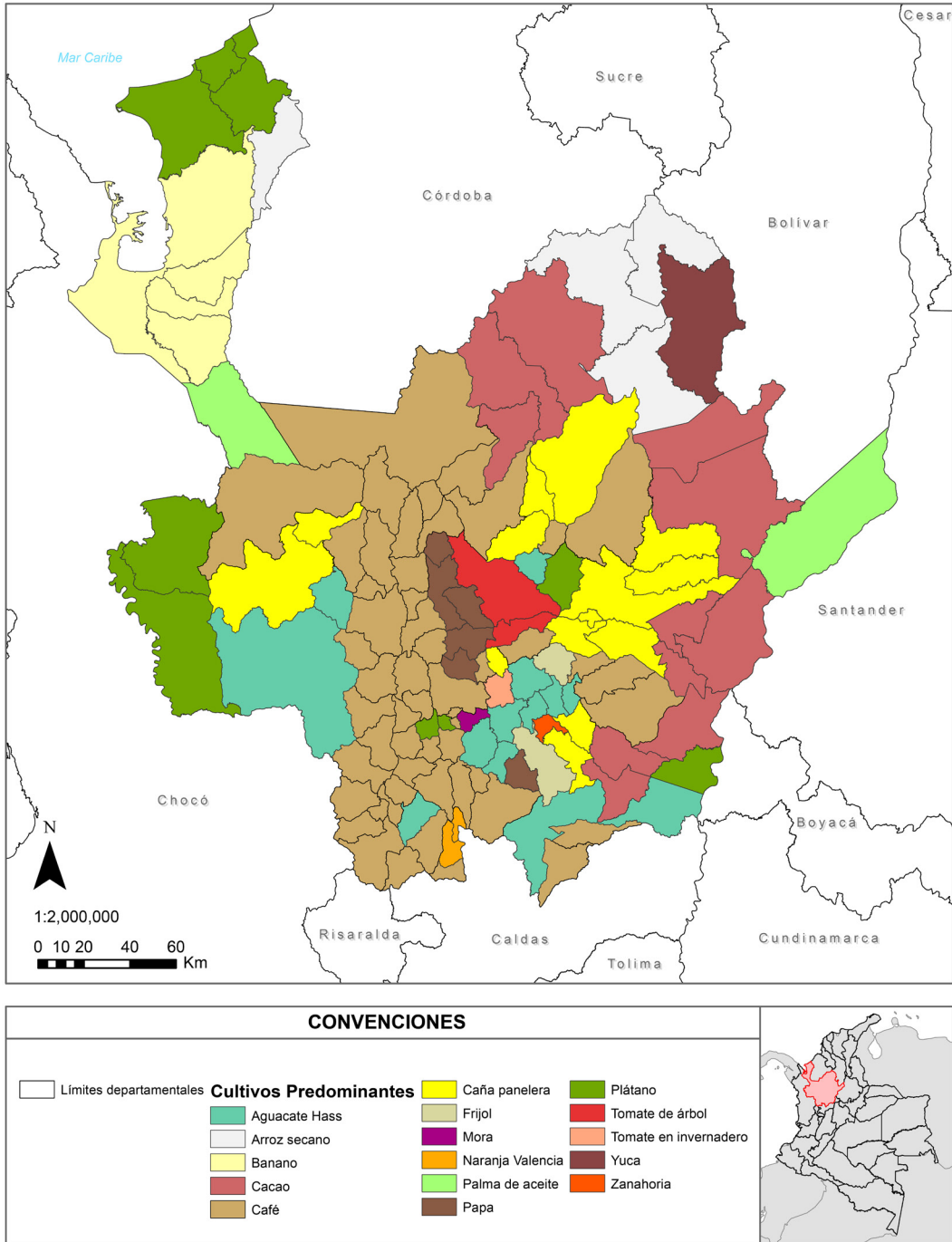


Figura 27. Cultivos principales en el departamento.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (UPRA, 2024)

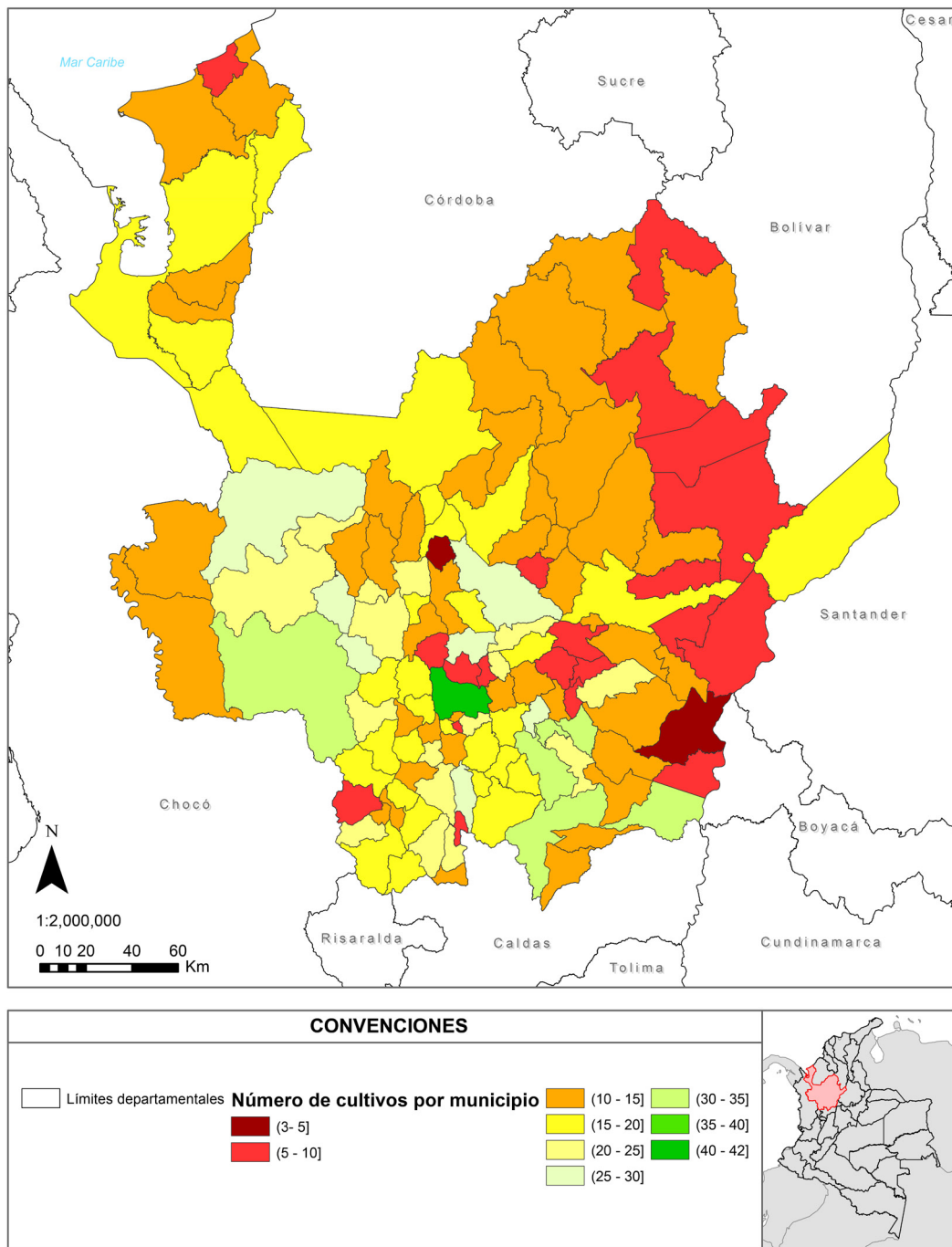


Figura 28. Número de cultivos por municipios.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (UPRA, 2024)

### 3.12.1. Cultivos de mayor representatividad en términos del área sembrada

#### Café

Al analizar la Tabla 14, donde se muestran las **áreas sembradas de café** en diversos municipios para los años 2019 a 2023, se observan varias tendencias y patrones significativos: Tendencias generales: A nivel total, la región muestra una disminución neta de 5.383 hectáreas en la superficie sembrada de café desde 2019 hasta 2023, lo cual sugiere un descenso general en la producción de café. Algunos municipios han experimentado un crecimiento positivo, como Betulia, que aumentó en 308 hectáreas, y Andes, con un incremento de 169 hectáreas. Sin embargo, otros municipios han visto una disminución notable, como Ciudad Bolívar con una caída de 891 hectáreas y Concordia con 571 hectáreas menos.

*Municipios con mayor crecimiento:* Betulia (+308 ha) presenta un crecimiento constante, lo que podría indicar un enfoque renovado en la siembra o mejores condiciones de cultivo. Pueblorrico (+124 ha) y Sabanalarga (+139 ha) también muestran un incremento positivo, reflejando posibles mejoras en la inversión o en las prácticas agrícolas.

*Municipios con mayor disminución:* Ciudad Bolívar destaca por la mayor disminución en el área sembrada (-891 ha), lo que podría deberse a problemas económicos, cambios en el uso de la tierra o desafíos climáticos. Concordia y Santa Fe de Antioquia también muestran reducciones considerables de -571 y -305 hectáreas, respectivamente.

*Variación moderada:* Municipios como Heliconia (-122 ha), Medellín (-96 ha), y Jardín (144 ha) han mostrado una reducción más moderada.

*Municipios estables:* Algunos municipios, como Itagüí y Copacabana, muestran reducciones menores de -13 hectáreas, lo cual refleja estabilidad o menor impacto en la siembra. Estos datos sugieren que hay una tendencia general hacia la reducción en las áreas sembradas de café en la región, con excepciones notables de crecimiento en ciertos municipios. Factores como el cambio climático, la diversificación de cultivos y la fluctuación en los precios del café podrían influir en estas tendencias.

Tabla 14. Área sembrada (ha) de café (*Coffea arabica*) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.

Municipio	Área sembrada (ha) de café ( <i>Coffea arabica</i> )					
	2019	2020	2021	2022	2023	2019 -2023
Abejorral	2.978	3.003	3.026	3.050	3.083	105
Aleandría	663	631	555	532	528	-135
Amagá	609	607	551	506	482	-127
Amalfi	1.801	1.783	1.762	1.729	1.669	-132
Andes	10.457	10.462	10.540	10.613	10.626	169
Anzá	1.986	1.991	2.012	2.027	2.020	34
Argelia	1.170	1.179	1.130	1.035	940	-230
Armenia Mantequilla	568	545	522	514	512	-56
Barbosa	1.006	968	912	881	798	-208
Betania	6.485	6.485	6.489	6.487	6.561	76
Betulia	5.847	5.878	5.936	6.075	6.155	308
Briceño	511	536	576	601	593	82
Buriticá	909	895	905	897	860	-49
Caicedo	2.331	2.305	2.244	2.123	2.008	-323
Caldas	134	133	120	114	115	-19
Cañas Gordas	2.046	2.032	1.977	1.926	1.772	-274
Carmanta	789	767	754	761	741	-48
Ciudad Bolívar	9.939	9.902	9.734	9.406	9.048	-891
Concordia	6.894	6.858	6.756	6.642	6.323	-571
Copacabana	91	91	95	88	78	-13
Dabeiba	1.658	1.644	1.631	1.657	1.552	-106
Ebéjico	1.865	1.851	1.857	1.743	1.683	-182
Fredonia	2.343	2.316	2.265	2.228	2.088	-255
Giraldo	700	695	712	720	705	5
Guadalupe	487	457	437	442	425	-62
Heliconia	863	778	752	743	741	-122
Hispania	1.112	1.099	1.088	1.060	993	-119

Municipio	Área sembrada (ha) de café ( <i>Coffea arabica</i> )					
	2019	2020	2021	2022	2023	2019 -2023
Itagui	29	28	27	23	16	-13
Ituango	2.575	2.512	2.464	2.400	2.372	-203
Jardín	2.326	2.317	2.313	2.309	2.182	-144
Liborina	1.542	1.540	1.554	1.349	1.383	-159
Medellín	465	450	438	421	369	-96
Montebello	1.400	1.417	1.427	1.416	1.431	31
Nariño	1.412	1.353	1.325	1.199	1.108	-304
Olaya	406	413	412	411	396	-10
Peque	1.355	1.311	1.278	1.266	1.220	-135
Pueblorrico	1.625	1.641	1.656	1.704	1.749	124
Sabanalarga	1.457	1.477	1.515	1.544	1.596	139
Sabaneta	37	32	31	22	23	-14
Salgar	7.985	7.798	8.078	8.171	8.141	156
San Andrés de Cuerquia	1.171	1.172	1.144	960	922	-249
San Carlos	795	788	761	754	684	-111
San Jerónimo	659	646	650	591	562	-97
San Rafael	742	736	645	529	475	-267
Santa Bárbara	1.892	1.897	1.846	1.807	1.737	-155
Santa Fé de Antioquia	2.219	1.823	1.867	1.891	1.914	-305
Sopetrán	1.126	1.122	1.063	1.078	1.049	-77
Támesis	1.649	1.573	1.527	1.445	1.426	-223
Tarso	1.010	944	898	909	920	-90
Titiribí	483	474	461	434	424	-59
Toledo	960	967	999	1.028	1.074	114
Venecia	641	614	612	605	573	-68
Yarumal	282	283	285	283	259	-23
<b>Total</b>	<b>102.485</b>	<b>101.219</b>	<b>100.612</b>	<b>99.150</b>	<b>97.103</b>	<b>-5.383</b>

Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2023).

## Aguacate Hass

Al analizar la Tabla 15, donde se muestran las **áreas sembradas de aguacate Hass** en varios municipios entre 2020 y 2023, se destacan los siguientes puntos clave:

*Tendencias generales:* La superficie total sembrada de aguacate Hass ha aumentado en 1317 hectáreas en la región de 2020 a 2023, lo que refleja un crecimiento en el interés y cultivo de este producto. Algunos municipios han experimentado un crecimiento notable, mientras que otros han visto una reducción en sus áreas sembradas.

*Municipios con mayor crecimiento:* Sonsón muestra el mayor incremento con 850 hectáreas adicionales en los últimos tres años, lo que indica una expansión significativa en la producción de Aguacate Hass. El Retiro ha aumentado en 366 hectáreas, lo que podría deberse a inversiones en la agricultura o a condiciones favorables para el cultivo. San Vicente también ha crecido en 285 hectáreas, lo que lo sitúa entre los municipios con mayor aumento en la superficie sembrada.

*Municipios con crecimiento moderado:* La Ceja, con un crecimiento de 339 hectáreas, y Abriaquí, con 259 hectáreas adicionales, muestran expansiones importantes, pero de menor escala en comparación con Sonsón. Marinilla presenta un crecimiento de 67 hectáreas, reflejando un incremento moderado pero positivo en la producción.

*Municipios con disminución de área sembrada:* Urrao ha visto la mayor disminución con una pérdida de 753 hectáreas, lo cual podría estar relacionado con factores económicos, climáticos, o cambios en el uso de la tierra. Rionegro ha reducido en 120 hectáreas su superficie sembrada, lo que sugiere una posible reorientación en el tipo de cultivos o limitaciones locales.

*Municipios estables o con cambios menores:* Jericó muestra una ligera reducción de 20 hectáreas, lo que representa una variación leve en comparación con su superficie total. Peñol tuvo una disminución de 11 hectáreas, indicando estabilidad con una ligera caída. Expansión nueva: Carolina del Príncipe se ha integrado en la lista con un inicio de 54 hectáreas sembradas, lo que podría señalar un nuevo interés en la producción de Aguacate Hass en esta área.

Con todo esto, se puede observar que hay un crecimiento general en la superficie sembrada de Aguacate Hass, con algunos municipios liderando la expansión y otros mostrando disminuciones relevantes que podrían estar ligadas a desafíos específicos.

Tabla 15. Área sembrada (ha) de Aguacate Hass (*Persea americana*) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.

Municipio	Área sembrada (ha) de Aguacate Hass ( <i>Persea americana</i> )				
	2020	2021	2022	2023	2020 - 2023
Abriaquí	222	235	471	481	259
Carolina del Príncipe			43	54	54
Guatapé	35	35	36	37	2
Jericó	2.392	2.392	2.392	2.372	-20
La Ceja	395	709	729	734	339
Marinilla	236	285	285	303	67
Peñol	502	507	510	491	-11
El Retiro	259	261	625	625	366
Rionegro	162	39	39	42	-120
San Vicente	620	760	900	905	285
Sonsón	3.800	4.200	4.450	4.650	850
Urreao	5.085	5.067	4.626	4.332	-753
Total	13.708	14.491	15.105	15.025	1.317

Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2023).

## Caña panelera

Al analizar la Tabla 16, donde se muestran las **áreas sembradas de caña panelera** en varios municipios entre 2019 y 2023, se observan los siguientes puntos relevantes:

*Tendencias generales:* La superficie sembrada de caña panelera en la región muestra un aumento neto de 5 hectáreas de 2019 a 2023, lo que sugiere una estabilidad en el área total cultivada. La variación en los municipios es diversa, con algunos mostrando incrementos significativos, mientras que otros han reducido su área sembrada.

*Municipios con mayor crecimiento:* Cisneros es el municipio que experimentó el mayor incremento con 154 hectáreas adicionales, lo que podría reflejar un impulso en la producción panelera. A su vez, Frontino aumentó en 136 hectáreas, seguido de Angostura con 131 hectáreas de incremento, mostrando una tendencia positiva en estas áreas.

*Municipios con crecimiento moderado:* San Roque tuvo un crecimiento significativo de 107 hectáreas, lo cual indica una expansión moderada pero importante. Uramita y Yalí registraron aumentos menores de 19 y 11 hectáreas respectivamente, lo que sugiere una expansión más gradual.

*Municipios con disminuciones:* Yolombó tuvo la mayor reducción en superficie sembrada con una disminución de 593 hectáreas, lo cual podría deberse a cambios en las condiciones de cultivo, políticas locales, o reorientación de tierras a otros usos. Campamento muestra una reducción de 10 hectáreas en su superficie sembrada, mientras que Granada tuvo una disminución mínima de 1 hectárea. Y Santo Domingo también presenta una pequeña caída de 5 hectáreas en el área sembrada.

*Municipios estables o con cambios mínimos:* Girardota y Anorí casi no muestran variación, con incrementos de 1 y 5 hectáreas respectivamente, indicando una estabilidad en su producción de caña panelera. Vegachí presenta un aumento leve de 10 hectáreas.

En conclusión, mientras que la región en su conjunto ha mantenido estable su área sembrada de caña panelera, algunos municipios como Cisneros, Frontino y Angostura han impulsado el crecimiento, mientras que otros como Yolombó han sufrido una notable reducción. Esto podría estar influenciado por cambios en las prácticas agrícolas, factores económicos o condiciones climáticas.

Tabla 16. Área sembrada (ha) de caña panelera (*Saccharum officinarum*) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.

Municipio	Área sembrada (ha) de caña panelera ( <i>Saccharum officinarum</i> )					2019 - 2023
	2019	2020	2021	2022	2023	
Angostura	1.453	1.498	1.574	1.574	1.584	131
Anorí	741	756	741	743	746	5
Campamento	3.938	3.938	3.988	3.978	3.928	-10
Cisneros	806	900	900	910	960	154
Cocorná	621	624	657	664	662	41
Frontino	1.724	1.799	1.853	1.830	1.860	136
Girardota	598	598	599	594	599	1
Granada	420	417	417	417	419	-1
San Roque	3.181	3.189	3.238	3.288	3.288	107
Santo Domingo	1.829	1.819	1.824	1.824	1.824	-5
Uramita	599	634	643	618	618	19
Vegachí	1.580	1.585	1.591	1.600	1.590	10
Yalí	1.113	1.115	1.119	1.124	1.124	11
Yolombó	4.910	5.467	4.317	4.317	4.317	-593
Total	23.513	24.339	23.461	23.480	23.518	5

Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2023).

## Cacao

Al analizar la Tabla 17, donde se muestran las **áreas sembradas de cacao** en diferentes municipios entre 2019 y 2023, se observan las siguientes tendencias y hallazgos:

*Tendencias generales:* La superficie total sembrada de cacao ha aumentado en 557 hectáreas en la región de 2019 a 2023, lo cual es una señal de crecimiento en la producción de este cultivo. La variación en los municipios es diversa, con algunos mostrando incrementos notables y otros presentando reducciones.

*Municipios con mayor crecimiento:* Maceo muestra el mayor aumento en la superficie sembrada con 210 hectáreas adicionales, indicando una expansión significativa en la producción de cacao en esta zona. Tarazá también ha experimentado un incremento considerable de 177 hectáreas, lo que sugiere un impulso en la actividad cacaotera en este municipio. Y Remedios ha tenido un aumento de 151 hectáreas, reflejando un crecimiento positivo en la producción.

*Municipios con crecimiento moderado:* Cáceres muestra un incremento de 62 hectáreas, y San Francisco presenta un aumento más modesto de 25 hectáreas. Caracolí y Segovia han crecido ligeramente, con 10 y 8 hectáreas adicionales, respectivamente.

*Municipios con disminución de área sembrada:* Valdivia es el único municipio con una disminución significativa, al perder 115 hectáreas en el período de análisis. Esto podría deberse a factores económicos, cambio en el uso de la tierra, o desafíos en el cultivo. San Luis ha registrado una leve caída de 1 hectárea, lo cual es casi insignificante, pero indica una ligera contracción.

*Municipios estables o con cambios mínimos:* Puerto Nare ha mantenido estable su área sembrada en 160 hectáreas a lo largo de todo el período. Puerto Berrio ha experimentado un crecimiento moderado de 30 hectáreas, manteniendo cierta estabilidad en su producción.

En resumen, el cultivo de cacao ha mostrado un crecimiento general en la región, con Maceo, Tarazá y Remedios liderando la expansión. Por otro lado, Valdivia ha registrado una notable reducción en el área sembrada.

Tabla 17. Área sembrada (ha) de cacao (*Theobroma cacao*) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.

Municipios	Área sembrada (ha) de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> )					
	2019	2020	2021	2022	2023	2019 - 2023
Cáceres	1.994	1.964	1.822	2.046	2.056	62
Caracolí	476	479	484	486	486	10
Maceo	1.590	1.590	1.590	1.630	1.800	210
Puerto Berrio	178	178	208	208	208	30
Puerto Nare	160	160	160	160	160	0
Remedios	713	720	844	844	864	151
San Francisco	379	390	412	404	404	25
San Luis	350	355	357	356	349	-1
Segovia	182	187	190	190	190	8
Tarazá	820	820	920	952	997	177
Valdivia	885	855	840	770	770	-115
<b>Total</b>	<b>7.727</b>	<b>7.698</b>	<b>7.827</b>	<b>8.046</b>	<b>8.284</b>	<b>557</b>

Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2023).

## Plátano

Al analizar la Tabla 18, donde se muestran las **áreas sembradas de plátano** para consumo interno en diversos municipios entre 2019 y 2023, se destacan los siguientes puntos clave:

*Tendencias generales:* La superficie total sembrada de plátano en la región ha aumentado en 2308 hectáreas de 2019 a 2023, lo cual refleja un crecimiento en la producción. Este incremento puede ser indicativo de una mayor demanda o de un enfoque en el fortalecimiento de la producción agrícola local.

*Municipios con mayor crecimiento:* Arboletes presenta el mayor aumento, con un impresionante incremento de 1261 hectáreas. Esto sugiere un desarrollo considerable en el cultivo de plátano en esta área. San Juan de Urabá también muestra un crecimiento notable

con 840 hectáreas adicionales, lo que lo sitúa como otro municipio clave en el impulso de la producción. Necoclí ha incrementado su área sembrada en 291 hectáreas, lo cual contribuye significativamente al aumento general de la región.

*Municipios con crecimiento moderado:* Murindó ha crecido en 125 hectáreas, lo cual es significativo pero menor en comparación con los líderes en expansión. Angelópolis ha aumentado 52 hectáreas, mostrando un crecimiento modesto pero positivo. Gómez Plata ha experimentado un aumento más leve de 20 hectáreas.

*Municipios con disminución de área sembrada:* Vigía del Fuerte es el municipio con la mayor reducción, perdiendo 249 hectáreas durante el período analizado. Esta caída podría deberse a problemas de infraestructura, cambios en las condiciones económicas, o la reorientación hacia otros cultivos. La Estrella muestra una disminución de 20 hectáreas, lo que refleja una ligera contracción. Puerto Triunfo ha reducido su superficie sembrada en 12 hectáreas.

En conclusión, la tendencia general indica un crecimiento en la superficie sembrada de plátano para consumo interno, con Arboletes y San Juan de Urabá como los municipios que más contribuyen a este aumento. Sin embargo, la notable disminución en Vigía del Fuerte es un punto por considerar, ya que contrasta con la tendencia de crecimiento en la mayoría de los municipios.

Tabla 18. Área sembrada (ha) de plátano de consumo interno (*Musa x paradisiaca*) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.

Municipios	Área sembrada (ha) de plátano de consumo interno ( <i>Musa x paradisiaca</i> )					
	2019	2020	2021	2022	2023	2019 - 2023
Angelópolis	212	212	267	266	264	52
Arboletes	1.790	1.730	2.213	2.751	3.051	1.261
Gómez Plata	1.206	1.209	1.210	1.214	1.226	20
La Estrella	69	69	69	59	49	-20
Murindó	170	362	385	300	295	125
Necoclí	2.508	2.638	2.714	2.745	2.799	291
Puerto Triunfo	150	138	141	141	137	-12
San Juan de Urabá	7.270	7.420	7.470	7.510	8.110	840
Vigía del Fuerte	1.439	1.239	1.437	1.192	1.190	-249
Total	<b>14.813</b>	<b>15.016</b>	<b>15.906</b>	<b>16.178</b>	<b>17.121</b>	2.308

Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2023).

## Banano

Al analizar la Tabla 19, donde se muestran las **áreas sembradas de banano** para exportación en los municipios de la región entre 2019 y 2023, se observan los siguientes puntos importantes:

*Tendencias generales:* La superficie total sembrada de banano de exportación muestra una ligera reducción neta de 27 hectáreas durante el período de 2019 a 2023, lo cual refleja una estabilidad relativa en la producción, con algunos municipios presentando ligeros aumentos y otras reducciones.

*Municipios con mayor crecimiento:* Apartadó presenta el mayor incremento en superficie sembrada con un aumento de 241 hectáreas, lo que sugiere una expansión de la producción de banano para exportación en esta zona. Turbo y Carepa muestran aumentos leves de 12 y 21 hectáreas, respectivamente, lo que indica estabilidad y un leve crecimiento en la producción.

*Municipios con disminuciones:* Chigorodó es el único municipio que muestra una reducción significativa, perdiendo 301 hectáreas durante este período. Esta caída podría estar vinculada a factores económicos, problemas logísticos, o cambios en el uso de la tierra.

*Estabilidad en algunos municipios:* Turbo y Carepa, aunque muestran pequeños aumentos, presentan una tendencia bastante estable, lo que refleja una producción constante de banano para exportación en estos municipios.

En resumen, la región en su conjunto muestra una estabilidad en la producción de banano para exportación, con un leve crecimiento en municipios como Apartadó y disminuciones relevantes en Chigorodó. Esta última es una tendencia que podría requerir atención para entender mejor las causas detrás de la reducción en la superficie sembrada.

Tabla 19. Área sembrada (ha) de banano de exportación (*Musa acuminata*) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.

Municipios	Área sembrada (ha) de banano de exportación ( <i>Musa acuminata</i> )					
	2019	2020	2021	2022	2023	2019 - 2023
Apartadó	10.525	10.537	10.654	10.654	10.766	241
Carepa	10.525	10.536	10.546	10.546	10.546	21
Chigorodó	3.508	3.547	3.540	3.207	3.207	-301
Turbo	10.525	10.537	10.537	10.537	10.537	12
Total	<b>35.083</b>	<b>35.157</b>	<b>35.277</b>	<b>34.944</b>	<b>35.056</b>	-27

Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2023).

## Papa

Al analizar la Tabla 20, donde se muestran las **áreas sembradas de papa** de todas las variedades entre 2019 y 2023, se destacan los siguientes puntos clave:

*Tendencias generales:* La superficie total sembrada de papa en la región ha aumentado en 78 hectáreas de 2019 a 2023, lo cual muestra un crecimiento leve en la producción general. Hay variaciones significativas entre los diferentes municipios, con algunos mostrando incrementos y otros, disminuciones en la superficie sembrada.

*Municipios con mayor crecimiento:* Entreríos destaca con el mayor aumento en el área sembrada, con un incremento de 460 hectáreas, esto refleja un impulso considerable en la producción de papa en este municipio. Belmira también muestra un aumento significativo de 220 hectáreas, lo que sugiere un crecimiento en la inversión o mejores condiciones para el cultivo en la región.

*Municipios con disminución:* San Pedro de los Milagros es el municipio con la mayor reducción, perdiendo 399 hectáreas en los últimos años. Este descenso podría estar vinculado a factores como cambios en la política agrícola, costos de producción o condiciones climáticas adversas. La Unión muestra una disminución de 170 hectáreas en su superficie sembrada, lo que también podría estar relacionado con factores económicos o de uso de la tierra.

*Municipios con cambios menores:* Bello presenta una disminución de 65 hectáreas, lo cual es moderado en comparación con los cambios observados en otros municipios. San José de la Montaña ha aumentado ligeramente en 32 hectáreas, mostrando un crecimiento modesto pero positivo.

En conclusión, la producción de papa en la región ha mostrado un crecimiento general moderado, con Entrerrios y Belmira liderando las expansiones, mientras que San Pedro de los Milagros y La Unión enfrentan reducciones importantes. Esta información podría indicar cambios en la orientación agrícola de ciertos municipios o variaciones en las condiciones de cultivo.

Tabla 20. Área sembrada (ha) de papa de todas las variedades (*Solanum tuberosum*) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.

Municipios	Área sembrada (ha) de papa de todas las variedades ( <i>Solanum tuberosum</i> )										2019 - 2023
	2019	2019	2020	2020	2021	2021	2022	2022	2023	2023	
Bello	235	265	235	265	215	230	225	225	210	225	-65
Belmira	200	400	140	200	150	180	200	210	400	420	220
Entrerrios	250	250	350	380	350	380	560	560	480	480	460
La Unión	696	1000	1275	1350	565	850	530	702	687	839	-170
San José de la Montaña	9	9	10	10	5	7	10	11	12	38	32
San Pedro de los Milagros	580	650	647	666	375	481	308	396	409	422	-399
Total	<b>1.970</b>	<b>2.574</b>	<b>2.657</b>	<b>2.871</b>	<b>1.660</b>	<b>2.128</b>	<b>1.833</b>	<b>2.104</b>	<b>2.198</b>	<b>2.424</b>	78

Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2023).

## Arroz seco

Al analizar la Tabla 21, donde se muestran las **áreas sembradas de arroz seco** mecanizado en varios municipios entre 2019 y 2023, se observan los siguientes puntos clave: Tendencias generales: La superficie total sembrada de arroz seco mecanizado ha disminuido en 4450 hectáreas entre 2019 y 2023, lo cual refleja una reducción considerable

en la producción de este cultivo en la región. Los cambios en la superficie sembrada varían significativamente entre los municipios, con algunos registrando incrementos mientras otros experimentan caídas pronunciadas.

*Municipios con mayor crecimiento:* Caucasia es el único municipio que muestra un aumento notable con 520 hectáreas adicionales, lo cual sugiere un fortalecimiento en la producción de arroz en esta área. San Pedro de Urabá también presenta un incremento de 450 hectáreas, indicando un crecimiento moderado.

*Municipios con disminuciones significativas:* Nechí ha registrado la mayor disminución, al perder 3.640 hectáreas en el período de análisis, lo que podría deberse a factores económicos, problemas relacionados con la infraestructura o cambios en la política agrícola. Zaragoza también ha sufrido una importante reducción de 1.780 hectáreas, lo que indica una contracción significativa en la producción de arroz en este municipio.

*Contexto global:* La reducción en la superficie sembrada de arroz seco mecanizado en la región es considerable, lo que sugiere que pueden existir desafíos en el cultivo de este cereal, tales como dificultades en la gestión del agua, cambios en la demanda o competencia con otros cultivos.

Mientras que Caucasia y San Pedro de Urabá han mostrado un crecimiento en la superficie sembrada de arroz, los municipios de Nechí y Zaragoza han enfrentado reducciones sustanciales. Esto resulta en una disminución neta en la región que podría requerir atención para entender mejor las causas detrás de estas tendencias y evaluar posibles soluciones.

Tabla 21. Área sembrada (ha) de arroz seco mecanizado (*Oryza sativa*) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.

Municipios	Área sembrada (ha) de arroz seco mecanizado ( <i>Oryza sativa</i> )										2019 - 2023
	2019	2019	2020	2020	2021	2021	2022	2022	2023	2023	
Caucasia	530	800	530	980	530	983	530	530	800	1.050	520
Nechí	1.980	3.860	2.980	3.860	2.250	3.200	2.500	3.000	900	1.300	-3.640
San Pedro de Urabá		1.050	200	1.050	300	1.300	20	1.380	750	750	450
Zaragoza	400	1.880	400	980	400	980	300	300	250	250	-1.780
Total	2.910	7.590	4.110	6.870	3.480	<b>6.463</b>	<b>3.350</b>	<b>5.210</b>	<b>2.700</b>	<b>3.350</b>	-4.450

Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2023).

## Frijol

Al analizar la Tabla 22, donde se muestran las **áreas sembradas de frijol** en los municipios presentados entre 2019 y 2023, se destacan los siguientes puntos clave:

*Tendencias generales:* La superficie total sembrada de frijol en la región ha disminuido significativamente en 784 hectáreas durante el período de 2019 a 2023. Esto indica una tendencia a la baja en la producción de este cultivo en los municipios estudiados.

*Disminuciones significativas:* El Carmen de Viboral es el municipio con la mayor reducción en el área sembrada, perdiendo 734 hectáreas a lo largo de los años. Esta disminución puede estar relacionada con factores económicos, cambios en el uso de la tierra, o dificultades en la rentabilidad del cultivo de frijol. Concepción también ha mostrado una reducción, aunque menos drástica, con una pérdida de 50 hectáreas.

*Contexto global:* La caída general en el área sembrada de frijol sugiere un posible desplazamiento de este cultivo por otros que podrían ser más rentables o tener mejores condiciones de mercado.

La magnitud de la reducción en El Carmen de Viboral resalta la necesidad de evaluar los factores locales que podrían estar contribuyendo a esta tendencia, como la infraestructura, el acceso a mercados, o cambios en las preferencias de cultivo de los agricultores. En resumen, la producción de frijol en estos municipios ha enfrentado una contracción significativa en los últimos años, lo cual podría tener implicaciones importantes para los agricultores y la economía local. Sería útil investigar más a fondo las razones de esta disminución para plantear estrategias que podrían fomentar el cultivo o mejorar las condiciones para su producción.

Tabla 22. Área sembrada (ha) de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.

Municipios	Área sembrada (ha) de frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )										
	2019	2019	2020	2020	2021	2021	2022	2022	2023	2023	2019 - 2023
Concepción	145	145	140	145	130	165	120	160	110	130	-50
El Carmen de Viboral	554	750	570	750	535	600	480	500	170	400	-734
Total	<b>699</b>	<b>895</b>	<b>710</b>	<b>895</b>	<b>665</b>	<b>765</b>	<b>600</b>	<b>660</b>	<b>280</b>	<b>530</b>	-784

Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2023).

## Zanahoria y Tomate en invernadero

Al analizar la Tabla 23, las **áreas sembradas de zanahoria y tomate** en invernadero en los municipios entre 2019 y 2023, se destacan los siguientes puntos clave:

*Tendencias generales para la zanahoria:* El Santuario ha experimentado un incremento en el área sembrada de zanahoria, con un aumento de 81 hectáreas durante el período de 2019 a 2023. Esto indica un crecimiento en la producción de este cultivo, lo cual podría estar relacionado con una mayor demanda o mejores condiciones de cultivo.

*Tendencias generales para el tomate en invernadero:* Guarne ha mostrado una disminución considerable en el área sembrada de tomate en invernadero, perdiendo 115 hectáreas en el mismo período. Esta caída podría deberse a varios factores, como cambios en la rentabilidad del cultivo, el costo de mantenimiento de invernaderos o la competencia de otros cultivos.

*Diferencias entre ambos cultivos:* Mientras que la producción de zanahoria en El Santuario ha aumentado, mostrando una tendencia positiva y posiblemente una estrategia de expansión en la siembra, la de tomate en Guarne ha visto un retroceso notable, lo que sugiere un replanteamiento o disminución de la inversión en este cultivo.

*Contexto global:* El crecimiento en la producción de zanahoria en El Santuario podría estar motivado por factores como la mejora en la tecnología de cultivo o el acceso a nuevos mercados. La reducción en el cultivo de tomate en Guarne podría estar asociada a costos más altos, menor rentabilidad o un cambio en las preferencias de los productores hacia otros productos más sostenibles o rentables.

Mientras que la superficie sembrada de zanahoria ha mostrado un crecimiento saludable en El Santuario, la de tomate en invernadero ha sufrido una contracción significativa en Guarne. Esta diferencia sugiere una dinámica de cultivo diversa en la región, con potenciales implicaciones en las estrategias agrícolas y la economía local.

Tabla 23. Área sembrada (ha) de zanahoria (*Daucus carota*) y Tomate en invernadero (*Lycopersicon esculentum*) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.

Municipios	Área sembrada (ha) de zanahoria ( <i>Daucus carota</i> )										
	2019	2019	2020	2020	2021	2021	2022	2022	2023	2023	2019 - 2023
El Santuario	450	460	460	460	470	470	490	500	480	511	81
Guarne	Área sembrada (ha) de Tomate en invernadero ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )										
	125	125	115	95	115	75	75	60	70	65	-115

Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2023).

## Otros cultivos

Al analizar la Tabla 24, las áreas sembradas de varios cultivos entre 2019 y 2023, se destacan los siguientes puntos:

Tomate de árbol (*Solanum betaceum*): Donmatías experimentó un aumento notable en la superficie sembrada, con un incremento de 135 hectáreas durante el período. Santa Rosa de Osos también presentó un crecimiento significativo de 248 hectáreas, reflejando una expansión en la producción de tomate de árbol en estos municipios.

Mora (*Rubus glaucus Benth*): Envigado es el único municipio que mostró una disminución en la superficie sembrada de mora, perdiendo 6,1 hectáreas durante el período. Esta contracción podría deberse a cambios en las condiciones de cultivo o a la preferencia por otros cultivos más rentables.

Naranja valencia (*Citrus x aurantium*): Valparaíso presentó un aumento notable de 251 hectáreas en la superficie sembrada de naranja, mientras que La Pintada mostró una ligera reducción de 2 hectáreas. Esto sugiere un crecimiento general en la producción de naranja, con algunas excepciones.

Palma de aceite (*Elaeis guineensis*): Mutatá y Yondó experimentaron incrementos en la superficie sembrada de palma de aceite, con 140 y 26 hectáreas respectivamente. Esto indica una tendencia de expansión en el cultivo de este producto en la región.

Yuca (*Manihot esculenta*): El Bagre mostró una disminución de 306 hectáreas en la superficie sembrada de yuca, lo cual podría estar relacionado con problemas económicos, cambios en las preferencias de cultivo o factores climáticos adversos.

En conclusión, la producción agrícola muestra un panorama mixto, con algunos cultivos expandiéndose significativamente, como el tomate de árbol y la naranja valencia en ciertos municipios, mientras que otros, como la mora en Envigado y la yuca en El Bagre, han visto reducciones en la superficie sembrada. Estos cambios podrían responder a dinámicas económicas, tecnológicas y climáticas en la región.

Tabla 24. Área sembrada (ha) de tomate de árbol (*Solanum betaceum*), mora (*Rubus glaucus Benth*), naranja valencia (*Citrus x aurantium*), palma de aceite (*Elaeis guineensis*) y yuca (*Manihot esculenta*) en los municipios donde este cultivo ocupa la mayor superficie.

Área sembrada (ha) de tomate de árbol ( <i>Solanum betaceum</i> )						
	2019	2020	2021	2022	2023	2019 - 2023
Donmatias	110	183	181	188	245	135
Santa Rosa de Osos	941	961	1.077	1.129,3	1.189,3	248
Área sembrada (ha) de mora ( <i>Rubus glaucus Benth</i> )						
Envigado	14,5	15	15,17	15,17	8,4	-6,1
Área sembrada (ha) de naranja valencia ( <i>Citrus x aurantium</i> )						
La Pintada	127,5	127,5	127,5	127	126	-2
Valparaíso	770	964	976	1.051	1.021	251
Área sembrada (ha) de palma de aceite ( <i>Elaeis guineensis</i> )						
Mutatá	1.900	1.920	2.020	2.040	2.040	140
Yondó	827	827	827	853	853	26
Área sembrada (ha) de yuca ( <i>Manihot esculenta</i> )						
El Bagre	1.056	950	562	1.015	750	-306

Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2023).

### 3.12.2. Síntesis de cultivos más representativos

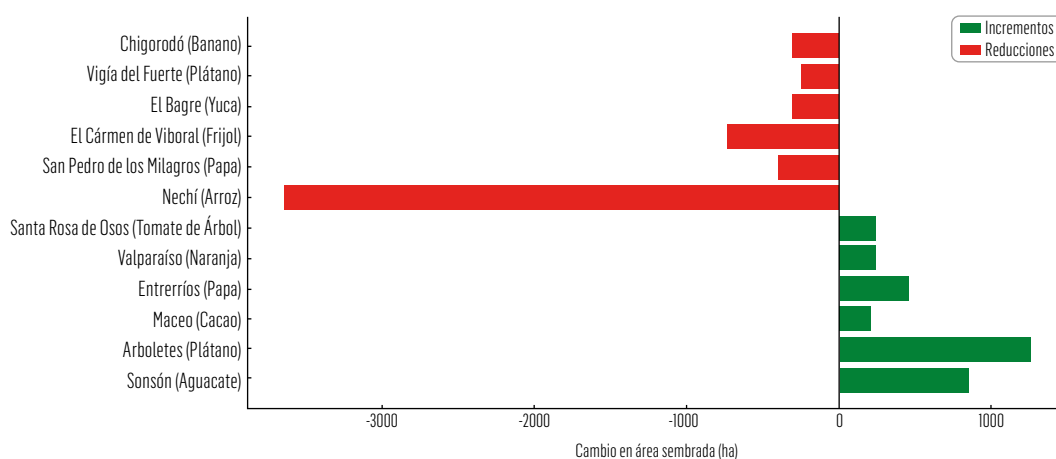
A continuación, se presenta un resumen de los principales cambios observados en las áreas sembradas de diferentes cultivos, según los datos presentados en la sección anterior, en el departamento de Antioquia entre 2019 y 2023, destacando tanto los incrementos como las reducciones más notables (Figura 29):

*Principales Incrementos en Superficie Sembrada:* Sonsón en cultivo de Aguacate Hass (+850 ha); Arboletes en plátano de consumo interno (+1261 ha); Maceo en cacao (+210 ha); Entrerríos en papa (+460 ha); Valparaíso en naranja valencia (+251 ha); Santa Rosa de Osos en tomate de árbol (+248 ha).

*Incrementos Moderados:* El Retiro en cultivo de aguacate Hass (+366 ha); Caucasia en arroz seco mecanizado (+520 ha); San Juan de Urabá en plátano de consumo interno (+840 ha).

*Principales Reducciones en Superficie Sembrada:* Nechí en cultivo de arroz seco mecanizado (-3640 ha); San Pedro de los Milagros en papa (-399 ha); El Carmen de Viboral en frijol (-734 ha); El Bagre en yuca (-306 ha); Vigía del Fuerte en plátano de consumo interno (-249 ha); Chigorodó en banano de exportación (-301 ha); Envigado en mora (-6.1 ha); La Unión en papa (-170 ha); Concepción en frijol (-50 ha).

Figura 29. Principales Cambios En Superficie Sembrada De Cultivos (2019-2023).



Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (UPRA, 2024)

## 3.13. Inseguridad Alimentaria

### Presentación

Según la FAO, el cambio climático incrementará el hambre y la malnutrición, debido a que los eventos climáticos extremos se presentarán con mayor frecuencia y en niveles de intensidad cada vez mayores, lo que afectará la disponibilidad y el acceso a los alimentos, y la estabilidad en la producción, además de afectar las condiciones de vida de los habitantes rurales. Esto implica que esta población debe generar estrategias basadas en su contexto cultural, político y socioeconómico para contrarrestar los efectos del cambio climático (FAO, 2015).

Los datos empleados se actualizan cada dos años. Su primera medición fue en el 2019, el siguiente año que se encuentra publicado es del 2021. A la fecha de elaboración de este documento, no se encuentra publicado el resultado de la medición del año 2023.

La escala del dato es municipal. El indicador por municipio se presenta en zonas rurales y zonas urbanas de forma independiente. Para el caso del presente ejercicio se considerarán los extremos: el indicador de Seguridad alimentaria y el de Inseguridad alimentaria severa. Metodología de construcción del dato

El indicador de Inseguridad Alimentaria corresponde al diseñado por la FAO, adoptado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y por la Encuesta de Calidad de Vida del departamento de Antioquia (Gobernación de Antioquia, n.d). Se usa el indicador sin ninguna modificación. La metodología utilizada para su construcción se presenta a continuación.

Los hogares se clasifican de acuerdo con tres niveles: inseguridad leve, moderada y severa, de acuerdo con el número de preguntas sobre alimentación contestadas afirmativamente. Las clasificaciones se caracterizan de la siguiente manera:

- Número de hogares con inseguridad leve (**NH<sub>leve</sub>**): Un hogar se clasifica con inseguridad alimentaria si reduce la calidad de los alimentos.
- Número de hogares con inseguridad moderada (**NH<sub>moderada</sub>**): Un hogar se clasifica con inseguridad alimentaria moderada si reduce la calidad y cantidad de los alimentos, y si, además, la variedad de los alimentos se encuentra comprometida.
- Número de hogares con inseguridad severa (**NH<sub>severa</sub>**): Un hogar se clasifica con inseguridad alimentaria severa si reporta que ha vivido una experiencia de hambre.

A medida que cualquiera de los indicadores ( $NH_{leve}$ ,  $NH_{moderada}$  y  $NH_{severa}$ ) tome valores que se alejen de cero, peor condición en de inseguridad alimentaria tendrá el municipio en cuestión.

## Descripción de resultados

El siguiente análisis se realiza para el 2021, el año que presenta los datos más actualizados. Como ya se había dicho, el indicador se divide en dos, en seguridad alimentaria y en inseguridad alimentaria; a su vez, los hogares dentro de la franja de inseguridad alimentaria están clasificados en tres niveles: inseguridad leve, moderada y severa.

Por otro lado, tanto el indicador de seguridad alimentaria como el de inseguridad alimentaria se presenta tanto a nivel rural, urbano y municipal. Esta distinción se hace debido a que en las zonas rurales son generalmente donde presentan mayores índices de inseguridad alimentaria, más que en las zonas urbanas; esto puede corroborarse con la última Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) realizada en el 2015 por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), donde el 54,2% de los hogares en Colombia presenta inseguridad alimentaria, y sugiere que los habitantes de zonas rurales son afectados 1,2 veces más que los que habitan las zonas urbanas (Ministerio de Protección Social, 2017).

### 3.13.1. Seguridad Alimentaria

En la Figura 30, se puede ver la distribución porcentual por municipio de la seguridad alimentaria en Antioquia. Los municipios con mayor seguridad alimentaria están en las regiones Oriente, Valle de Aburrá y Norte del departamento. Los municipios con mayor seguridad alimentaria son Sonsón, Sabaneta, La Ceja, Rionegro y Envigado, dichos municipios presentan más del 58% de la población en seguridad alimentaria. El 37,8% de los hogares del departamento se encuentran en seguridad alimentaria.

Por otra parte, el porcentaje de seguridad alimentaria más bajo (color rojo) se encuentra en las regiones de Urabá y Bajo Cauca, lo que implica que son regiones con mayor probabilidad de presentar inseguridad alimentaria. Esto podría relacionarse con las vocaciones económicas que existen en las zonas rurales de estas regiones y las dinámicas económica de la población rural con los centros urbanos.

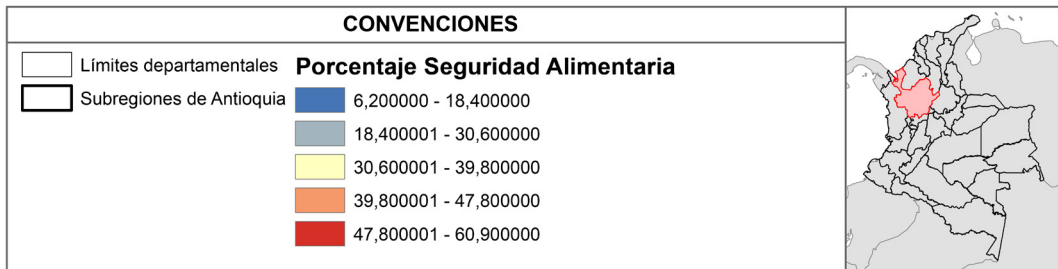
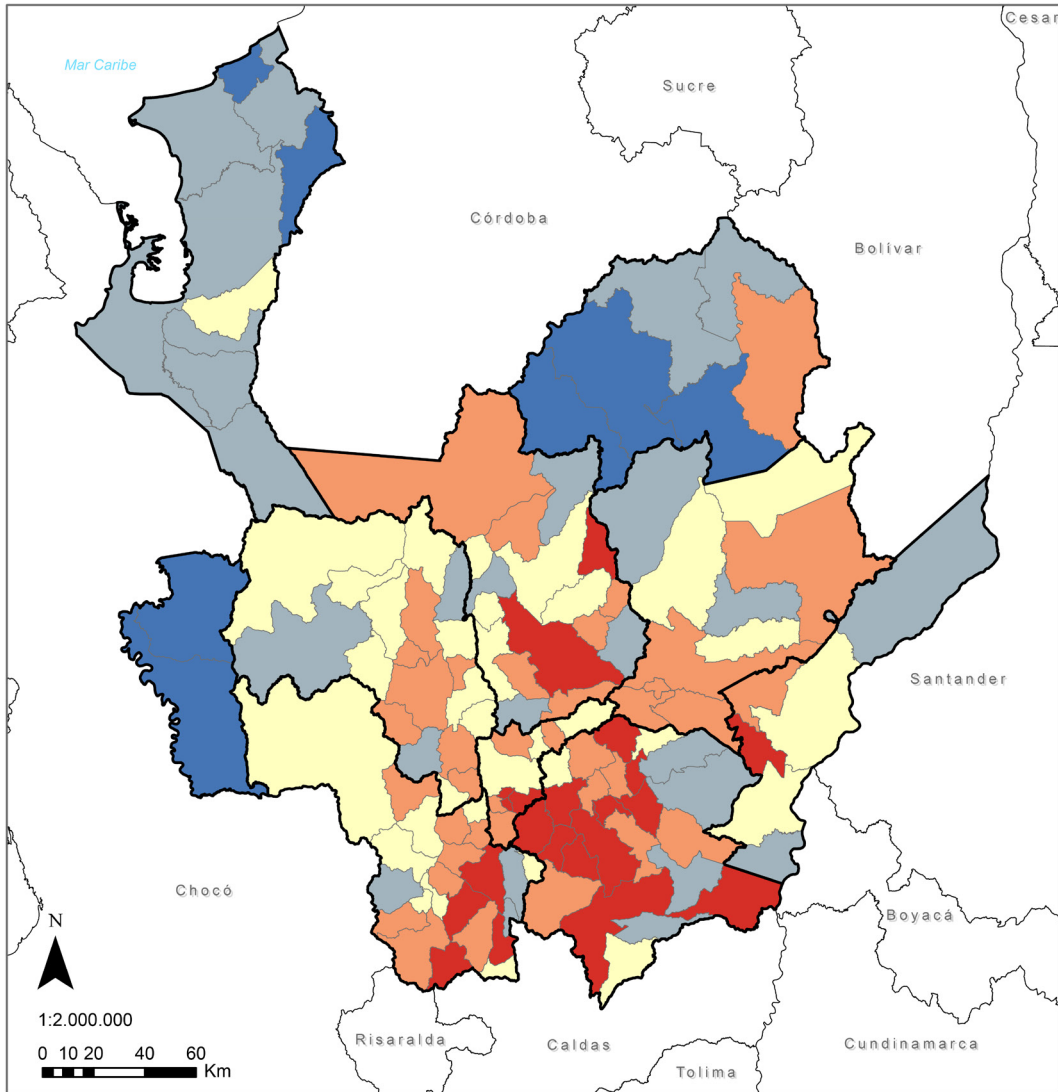


Figura 30. Porcentaje seguridad alimentaria a nivel municipal.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

### 3.13.2. Inseguridad Alimentaria Severa

Un hogar está en inseguridad alimentaria severa cuando ha vivido una experiencia de hambre. Desde este punto de vista, en la Figura 31, se puede observar que varios municipios presentan inseguridad alimentaria severa: Vigía del Fuerte con un porcentaje de 56,1%, seguido de Medellín y Tarazá (color naranja) con un valor de 45,2%. Y 38,9% respectivamente. A nivel municipal, la mayoría de los municipios presentan porcentajes de inseguridad alimentaria severa menor al 13%. El promedio de los hogares del departamento que se encuentran en este nivel crítico es del 14,5%. En los municipios donde se presenta una mayor inseguridad alimentaria severa, se da en mayor porcentaje en hogares rurales que en los urbanos.

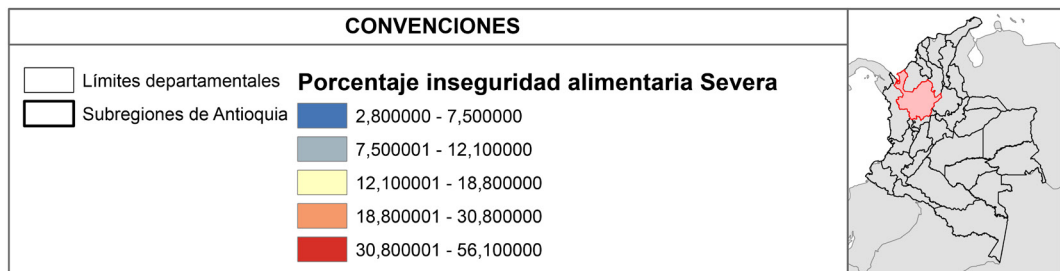
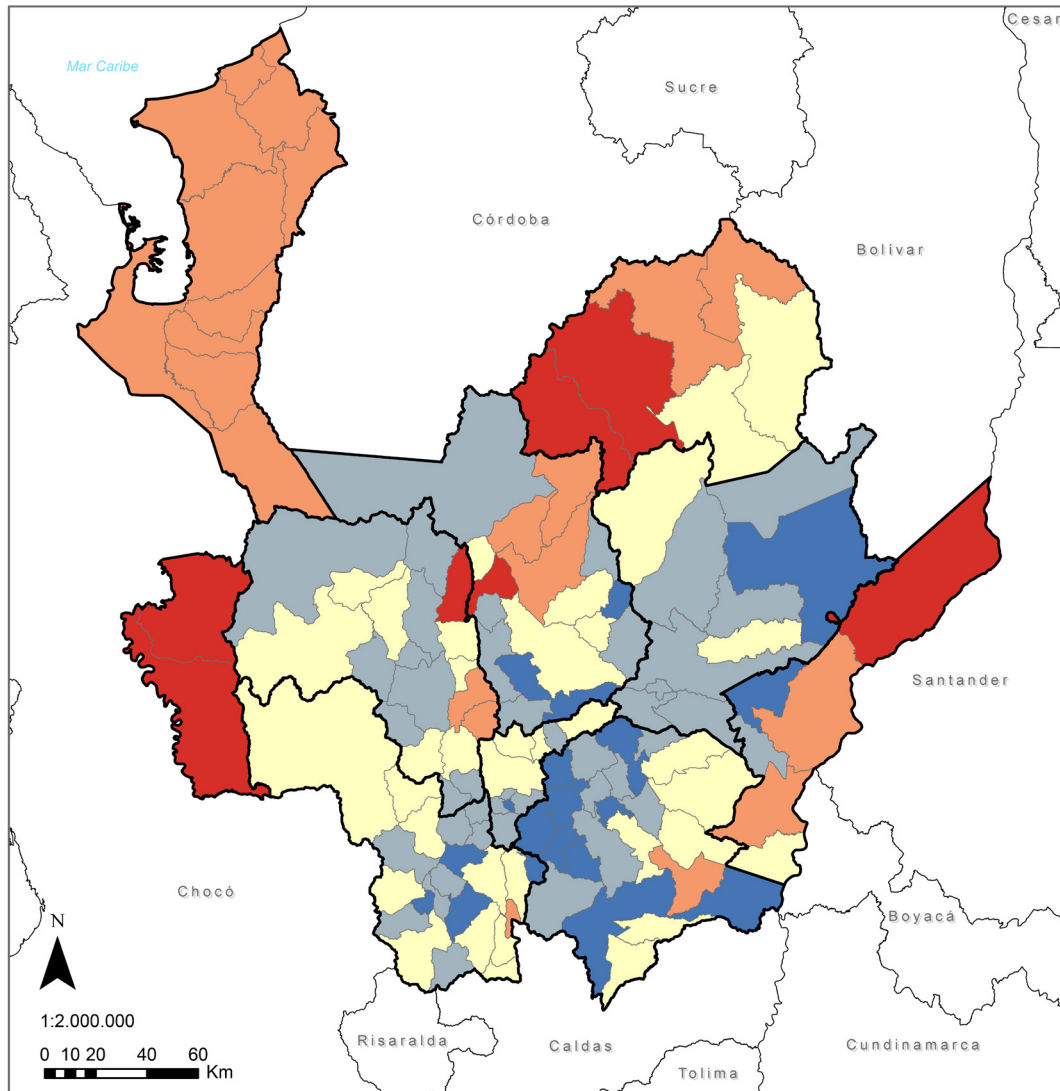


Figura 31. Porcentaje inseguridad alimentaria severa a nivel municipal.  
 Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, n.d)

## 4. Dimensión de gobernanza

### 4.1. Medición de Desempeño Municipal (MDM)

#### Presentación

La medición de desempeño municipal es una metodología creada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2023) la cual tiene como objetivo medir, comparar y jerarquizar a las administraciones municipales, identificando diferencias de gestión entre ellas. Para ello se tienen en cuenta las condiciones iniciales de la administración y su capacidad mostrada desde dos enfoques: el componente de gestión y el componente de resultados.

Para analizar el componente de gestión al interior de una administración municipal se dividen cuatro subcomponentes: la movilización de recursos propios; la ejecución y el destino que tienen los recursos derivados de las transferencias nacionales; las acciones mostradas en pro de la transparencia y rendición de cuentas; y el recaudo obtenido por medio de instrumentos de ordenamiento territorial.

En segundo lugar, el componente de resultados tiene en cuenta el nivel de prestación lograda de los servicios sociales que fundamentan el Estado de bienestar y la misionalidad de las instituciones municipales. Así, dentro de este componente se evalúan resultados como mínimo en las siguientes dimensiones: salud, educación, niñez y juventud, condiciones de la vivienda, servicios públicos y seguridad.

El indicador final de la MDM se expresa en una escala de 0 a 100 puntos. Donde el municipio con una puntuación de 100 obtuvo un excelente desempeño en su gestión y obtención de resultados, sea porque mejoro sus condiciones o las mantuvo respecto al año anterior.

De igual manera, se establecieron unos rangos para ese indicador final obtenido, para determinar la calificación de desempeño del municipio. Como se expresa o presenta en la Tabla 25.

Tabla 25. Rangos de calificación MDM.

Calificación	Puntaje
Bajo	Menos de 45 puntos
Medio	Entre 45 y 55 puntos
Alto	Más de 55 puntos

Fuente: DNP (2023).

## Metodología de construcción del dato

La Medición de Desempeño Municipal se extrae del visor del Sistema de Planeación Territorial, el cual hace parte del Departamento Nacional de Planeación (DNP). Los datos son actualizables anualmente, y se trata de datos extrapolados de forma directa, sin ninguna modificación a su fuente original.

## Descripción de resultados

La revisión de las Mediciones de Desempeño Municipal reportadas durante los años 2016, 2020 y 2022, arroja, en primer lugar, la evidencia de un incremento exponencial de sus porcentajes de desempeño a lo largo del tiempo en el Departamento de Antioquia. Lo que permitiría concluir que se está ante un proceso de mejoría general en las capacidades institucionales de los municipios, en cuanto a gestión de recursos y obtención de resultados, que puede ser monitoreable de forma lineal, con excepciones puntuales.

Si bien en las MDM del año 2022 se reportan menos municipios con una calificación alta, esto se explica por parte del DNP por un cambio de metodología emprendido para lograr la calificación. Explicando que:

“Estos cambios, si bien no modifican la calidad de la medición, sí alteran su comparabilidad respecto a las vigencias anteriores. Es decir, las dimensiones de movilización y ejecución de recursos del 2016 al 2020 no son comparables con las del 2021, y, por consiguiente, tampoco lo son los resultados generales de la MDM 2016-2020 respecto al 2021 y en adelante.” (DNP, 2023, p. 19)

Por otro lado, se tiene que los municipios con porcentajes de desempeño más altos, considerando lo expuesto en la Figura 34, son los localizados al interior del departamento (con relevancia de la subregión del área metropolitana). Al mismo tiempo, se evidencia una constante entre municipios de gran extensión geográfica, limítrofes con otros departamentos y, además, colindantes con ecosistemas de especial interés ambiental, los cuales presentan porcentajes de desempeño bajos. Tal es el caso de Cáceres y Tarazá, que limitan y colindan con la depresión momposina; Ituango, con el Parque Nacional Natural del Paramillo; y Vigía del Fuerte con el Chocó biogeográfico.

Este último fenómeno quizás sugiera la necesidad de esquemas y procesos de gobernanza conjunta, entre diversas instancias territoriales para la óptima gestión de territorios con ecosistemas de valor estratégico, y de interés supramunicipal y supra departamental.

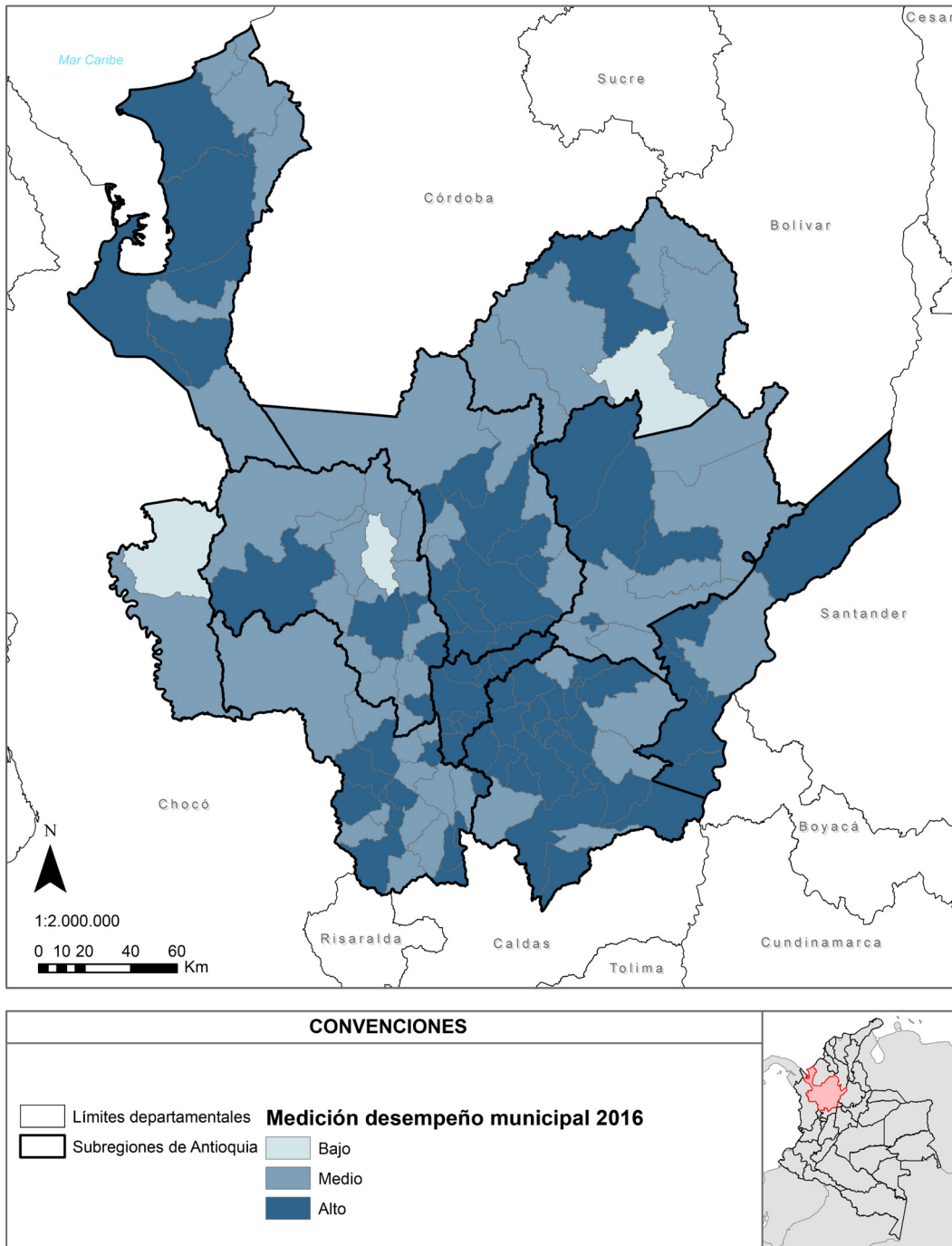


Figura 32. Porcentaje desempeño municipal para el año 2016.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (DNP, 2023)

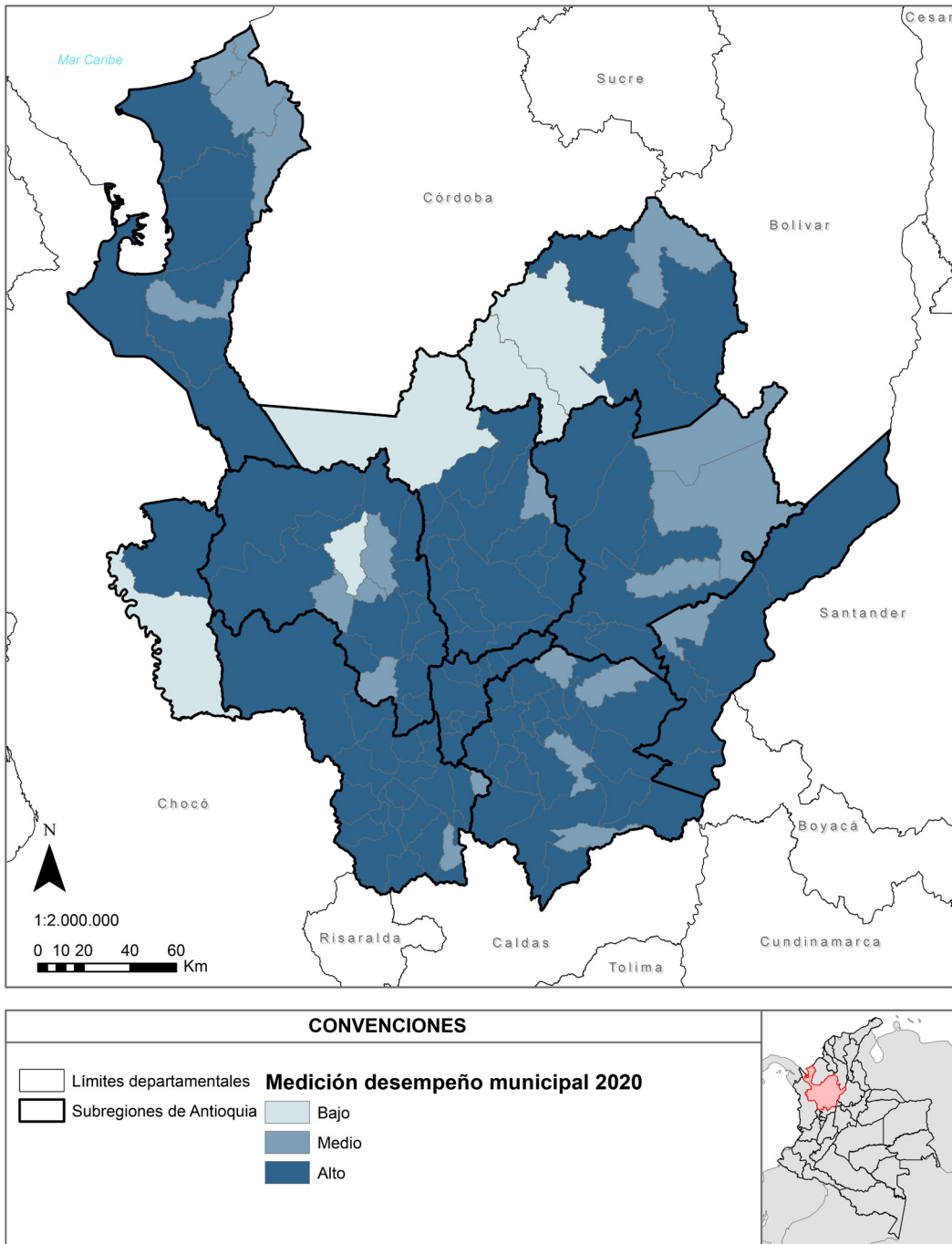


Figura 33. Porcentaje desempeño municipal para el año 2020.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (DNP, 2023)

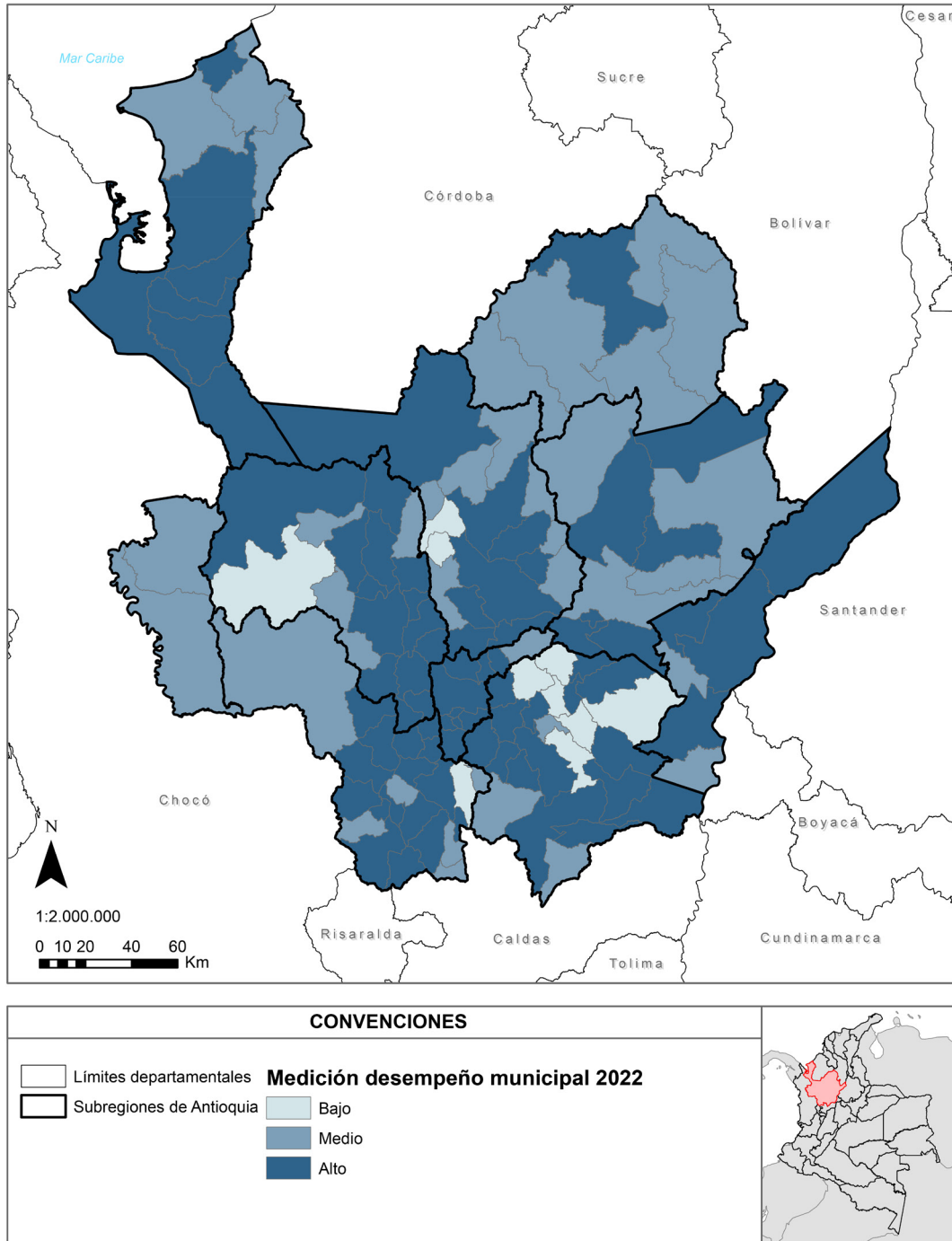


Figura 34. Porcentaje desempeño municipal para el año 2022.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (DNP, 2023)

## 4.2. Territorios étnicos

### Presentación

La existencia de territorios étnicos aporta a la gestión en la adaptación al cambio climático a partir de tres frentes:

- En primer lugar, se tienen como comunidades con mayor vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, lo que exige la ejecución de medidas de adaptación con enfoque diferencial en tanto “los pueblos indígenas y afrodescendientes sufren con mayor fuerza el deterioro del ecosistema, en la medida que tienen una vulnerabilidad especial a la degradación ambiental por su relación espiritual y cultural con sus territorios y por la dependencia económica con los recursos naturales” (Corte Constitucional, sentencia T 123 de 2024).
- En segundo lugar, aportan en el diseño de medidas de adaptación desde sus conocimientos ancestrales que exigen protección como patrimonio inmaterial. Así mismo, desde los principios de autonomía territorial, gobierno propio y prevalencia en el manejo de sus recursos, manejan sus propios instrumentos de gestión del territorio (planes de vida, planes de etnodesarrollo, entre otros) cuyos contenidos deben armonizarse con las demás herramientas de gestión del cambio climático.
- En tercer lugar, la presencia de territorios étnicos dentro de áreas de influencia directa de proyectos, obras o actividades genera un compromiso adicional de participación que se denomina consulta previa. Esta instancia se vuelve el acta de compromisos en materia de gestión de la biodiversidad y efectos del cambio climático, entre otras, cuando es el caso.

### Metodología de construcción del dato

El procesamiento realizado consistió en delimitar la información suministrada por entidades oficiales. Para el caso de los resguardos indígenas se utilizó lo dispuesto por ANT (2024). Para las comunidades negras se utilizó el dato suministrado por ANT (2022). En las fuentes de datos no se explica la periodicidad de actualización de la información. Ambas fuentes de información se encuentran a una escala de 1:100.000.

## Descripción de resultados

La mayoría de resguardos indígenas en el departamento se encuentran concentrados en cuatro subregiones (Figura 35): Urabá, el Occidente, el Suroeste y, en menor medida, el Bajo Cauca. De otro lado, los consejos comunitarios se concentran principalmente en Urabá, y en forma residual en el Suroeste y el Bajo Cauca (Figura 36).

Asimismo, se aprecia cómo los territorios de comunidades étnicas en Antioquia conforman extensiones considerables del territorio departamental hacia su franja occidental, con la característica de que son zonas homogéneas, casi todas conectadas, con continuidad territorial o muy próximas entre sí. Colindancia de territorios que evidencia una comunicación y conexión en términos naturales, de los ecosistemas involucrados, y sociales, de las prácticas comunitarias entrecruzadas.

Si bien los territorios se agrupan bajo la categoría de comunidades étnicas, se presenta la necesidad de varios análisis diferenciales para los territorios indígenas y los afrocolombianos.

Existe entonces un fenómeno mucho más claro de aglomeración en el territorio en el caso de las comunidades negras. De un lado, porque se concentran principalmente en una sola subregión (Urabá). Del otro, porque, además, se diferencia su modelo de ocupación de aquél de las comunidades étnicas en tanto los habitantes de consejos comunitarios por regla general nuclean sus viviendas en cabeceras o centros poblados; caso distinto a las comunidades indígenas que mantienen una tradición de no nuclear, y se localizan de forma dispersa en sus territorios. Fenómeno identificable en todo el departamento.

Esto marca una primera necesidad de distinción entre los territorios étnicos a la hora de plantear y ejecutar estrategias de adaptación al cambio climático. La intervención pensada para territorios habitados por comunidades afrocolombianas debe considerar su modelo de ocupación, figurado desde sus principios de propiedad colectiva, en aglomeraciones de centros poblados. Por el contrario, la intervención para pueblos indígenas debe considerar su modelo de ocupación dispersa, a partir de su modelo habitacional fragmentado en pequeños nichos de propiedad privada, sin mucha colindancia entre viviendas, como se puede evidenciar en los territorios de resguardos.

En la lógica de este fenómeno mostrado, según cifras del DANE (2021), el 85% de la población que se identifica como comunidad negra, afrocolombiana, raizal o palenquera en el departamento de Antioquia se localiza en cabeceras municipales y centros poblados. Lo que se diferencia enormemente de la población indígena, de cuyo total estimado en Antioquia, el 65% se encuentra habitando zonas rurales de resguardo, y otro 22% habita zonas rurales no resguardadas (Gobernación de Antioquia, 2019).

Dicho de otra manera, las comunidades negras, afrocolombianas, raizales o palanqueras se conforman en su mayoría de poblaciones en tránsito hacia formas urbanas o suburbanas; mientras que la población indígena se compone de comunidades mayoritariamente rurales.

Otra diferencia tiene que ver con las herramientas al alcance para ejercer la autonomía en sus territorios, en términos de gobierno propio y prelación en el uso de sus recursos. Mientras los resguardos indígenas se tienen como una entidad territorial que, bajo algunos requisitos normativos, recibe directamente transferencia de recursos de la Nación (Decreto 1953 de 2014), no ocurre lo mismo para los consejos comunitarios. Así las cosas, como lo afirman Cuesta Rentería y Hinestroza Cuesta (2017), para las comunidades afrocolombianas:

“Sin embargo, esta autonomía, en términos jurídicos, queda reducida a una mínima expresión; al no recibir recursos de la nación bajo la forma de transferencias del Estado, los territorios colectivos de comunidades negras y sus autoridades no tienen posibilidades reales para ejecutar sus propios planes de manejo del territorio, ni tienen medios para posibilitar el alcance de sus propias aspiraciones reconocidas en el convenio 169 de la OIT. En este caso, todo ello queda supeditado a las voluntades de las Alcaldías de los municipios donde se asientan sus territorios y a la disponibilidad presupuestal e intereses políticos para invertir en ellos.” (p. 168)

Las comunidades étnicas que menos herramientas disponen para ejercer su autonomía, desde el punto de vista de acceso a recursos, son las comunidades negras afrocolombianas, raizales y palenqueras. Y a esto debe agregarse, en el caso del departamento de Antioquia, que estas comunidades representan la mayor población étnica de presencia en el territorio, con un estimado de más del 10% de la población total, lo que contrasta con la población indígena del departamento, cuyo total se estima en el 0,50% del total de población (Gobernación de Antioquia, 2019).

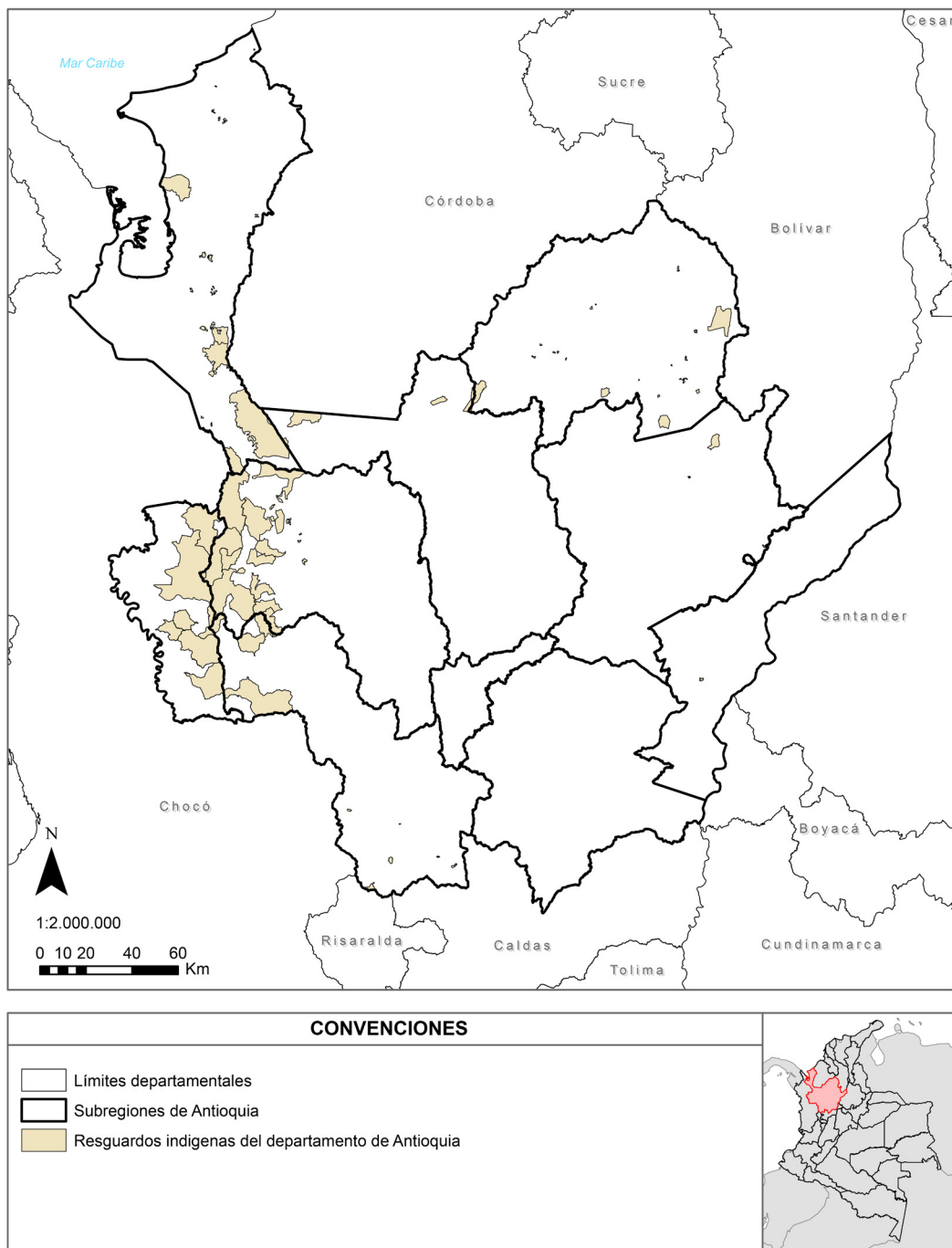


Figura 35. Resguardos indígenas.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (ANT, 2024)

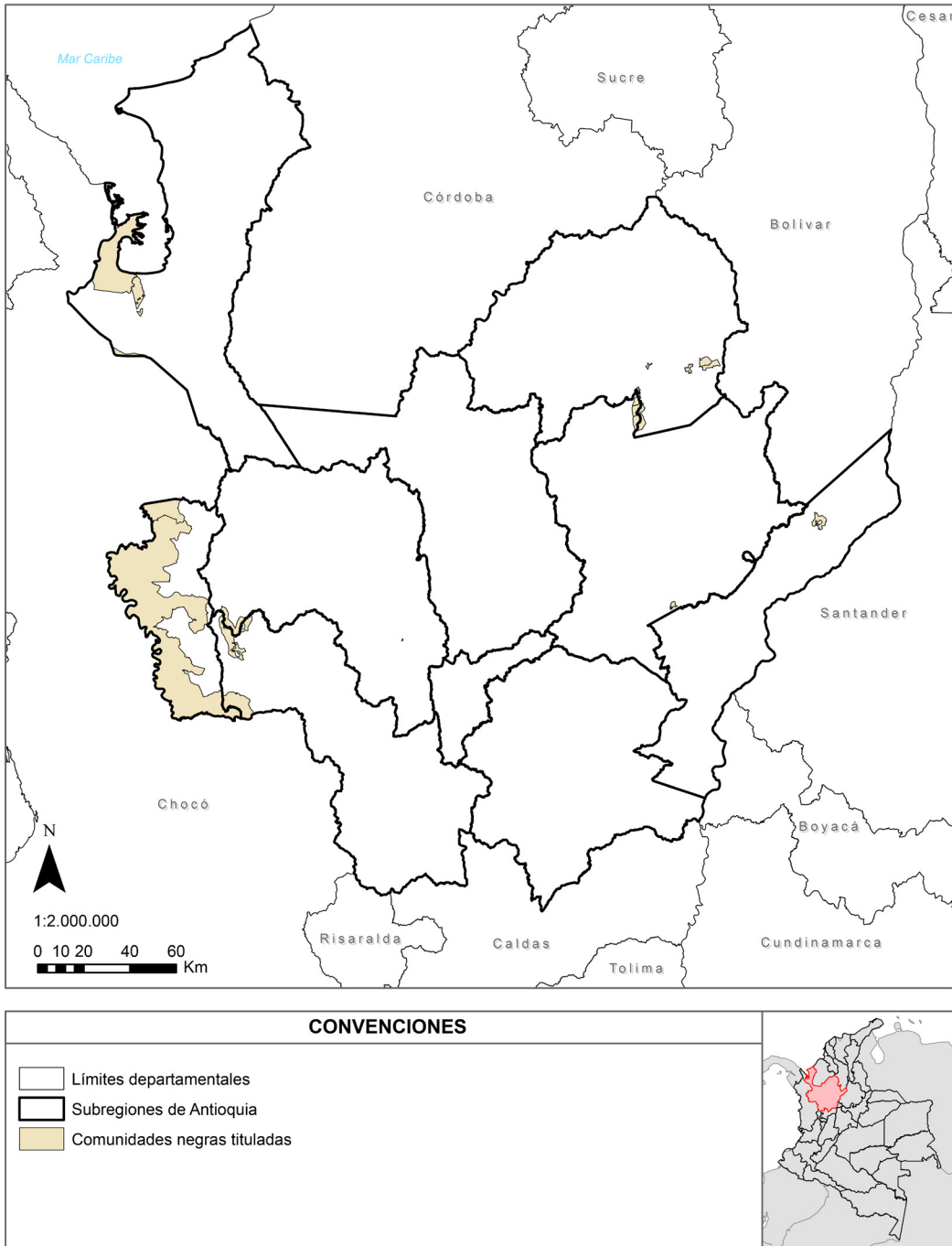


Figura 36. Comunidades negras.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (ANT, 2022)

## 4.3. Instrumentos de gestión del riesgo

### Presentación

El sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres fue creado en el país por medio de la Ley 1523 de 2012. Asimismo, se estableció que dentro de la gestión del riesgo se erigen tres procesos: el conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y la atención de emergencias y desastres.

A su vez, el artículo 4 de la Ley 1523 de 2012 establece que:

"En el caso de los eventos hidrometeorológicos la Adaptación al Cambio Climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad."

Y, en esa misma vía, la Ley 1931 de 2018 señala:

Artículo 11. Gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático. La articulación y complementariedad entre los procesos de adaptación al cambio climático y gestión del riesgo de desastres, se basará fundamentalmente en lo relacionado con los procesos de conocimiento y reducción del riesgo asociados a los fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimáticos y a las potenciales modificaciones del comportamiento de estos fenómenos atribuibles al cambio climático. Esto aplicará para su incorporación tanto en los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales como en los Planes Departamentales y Municipales de Gestión del Riesgo, y demás instrumentos de planeación definidos en el Capítulo III de la Ley 1523 de 2012.

En resumen, la gestión del cambio climático y, concretamente, las medidas de adaptación, se tienen como componentes a integrar dentro de la gestión del riesgo, en tanto aportan a sus procesos de conocimiento y reducción. Por lo tanto, el sistema de gestión del riesgo y el sistema de gestión del cambio climático deben estar armonizados en el contenido de sus instrumentos de gestión.

Y en cuanto a dicho instrumento de gestión, en el nivel municipal, la misma Ley 1523 de 2012 establece:

Artículo 37. Planes departamentales, distritales y municipales de gestión del riesgo y estrategias de respuesta. Las autoridades departamentales, distritales y municipales formularán y concertarán con sus respectivos consejos de gestión del riesgo, un plan de gestión del riesgo de desastres y una estrategia para la respuesta a emergencias de su respectiva jurisdicción, en armonía con el plan de gestión del riesgo y la estrategia de respuesta nacionales. El plan y la estrategia, y sus actualizaciones, serán adoptados mediante decreto expedido por el gobernador o alcalde, según el caso en un plazo no mayor a noventa (90) días, posteriores a la fecha en que se sancione la presente ley.

Parágrafo 1°. Los planes de gestión del riesgo y estrategias de respuesta departamentales, distritales y municipales deberán considerar las acciones específicas para garantizar el logro de los objetivos de la gestión del riesgo de desastres. En los casos en que la unidad territorial cuente con planes similares, estos deberán ser revisados y actualizados en cumplimiento de la presente ley.

Parágrafo 2°. Los programas y proyectos de estos planes se integrarán en los planes de ordenamiento territorial, de manejo de cuencas y de desarrollo departamental, distrital o municipal y demás herramientas de planificación del desarrollo, según sea el caso.

La norma anteriormente mencionada señala entonces tres deberes concretos para los municipios. En primer lugar, la obligatoriedad de contar con un consejo municipal de gestión del riesgo; en segundo lugar, la obligatoriedad de formular un plan de gestión de riesgo, y una estrategia de respuesta a emergencias; en tercer lugar, la obligatoriedad de considerar la inserción de la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial, y, por tanto, integrar los contenidos de riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial.

Así las cosas, resulta útil, para evaluar las capacidades institucionales, poder determinar qué entidades territoriales poseen las instancias y los instrumentos de gestión propios del sistema de gestión del riesgo. A saber, qué municipios cuentan con un consejo municipal de gestión del riesgo, así como un plan municipal de gestión del riesgo, con contenidos actualizados. Para poder acceder a los contenidos de dichos planes para evaluar su capacidad de integrar los tres procesos de la gestión del riesgo, y su inserción en el ordenamiento territorial.

## Metodología de construcción del dato

Información extrapolada de forma directa, sin ninguna modificación a su fuente original, a partir de los datos puestos a disposición (Gobernación de Antioquia, n.d.)

## Descripción de resultados

Se puede evidenciar que la gran mayoría del departamento de Antioquia cumple con el requisito formal de contar con un consejo municipal de gestión del riesgo, así como con sus instrumentos de planificación. De igual manera, la mayoría de los municipios han actualizado dichos planes de gestión del riesgo paulatinamente.

No obstante, la dificultad se evidencia más allá de la verificación formal, en lo que tiene que ver con el contenido de dichos planes de gestión del riesgo formulados. Esto debido a que la mayoría de planes formulados se agotan en el tercer proceso de la gestión del riesgo, que tiene que ver con el manejo de desastres, sin que se brinde relevancia a los dos procesos anteriores, que son los que se relacionan más estrechamente con la adaptación al cambio climático: el conocimiento del riesgo y su reducción.

Los municipios por regla general, en el departamento, estructuran entonces una gestión del riesgo meramente reactiva, enfocada en activar las rutas y protocolos previstos para la ocurrencia de eventos catastróficos; pero rara vez consideran acciones en torno a profundizar en el conocimiento de los fenómenos de riesgo.

Lo mismo ocurre con el mandato de insertar la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial. Los planes de gestión de riesgo rara vez remiten a los contenidos de los planes de ordenamiento territorial; no zonifican el riesgo y la amenaza. Asimismo, los planes de ordenamiento territorial de reciente vigencia consideran la zonificación de tres fenómenos amenazantes según lo mandan los artículos 2.2.2.1.3.1.1 y siguientes del Decreto 1077 de 2015 (avenidas torrenciales, inundaciones y remoción en masa). Sin embargo, al actualizarse estos POTs, rara vez se sincronizan los planes de gestión, lo que hace que ambos instrumentos se encuentren desarticulados pues, de un lado, el PMGRD solo considera acciones para la atención de emergencias, y por el otro, el POT, zonifica el riesgo, pero no establece medidas estructurales para su prevención por escapar al alcance de su objeto mismo.

Se evidencia entonces la necesidad de reevaluar la concepción del riesgo, más allá de su carácter reactivo y sus procesos de atención de emergencias, para que, en cambio, se considere su articulación con el instrumento de gestión territorial, a fin de que ambos puedan zonificar y al mismo tiempo, establecer medidas de manejo y prevención del riesgo para esas zonas establecidas. De la conjunción de ambos pueden derivarse acciones de adaptación estructuradas y contextualizadas para los municipios.

## 4.4. Compensaciones ambientales

### Presentación

Ante un proceso de expedición de licencia o permiso ambiental, y en aras de la aplicación del principio de prevención, según el cual la primera finalidad debe ser el evitar el daño natural de los posibles efectos que tenga el proyecto, obra o actividad para el que se solicita la licencia, se establece la llamada jerarquía de la mitigación. Según esta, se deben procurar acciones para prevenir, mitigar, corregir, o, en último lugar y cuando no quedan más opciones, mitigar los daños eventuales del proyecto.

Según el artículo 2.2.2.3.1.1 del Decreto 1076 de 2015 las compensaciones ambientales "son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados".

En consecuencia, cuando se determine técnicamente, los ejecutores de proyectos, obras o actividades autorizados bajo un permiso o licencia ambiental deben destinar parte de sus recursos a un plan de compensaciones que busque resarcir los eventuales daños ambientales ocasionados en un entorno y una comunidad producto de los llamados impactos residuales que se hayan generado. Entendiendo por éstos: "los impactos o efectos negativos sobre el medio biótico que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados y que requieren ser compensados con el fin de alcanzar la no pérdida neta de la biodiversidad." (MADS, 2018, p. 5)

Para compensar esos impactos se realizan labores para intervenir, sino la zona de influencia directa, otros ecosistemas equivalentes. Los tipos de compensaciones ambientales que pueden existir en el país, junto con su hecho generador, se detallan en la Tabla 26:

Tabla 26. Clases de compensaciones ambientales.

Hecho generador	Compensación a ejecutar	Instrumentos de gestión	Autoridad ambiental a Autorizar
Aprovechamiento, uso o afectación de recursos naturales renovables	Compensar pérdida de biodiversidad	Licencia Ambiental	ANLA, CAR
Aprovechamiento, uso o afectación de recursos naturales renovables	Compensar aprovechamiento forestal único	Permiso ambiental	CAR
Sustracción de porciones de las áreas de reserva forestal para desarrollo de proyectos de utilidad pública	Compensar sustracción de áreas protegidas nacionales o regionales	Solicitud de sustracción de áreas de reserva forestal	MADS, CAR
Eliminación de especies sobre las cuales existe prohibición de aprovechamiento	Levantamiento de Veda	Levantamiento de veda	MADS, CAR
Uso del agua de fuente natural en un proyecto que requiere licencia ambiental	Inversión forzosa del 1%	Licencia ambiental	ANLA, CAR

Fuente: elaboración propia (2024).

Debe resaltarse también que las compensaciones relacionadas con la inversión forzosa del 1%, tienen además una reglamentación adicional a partir del Decreto 1076 de 2015. Finalmente, el mencionado Decreto también establece que los recursos de la inversión forzosa pueden financiar la formulación de POMCA, si se trata fuentes que no cuentan con este instrumento.

Por otra parte, debe desatacarse que Colombia es de los pocos ejemplos que cuenta con normatividad sobre compensaciones ambientales. El más actual es la Resolución 256 de 2018, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se adopta la actualización del manual de compensaciones ambientales del componente biótico. Y ya antes, se contaba con un manual anterior, de similares características del año 2012.

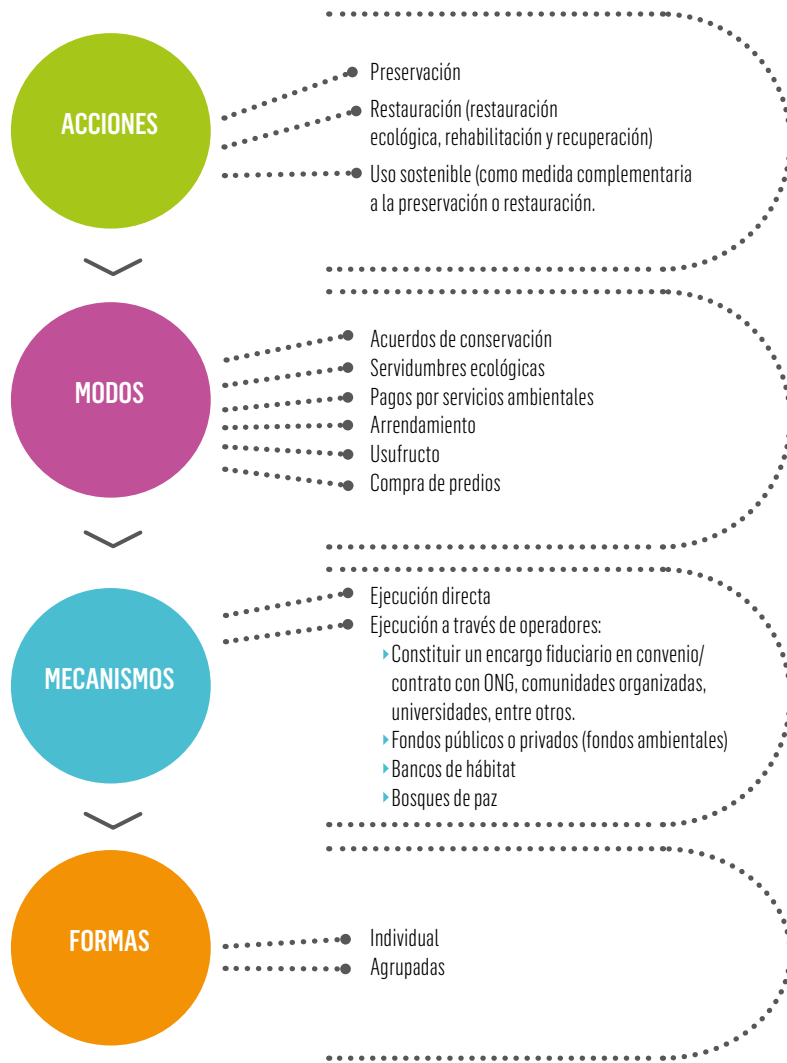
De igual manera, en el ámbito local, CORPOURABÁ a través de la resolución No. 200-03-20-01-0634-2017 adoptó un mapa con las áreas prioritarias para el pago de las compensaciones ambientales en su jurisdicción.

Regular la regulación de las compensaciones ambientales en el ordenamiento jurídico nacional trae varias perspectivas a destacar: en primer lugar, el objetivo de la compensación en el caso colombiano es la no pérdida de la biodiversidad (distinto a otros modelos internacionales, donde, por ejemplo, se privilegia el cuidado del agua); en segundo lugar, se parte de la idea de que las actividades de reforestación no son las únicas de compensación que proceden, pudiendo ser equivalentes a otras, definidas con criterios técnicos en el manual aludido; y, en tercer lugar, se busca que el pago de compensaciones se pueda realizar en ecosistemas equivalentes, a través de un mapa de compensaciones y un listado de factores de compensación, que flexibiliza territorialmente el pago de las mismas.

La metodología que usa el Manual de Compensaciones para buscar cuantificar cada acción de compensación por cada tipo de ecosistema acude a una clasificación de cuatro preguntas a responder que son a su vez las mismas leyendas usadas en los mapas de compensaciones disponibles:

- Por el "¿qué compensar?" se entiende el "Área que se verá impactada o afectada por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, teniendo en cuenta los atributos ecosistémicos identificados en la línea base del estudio de impacto ambiental, con el objetivo de establecer el ecosistema equivalente según sus atributos: estructura, función y composición." (MADS, 2018 p. 21).
- Por el "¿cuánto compensar?" se entiende el tamaño del área donde se produjo el impacto residual, multiplicado por un factor de compensación que trae el Manual, acorde a unos criterios propios. De allí saldrá como resultado una nueva longitud de área que se entiende será la que deba ser compensada.
- Por el "¿dónde compensar?" se entiende la zona hacia donde deben dirigirse las compensaciones establecidas; las cuales deben ser áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, en lugares que cumplan con un listado de criterios técnicos consagrados en el Manual citado.
- Por el "¿cómo compensar?" se alude a las acciones, modos, mecanismos y formas a escoger durante la ejecución de dicha compensación. Los diversos tipos de cada uno de estos componentes se detallan en el siguiente esquema planteado por MADS (2018):

Figura 37. Elementos del ¿Cómo compensar?



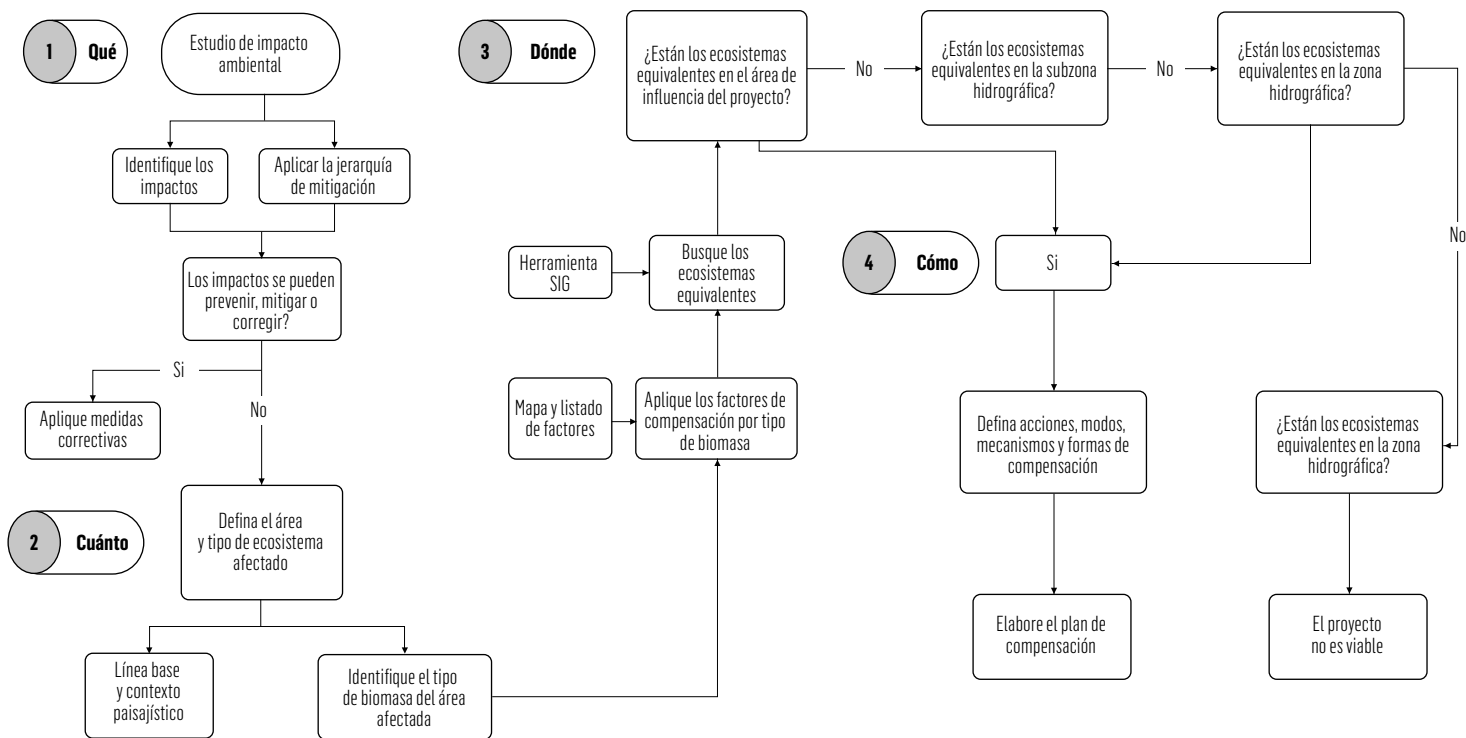
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (MADS, 2018)

Finalmente, respecto a la definición de las diversas acciones de compensación existentes, se puede acudir a las especificadas en el manual citado:

- **Acciones:** su implementación debe mantenerse por un periodo equivalente hasta que se demuestre el cumplimiento de los objetivos propuestos, en términos de resultado, en el plan de compensación y conforme a la línea base del área impactada, lo cual se determina con base en indicadores y en los resultados del seguimiento y monitoreo.
- **Preservación:** entre estas acciones se incluye el uso de todas las estrategias que permitan proteger los remanentes de ecosistemas naturales presentes en predios públicos o privados. Las medidas orientadas a la preservación podrán ser objeto de compensación siempre y cuando cumplan los criterios de áreas ecológicamente equivalentes y se implementen acciones de restauración y preservación que demuestren adicionalidad. Entre las acciones de preservación generalmente se encuentran el cerramiento de áreas, el saneamiento predial, el mantenimiento, el monitoreo y el seguimiento a los atributos de la biodiversidad, entre otras.
- **Restauración:** la restauración de los ecosistemas busca el mejoramiento de las coberturas hasta alcanzar la línea base o las características del ecosistema de referencia. En el Plan Nacional de Restauración se definen tres enfoques de implementación: La restauración ecológica, la rehabilitación, y la recuperación.

El proceso general de aplicación de las compensaciones ambientales a partir de la metodología de aplicar las cuatro preguntas mencionadas se sintetiza en el siguiente esquema planteado por MADS (2018).

Figura 38. Proceso general de compensaciones



Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (MADS, 2018)

## Metodología de construcción del dato

La información sobre las áreas de compensación ambiental se obtuvo a través de solicitudes y derechos de petición presentados antes las autoridades ambientales de orden nacional y regional, quienes pusieron a disposición los archivos con la información cartográfica correspondiente; en este ejercicio de solicitud de información ambiental quedó pendiente los datos correspondientes a CORNARE y CORPOURABÁ, entidades que manifestaron estar trabajando en ejercicios de consolidación de sus áreas de compensación ambiental, pero no tenerlos acabados aún.

## Descripción de resultados

Con datos todavía incompletos, y pendiente de consolidar información de las compensaciones por parte de las CARs presentes en el departamento, se puede concluir que existen compensaciones ambientales por saldar, o en proceso de ser saldadas, en todas las subregiones de Antioquia.

En esa misma vía, estudios confirman que el departamento de Antioquia es el de mayor gasto público en biodiversidad, en parte por los esquemas que surgen fruto de las compensaciones ambientales, y así mismo fruto de los recursos que ingresan provenientes de los proyectos hidroeléctricos (PNUD, 2022).

La presencia de compensaciones ambientales, pendientes o en proceso de saldar, puede ser una oportunidad para los municipios en el camino de diseñar acciones de adaptación del cambio climático.

Por un lado, los escenarios de cambio climático disponibles para la región, entre ellos los traídos por la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático deberían marcar las tendencias de las compensaciones, y los criterios para determinar las zonas a dónde dirigir las, priorizando, como medida de adaptación, los ecosistemas susceptibles a escenarios más extremos de cambios de temperatura o precipitación.

Por otro lado, los municipios podrían impulsar el establecimiento de esas zonas de compensación con criterios de adaptación al cambio climático, al señalarlas en sus planes de ordenamiento territorial, e impulsar su inscripción en el Registro Único de Ecosistemas y Áreas ambientales (REEA), regulado mediante la Resolución N° 097 de 2017 del MADS.

Así mismo, los modos y mecanismos del cómo realizar las compensaciones ambientales podrían diseñarse con criterios de adaptación al cambio climático; así como con acciones que empoderen a las comunidades en la administración de sus recursos naturales y fortalezcan sus recursos sociales y económicos. Como ejemplo de esto, la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) contempla la implementación de acciones de planificación predial comunitaria como método de conservación de bosques y biodiversidad. Recuérdese a su vez que la planificación y actualización predial puede ser una de las acciones de conservación a incluir dentro del paquete de las denominadas compensaciones ambientales. Dichas compensaciones entonces son transversales en las metas y acciones planteadas desde la PNCC, la Ley 2169 y el PICCA. Buscar financiación mediante las compensaciones presentes en el territorio podría ser una gran oportunidad para lograr avanzar en temas de formalización de la propiedad, seguridad jurídica y actualización catastral. Lo que a su vez repercute en el incremento de la protección medio ambiental, dado que se facilita la aplicación de programas y proyectos en lugares donde la propiedad jurídica no presente informalidad.

Subsisten sin embargo temas incompletos y vacíos normativos respecto a las compensaciones ambientales. Siendo los principales la ausencia de criterios para tratar las compensaciones en ecosistemas marinos, así como las compensaciones en el campo social. También subsisten discusiones en torno a si el tiempo de inversión de la compensación está asociado solo con el tiempo de vida del proyecto, o si, en cambio debería asociarse con tiempos mayores.

En dichas discusiones los municipios pueden también jugar un papel relevante, usando el deber legal de las compensaciones como una herramienta de financiación de sus propias necesidades de adaptación en el contexto local.

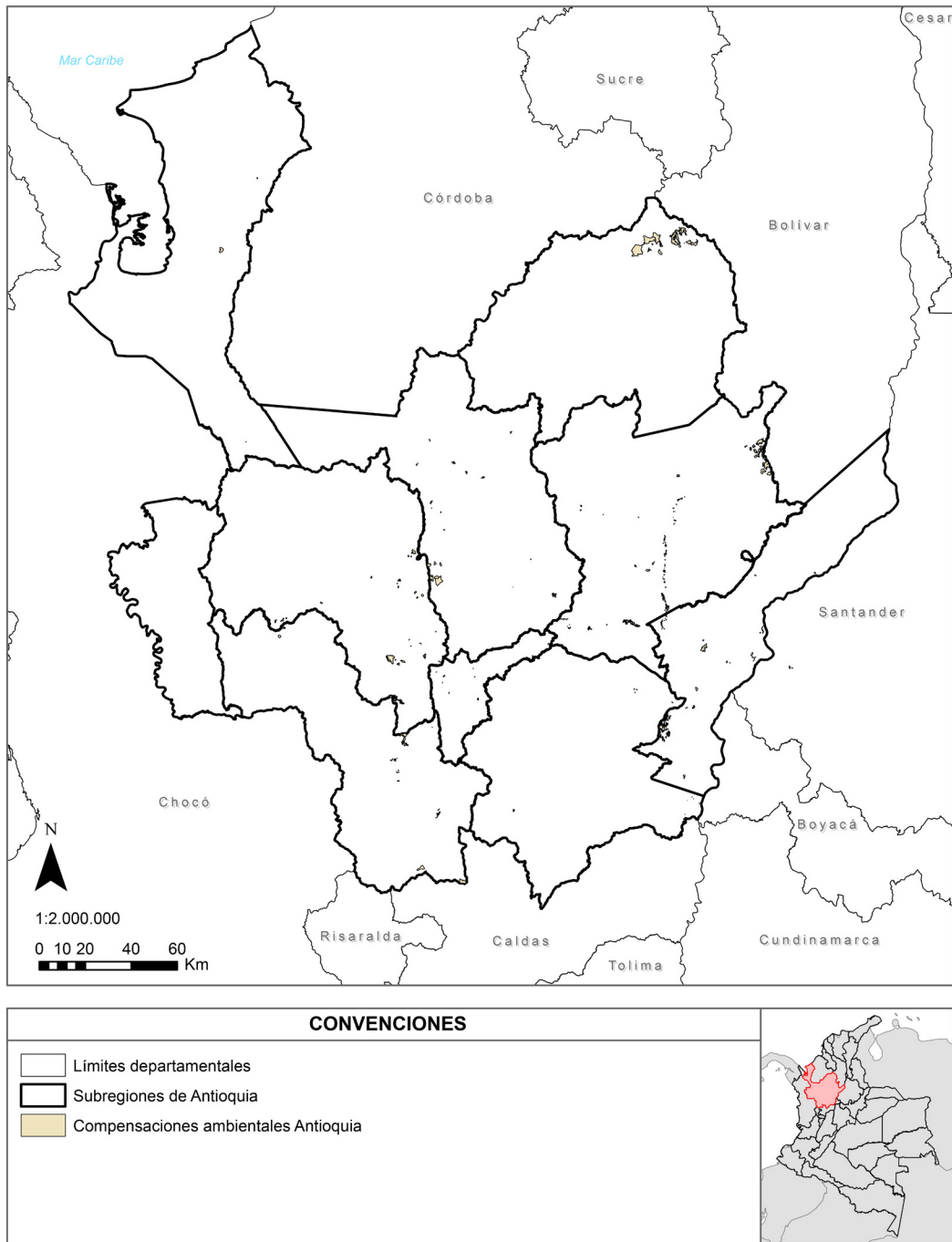


Figura 39. Compensaciones ambientales departamento de Antioquia.  
Fuente: elaboración propia con base en información solicitada a autoridades ambientales

## 4.5. Municipios PDET y Zomac

### Presentación

La inclusión de la gestión del cambio climático dentro de la planificación para la paz se hace necesaria en tanto atraviesa cuestiones como el acceso y tratamiento a la tierra con criterios adaptativos y los proyectos a ejecutar bajo estrategias de sostenibilidad en zonas históricamente golpeadas por el conflicto. Una política de reconciliación atraviesa también los métodos para hacer las paces con el futuro de la naturaleza. Al respecto, dice el Plan Integral de Cambio Climático de Antioquia (Gobernación de Antioquia, 2018):

En la nueva institucionalidad de la paz se crean diferentes instancias con el objetivo de implementar los acuerdos ordenadamente en los territorios. Los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET)... y las Zonas más afectadas por el Conflicto (ZOMAC)... son algunos de los instrumentos de ordenamiento, presentes en esta nueva institucionalidad que este Plan considera relevante articular. Para estos instrumentos es primordial incluir criterios de variabilidad y cambio climático, además de una adecuada articulación, y así tomar decisiones más acertadas de acuerdo con la aptitud proyectada del territorio por cambio climático. Entonces, es importante fortalecer la presencia del gobierno local, regional y nacional, para hacer mayor énfasis en el fortalecimiento de las instituciones de base y en la información agroclimática del territorio para fortalecer la toma de decisiones. (p. 56)

Concretamente, los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) son un instrumento de planificación y gestión para implementar en municipios priorizados normativamente, que contemplan la ejecución de proyectos, planes sectoriales y programas en el marco de la Reforma Rural Integral (RRI) y las medidas pactadas en el *Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera*, firmado en el marco del proceso de paz adelantado entre el Gobierno Nacional y el grupo insurgente de las FARC. La priorización de municipios se basa en los criterios acordados en el punto 1.2.2 del *Acuerdo Final*.

Los PDET deben estar armonizados en sus contenidos con los planes y programas de carácter ambiental que se ejecuten en los municipios, así como con los instrumentos manejados por las comunidades étnicas si las hay, según el Decreto 893 de 2017. Sobre este tema ha dicho la Corte Constitucional en sentencia C 730 DE 2017:

La Corte Constitucional estima que la interpretación restrictiva a la que se ha aludido no se deriva de la disposición ni del decreto, el cual, por el contrario, incorpora el componente ambiental en la formulación de los PDET y de los PATR, como se desprende del artículo 1º,

en cuanto establece que tales programas deben articularse con los **planes territoriales**; del artículo 4º, en cuanto dispone que cada PDET se instrumentalizará en un Plan de Acción para la Transformación Regional (PATR), construido de manera participativa, amplia y pluralista en las zonas priorizadas, el cual tendrá en cuenta, entre otros lineamientos, un “[e]nfoque territorial que reconozca las características socio-históricas, culturales, **ambientales** y productivas de los territorios y sus habitantes, sus necesidades diferenciadas y la vocación de los suelos, **de conformidad con las normas orgánicas de planeación y ordenamiento territorial**” (énfasis agregado); y del artículo 6º, en cuanto señala que “[l]os PDET y los PATR deberán articularse y armonizarse con el Plan Nacional de Desarrollo, **los planes de desarrollo de las entidades territoriales y demás instrumentos de planeación y ordenamiento del territorio**, en aplicación de los criterios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad, y de conformidad con lo establecido en las normas orgánicas de planeación. **Los PDET y los PATR integrarán otros planes del territorio que contribuyan a su transformación**” (énfasis agregado).

Cabría concluir, en consecuencia, que, dado que los planes territoriales a los que se refieren las normas citadas incluyen el componente ambiental y no los excluye de la armonización exigida, entonces la inclusión de zonas en las que no haya presencia de pueblos, comunidades y grupos étnicos en la regulación mencionada, no configura una violación de los derechos colectivos al ambiente sano, reconocidos en la Constitución.

De otro lado, se entiende como Zonas más Afectadas por el Conflicto Armado (ZOMAC) a un conjunto de municipios clasificados normativamente como tales, acorde a un ejercicio realizado por el Ministerio de Hacienda, el Departamento Nacional de Planeación y la Agencia de Renovación del Territorio (ART).

La finalidad de dicha clasificación es poder habilitar, en los municipios que integran las ZOMAC, los denominados incentivos tributarios para cerrar las brechas de desigualdad socioeconómica, a partir de los cuales los actores del sector productivo y empresarial pueden acceder a reducciones y exenciones de sus cargas tributarias al ejecutar acciones como cumplir con ciertos mínimos de inversión y reducción de desempleo en dichas zonas, o ejecutar proyectos a través del mecanismo denominado obras por impuestos (Ley 1819, 2016).

## Metodología de construcción del dato

La información sobre los municipios PDET se extrae territorializando para el departamento de Antioquia el listado contenido en el Decreto 893 de 2017, artículo 3, que establece 16 zonas, con una inclusión de 170 municipios agrupados en subregiones.

La información sobre los municipios ZOMAC se obtiene a partir de territorializar para el departamento de Antioquia el listado de municipios contemplado en el Decreto 1650 de 2017.

## Descripción de resultados

Para el departamento de Antioquia los denominados municipios PDET son los presentados en la Tabla 27 y Figura 40; y los municipios ZOMAC, los contenidos en la Tabla 28 y Figura 41.

Tabla 27. Municipios PDET del departamento de Antioquia.

<b>Municipios PDET de Antioquia</b>			
Amalfi	Anorí	Apartadó	Briceño
Cáceres	Carepa	Caucasia	Chigorodó
Dabeiba	El Bagre	Ituango	Murindó
Mutatá	Nechí	Necoclí	Remedios
San Pedro De Urabá	Segovia	Tarazá	Turbo
Valdivia	Vigía Del Fuerte	Yondó	Zaragoza

Fuente: elaboración propia (2024).

Tabla 28. Municipios ZOMAC del departamento de Antioquia.

<b>Municipios ZOMAC de Antioquia</b>			
Abejorral	Abriaquí	Alejandría	Amalfi
Angostura	Anorí	Apartadó	Argelia
Briceño	Cáceres	Caicedo	Campamento
Carepa	Caucasia	Chigorodó	Cocorná
Concepción	Dabeiba	El Bagre	Frontino
Granada	Guadalupe	Ituango	Montebello
Murindó	Mutatá	Nariño	Nechí
Necoclí	Puerto Berrío	Remedios	Salgar
San Andrés de Cuerquia	San Carlos	San Francisco	San Luis

<b>Municipios ZOMAC de Antioquia</b>			
San Pedro De Urabá	San Rafael	Santa Fe De Antioquia	Santo Domingo
Segovia	Sonsón	Tarazá	Toledo
Turbo	Uramita	Urrao	Valdivia
Vegachí	Vigía Del Fuerte	Yalí	Yarumal
Yolombó	Yondó	Zaragoza	

Fuente: elaboración propia (2024).

Los municipios PDET abarcan la casi totalidad de las franjas norte y occidental del departamento, mostrándose además como los municipios con mayores áreas de especial interés ambiental y biodiversidad. Entre estos se encuentran las zonas asociadas a las cuencas del Magdalena medio, el Bajo Cauca y el Atrato, por ejemplo; también, las zonas con parques nacionales naturales como los del Nudo del Paramillo o los Katíos, junto con los municipios en torno a los ecosistemas del golfo de Urabá. Esto indica que a los mismos los agrupa, además del patrón del tratamiento diferencial en razón al escenario de postconflicto, su especial patrimonio natural.

Los municipios clasificados como ZOMAC son en total 52, el 41% del total de los municipios de Antioquia. No obstante, abarcan casi el 80% del total del territorio departamental. Lo que indica que se trata además de los municipios con mayor extensión geográfica, y que la mayor parte del departamento, en todas sus subregiones, es susceptible de aplicación de los incentivos tributarios destinados a las áreas ZOMAC. Incentivos tributarios que promueven oportunidades, de un lado, para la financiación o el mejoramiento de infraestructura que aporta a la adaptación al cambio climático, como por ejemplo aquella infraestructura para la gestión del riesgo, el manejo del agua y el saneamiento básico, o la que facilita la gestión de residuos y la instalación de energías alternativas o que brinden autonomía a sus comunidades. De otro lado, dichos incentivos tributarios promueven también apoyos para el pequeño productor rural bajo criterios de sostenibilidad, o la construcción de pequeña infraestructura comunitaria.

Ante esta situación, se puede observar cómo en Antioquia, por sus características naturales y sociales, pueden confluír en un mismo territorio la gestión del postconflicto, y la nueva institucionalidad para la paz, con la planificación ambiental y la gestión del cambio climático. Lo que lleva a una pregunta clave, resumida por Andrade, (2004): ¿Cómo integrar la dimensión ambiental a la paz?

Aquí surge entonces una necesidad apremiante para el departamento, en las zonas PDET Y ZOMAC se tienen municipios que requieren protocolos, lineamientos y pautas ambientales que orienten las intervenciones a ejecutar desde la gestión del postconflicto en las labores de mejoría de infraestructura y acompañamiento a proyectos productivos desde un enfoque adaptativo al cambio climático.

La institucionalidad para la paz es también una oportunidad para llevar medidas de adaptación al cambio climático a territorios marginados, que extiendan su política de reconciliación a la relación que mantienen con la naturaleza. Al respecto, ha afirmado el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:

La firma del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto entre el gobierno y las FARC-EP, marcó un hito para las comunidades y los territorios en donde habitan. El escenario en frente presenta inmensos retos como: i) delimitar y cerrar la frontera agropecuaria; ii) promover el manejo de ecosistemas biodiversos para la prestación de servicios ambientales y su aprovechamiento sostenible; iii) lograr un ordenamiento ambiental donde el uso y vocación del suelo sean compatibles para estabilizar poblaciones rurales con alternativas viables, a corto, mediano y largo plazo; iv) fomentar mecanismos para acceder a incentivos que permitan el pago por servicios ambientales (PSA) a pobladores y regiones que los producen; v) reconocer e incorporar los conocimientos ancestrales y tradicionales sobre la biodiversidad, en el manejo ambiental de los territorios; vi) lograr el tránsito de economías extractivas y cultivos de uso ilícito hacia la legalidad, vii) lograr la representación y la acción unificada del sector ambiental, y del gobierno en general, en la toma de decisiones sobre el modelo de desarrollo adecuado para el país, viii) construir Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) y ix) restaurar áreas de interés ambiental en el marco de la erradicación y sustitución de cultivos de uso ilícito.

[...] Se recomienda considerar la sostenibilidad como un proceso continuo de principio a fin, a la luz del cual se deben analizar las intervenciones y los proyectos productivos para que generen la menor cantidad posible de impacto en el paisaje, de gases de efecto invernadero y que orienten las comunidades hacia la adaptación al cambio climático, con el fin de brindar bases para la estabilización de los territorios en el largo plazo. Asimismo, que se consideren, como establece el Acuerdo, las Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA) con sus distintos regímenes de uso; también, los instrumentos de planificación territorial vigentes, acordes con las necesidades y características propias de cada territorio, para aportar soluciones duraderas e inversiones en el largo plazo (2017, p. 67).

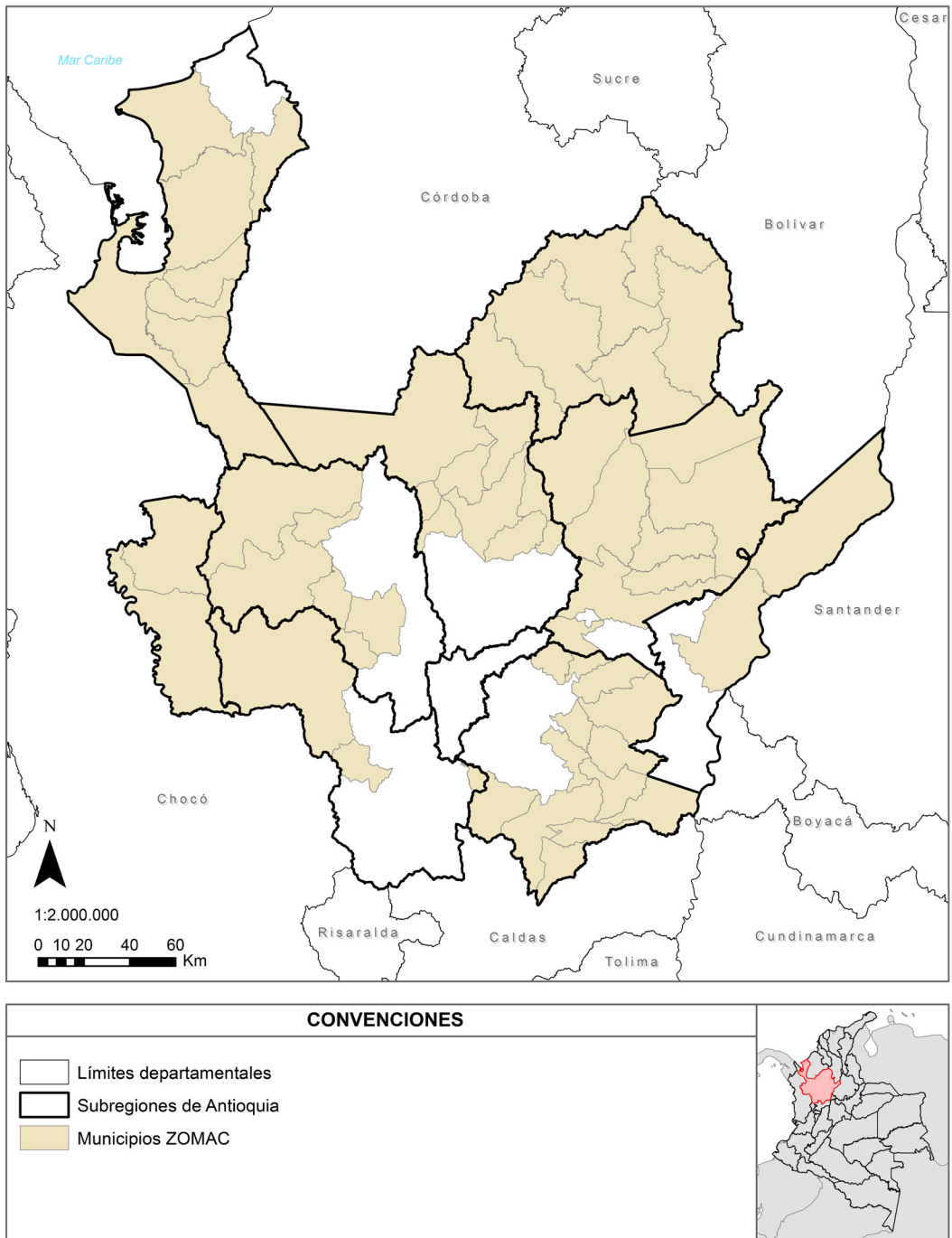


Figura 40. Municipios Zomac. Departamento de Antioquia.  
 Fuente: elaboración propia con base en lo dispuesto en Decreto 1650 de 2017

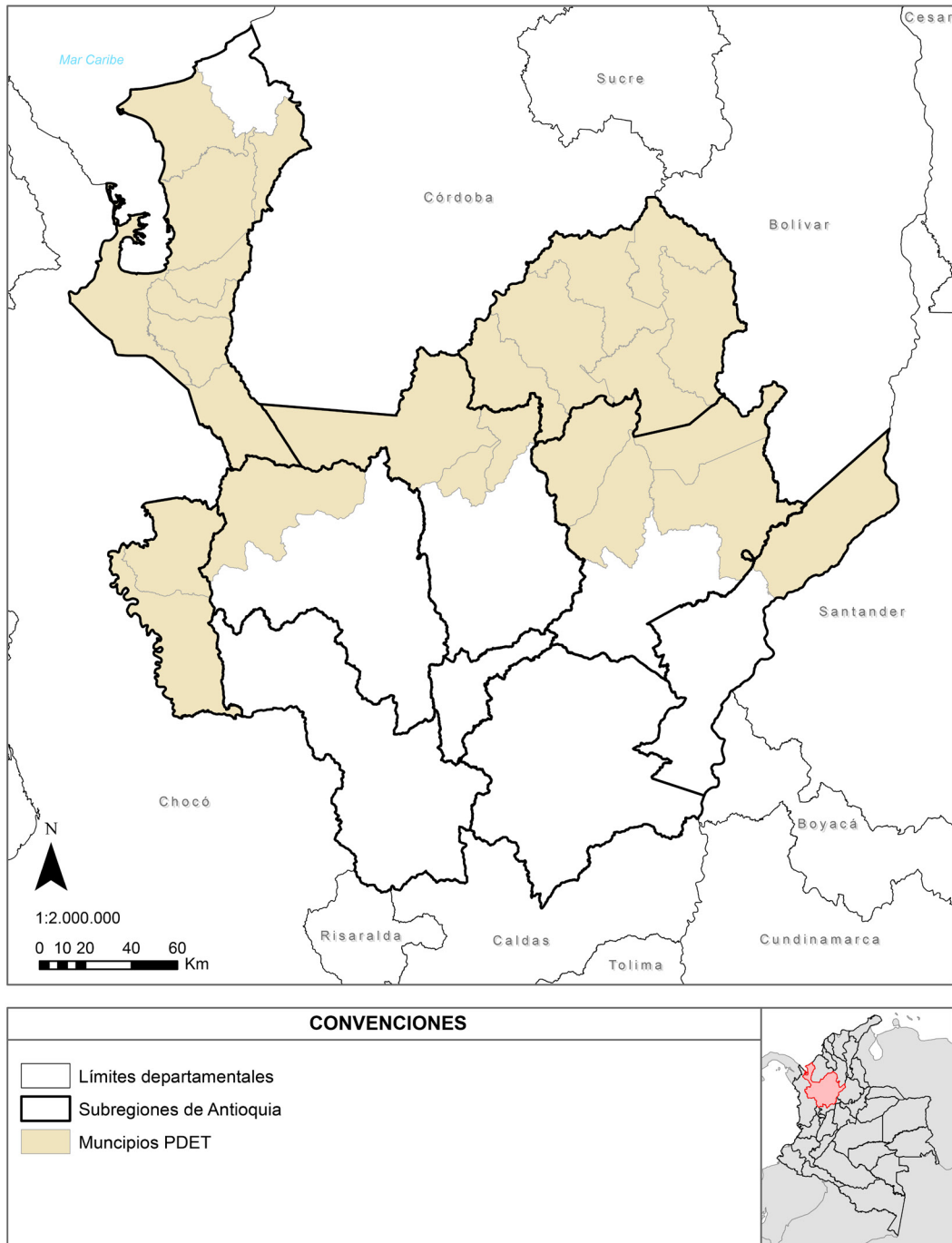


Figura 41. Municipios PDET departamento de Antioquia.  
Fuente: elaboración propia con base en lo dispuesto en Decreto 893 de 2017

## 4.6. 1% de los Ingresos Corrientes de Libre Destinación (ICLD)

### Presentación

De acuerdo al CONPES 3165 de 2002, “los ingresos corrientes de libre destinación son los ingresos corrientes excluidas las rentas de destinación específica, entendiendo por éstas las destinadas por ley o acto administrativo a un fin determinado”; la Ley 99 de 1993 declara que los municipios deben invertir no menos del 1% de estos ingresos en áreas de interés de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico, a su vez, la Ley 2320 de 2023 estipula que estos recursos pueden ser orientados a financiar acciones de adaptación al cambio climático.

### Metodología de construcción del dato

Se toma como referencia el monto de los ICLD de los municipios, y se construye la tendencia de crecimiento en un periodo comprendido entre los años 2000 y 2021 de acuerdo con la información disponible del Sistema de Estadísticas Territoriales (TerriData) (DNP, 2021). Es importante destacar que esta información aparece desagregada en monto de los ingresos tributarios y no tributarios para cada municipio, lo que facilitó la consolidación del dato asociado al 1% de los ICLD.

Considerando la tendencia de crecimiento como resultado de los datos obtenidos, se pusieron los siguientes rangos de crecimiento (Tabla 29):

Tabla 29. Rangos de clasificación tasa de crecimiento del 1% de los ingresos de libre destinación.

Tendencia Crecimiento		(Min; Max)
TasaCreci_1%ICLD_2000-2021	Baja	(-1,00; 9,00)
	Media	(9,00; 30,00)
	Alta	(30,00; 55,00)

Fuente: elaboración propia (2024).

## Descripción de resultados

Con base en las disposiciones de la Ley 2320 de 2023 en términos de la inversión forzosa del 1% de los ICLD que deben realizar los municipios en áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico, para la financiación de proyectos de pago por Servicios Ambientales (PSA), o para el financiamiento de acciones de adaptación al cambio climático, se aumentan las posibilidades de disponer de recursos de financiamiento para la implementación de diferentes acciones que pueden estar enmarcadas en los PIGCCT.

La Figura 42 representa la tendencia de crecimiento del recurso asociado al 1% de los ICLD de los municipios. Esta tendencia evidencia que gran parte de los municipios presentan un crecimiento bajo y medio, y que solo el municipio de Medellín presenta alto crecimiento en este recurso. Dado que el 80% de los municipios son de categoría sexta, la intención de la Gobernación de Antioquia de brindar a los municipios herramientas metodológicas y técnicas para la formulación de sus planes de adaptación al cambio climático debe considerar la necesidad de fortalecer los mecanismos de financiación de la acción climática, evaluando la posibilidad de generar estrategias de asociación entre los municipios que requieran articularse para la implementación de acciones en materia de conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación del recurso hídrico, o para mejorar las capacidades de los humedales y los páramos para consolidarse como grandes sumideros de carbono, que puedan incorporarse a los mercados de carbono mundial.

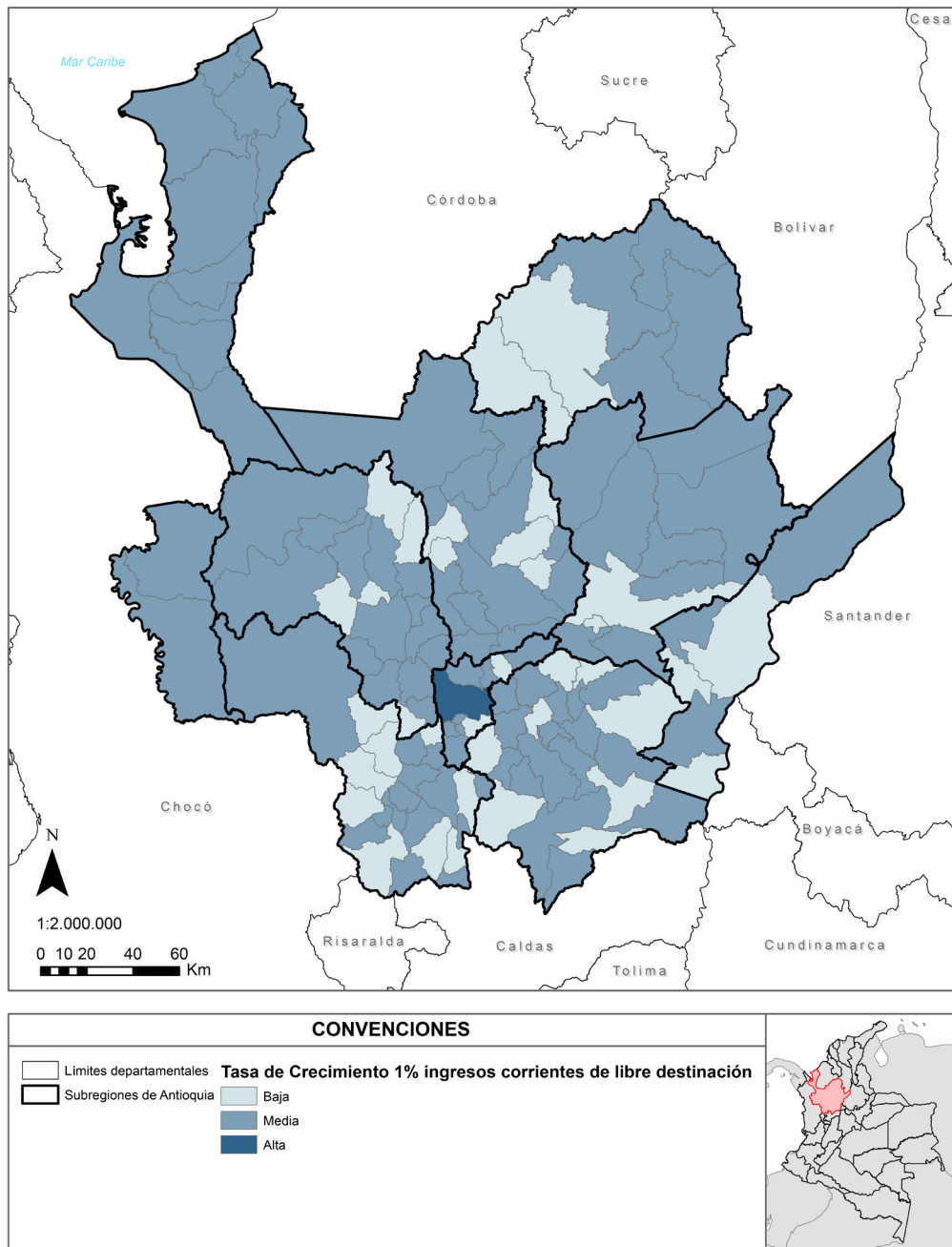


Figura 42. Porcentaje por municipio del crecimiento del 1% de ingresos corrientes de libre destinación para el departamento de Antioquia.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (DNP, 2021)

## 4.7. Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP)

### Presentación

El sistema nacional de áreas protegidas se compone del conjunto de zonas, delimitadas geográficamente, sobre las cuales se imponen unos objetivos de conservación dado el patrimonio ambiental que albergan, y acorde con unos instrumentos normativos y de gestión que se le formulan (normas de declaratoria, planes de manejo, objetivos de conservación específicos) desde las autoridades ambientales de rango nacional o regional.

En la declaratoria, manejo y gestión de las áreas protegidas confluyen diversos actores institucionales y sociales, estrategias y modelos de gobernanza, en tanto contienen toda una serie de categorías diversas.

Según el artículo 2.2.2.1.1.5. del Decreto 1076 de 2015, los objetivos generales de conservación, que justifican la declaratoria de un área protegida: son los propósitos nacionales de conservación de la naturaleza, especialmente la diversidad biológica, que se pueden alcanzar mediante diversas estrategias que aportan a su logro. Las acciones que contribuyen a conseguir estos objetivos constituyen una prioridad nacional y una tarea conjunta en la que deben concurrir, desde sus propios ámbitos de competencia o de acción, el Estado y los particulares.

Los objetivos generales de conservación del país son:

- a) Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica.
- b) Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano.
- c) Garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza.

Asimismo, las diversas categorías que conforman el SINAP, acorde a su patrimonio natural y los objetivos específicos de conservación que se busquen, se dividen en las siguientes: Áreas protegidas públicas.

- a) El Sistema de Parques Nacionales Naturales.
- b) Las Reservas Forestales Protectoras.
- c) Los Parques Nacionales Regionales.

- d) Los Distritos de Manejo Integrado.
- e) Los Distritos de Conservación de Suelos.
- f) Las Áreas de Recreación.
- g) Áreas Protegidas Privadas.
- h) Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

En la actualidad se han hecho diversos análisis y llamados desde instancias académicas e institucionales, para que se fortalezcan los criterios de adaptación al cambio climático que deben tener las declaratorias de áreas protegidas, además del enfoque desde la vulnerabilidad social que integren sus planes de manejo a fin de poder conciliar los objetivos de conservación con los objetivos de desarrollo social presentes en una comunidad, lo que brindaría mayor respaldo social y fortalecería las acciones colectivas para la ejecución de acciones de adaptación.

Al respecto, por ejemplo, se puede leer en Andrade et al., que:

A pesar de las grandes consecuencias que tiene el Cambio Climático en los sistemas naturales y humanos, los marcos conceptuales de planificación y gestión del Sinap todavía no han incorporado de una manera sistémica el criterio de manejo de **vulnerabilidad social**, adaptación y creación de capacidades. (2018, p. 48)

En esa misma vía también se pueden encontrar análisis que abogan por una necesaria variación en el modelo de gestión tradicional de las áreas protegidas, virando de una gestión convencional a una llamada gestión adaptativa, que considere al cambio climático no sólo desde un enfoque de gestión del riesgo, sino como uno de los núcleos centrales de los objetivos de conservación, teniendo como base el Convenio de Diversidad Biológica, que incluye el llamado "cambio inevitable" como un principio del enfoque ecosistémico. Al respecto, puede leerse en Vidal y Andrade:

La principal diferencia entre la gestión convencional y la adaptativa es que, mientras que la primera busca evitar o revertir el cambio, la segunda incluye la dirección y diseño de los cambios deseados. La construcción de la capacidad adaptativa empieza por hacer una revisión de los enfoques y herramientas de gestión de las ANP, pues han sido diseñados para operar bajo condiciones climáticas normales. (2014, p. 12)

En ese sentido, la gestión actual de las áreas protegidas, bajo el imperativo del inevitable efecto del cambio climático, pasa por reevaluar y modificar sus categorías de manejo, para lo cual, agregan los autores:

En este sentido, el fortalecimiento de la gestión de las ANP requiere no solo manejo efectivo, sino la construcción de una capacidad adaptativa. La adaptación, en este contexto, es el pro-

ceso de decisiones que buscan mantener la viabilidad de un sistema ecológico y social frente a los efectos del cambio ambiental global. Empero, la adaptación es una de las áreas menos entendidas del cambio climático (Adger y Barnett, 2009), en especial cuando las posibilidades de respuesta resultan limitadas a una estrecha ventana de oportunidad, como resultado de una mayor sensibilidad en los sistemas (IPCC, 2001). La consecuencia más importante de los cambios que acarrea el cambio climático, que son específicos para cada tipo y situación ecosistémica, es que la adaptación podría implicar, al menos en algunos casos, imaginar una gestión transformativa (Walker et al., 2004). En este sentido, la adaptación es considerada como la gestión de la transformación de los sistemas ecológicos y sociales.

[...] La capacidad de adaptación no se refiere solamente a la adopción de una agenda de mejoramiento, sino que en ocasiones implica la identificación y superación de algunas barreras específicas que impiden o retrasan su aplicación. Una barrera frecuente surge cuando, en la planificación y gestión de ANP se consideran solamente atributos de la composición y estructura de la biodiversidad (Andrade y Corzo, 2011). En estos casos, se hace necesario complementar la información con un enfoque funcional (Hannah y Salm, 2005), que podría basarse en el concepto de integridad ecológica en la escala del paisaje [...]

El principal desafío para la adaptación local al cambio climático es encontrar un equilibrio en las medidas que abordan y complementan las capacidades en la escala local, nacional y global (Lal et al., 2012). Una de las barreras más frecuentes que impide una respuesta adaptativa, es la adecuada integración de los objetivos de conservación con otros objetivos sociales en la gestión del territorio (crecimiento económico, riesgo climático, etc.). Es claro que la función central de las ANP es la conservación de la biodiversidad, relacionada hoy explícitamente con el bienestar humano (MEA, 2005). Dado que el cambio climático genera tensiones sobre los sistemas ecológicos, la repuesta adaptativa podría entrar en conflicto con las medidas de disminución de la pobreza, desarrollo económico y la demanda de servicios ecosistémicos. (Vidal y Andrade, 2014, pp. 14-15)

## Metodología de construcción del dato

Información extrapolada de forma directa, sin ninguna modificación a su fuente original, a partir de los datos disponibles en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP).

## Descripción de resultados

En primer lugar, en cuanto a la distribución territorial en el departamento de Antioquia, se identifica una presencia uniforme de diversas categorías de áreas naturales protegidas en todas las subregiones (Figura 43); con una excepción que, no obstante, resalta, y que tiene

que ver con la subregión del Nordeste, donde apenas se identifica una declaratoria de un DRMI. Lo que evidencia un rezago respecto al demás territorio departamental.

Por otra parte, en cuanto a la distribución en el territorio de las diversas categorías del SINAP, desde el punto de vista del número de declaratorias realizadas y la extensión de sus áreas, se encuentran los datos consignados en la Tabla 30:

Tabla 30. Resumen áreas en hectáreas de las categorías de Áreas protegidas del Registro único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP).

<b>Categoría de Área Protegida</b>	<b>Cantidad de declaratorias</b>	<b>Sumatoria de áreas (Ha)</b>
Distritos Regionales de Manejo Integrado	34	473.526,03
Parque Nacional Natural	3	178.476,70
Reservas Forestales Protectoras Regionales	11	115.554,47
Reservas Forestales Protectoras Nacionales	4	77.534,96
Distritos de Conservación de Suelos	1	20.419,31
Reserva Natural de la Sociedad Civil	97	17.077,48
Parques Naturales Regionales	3	15.432,67
Áreas de Recreación	1	29,31
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>	<b>898.050</b>

Fuente: elaboración propia (2024).

Sobre los presentes datos arrojados en cuanto al uso diverso de las categorías del SINAP en el territorio de Antioquia, se pueden elaborar las siguientes conclusiones:

En primer lugar, la figura mayoritariamente usada en declaratorias de áreas protegidas en Antioquia es la de Reservas de la Sociedad Civil, con un total 97 declaratorias en el Departamento, equivalentes al 62% de todas las declaratorias efectuadas. No obstante, la sumatoria total de la extensión de las áreas bajo esta figura es significativamente baja respecto al total de áreas SINAP, apenas el 1,9%.

Si el 62% de las declaratorias efectuadas se concentra en apenas el 1,9% del total de áreas SINAP, implica entonces que prevalecen las declaratorias de áreas protegidas efectuadas sobre pequeñas porciones de territorio. Lo que obedece a su vez, a que la figura de

reservas de la sociedad civil es la única categoría del SINAP de naturaleza privada; la cual se efectúa por iniciativa exclusiva de un particular que voluntariamente decide afectar bajo esta figura predios de su propiedad. En tanto las declaratorias de reserva de la sociedad civil se realizan sobre predios particulares, su extensión es menor, sometida a la longitud predial de las propiedades individuales. Caso contrario a las demás categorías del SINAP, efectuadas bajo iniciativa de una autoridad, y donde se puede agrupar una pluralidad de predios y propietarios.

Esto explica la poca extensión de las áreas reserva de la sociedad civil. No obstante, su prevalencia, refleja otro fenómeno a considerar. Distribuidas en todo el territorio departamental, se demuestra la presencia de un capital social y de una cultura de la conservación entre las comunidades de propietarios, una actitud constante de iniciativas de protección de ecosistemas desde los particulares, quienes optan por afectar sus propiedades bajo esta figura.

Hay entonces una cultura de la conservación desde la propiedad privada en el departamento, la cual merece ser repotenciada y analizada más a fondo. Con el objetivo de establecer también las distintas finalidades del uso de esta figura; que pueden ir desde intenciones de restauración natural de predios degradados, incentivos tributarios, oposición a obras o actividades a establecerse en el territorio, o el diseño, en esas zonas, de proyectos productivos relacionados con los servicios ambientales, turismo de naturaleza, entre otros.

Además, otra conclusión relevante de la información presentada tiene que ver con el uso de la figura del Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI). Ello dado que, en apenas 34 declaratorias presentes en todo el departamento, las áreas bajo esta figura alcanzan el 52% de la extensión total de áreas SINAP en Antioquia. Al punto que todas las demás categorías de áreas protegidas juntas no logran sumar la cantidad total de áreas bajo DRMI. Esto indica un uso prevalente de esta figura del DRMI por parte de las CARs y CDSs, y una metodología que busca abarcar con su declaratoria grandes extensiones del territorio; por lo cual se cuenta con DRMI de longitudes considerables, principalmente en las regiones norte, oriente y occidente del departamento.

La figura del DRMI, en términos de restricción de actividades antrópicas, es además la más laxa de las categorías. Ello dado que permite, desde su zonificación interna, establecer las llamadas zonas de restauración, zonas de conservación y zonas de uso sostenible; permitiendo en estas últimas actividades de alto impacto como la minería, y en las demás, actividades agrícolas de gran escala como las plantaciones forestales comerciales.

Así las cosas, en cuanto a la distribución del SINAP en Antioquia, prevalece la iniciativa privada de conservación de pequeñas propiedades por parte de particulares, así como la iniciativa pública de abarcar grandes porciones de territorio bajo la categoría de DRMI, la cual permite criterios de manejo más laxos en términos de no restringir por completo actividades de gran impacto ambiental.

Finalmente, las categorías más estrictas del SINAP desde el punto de vista de la prohibición de actividades antrópicas, que son los parques nacionales y las reservas forestales, ambas en sus modalidades nacionales o regionales, abarcan un total de 371.566 Has, equivalente al 41% del total de áreas SINAP. Lo que muestra cierta prevalencia de las figuras más extremas de lado y lado. De una parte, más de un 50% del territorio bajo la figura más laxa del DRMI, y de otra, más del 40% restante bajo las figuras más restrictivas.

Resalta también en el departamento la ausencia del uso de las categorías de protección internas del Sistema de Parques Nacionales, distintas a las de la figura de Parque Natural. Pues no se encuentran declaratorias bajo figuras como reservas naturales, áreas naturales únicas, santuarios de flora y fauna o vías parques.

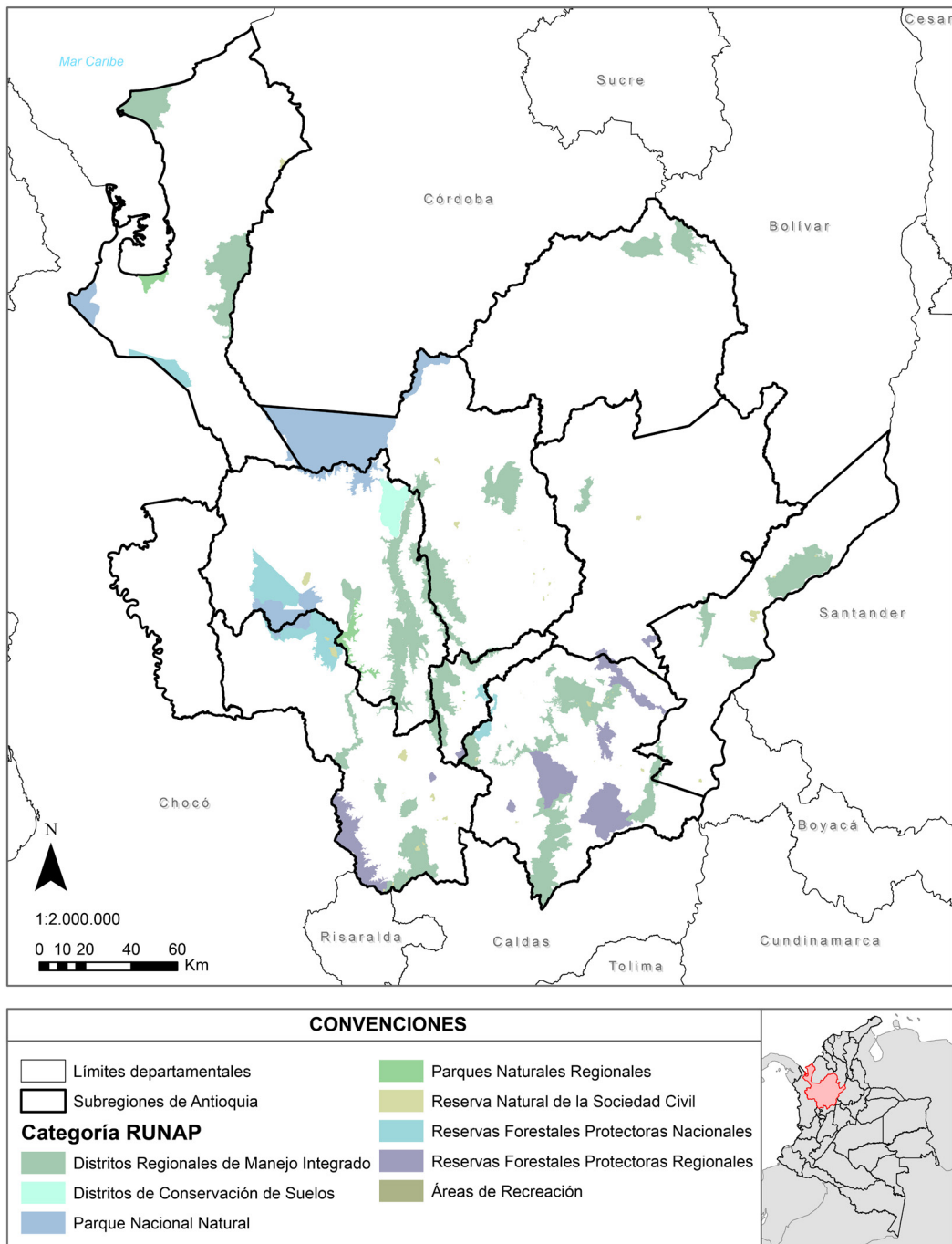


Figura 43. Registro único Nacional de Áreas Protegidas.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (RUNAP, 2024)

## 5. Dimensión de Infraestructura-Hábitat-Construcción

### 5.1. Infraestructura en Redes de Transporte

#### Presentación

Las variables pertenecientes a la categoría de infraestructura de transporte como la Red de Transporte, los puentes y las terminales multimodales son infraestructuras de gran importancia para el departamento de Antioquia, ya que por un lado permiten mantener la conectividad de las comunidades y además le aporta información crucial sobre las principales vías terrestres entre municipios y puntos de movimiento de grandes cantidades de personas, ayudando a entender la infraestructura existente y posibles vulnerabilidades frente al cambio climático además de comprender el metabolismo urbano y la interrelación o dependencia entre municipios. Esta información es fundamental para la planificación estratégica de los municipios.

Las variables dan una visión integral de la conexión y accesibilidad en la región, identificando las redes de carreteras principales, secundarias y terciarias y los sistemas de transporte público. Al comprender la infraestructura de transporte, se puede evaluar la resiliencia de las comunidades ante eventos climáticos extremos y

planificar estrategias de adaptación, como rutas alternativas, mejoras en la infraestructura vial y sistemas de transporte más eficientes y sostenibles. Además, esta variable permite identificar áreas vulnerables a inundaciones, deslizamientos de tierra u otros desastres relacionados con el clima, lo que contribuye a una planificación territorial más robusta y preparada para enfrentar los desafíos futuros del cambio climático.

La variable se encuentra en escala de 1:100.000.

## Metodología de construcción del dato

Los datos presentados en la categoría se distribuyen de la siguiente forma; poseen una escala de 1:50.000:

- El dato de las **redes viales** se toma directamente de la cartografía base (IGAC, 2022a).
- El dato de los **puentes** en el departamento se toma directamente de la base de datos abiertas del INVIAS (2024).
- El dato de las **terminales multimodales** fluviales, terrestres, y aéreas, se levanta de bases de datos del ministerio de transporte, de los informes de transporte y movilidad de la gobernación de Antioquia, y se corrobora con fuentes como OpenStreetMap y Google Maps.
- Descripción de resultados

La Tabla 31 y Figura 44 presentan los tipos de vías diseñadas para el tráfico de vehículos, personas y animales estableciendo la conexión entre diferentes poblados, comunidades urbanas y sitios de interés. Se resalta que las subregiones: Valle de Aburrá, Magdalena medio y Norte tienen todos los tipos de vías, y prevalecen los tipos de vías 1, 2, 3 y 4. En contraste, las subregiones: Suroeste, Occidente, Oriente y Nordeste, tienen el territorio parcialmente conectado por vías tipo 2, 3 y 4; en menor medida se aprecian vías tipo 1. La subregión del Bajo cauca presenta poca conectividad vial, predominando las vías tipo 4 y 6; y finalmente, en la subregión de Urabá no se observan vías.

Tabla 31. Tipos de vías.

Etiqueta	Definición
Tipo 1	Carretera pavimentada. Revestimiento duro (concreto) o flexible (asfalto). Presenta obras de arte (cunetas, alcantarillas, obras de protección, señalización), Mayor a 5,5 m de ancho, Transitable durante todo el año, con volumen de tráfico que no es mucho menor que su capacidad durante la época de sequía. Se cierra únicamente por condiciones meteorológicas desfavorables.
Tipo 2	Vía sin pavimentar con dos o más carriles. No tiene obras de arte ni definidos los carriles con ancho mayor a 5.5m. Presenta afirmado y es transitable todo el año.
Tipo 3	Vía pavimentada y angosta. Transitable todo el año, cuyo ancho es inferior o igual a 5.5m.
Tipo 4	Vía sin pavimentar y angosta, para el tráfico vehicular, cuyo ancho es inferior o igual a 5.5. Presenta afirmado y es transitable todo el año.
Tipo 5	El pavimento con Placa-huella constituye una solución para vías terciarias de carácter veredal que presentan un volumen de tránsito bajo con muy pocos buses y camiones al día siendo los automóviles, los camperos y las motocicletas el mayor componente del flujo vehicular.
Tipo 6	Carreteable sin afirmado, transitable en tiempo seco, para el tráfico vehicular, animal o personas.
Tipo 7	Sendero, adecuación vial generalmente rural, por el cual transitan principalmente peatones y animales. El sendero es más estrecho que el camino, la superficie no tiene pavimento ni afirmado.
Tipo 8	Camino estrecho en áreas urbanas, que ha sido diseñado para el tránsito de personas. La superficie es afirmada o pavimentada.

Fuente: IGAC (2022b).

La infraestructura de transporte identificada es esencial para entender la conectividad y el acceso dentro de la región, afectando directamente la movilidad y el desarrollo económico, la cartografía en esta categoría permite identificar puntos críticos con elementos de infraestructura de transporte insuficiente, así como áreas de acceso limitado, también permite identificar rutas estratégicas en relación con la existencia de elementos que permitan la movilidad activa.

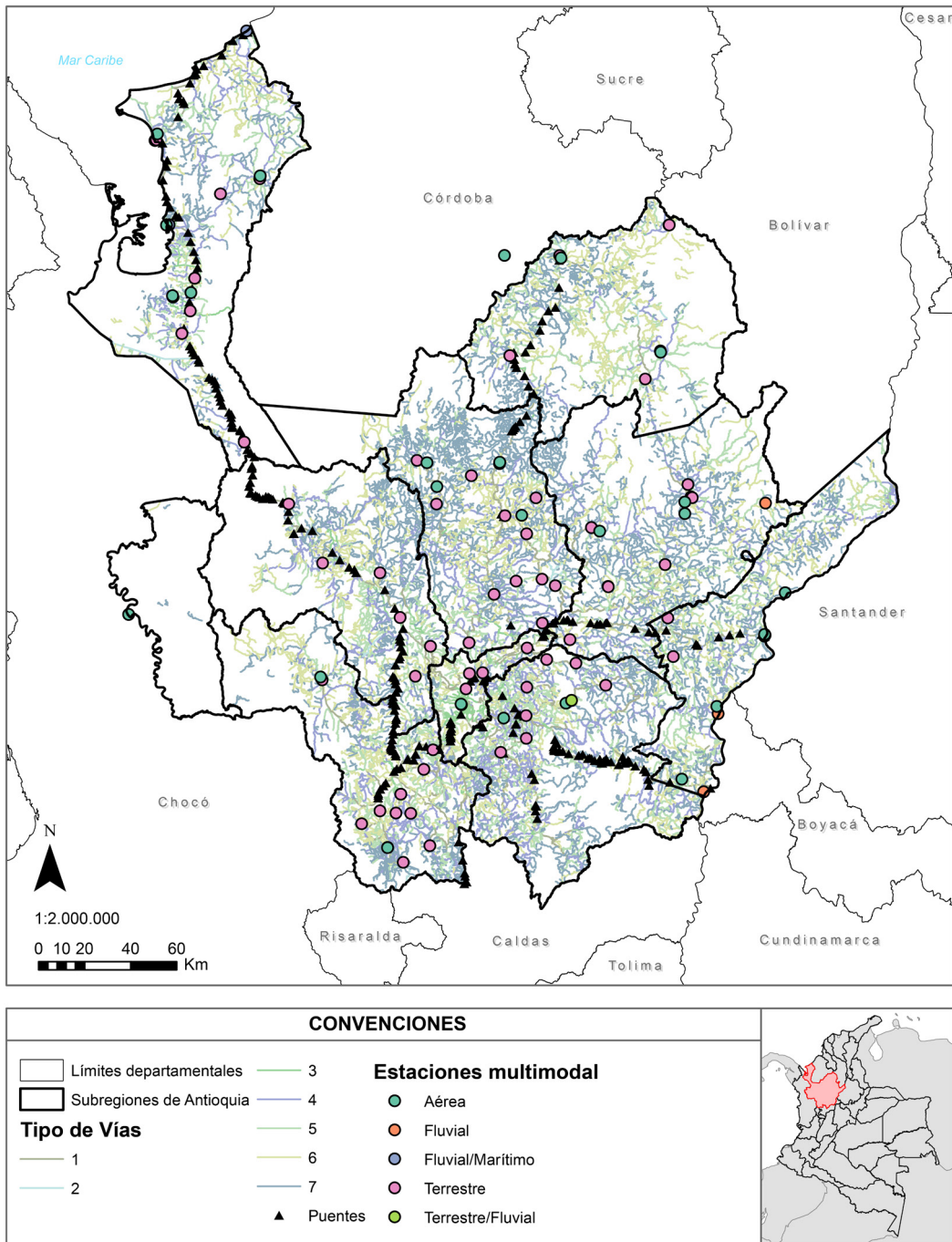


Figura 44. Categoría de las vías en el departamento de Antioquia.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IGAC, 2022a; INVIAS, 2024)

## 5.2. Infraestructura de Servicios Básicos: Agua potable, Acueducto y Alcantarillado

### Presentación

La infraestructura de servicios básicos abarca las áreas cubiertas por dichos servicios. Este dato incluye los acueductos, los sistemas de alcantarillado, energía y agua potable a escala municipal, lo cual puede permitir hacer una lectura ampliada de la cobertura de servicios básicos en el departamento. Se exige de mostrar el dato de cobertura de electricidad en tanto su clasificación para todo el departamento se encuentra entre alta y muy alta.

### Metodología de construcción del dato

Este dato se construyó con datos tomados de la Gobernación de Antioquia (2020); se encuentran a escala municipal. Los valores de los diferentes datos de cobertura de los servicios básicos se clasificaron en 5 clases iguales entre el 0% y el 100%.

### Descripción de resultados

Los datos muestran generalmente una asimetría entre el casco urbano y la zona rural de cada uno de los municipios, dado que existe una mayor cobertura en el área urbana que en las zonas alejadas.

La cobertura de alcantarillado presenta en su mayoría un nivel medio en el departamento, siendo las subregiones del valle de Aburrá, Oriente cercano, Norte y Magdalena medio las que se ubican en los niveles altos y muy altos en cobertura (Figura 45). Se destacan las coberturas muy bajas de los municipios de Nechí y parte sur de la subregión de Urabá.

Asimismo, el departamento presenta en su mayoría una cobertura de acueducto alta y muy alta en gran parte de su territorio con excepción de algunos municipios de la subregión nordeste, bajo cauca y norte de Urabá (Figura 46). Por último, aunque los rangos de cobertura de acueducto son altos para el departamento, estos indicadores bajan sustancialmente al analizar el suministro de agua potable, que en su generalidad presenta una clasificación media de cobertura siendo las zonas del Valle de Aburrá, Oriente cercano y Magdalena Medio las que cuentan con este servicio (Figura 47).

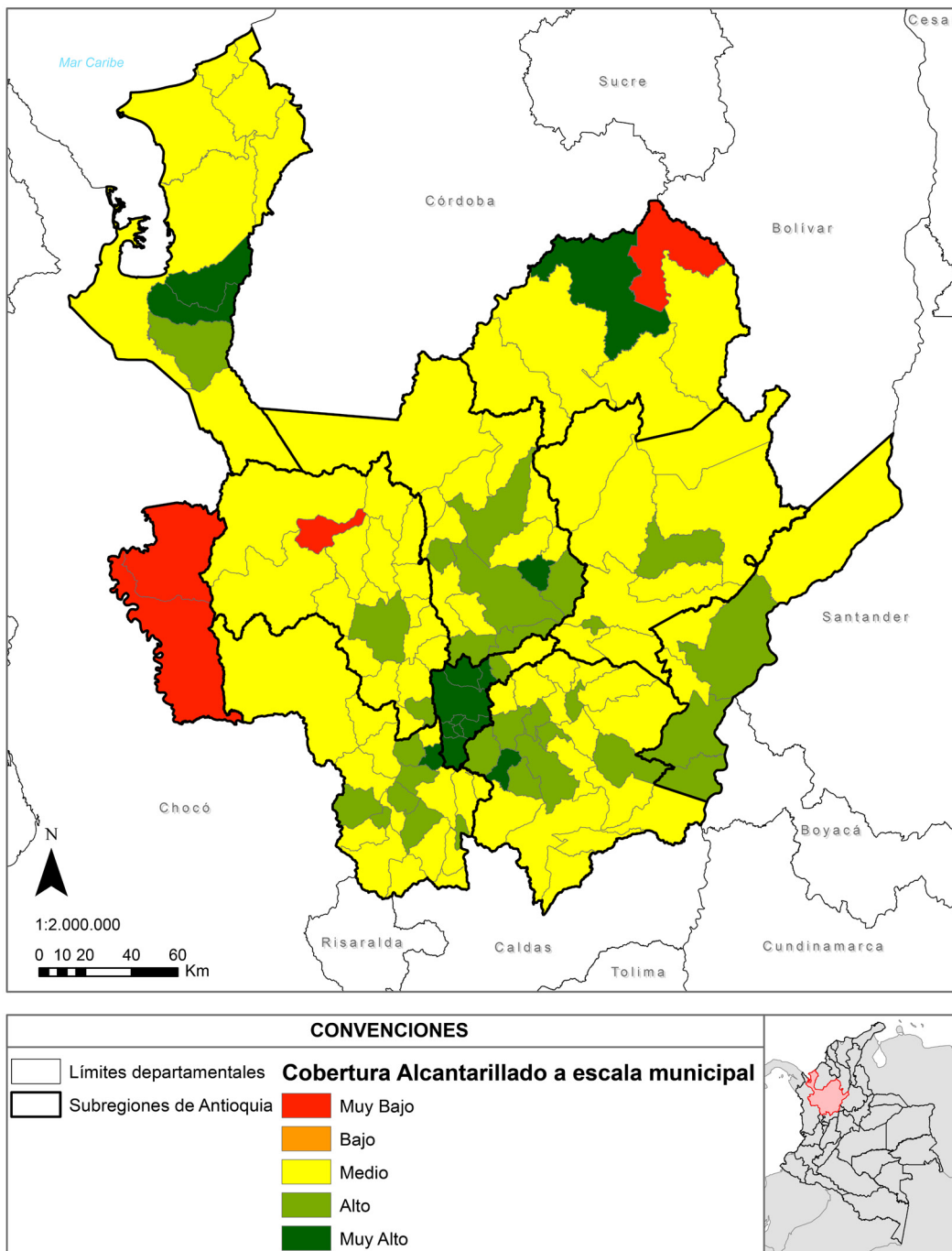


Figura 45. Cobertura de alcantarillado por municipios en el departamento de Antioquia.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, 2020)

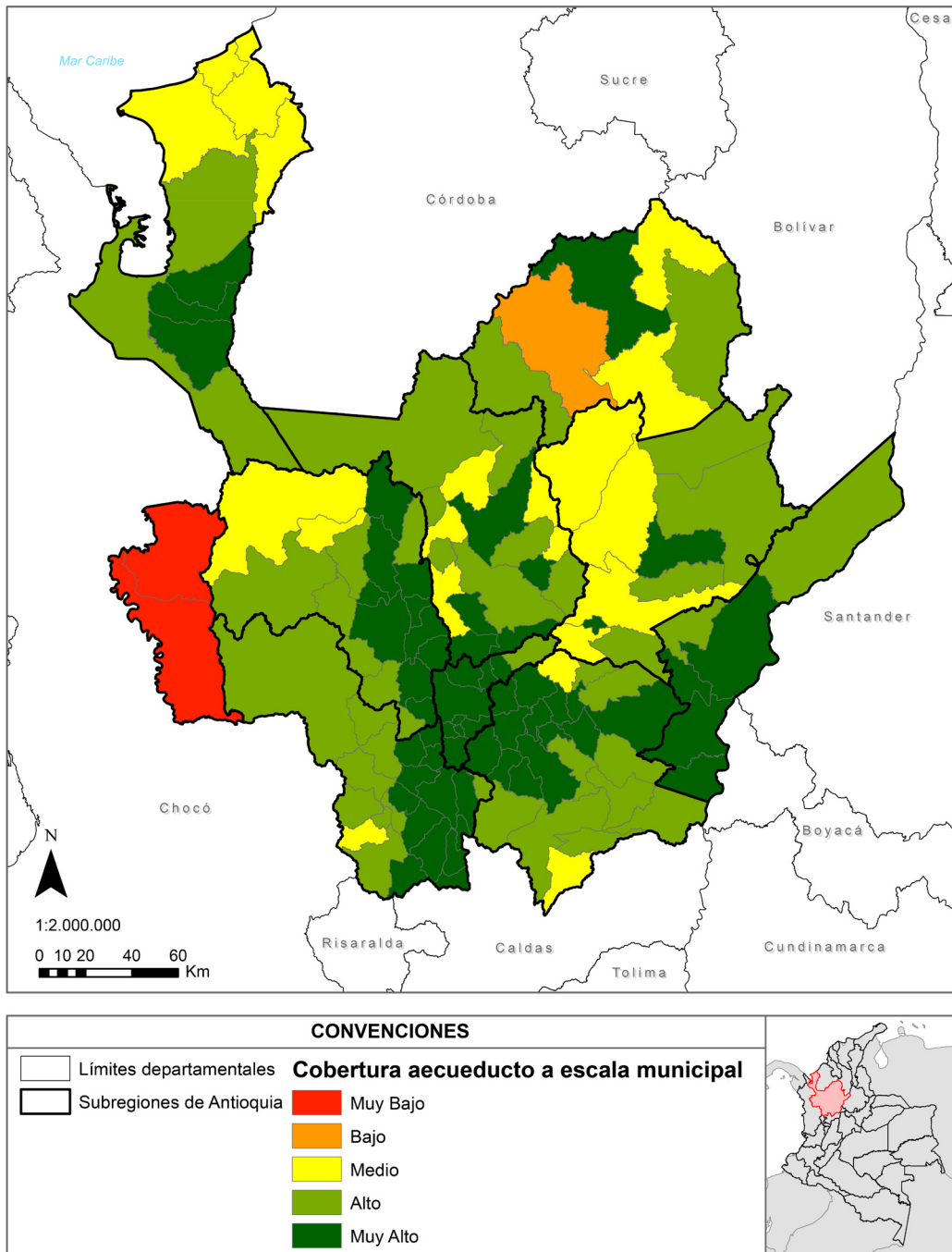


Figura 46. Cobertura de acueducto por municipios en el departamento de Antioquia.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, 2020)

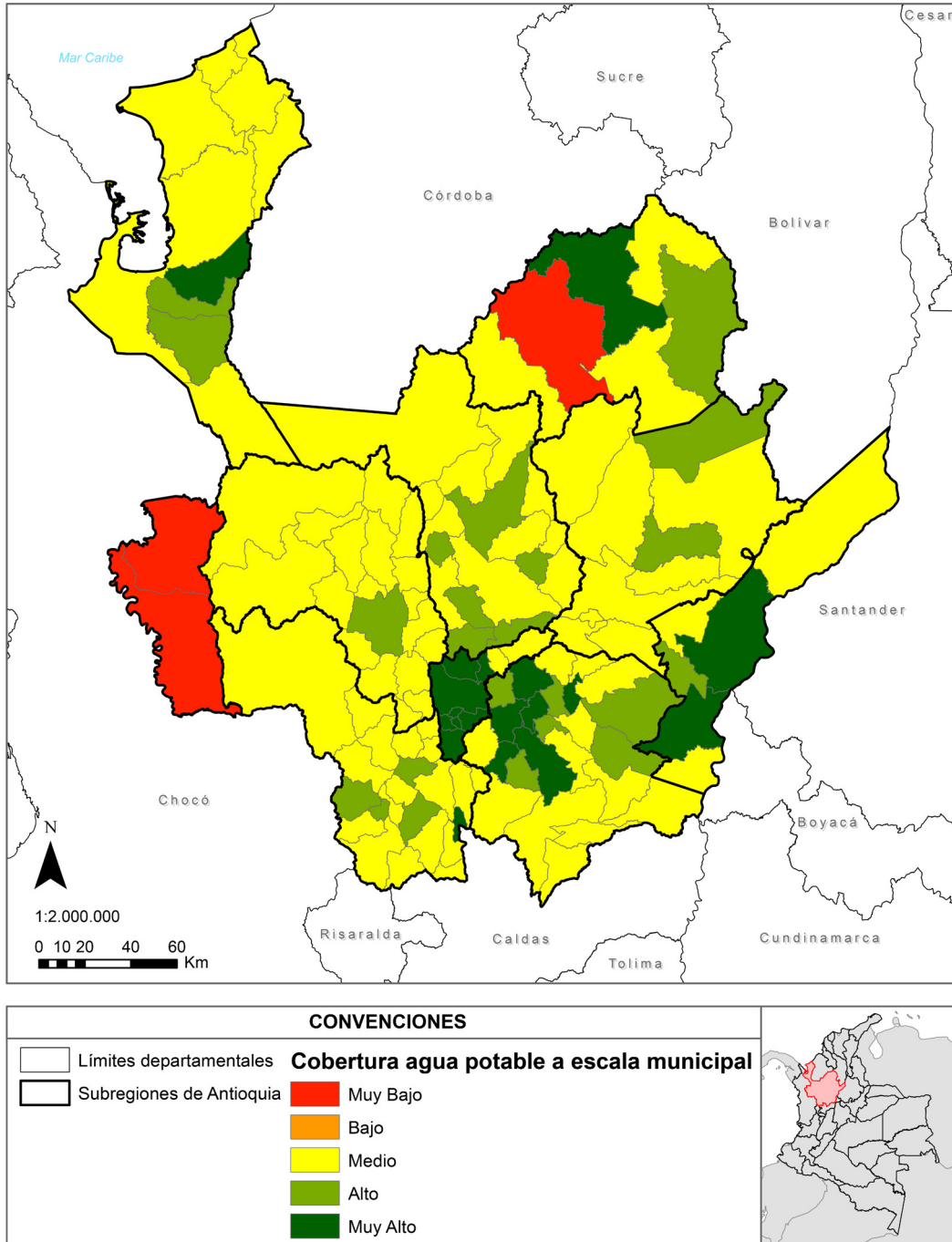


Figura 47. Cobertura de agua potable por municipios en el departamento de Antioquia.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (Gobernación de Antioquia, 2020)

## 5.3. Edificaciones críticas

### Presentación

Las edificaciones críticas del departamento de Antioquia son fundamentales para la gestión del riesgo y la creación de espacios adaptativos que respondan a los desafíos del cambio climático. Los problemas asociados al cambio climático, como el aumento de los fenómenos extremos (inundaciones, olas de calor, avenidas torrenciales, movimientos en masa), afectan directamente la capacidad de estos espacios para sostener sus servicios vitales en salud educación, seguridad y recreación, por lo que conocerlas, identificarlas y adaptarlas es esencial.

Cada tipo de edificación crítica tiene particularidades que condicionan su capacidad para operar en situaciones de emergencia. Estas edificaciones críticas, cuando están bien adaptadas, fortalecen la capacidad del departamento para responder y recuperarse ante los efectos del cambio climático, promoviendo un entorno seguro y resiliente para la comunidad.

### Metodología de construcción del dato

La construcción de los datos presentados en el presente documento se desarrolló inicialmente haciendo una pesquisa para determinar las principales edificaciones construidas y se tuvieron varios criterios de elegibilidad: la construcción y mejoramiento parcial o integral en periodos temporales entre el 2000 y el 2020, que fueran construidos bajo criterios de la NSR-10, y que tuvieran capacidad para funcionar como albergues con instalaciones deportivas anexas como canchas, coliseos, zonas verdes. Las principales fuentes de información fueron el Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa (2013), Ministerio de Salud y Protección social y Gobernación de Antioquia (2024) y AMVA (2019). Estas fuentes fueron corroboradas con una investigación en Google Maps.

- Descripción de resultados

La categoría de edificaciones críticas se divide en 5 subcategorías principales: infraestructura de salud, infraestructura educativa, instalaciones deportivas y recreativas, espacio público municipal, infraestructura para la Seguridad y la Resiliencia.

- Infraestructura de salud

Principales variables: Hospitales, Centros de Emergencia.

Los hospitales y centros de emergencia, por ejemplo, deben estar preparados para atender enfermedades y urgencias de salud pública exacerbadas por el cambio climático, y contar con energía y suministro de agua seguros en condiciones de emergencia (IPCC, 2014).

- Infraestructura educativa

Principales variables: Colegios, Universidades, instituciones académicas.

Las Infraestructuras Educativas, además de ser espacios de formación, a menudo se utilizan como refugios temporales; su adaptación a eventos extremos es crucial para mantener la seguridad de estudiantes y personal, y facilitar la continuidad de la educación (UNESCO, 2017).

- Instalaciones deportivas y recreativas

Principales variables: Canchas, coliseos, unidades deportivas.

Por otro lado, las instalaciones deportivas y recreativas si bien no son críticas en términos de su función primaria, pueden convertirse en centros de asistencia y refugio durante desastres, requiriendo estructuras, resilientes que soporten uso intensivo en situaciones de emergencia (UNDRR, 2021).

- Espacio público de carácter municipal

- **Centros administrativos:** Los centros administrativos funcionan como nodos de coordinación y toma de decisiones críticas, especialmente en emergencias climáticas, su infraestructura debe ser flexible y resiliente para mantenerse operativa en situaciones de emergencia facilitando la gobernanza continua y el apoyo logístico a la comunidad. Según la comisión económica para América latina y el caribe (CEPAL), “[l]a adaptación de los centros administrativos es un aspecto clave para asegurar la continuidad en la gestión urbana frente a eventos climáticos adversos” (Sánchez y Reyes, 2015, p. 47).
- **Equipamientos urbanos:** Los equipamientos urbanos como los espacios públicos y parques, cumplen funciones ambientales, sociales y recreativas. Estos espacios no solo regulan la temperatura y absorben CO<sub>2</sub>, sino que también pueden actuar como refugios climáticos accesibles para la población, mitigando el impacto de eventos climáticos extremos. La International Union for Conservation of Nature (IUCN) afirma

que “los espacios públicos y parques, al ser diseñados bajo principios de infraestructura verde, ofrecen múltiples servicios ecosistémicos que ayudan a mitigar y adaptar las ciudades al cambio climático” (UNEP y IUCN, 2021, p. 25).

- **Infraestructura para la gestión de materiales y residuos:** La Infraestructura para la gestión de materiales y residuos es esencial en la adaptación climática, ya que una correcta gestión de los recursos y desechos no solo reduce el impacto ambiental, sino que también optimiza la disponibilidad de recursos en situaciones de contingencia. El programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA) indica que “una infraestructura eficiente en la gestión de residuos puede reducir significativamente la huella de carbono y mejorar la capacidad de recuperación urbana frente a emergencias climáticas” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2024).

- **Infraestructura para la Seguridad y la Resiliencia**

Principales variables: Cuarteles, batallones, Centros de Operaciones de Emergencia, Bomberos.

Finalmente, la infraestructura para la seguridad y la resiliencia como centro de operaciones de emergencia, cuarteles y estaciones de bomberos es esencial en la respuesta a desastres y debe estar equipada para operar sin interrupción, garantizando una gestión eficaz de emergencias mediante comunicaciones y sistemas de respaldo confiables (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial Región de América Latina y El Caribe, 2012).

Para esta dimensión se hizo una pesquisa que permitió iniciar el desarrollo de un inventario de infraestructuras críticas para el departamento de Antioquia sin precedentes, con anterioridad a este ejercicio la información en relación con dichas infraestructuras de carácter primario se encontraba desintegrada, no geolocalizada y en la mayoría de los casos sin datos útiles en bases de datos abiertas.

Este dato toma gran relevancia en la definición de categorías de caracterización departamental frente al cambio climático debido a que identificar la localización de edificaciones críticas de tipologías multi funcionales es fundamental para entender la capacidad adaptativa de una comunidad, ya que son infraestructuras esenciales para la respuesta ante emergencias que pongan en riesgo el bienestar socioambiental. La cartografía permite evaluar la distribución de dichos equipamientos y su proximidad a las áreas residenciales.

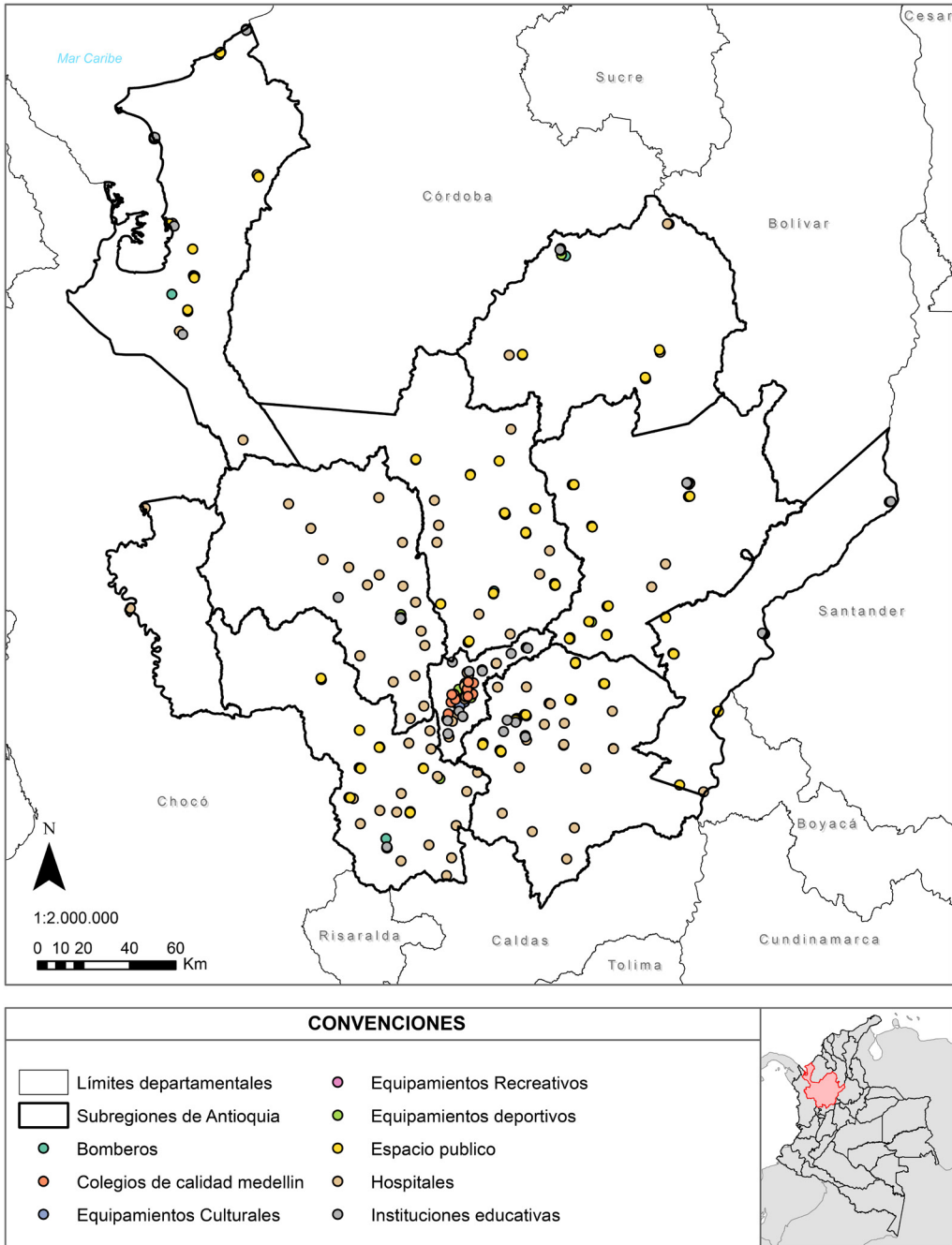


Figura 48. Edificaciones críticas departamento de Antioquia.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (FFIE, 2013; AMVA, 2019; Ministerio de Salud y Protección social & Gobernación de Antioquia, 2024)

## 5.4. Soporte Urbano

### Presentación

La variable de Soporte Urbano juega un papel integral en la consolidación del patrón territorial que define la composición físico-espacial de los 125 municipios del departamento de Antioquia, y es clave para evaluar la infraestructura y servicios esenciales que sostienen la vida urbana y su capacidad de adaptación frente a los efectos del cambio climático. Según la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), “la resiliencia urbana depende de la infraestructura y de los servicios esenciales que apoyan las actividades diarias y aseguran la continuidad funcional en eventos extremos” (ONUDI, 2023).

Este soporte urbano incluye las áreas urbanizadas y construidas, los centros administrativos, los equipamientos urbanos, y las infraestructuras de gestión de materiales y residuos, cada uno de estos elementos compositivos representan una pieza fundamental en la adaptación y la sostenibilidad climática de los entornos urbanos contemporáneos.

### Metodología de construcción del dato

La capa se construye seleccionando como áreas urbanizadas las correspondientes a Tejido urbano continuo, Tejido urbano discontinuo, Zonas industriales o comerciales, Aeropuertos y Zonas Verdes urbanas del mapa de coberturas nacionales (IDEAM, 2018). El optar por coberturas y no por la capa *Administrativo\_R<sup>2</sup>* contenida en la cartografía base nacional (IGAC, 2022a) surge de la comparación de ambos datos en contraste a imágenes satelitales, lo que da como resultado que las coberturas son las que representan en mayor medida la realidad; dicha disparidad podría deberse a las fuentes de información que se emplearon en ambos ejercicios, correspondiendo el de las coberturas a imágenes de base más reciente. Este dato se encuentra a una escala de 1:100.000. Su actualización sería posible entre tanto se actualicen las coberturas nacionales o se actualice la cartografía básica nacional.

<sup>2</sup> Esta capa presenta las áreas urbanizadas en el marco de la cartografía base a nivel nacional (IGAC, 2022a).

## Descripción de resultados

La categoría de Soporte urbano se centra en la representación de las principales Áreas construidas y urbanizadas (Figura 49).

Las áreas urbanizadas y construidas representan zonas con alta densidad poblacional, vulnerables a fenómenos como olas de calor, inundaciones y otros eventos climáticos extremos. En este sentido, la ONU-Hábitat enfatiza que “las zonas densamente urbanizadas deben priorizar la creación de infraestructuras de amortiguación, integrando la infraestructura verde para reducir los riesgos climáticos” (2022, p. 33). Por lo tanto, la identificación de estas áreas permite plantear intervenciones de adaptación específicas que mejoren la capacidad de recuperación urbana

La cartografía de esta categoría se enfoca en la ocupación del suelo urbano, mostrando la densidad de las áreas construidas y la extensión de las zonas urbanas. la cartografía de soporte urbano ayuda si se pretende hacer análisis posteriores a escalas más reducidas que permitan identificar patrones de expansión urbana, zonas de densificación y áreas verdes.

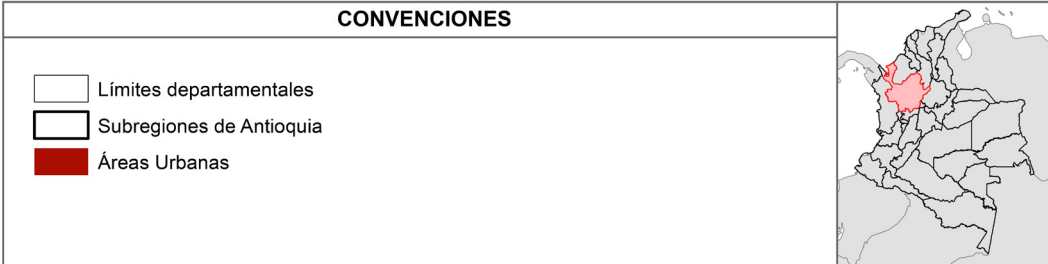
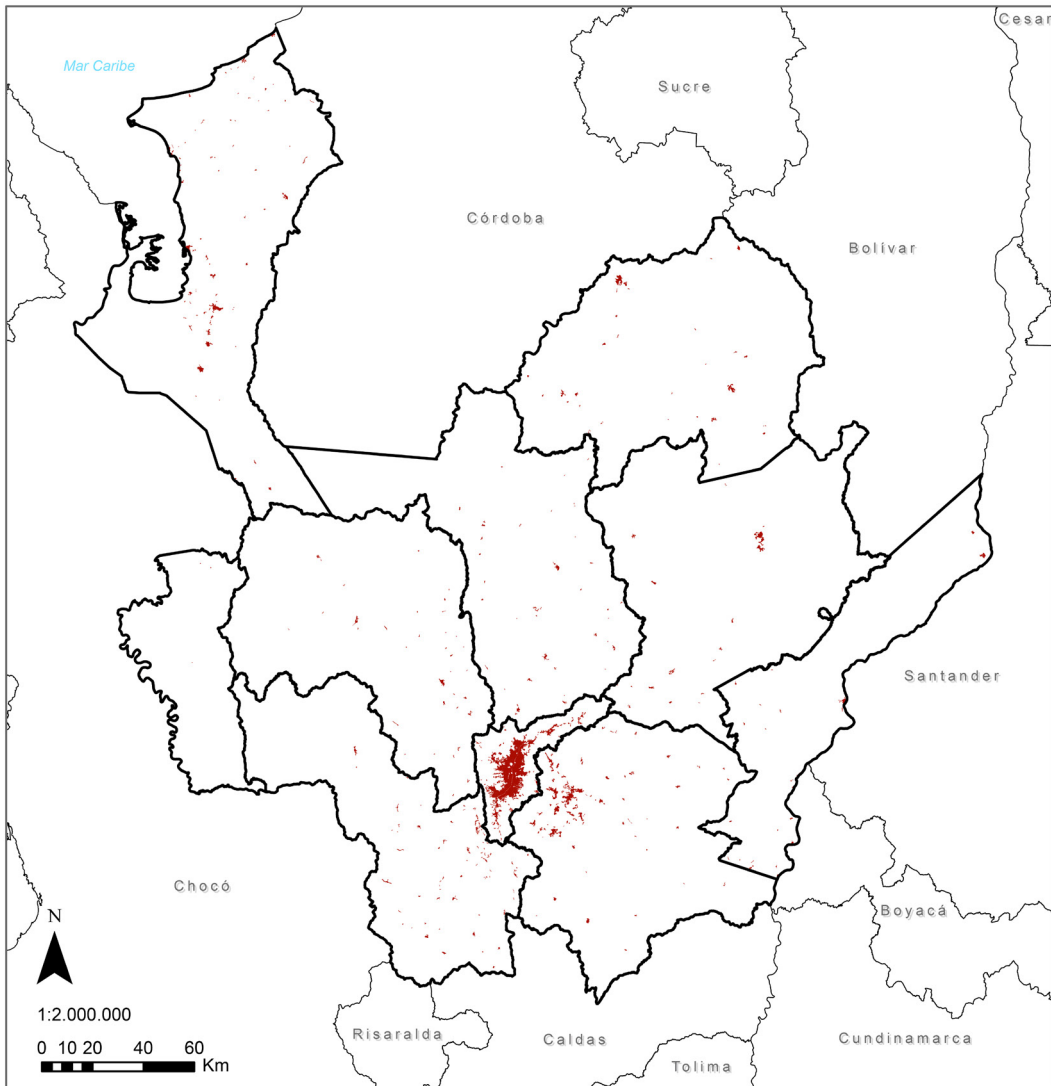


Figura 49. Zonas urbanas departamento de Antioquia.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2018; IGAC, 2022a)

## 5.5. Estructura Industrial y Comercial

### Presentación

Las actividades industriales y comerciales son pilares fundamentales en la economía del departamento de Antioquia ya que de ella depende la cadena de suministros de bienes y servicios, y la estabilidad económica en situaciones de riesgo climático; además, son fuente de producción de riesgos asociados al cambio climático, por lo que representan importantes desafíos en este contexto. Según Stern (2007), la producción y distribución de bienes son responsables de una significativa proporción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), especialmente debido a procesos de combustión de combustibles fósiles y la liberación de emisiones industriales. Estas actividades requieren grandes cantidades de energía y recursos naturales, lo cual genera residuos y contribuye al calentamiento global.

Al analizar la estructura industrial comercial del departamento se identifican oportunidades para implementar prácticas sostenibles que reduzcan la emisión de GEI y fortalezcan la resiliencia ante los efectos del cambio climático, el McKinsey Global Institute (2008) sugiere que la adopción de tecnologías limpias y el rediseño de procesos industriales no solo disminuyen el impacto ambiental, sino que también ofrecen beneficios económicos al mejorar la eficiencia de los recursos.

### Metodología de construcción del dato

La construcción se desarrolló, inicialmente, haciendo una pesquisa en páginas web oficiales, siendo las fuentes principales: la cámara de comercio, la superintendencia de industria y comercio, y el ministerio de tecnología de la información. Además, se realizó una revisión detallada en Google Maps para corroborar y complementar datos. La escala de la información es de 1:25.000.

### Descripción de resultados

La Figura 50 presenta los centros industriales del departamento, los cuales suelen concentrarse en zonas específicas sin suficientes mecanismos de reducción de huella ambiental, lo que agrava problemas de contaminación del aire, agua y suelo (Porter y Van Der

Linde, 2017). La dependencia de fuentes de energía no renovables y el uso ineficiente de recursos en estas zonas industriales incrementa no solo el impacto en los ecosistemas, sino también la vulnerabilidad de estas áreas a eventos climáticos extremos como inundaciones y olas de calor (IPCC, 2014).

Además, la infraestructura comercial y logística puede contribuir indirectamente a las emisiones, ya que el transporte de mercancías es una actividad intensiva en emisiones de carbono. Gössling et al. (2021) señalan que las cadenas de suministro, debido a su dependencia de vehículos pesados y redes de distribución, son responsables de una considerable porción de emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel global en mercados sin regulación que no cuentan con la infraestructura adecuada, pues afectan espacios vulnerables y tienen un alto impacto ambiental.

La distribución de las zonas industriales, logísticas y comerciales impactan significativamente al medio ambiente y la economía local. El análisis cartográfico de dicha categoría, si bien fue desarrollado para todo el departamento, se identifica que la estructura comercial por fuera del área metropolitana, al menos en grandes superficies, es insuficiente, debido a carencias en equipamientos de índole comercial en muchos de los municipios del departamento.

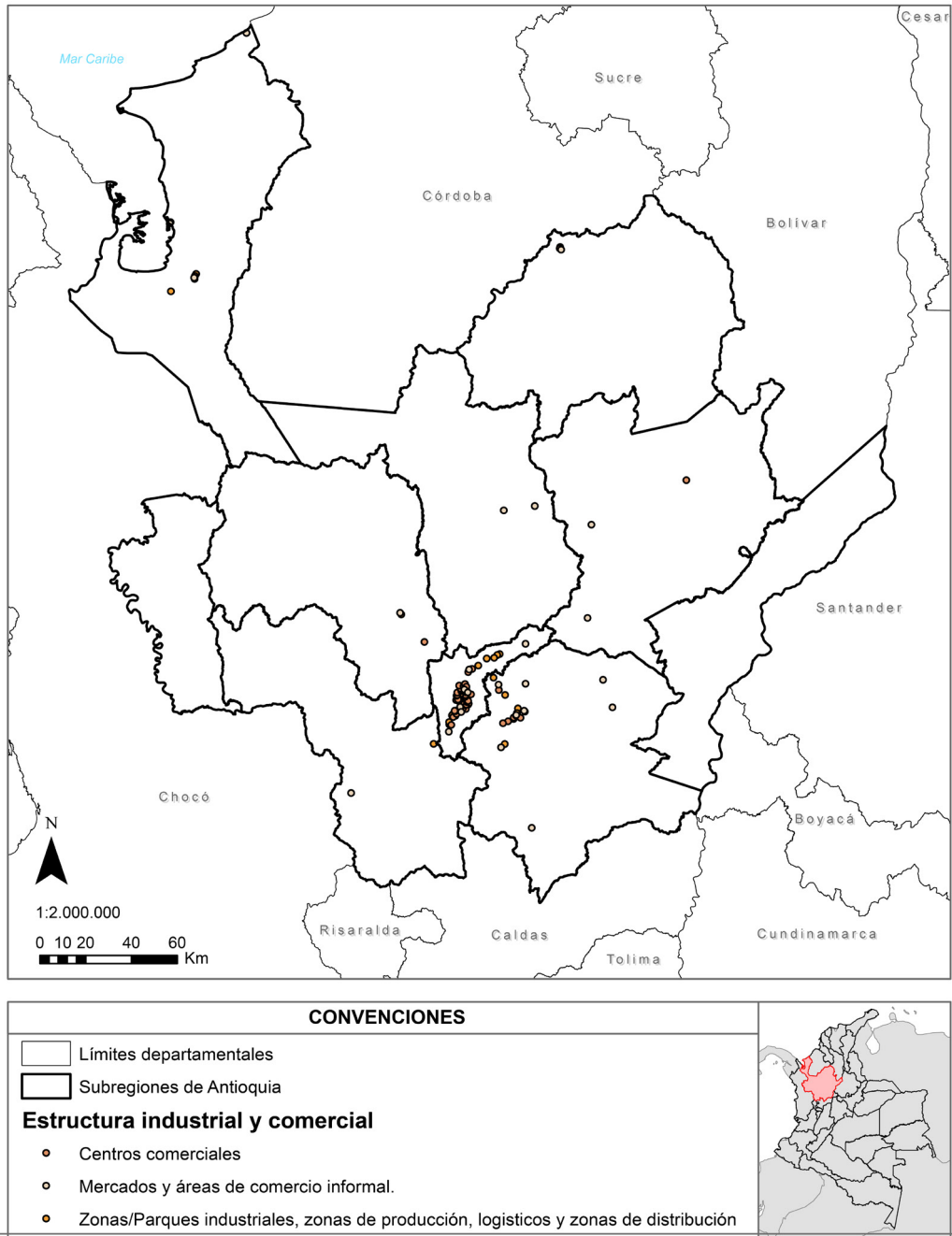


Figura 50. Estructura industrial y comercial para el departamento de Antioquia.

Fuente: elaboración propia con base en información secundaria asociadas a la Cámara de comercio, Superintendencia de industria y comercio, y el Ministerio de Tecnología de la Información.

## **6. Descripción territorial mediante el cruce de variables**

### **6.1. Territorios étnicos en relación con usos del suelo en el 2018.**

#### **Presentación**

El siguiente apartado consiste en la comparación entre las variables de los territorios étnicos, que comprende las comunidades negras tituladas y los resguardos indígenas para el departamento de Antioquia, y los usos del suelo para el año 2018. Lo que se busca es comprender los usos específicos que se dan sobre estas áreas que permitan inferir patrones en la ocupación, uso y apropiación del territorio.

#### **Metodología de construcción del dato**

El ejercicio constó de la intersección entre las dos variables y cálculo de las áreas contenidas en los polígonos de territorios étnicos en el departamento.

## Descripción de resultados

La Figura 51 muestra que los usos predominantes son el Forestal Protector y el Agropecuario. Sin embargo, es posible encontrar otros usos en el territorio tales como Agroforestal y Extracción Minera. Sumado a esto, llama la atención que gran parte de la jurisdicción de los municipios de Murindó y Vigía del fuerte se encuentran entre las categorías de Resguardo Indígena y Comunidad Negra Titulada.

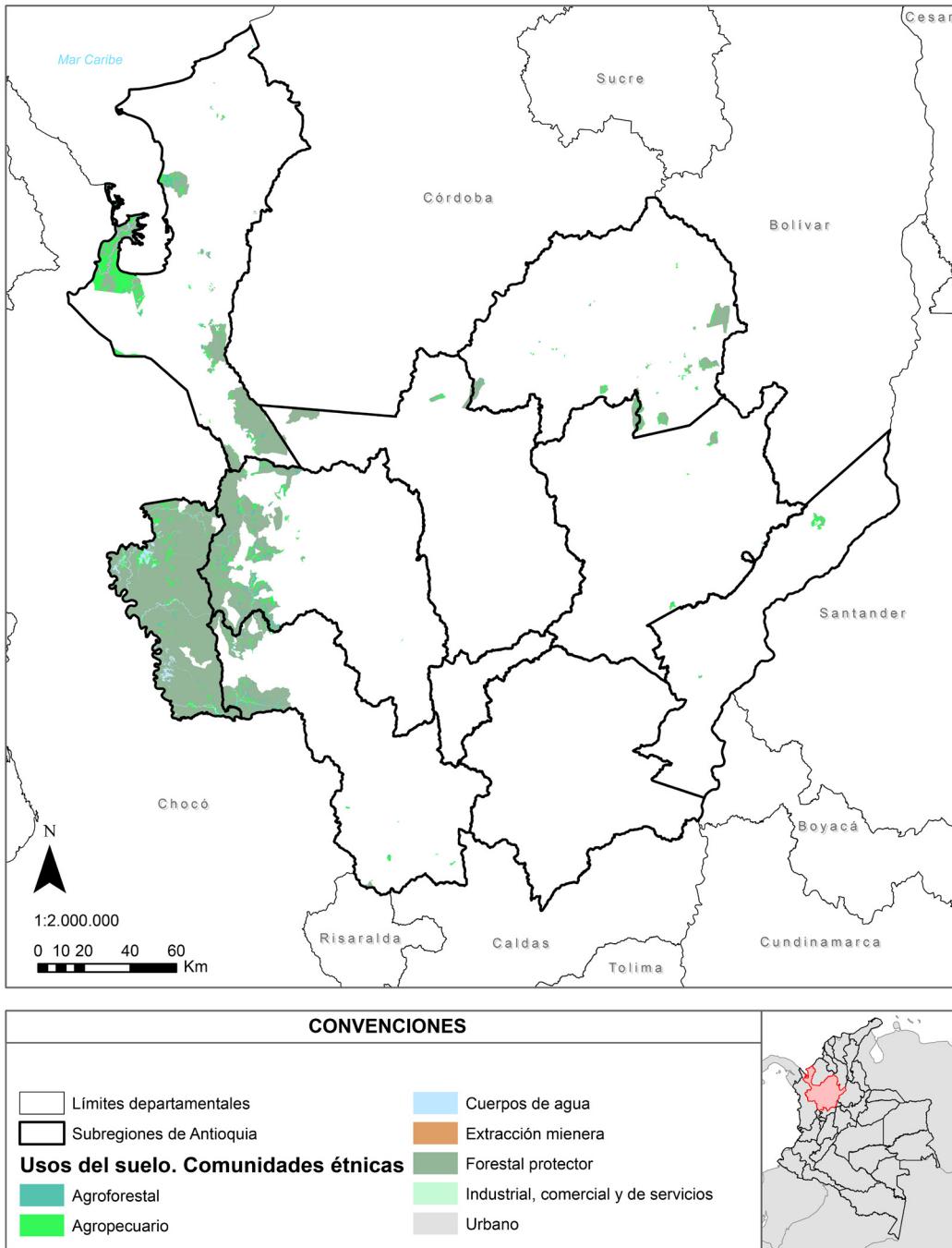


Figura 51. Usos del suelo 2018 en territorios étnicos.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2018; ANT, 2022; ANT, 2024)

Sobre los otros usos, la Tabla 32 muestra la proporción de estos en cada una de las figuras:

Tabla 32. Proporción de áreas usos del suelo en resguardos indígenas y comunidades negras tituladas.

<b>Usos del suelo 2018 en Resguardos Indígenas</b>		
<b>Usos</b>	<b>Áreas (Ha)</b>	<b>Proporción (%)</b>
Forestal protector	317.943,60	88,82
Agropecuario	24.593,78	6,87
Agroforestal	13.738,08	3,84
Cuerpos de agua	1.638,50	0,46
Urbano	20,36	0,01
Extracción minera	15,08	0,00
Industrial, comercial y de servicios	1,25	0,00
Área Total	357.950,64	
<b>Usos del suelo 2018 en Comunidades negras tituladas</b>		
<b>Usos</b>	<b>Áreas (Ha)</b>	<b>Proporción (%)</b>
Forestal protector	201.931,37	78,66
Agropecuario	37.901,61	14,76
Agroforestal	2.945,85	1,15
Cuerpos de agua	13.674,03	5,33
Urbano	94,58	0,04
Extracción minera	173,42	0,07
Área Total	256.720,85	

Fuente: elaboración propia (2024).

Los territorios étnicos del departamento muestran una gran predominancia del uso Forestal Protector, asociado a la presencia de comunidades en cuyas formas de vida se encuentra inserta la existencia de bosques y su conservación en el tiempo. Dicho uso Forestal Protector es mayor en el caso de los territorios indígenas, que llega casi al 90%. De igual manera, los usos de Extracción Minera siguen siendo marginales en dichos territorios, y ligeramente mayores en el caso de los consejos comunitarios. Éstos a su vez tienen una mayor preponderancia de los usos urbanos; mientras las comunidades indígenas presentan una mayor actividad Agroforestal. Una diferencia interna también entre ambas co-

comunidades étnicas tiene que ver con la ocupación y uso de los cuerpos de agua, que en el caso de las comunidades afrocolombianas es mucho mayor, lo que evidencia un mayor relacionamiento con ecosistemas marinos y costeros.

De todo se concluye que en la actualidad la ocupación y áreas de actividad establecidas por las comunidades étnicas arroja un impacto positivo sobre la conservación de los ecosistemas de sus territorios.

## 6.2. Áreas protegidas e informalidad en la tenencia de la tierra

### Presentación

Este análisis territorial se desarrolla a partir del cruce entre las variables del Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) y La Informalidad en la Tenencia de la Tierra. Se busca comprender qué relación existe entre los municipios que presentan mayor porcentaje de estas áreas y la formalidad en la posesión de la tierra.

### Metodología de construcción del dato

Se realizó una selección de los municipios que contienen en su jurisdicción áreas protegidas. Luego, se planteó un rango que permitiera clasificar el dato de porcentaje de áreas protegidas en cada uno de los municipios. El rango de clasificación planteado se presenta a continuación (Tabla 33):

Tabla 33. Porcentaje ocupación Áreas protegidas a escala municipal.

Clasificación	Rango (%) (Min; Max)
Muy Alto	60; 76
Alto	45; 59
Medio	30; 44
Bajo	16; 29
Muy Bajo	0; 15

Fuente: elaboración propia (2024).

## Descripción de resultados

La Figura 52 presenta los resultados obtenidos. En el mapa, el índice de informalidad en la tenencia de la tierra se clasifica en Negativa, Baja, Media y Alta. Esta categorización muestra que los municipios categorizados en Negativo han tenido una tendencia a regular la tenencia de la tierra en su territorio. Por otra parte, la clasificación baja, media y alta, representa que los municipios tienen tendencias desfavorables en diferentes grados. Es decir, los municipios con clasificación baja representan un grado menor de desfavorabilidad ante este índice en comparación con los que presentan un grado alto.

El siguiente grupo de clasificación en la leyenda representa el área total del municipio bajo la figura de área protegida, según el RUNAP, indiferente a su clasificación. En concordancia con esto los municipios que se representan como muy alto tienen un mayor porcentaje de su jurisdicción bajo esta figura en comparación con los municipios que se clasifican como muy bajo. La Tabla 33 detalla los rangos de clasificación.

De los 125 municipios que conforman el departamento, 107 cuentan con áreas protegidas en su jurisdicción. Es notable que, en las zonas del Bajo Cauca y Nordeste antioqueño, tradicionalmente asociadas a una intensa explotación minera, no se encuentran municipios con esta figura. Entre los municipios con áreas protegidas, 54 tienen un nivel de protección muy bajo, 23 un nivel bajo, 21 un nivel medio, 4 un nivel alto y 5 un nivel muy alto.

El cruce entre las dos variables muestra que no hay una tendencia entre la informalidad en la tenencia de la tierra y la presencia de áreas protegidas dentro del municipio. De esta manera municipios que tienen proporciones de áreas protegidas altas y muy altas tienen clasificaciones en informalidad de la tierra en los rangos de favorable, desfavorable moderado y desfavorable alto (Tabla 34).

Tabla 34. Informalidad en tenencia de la tierra en municipios con proporción Muy Alto y Alto de áreas protegidas en su municipio.

Nombre municipio	Proporción área protegida a nivel municipal	Índice informalidad en la tenencia de la tierra	Clasificación informalidad en la tenencia de la tierra
Jardín	Muy Alto	8,11	Desfavorable Moderado
Guatapé	Muy Alto	-1,81	Favorable
Carmen De Viboral	Muy Alto	7,04	Desfavorable Moderado
Belmira	Muy Alto	1,96	Desfavorable Bajo
Olaya	Muy Alto	-1,78	Favorable
Peque	Alto	0,46	Desfavorable Bajo
La Estrella	Alto	-4,92	Favorable
Sopetrán	Alto	-0,56	Favorable
El Retiro	Alto	-6,61	Favorable

Fuente: elaboración propia (2024).

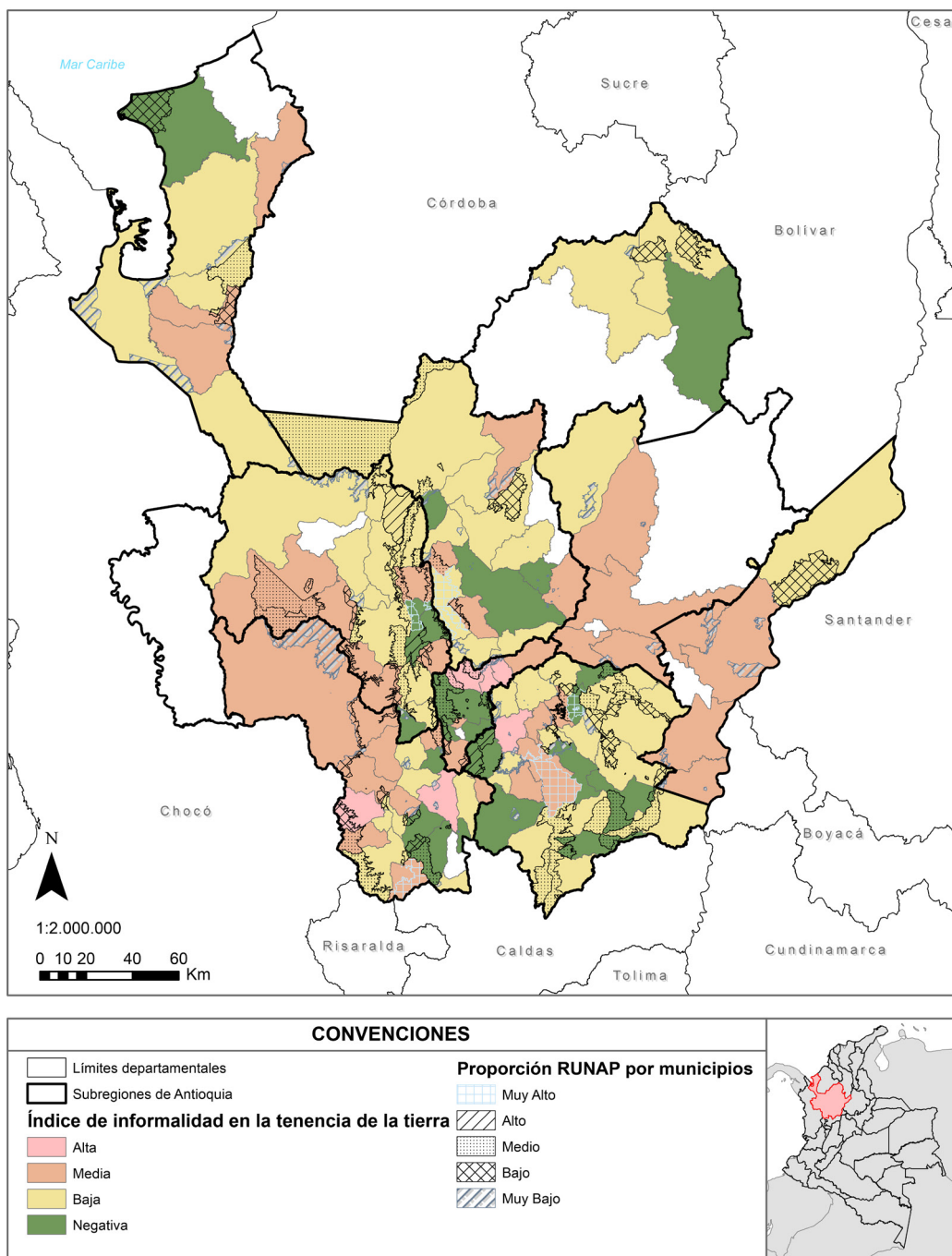


Figura 52. Índice de informalidad en la tenencia de la tierra en municipios con presencia de Áreas protegidas.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (RUNAP, 2024; Gobernación de Antioquia, n.d)

## 6.3. Unidades biofísicas presentes en las Áreas Protegidas

### Presentación

El presente análisis se realiza mediante la intersección espacial entre las Áreas Protegidas y los Ecosistemas presentes en el departamento de Antioquia. El objetivo central es comprender la representatividad de los ecosistemas dentro de las Áreas Protegidas, identificando brechas de conservación y áreas prioritarias para la gestión ambiental.

### Metodología de construcción del dato

Se utilizaron datos geospaciales de las Áreas Protegidas de Antioquia y la cartografía de Ecosistemas del departamento (clima-relieve).

### Descripción de resultados

La Figura 53 presenta las áreas protegidas en relación con las unidades biofísicas y la Tabla 35 presenta la distribución de ecosistemas en las Áreas Protegidas (AP), detallando sus áreas y el porcentaje de ocupación dentro de cada AP.

Destaca la presencia significativa de los ecosistemas "Montañas templadas húmedas a muy húmedas" y "Montañas frías y muy frías húmedas a muy húmedas" en la mayoría de las AP de la región. Estos ecosistemas están representados en 7 de las 8 categorías de AP presentes en el departamento de Antioquia, a excepción del RUNAP clasificado como "Áreas de Recreación".

Es notable la amplia distribución de los "Distritos Regionales de Manejo Integrado" (DRMI), dado que están presentes en todos los tipos de ecosistemas (Unidades biofísicas "Clima y Relieve"), superando a las "Reservas Naturales de la Sociedad Civil" (RNSC), que abarcan 12 ecosistemas, y a las "Reservas Forestales Protectoras Nacionales" (RFPN), que comprenden 11.

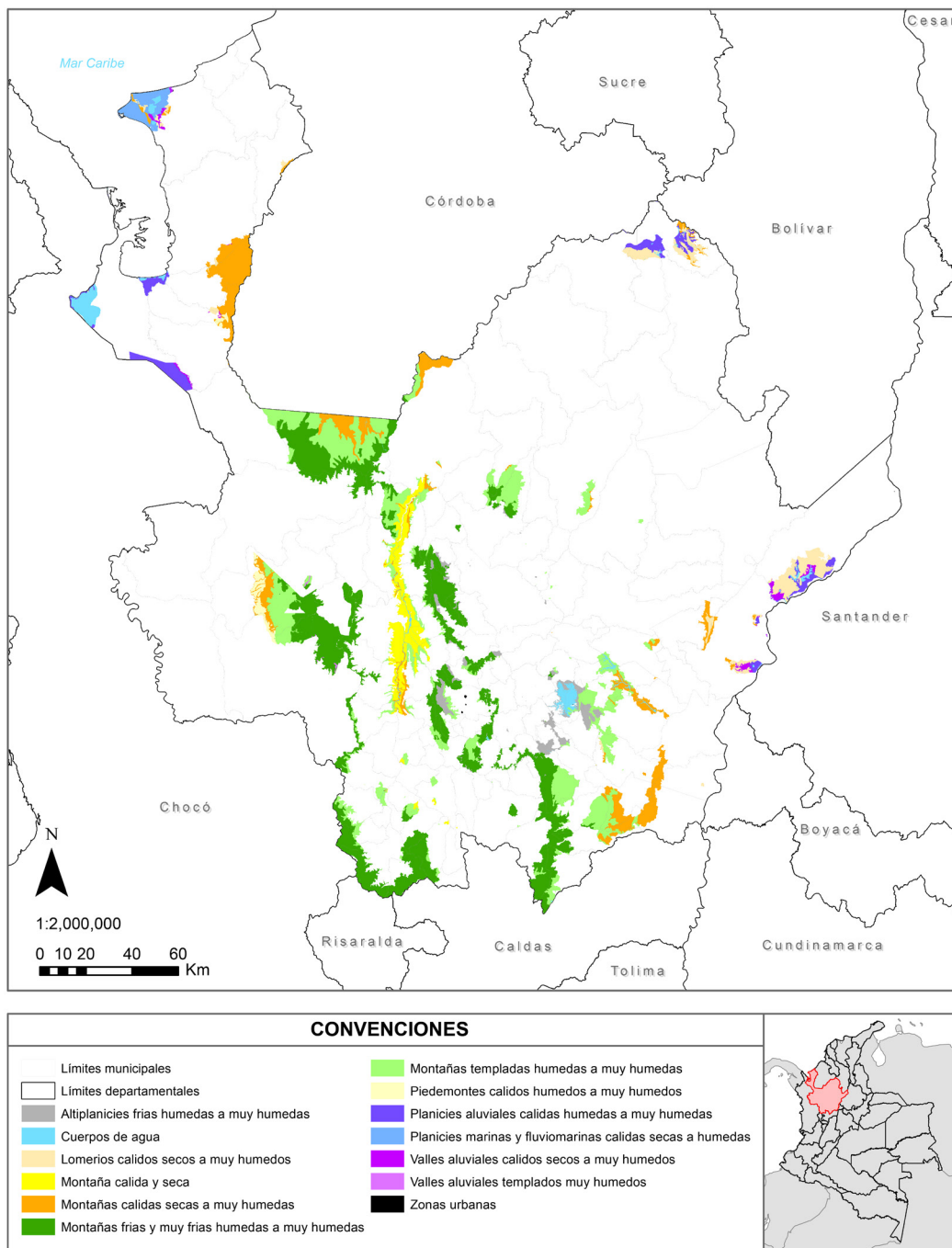


Figura 53. RUNAP vs Unidades biofísicas.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IGAC, 2005; IAVH, 2014; RUNAP, 2024)

Tabla 35. Cruce entre RUNAP y unidades biofísicas.

RUNAP	Total_ha/ Runap	Ecosistema	Total_ha/ ecosistema	%ecosistema/ Runap
<b>Áreas de Recreación</b>	29,3	Zonas urbanas	29,3	100,0
<b>Distritos de Conservación de Suelos</b>	20437,1	Montaña cálida y seca	4.407,6	21,6
		Montañas cálidas secas a muy húmedas	168,9	0,8
		Montañas frías y muy frías húmedas a muy húmedas	5.485,4	26,8
		Montañas templadas húmedas a muy húmedas	1.0375,2	50,8
<b>Distritos Regionales de Manejo Integrado</b>	472761,1	Altiplanicies frías húmedas a muy húmedas	2.8856,9	6,1
		Cuerpos de agua	1.5640,2	3,3
		Lomeríos cálidos secos a muy húmedos	4.0952,4	8,7
		Montaña cálida y seca	4.7068,3	10,0
		Montañas cálidas secas a muy húmedas	7.0210,7	14,9
		Montañas frías y muy frías húmedas a muy húmedas	14.6389,5	31,0
		Montañas templadas húmedas a muy húmedas	7.9501,2	16,8
		Piedemontes cálidos húmedos a muy húmedos	1.909,7	0,4
		Planicies aluviales cálidas húmedas a muy húmedas	17.549,3	3,7
		Planicies marinas y fluvio-marinas cálidas secas a húmedas	17.941,0	3,8

RUNAP	Total_ha/ Runap	Ecosistema	Total_ha/ ecosistema	%ecosistema/ Runap
<b>Distritos Regionales de Manejo Integrado</b>	472761,1	Valles aluviales cálidos secos a muy húmedos	6.664,7	1,4
		Valles aluviales templados muy húmedos	19,4	0,0
		Zonas urbanas	57,5	0,0
<b>Parque Nacional Natural</b>	178.160,4	Cuerpos de agua	12.190,8	6,8
		Lomeríos cálidos secos a muy húmedos	32,4	0,0
		Montañas cálidas secas a muy húmedas	25.035,3	14,1
		Montañas frías y muy frías húmedas a muy húmedas	71.785,2	40,3
		Montañas templadas húmedas a muy húmedas	65.495,2	36,8
		Piedemontes cálidos húmedos a muy húmedos	2.721,5	1,5
		Planicies aluviales cálidas húmedas a muy húmedas	899,9	0,5
<b>Parques Naturales Regionales</b>	15.458,9	Cuerpos de agua	790,3	5,1
		Montañas frías y muy frías húmedas a muy húmedas	10.065,5	65,1
		Montañas templadas húmedas a muy húmedas	21,1	0,1
		Planicies aluviales cálidas húmedas a muy húmedas	4.243,6	27,5
		Planicies marinas y fluvio-marinas cálidas secas a húmedas	234,6	1,5
		Zonas urbanas	103,7	0,7

RUNAP	Total_ha/ Runap	Ecosistema	Total_ha/ ecosistema	%ecosistema/ Runap
<b>Reserva Natural de la Sociedad Civil</b>	16.969,9	Altiplanicies frías húmedas a muy húmedas	430,3	2,5
		Cuerpos de agua	154,1	0,9
		Lomeríos cálidos secos a muy húmedos	5.611,7	33,1
		Montaña cálida y seca	8.48,5	5,0
		Montañas cálidas secas a muy húmedas	13.23,8	7,8
		Montañas frías y muy frías húmedas a muy húmedas	3.728,3	22,0
		Montañas templadas húmedas a muy húmedas	2.912,1	17,2
		Piedemontes cálidos húmedos a muy húmedos	0,6	0,0
		Planicies aluviales cálidas húmedas a muy húmedas	451,7	2,7
		Valles aluviales cálidos secos a muy húmedos	1.205,7	7,1
		Valles aluviales templados muy húmedos	240,9	1,4
		Zonas urbanas	62,2	0,4
<b>Reservas Forestales Protectoras Nacionales</b>	77.659,3	Altiplanicies frías húmedas a muy húmedas	41,0	0,1
		Cuerpos de agua	266,2	0,3
		Montañas cálidas secas a muy húmedas	7.711,1	9,9
		Montañas frías y muy frías húmedas a muy húmedas	36.991,1	47,6
		Montañas templadas húmedas a muy húmedas	14.036,9	18,1

RUNAP	Total_ha/ Runap	Ecosistema	Total_ha/ ecosistema	%ecosistema/ Runap
<b>Reservas Forestales Protectoras Nacionales</b>	77.659,3	Piedemontes cálidos húmedos a muy húmedos	6.883,7	8,9
		Planicies aluviales cálidas húmedas a muy húmedas	10.467,8	13,5
		Valles aluviales cálidos secos a muy húmedos	850,6	1,1
		Valles aluviales templados muy húmedos	400,5	0,5
		Zonas urbanas	10,4	0,0
<b>Reservas Forestales Protectoras Regionales</b>	115.551,0	Altiplanicies frías húmedas a muy húmedas	183,2	0,2
		Cuerpos de agua	2.280,2	2,0
		Lomeríos cálidos secos a muy húmedos	585,2	0,5
		Montañas cálidas secas a muy húmedas	21.537,4	18,6
		Montañas frías y muy frías húmedas a muy húmedas	41.514,4	35,9
		Montañas templadas húmedas a muy húmedas	49.450,5	42,8

Fuente: elaboración propia (2024).

La distribución desigual de los ecosistemas en las diferentes categorías de áreas protegidas subraya la necesidad de implementar estrategias de gestión adaptadas a las características específicas de cada tipo de área protegida. Esto implica considerar la variedad de ecosistemas presentes, las amenazas que enfrentan y las necesidades de las comunidades locales que dependen de ellos.

Además, es fundamental reconocer que la diversidad de ecosistemas en las áreas protegidas resalta su papel crucial en la conservación de la biodiversidad y en la provisión de servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar humano. Por consiguiente, esta

información puede ser utilizada por los responsables de la toma de decisiones para la planificación y asignación de recursos destinados a la conservación de la biodiversidad, así como para definir políticas públicas y estrategias de manejo que promuevan el desarrollo sostenible y el bienestar humano a largo plazo.

## 6.4. Usos del suelo presentes en las Áreas Protegidas

### Presentación

Este análisis territorial se basa en la intersección entre las áreas protegidas y el uso del suelo presente en dichas áreas. El objetivo es identificar los tipos predominantes de uso del suelo en cada categoría de AP, utilizando como indicador el porcentaje de superficie ocupada por cada tipo de uso del suelo.

Se busca especialmente identificar AP con una alta concentración de un tipo de uso del suelo particular, como urbano, industrial o agropecuario, que no son adecuados para estas áreas; por lo que el indicador es: AP con el mayor porcentaje de superficie ocupada por un tipo de uso del suelo específico.

### Metodología de construcción del dato

El ejercicio consistió en la intersección de las dos variables, áreas protegidas y los usos del suelo. Luego se recalcularon las áreas dentro de los polígonos del RUNAP.

### Descripción de resultados

La Figura 54 muestra la distribución de los tipos de uso de suelo dentro de las áreas protegidas; allí se puede observar como el uso Forestal Protector es el dominante, sin embargo; el uso Agropecuario también tiene gran porcentaje de área ocupada como se puede detallar en la Tabla 36.

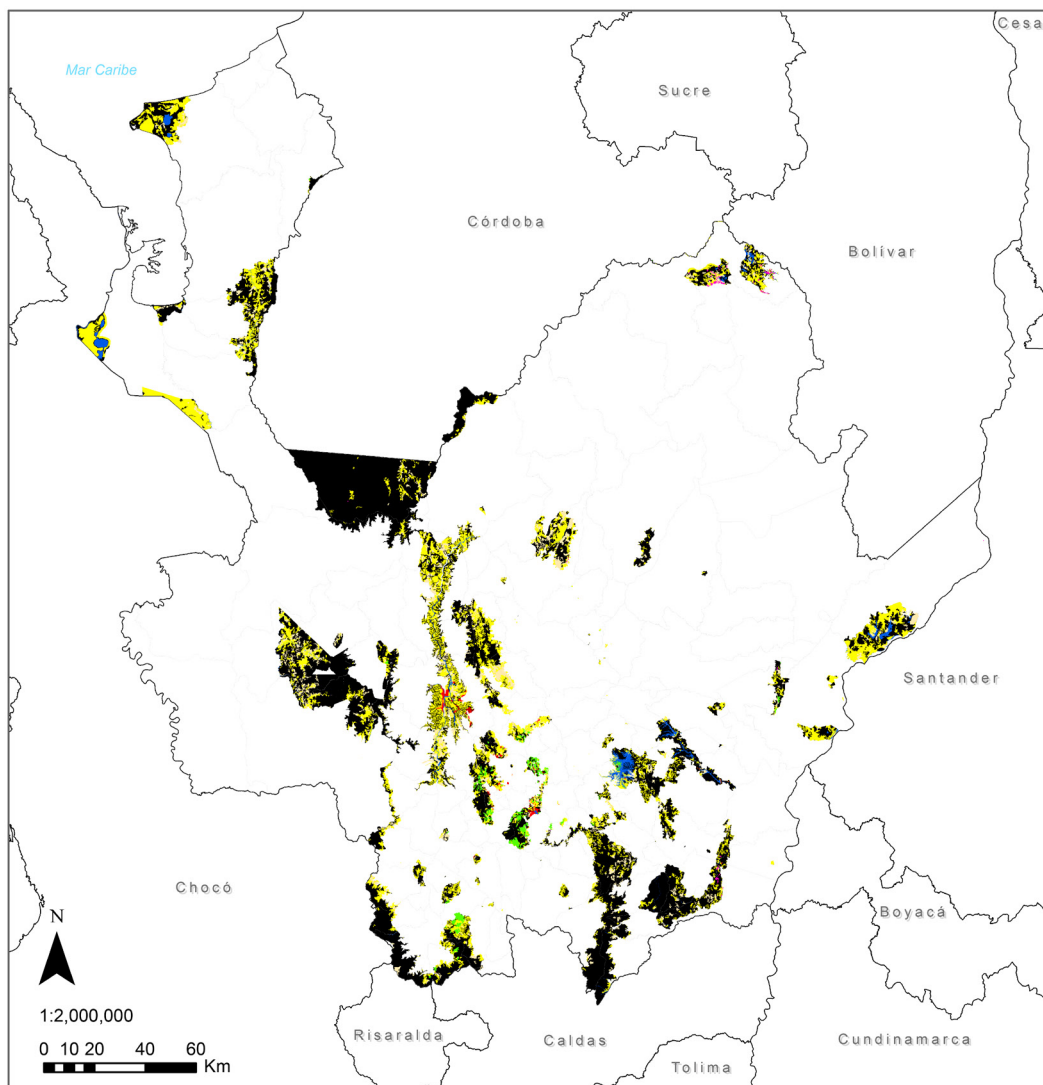


Figura 54. Usos del suelo en RUNAPs.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2018; RUNAP, 2024)

Es notable que en 6 de las 8 categorías de RUNAPs para el departamento de Antioquia, predomina el uso de Forestal Protector. Este uso tiene la mayor extensión en varias áreas específicas: en los Distritos Regionales de Manejo Integrado alcanza el 49,5%; en los Parques Nacionales Naturales es del 86,5%; en los Parques Nacionales Regionales alcanza el 82,1%; en las Reservas Naturales de la Sociedad Civil representa el 50,1%; en las Reservas Forestales Protectoras Nacionales es del 53,1%; y en las Reservas Forestales Protectoras Regionales alcanza el 77,6%. Sin embargo, en la categoría de Áreas de Recreación, predomina el uso “Agroforestal”, mientras que, en los Distritos de Conservación de Suelos, el uso agropecuario domina con un 49,6%.

En cuanto al uso del suelo Extracción Minera, están presentes en 4 de las 8 AP; en los Distritos Regionales de Manejo Integrado hay 1657 hectáreas dedicadas a la extracción minera, algo notable por la extensión de esta actividad en dicha categoría. Y, aunque en los Parques Nacionales Naturales, Reservas Naturales de la Sociedad Civil, y Reservas Forestales Protectoras Nacionales las áreas de extracción minera son menores en tamaño (9,4, 6,6, y 2,3 hectáreas respectivamente), su presencia aún es significativa considerando el propósito de estas áreas como espacios protegidos.

Tabla 36. Usos del suelo para cada RUNAP.

RUNAP	Uso del suelo	Ha	Total ha/ RUNAP	% de uso de suelo/ RUNAP
<b>Áreas de Recreación</b>	Agroforestal	25,6	29,3	87,2
	Industrial, comercial y de servicios	1,2		4,0
	Urbano	2,6		8,8
<b>Distritos de Conservación de Suelos</b>	Agroforestal	3.678,1	2.0437,1	18,0
	Agropecuario	10.140,2		49,6
	Forestal productor	26,5		0,1
	Forestal protector	6.592,2		32,3

RUNAP	Uso del suelo	Ha	Total ha/ RUNAP	% de uso de suelo/ RUNAP
<b>Distritos Regionales de Manejo Integrado</b>	Agroforestal	49.914,6	473.742,3	10,5
	Agropecuario	160.773,7		33,9
	Cuerpos de agua	14.138,0		3,0
	Extracción minera	1.657,1		0,3
	Forestal productor	9.650,1		2,0
	Forestal protector	234.704,0		49,5
	Industrial, comercial y de servicios	45,4		0,0
	Urbano	2.859,4		0,6
<b>Parque Nacional Natural</b>	Agroforestal	4.778,8	178.729,7	2,7
	Agropecuario	16.355,2		9,2
	Cuerpos de agua	3.047,4		1,7
	Extracción minera	9,4		0,0
	Forestal protector	154.538,9		86,5
<b>Parques Naturales Regionales</b>	Agroforestal	1.064,9	15.441,1	6,9
	Agropecuario	1.628,3		10,5
	Cuerpos de agua	68,8		0,4
	Forestal protector	12.674,0		82,1
	Industrial, comercial y de servicios	0,0		0,0
	Urbano	5,1		0,0
<b>Reserva Natural de la Sociedad Civil</b>	Agroforestal	1.707,1	17.078,5	10,0
	Agropecuario	6.575,5		38,5
	Cuerpos de agua	37,6		0,2
	Extracción minera	6,6		0,0
	Forestal productor	120,5		0,7
	Forestal protector	8.563,3		50,1
	Urbano	67,8		0,4

RUNAP	Uso del suelo	Ha	Total ha/ RUNAP	% de uso de suelo/ RUNAP
<b>Reservas Forestales Protectoras Nacionales</b>	Agroforestal	7.311,9	77.659,3	9,4
	Agropecuario	25.273,5		32,5
	Cuerpos de agua	565,3		0,7
	Extracción minera	2,3		0,0
	Forestal productor	2.231,1		2,9
	Forestal protector	41.257,0		53,1
	Urbano	1.018,1		1,3
<b>Reservas Forestales Protectoras Regionales</b>	Agroforestal	7.207,7	115.565,8	6,2
	Agropecuario	16.044,7		13,9
	Cuerpos de agua	24.55,6		2,1
	Forestal productor	29,9		0,0
	Forestal protector	89.695,5		77,6
	Industrial, comercial y de servicios	107,0		0,1
	Urbano	25,4		0,0

Fuente: elaboración propia (2024).

Aunque predomina el uso Forestal Protector en la mayoría de las categorías de AP, lo que puede indicar que se esté haciendo un esfuerzo para conservar y proteger los ecosistemas allí presentes; no deja de llamar la atención el segundo uso dominante como lo es el Agropecuario, lo que puede sugerir la presencia histórica o actual de actividades agrícolas y ganaderas dentro de áreas designadas para la conservación.

La existencia de usos del suelo inadecuados, como Urbano, Industrial o Agropecuario, en algunas categorías de AP, subraya la necesidad de una reevaluación y gestión para garantizar su adecuada conservación y cumplimiento de los objetivos ambientales. Además, el 50% de las AP incluyen zonas para la extracción minera, lo cual indica una presencia considerable de estas actividades en áreas destinadas teóricamente a la conservación y protección ambiental. Esto destaca la necesidad urgente de un manejo y control efectivos para asegurar que estas actividades no comprometan los valores ambientales que se pretenden proteger.

## 6.5. Índice de Vegetación Remanente por Unidades Biofísicas

### Presentación

Aquí se clasifican las Unidades Biofísicas según su grado de transformación. Las categorías incluyen: **completamente transformadas** ( $IVR < 10\%$ ), como valles aluviales muy húmedos; **muy transformadas** ( $10\% < IVR < 30\%$ ), como planicies aluviales; y **parcialmente transformadas** ( $30\% < IVR < 70\%$ ), como montañas cálidas. Esta metodología permite identificar áreas prioritarias para la conservación y restauración, promoviendo un manejo sostenible frente al cambio climático.

### Metodología de construcción del dato

El presente análisis se realiza mediante la intersección espacial entre las Unidades biofísicas y las coberturas de la tierra del IDEAM para el año 2018, con el fin de obtener el Índice de Vegetación Remanente (IVR) de cada una de las unidades biofísicas.

### Descripción de resultados

Según las categorías del IVR, la gran mayoría de las unidades biofísicas presentes en el departamento estarían altamente intervenidos por la actividad antrópica (Figura 55 y Tabla 37). Dentro de la categoría de completamente transformadas ( $IVR < 10\%$ ) se encuentran los valles aluviales templados muy húmedos y las altiplanicies frías húmedas a muy húmedas. Como unidades biofísicas muy transformadas ( $10\% < IVR < 30\%$ ) tenemos las planicies aluviales, los valles aluviales cálidos, los lomeríos cálidos, la montaña cálida y seca (valle del Cauca), las montañas templadas y los cuerpos de agua. Las unidades biofísicas parcialmente transformadas ( $30\% < IVR < 70\%$ ) son las montañas cálidas secas a muy húmedas, las montañas frías y muy frías y los piedemontes cálidos. No existe ninguna unidad biofísica dentro de la categoría de No transformado ( $70\% < IVR$ ).

Este análisis demuestra que las unidades biofísicas de Antioquia se encuentran en un grado de transformación muy alto que puede afectar su resiliencia y provisión de servicios ecosistémicos en la actualidad, lo cual las hace más vulnerables a los efectos del cambio climático, afectando a las poblaciones que viven en estas zonas. Las zonas bajas o de

pendientes menos pronunciadas (altiplanicies), así como el cañón del Río Cauca, son las más transformadas y debe trabajarse para su restauración y conservación, con el objetivo de generar un aprovechamiento sostenible y adaptado al cambio climático. Las zonas parcialmente transformadas están situadas en zonas de montaña y piedemontes cálidos, estando las zonas de montaña muy bien representadas en el RUNAP con respecto a otras unidades biofísicas, lo cual podría explicar su menor transformación. Los piedemontes cálidos, en cambio, no están especialmente bien representados en el RUNAP.

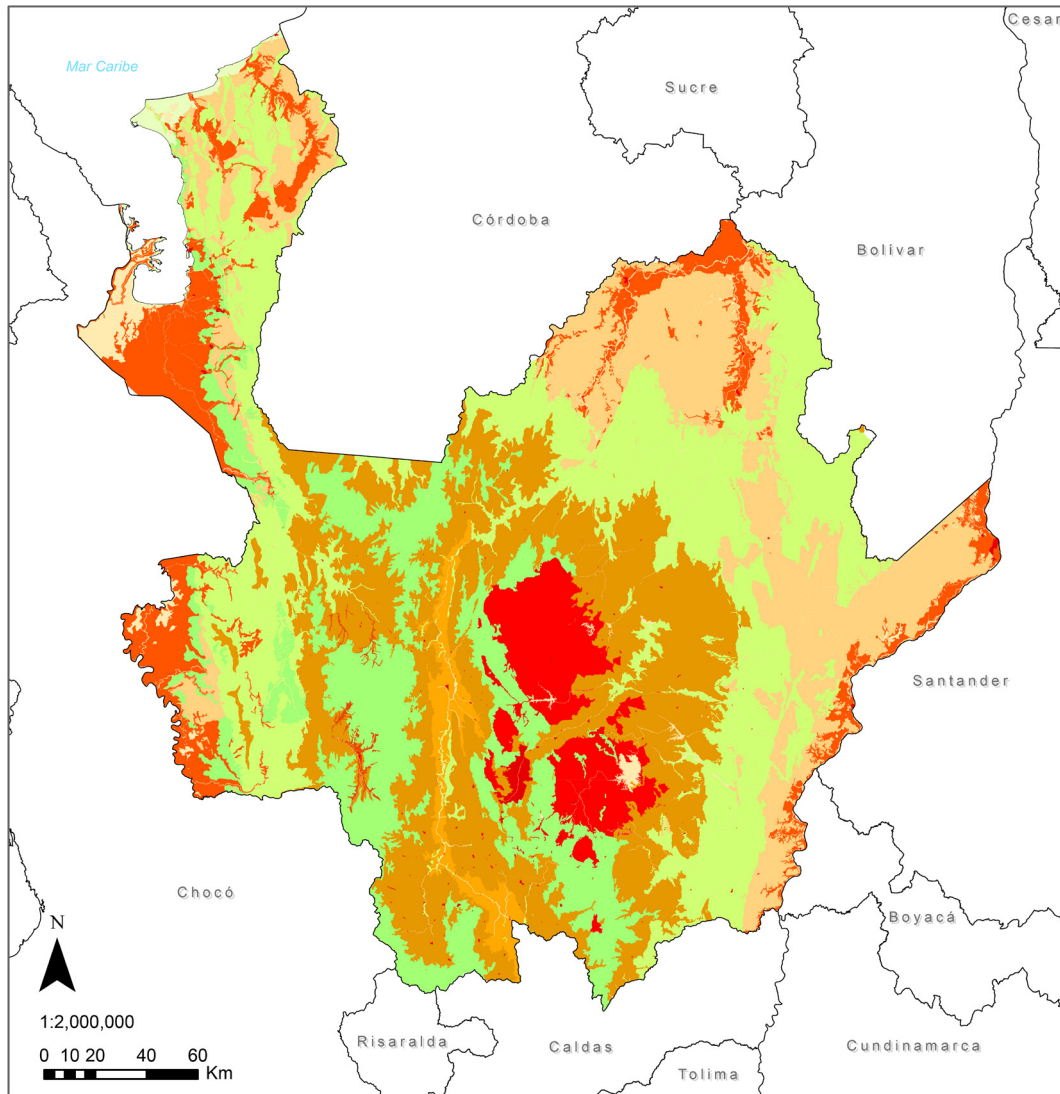


Figura 55. IVR por Unidades Biofísicas.  
Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2018)

Tabla 37. IVR por ecosistemas.

Ecosistemas (Unidades Biofísicas)	IVR	Categoría de Transformación
Montañas frías y muy frías húmedas a muy húmedas	46,1	Parcialmente Transformado
Piedemontes cálidos húmedos a muy húmedos	44,7	Parcialmente Transformado
Montañas cálidas secas a muy húmedas	44,5	Parcialmente Transformado
Planicies marinas y fluviomarinas cálidas secas a húmedas	38,3	Parcialmente Transformado
Planicies aluviales cálidas húmedas a muy húmedas	26	Muy Transformado
Montañas templadas húmedas a muy húmedas	24,7	Muy Transformado
Valles aluviales cálidos secos a muy húmedos	20,6	Muy Transformado
Montaña cálida y seca	15,7	Muy Transformado
Lomeríos cálidos secos a muy húmedos	14,1	Muy Transformado
Cuerpos de agua	13,5	Muy Transformado
Valles aluviales templados muy húmedos	8,7	Completamente Transformado
Altiplanicies frías húmedas a muy húmedas	4,7	Completamente Transformado
Zonas urbanas	0,5	Completamente Transformado

Fuente: elaboración propia (2024).

## 6.6. Índice de Vulnerabilidad al Desabastecimiento Hídrico (IVH) en relación con los escenarios de aumento de temperatura y precipitación para Colombia.

### Presentación

Este análisis territorial se desarrolla a partir de las siguientes variables: cambios en la precipitación en Colombia (%) para el período 2011-2040 en comparación con 1976-2005, aumento de la temperatura media (°C) para el mismo período, y el índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) en años secos. El objetivo es generar hipótesis sobre

La variación en el grado de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico, considerando los cambios esperados en precipitación y temperatura, de manera que se puedan identificar los municipios que podrían incrementar su riesgo.

## Metodología de construcción del dato

El dato del IVH se encuentra construido a escala de subzona hidrográfica y su clasificación va desde muy alta hasta muy baja. En este sentido, un municipio cuyo valor es alto significa que tiene mayor probabilidad de sufrir desabastecimiento hídrico en año seco. Por otra parte, la temperatura media 2011-2040 se elabora a escala territorial y presenta rangos de clasificación entre 0 y 1,2 grados centígrados, siendo este el cambio en la temperatura promedio que se espera para cada zona de estudio. Por último, la variable de cambios en la precipitación se representa en porcentajes y su rango de clasificación va desde el -29% hasta mayor al 40%. Este rango marca la variabilidad en la precipitación anual sobre el territorio.

## Descripción de resultados

La Figura 56 presenta la relación entre el IVH y la temperatura media. En la leyenda se observan dos valores, el primero de ellos corresponde al grado de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico y el segundo al aumento de la temperatura promedio anual esperada. Atendiendo a estas dos variables, destaca la condición en la zona del Urabá antioqueño, donde se observa una combinación del IVH alto y muy alto con los mayores aumentos proyectados para la temperatura promedio. Esto representa un alto riesgo para la población en temas de la obtención y disponibilidad del recurso hídrico. Otra región del departamento en la que se observa esta combinación de riesgo para el recurso hídrico es en algunos municipios del suroeste antioqueño (Caramanta, Valparaíso, Támesis, Jericó, Pueblorrico y Tarso), la cual puede ser agravada por la creciente especulación urbanística asociada al turismo que está presentándose en municipios como Jericó y Tarso.

Las zonas del Valle de Aburrá y el Oriente cercano presentan un nivel medio en el IVH combinado con un aumento de la temperatura promedio de entre 0,51°C y 0,8°C. Si bien son rangos medios, estas son las zonas en las cuales se encuentra la mayor concentración de habitantes en el departamento, por lo que podrían entenderse como zonas de alta vulnerabilidad en comparación con otros lugares del departamento, que pueden tener combinaciones más desfavorables pero menor presión poblacional sobre el recurso hídrico. En cambio, el occidente del departamento parece ser la región menos vulnerable al desabastecimiento hídrico.

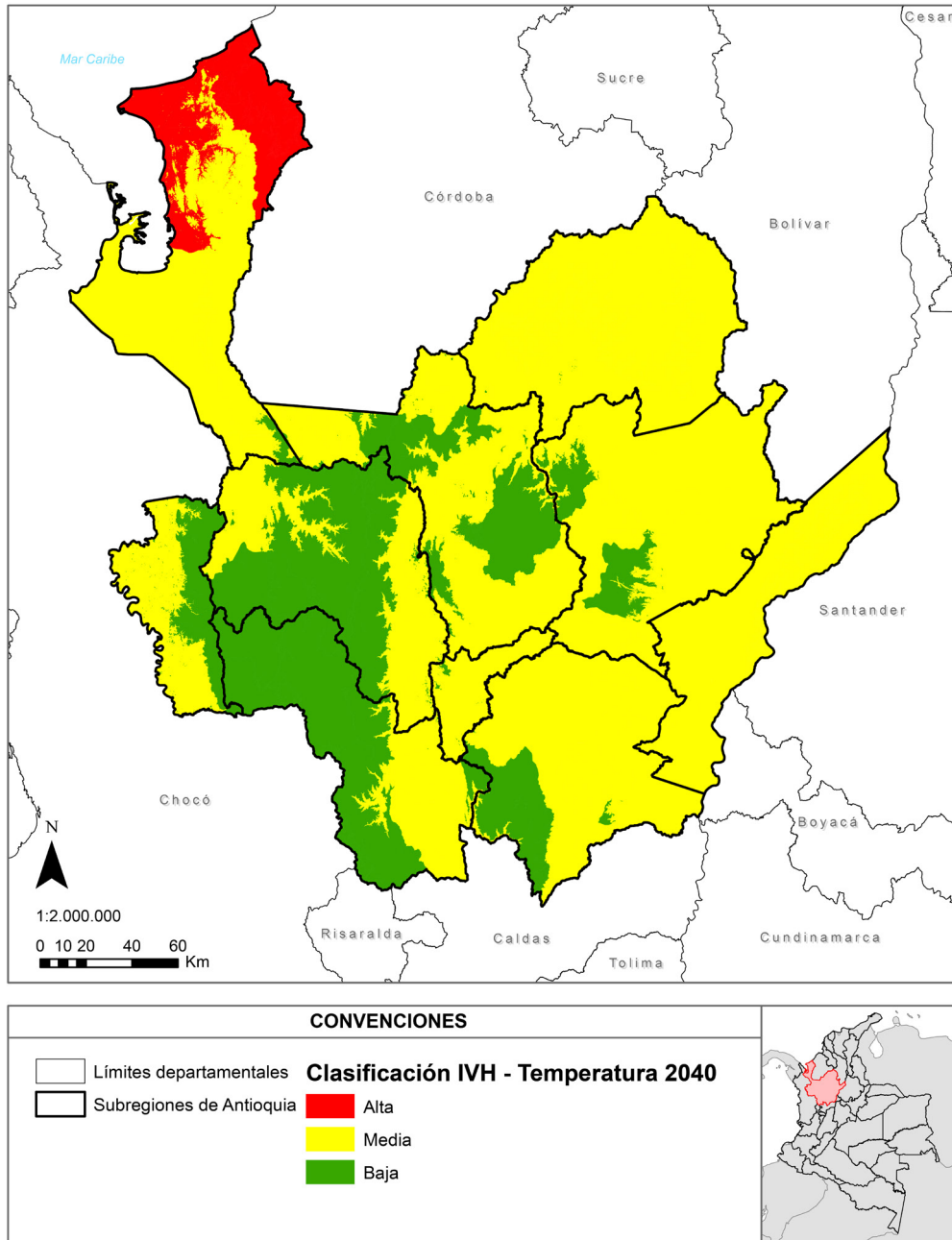


Figura 56. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico - Proyección temperatura media 2011-2040 para el departamento de Antioquia.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IGAC, 2005; IAVH, 2014; RUNAP, 2024)

La Figura 57 presenta la relación entre el IVH y la variación en la precipitación media. La clasificación en la leyenda se compone por un valor ordinal y otro numérico. El primero, corresponde al grado de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico y el segundo a la variación en la precipitación promedio anual esperada. En este cruce la zona del Urabá antioqueño presenta un rango de precipitación entre el -9% y el 10%, el modelo plantea que podría haber aumento o disminución de la precipitación en esta zona. El mismo patrón de mayor vulnerabilidad se presenta en la región del suroeste antioqueño antes mencionada. El área del occidente antioqueño, hacia el Chocó biofísico, muestra un aumento de la precipitación en sus diferentes rangos, esto, posiblemente afectará elementos de la infraestructura de suministro de agua. Hacia el río Magdalena, en las regiones del Magdalena Medio, Nordeste y Bajo Cauca antioqueño se esperan reducciones en la precipitación entre el 9% y el 29%. Este escenario de disminución de lluvias puede agravar el IVH de la zona en tanto se afectaría el ciclo del agua y los procesos de recarga de las fuentes de agua.

Con respecto al valle de Aburrá, con un nivel medio de IVH, el norte del valle, que es de forma natural más seco que el sur, presenta un aumento esperado de la precipitación de hasta un 40%, lo cual podría mejorar su IVH, pero también generará nuevos retos con respecto a la gestión del riesgo en una de las zonas más pobladas del departamento.

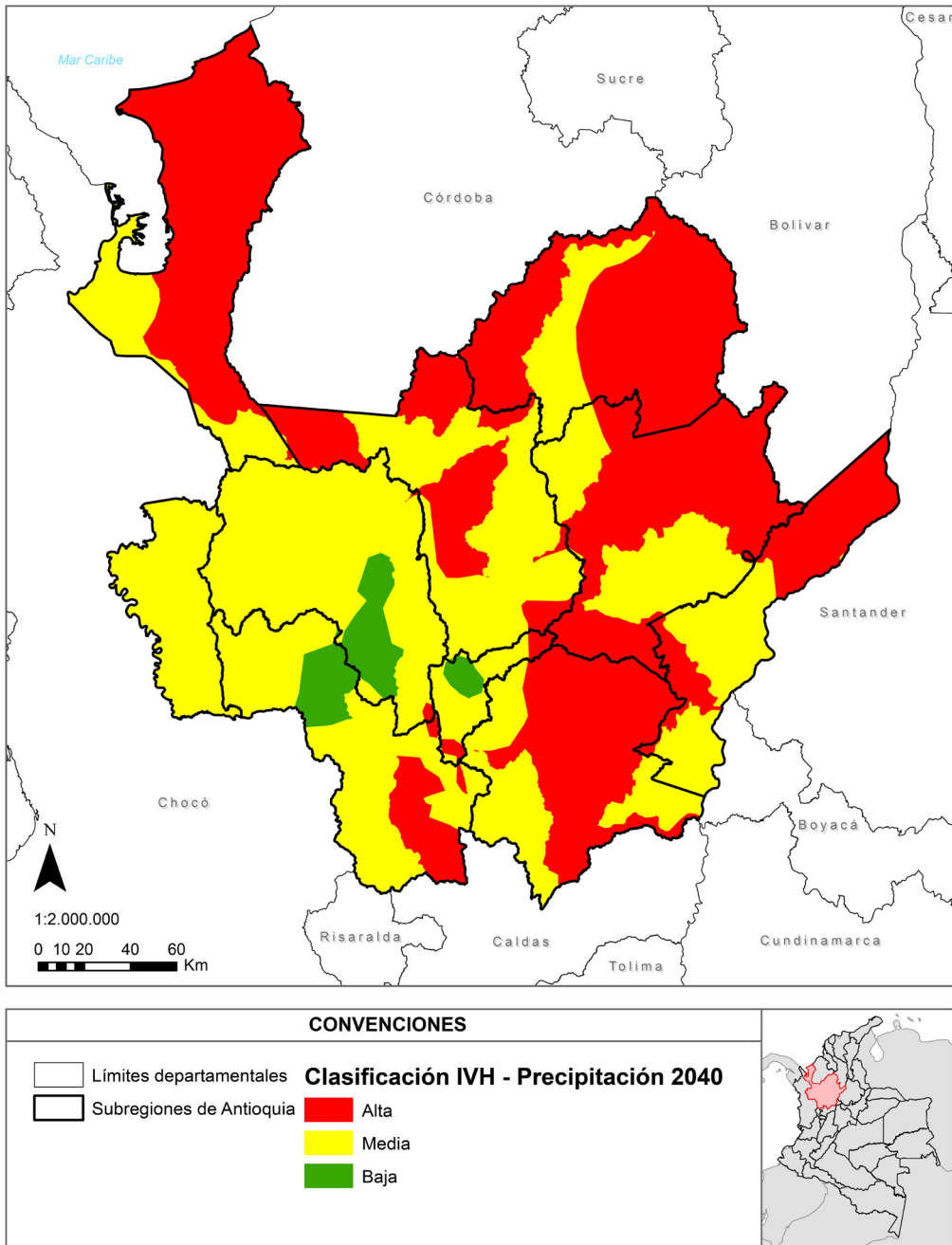


Figura 57. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico - Proyección precipitación media 2011-2040 para el departamento de Antioquia.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2022; RUNAP, 2024)

## **6.7. Inseguridad alimentaria y tasa de crecimiento del PIB primario en relación con los escenarios de cambio climático para temperatura y precipitación a 2040.**

### **Presentación**

El análisis de estas variables se realiza teniendo como punto de partida la inseguridad alimentaria severa a nivel municipal y la tasa de crecimiento del PIB primario por municipio; si bien la relación de estas variables se limita a la descripción del dato independiente de cada una, es posible dar cuenta de lo que podría suceder si se incorporan los escenarios de cambio climático a 2040 para la precipitación y temperatura (IDEAM, 2015b, 2015a). Se determinan estas variables como indicadores que aumentan la probabilidad de que las comunidades del territorio se tornen vulnerables frente a cambios climáticos extremos. En primer lugar, la inseguridad alimentaria se evidencia cuando las personas no tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos, para satisfacer sus necesidades y preferencias alimenticias (FAO, 2013). En el marco de esta definición, la inseguridad alimentaria severa describe una situación negativa de acceso a alimentos con ciertas características, lo que hace que sea una variable compleja en su medición, lo que implica que la inseguridad alimentaria severa de un municipio se explica de diversas formas con respecto a otro con una inseguridad similar. Por otro lado, la limitación de acceso a los alimentos preocupa a las sociedades, ya que la seguridad y la soberanía alimentaria se convierten en ejes esenciales que garantizan el desarrollo (Fonseca, Carreño y Bossa - Pabón, 2022).

### **Metodología de construcción del dato**

Dado el contexto anterior, la metodología planteada para tratar estas variables consiste en una sumatoria, partiendo de la escogencia de los extremos climáticos al hablar de escenarios, y los valores que den cuenta de alta inseguridad alimentaria o una baja o decreciente tasa del PIB primario. Los valores considerados para la inseguridad alimentaria corresponden a aquellos mayores a 20% de la población censada por municipio; mientras que, para el caso del PIB, se consideraron los catalogados como Baja o Decreciente tal como se planteó en el apartado 3.6.

Una vez definidas las capas se procedió con la suma que permitió seleccionar aquellos municipios con uno o dos de los extremos climáticos, y que, además, poseen valores relevantes según lo planteado para la inseguridad alimentaria severa y la tasa de crecimiento del PIB. Estos municipios serán los que, manteniendo las mismas condiciones de inseguridad alimentaria y tendencia a una baja o decreciente producción del sector primario a 2040, serán los de mayor vulnerabilidad en relación con los efectos que podría ocasionar un aumento de 1°C en la temperatura; de igual forma, para lo referente a la precipitación bajo los extremos de que aumente en un 40% el valor neto anual o disminuya en un 20%.

## Descripción de resultados

La Figura 58 presenta los resultados obtenidos tras el cruce de las variables en cuestión. El total de municipios que cumplen con la condición de estar dentro de algunos de los extremos climáticos y poseer alguna de las dos variables descriptivas fueron 30, ubicándose principalmente en los límites del departamento, colindantes a ecosistemas acuáticos como el río Cauca, río Magdalena, río Atrato y la relación río-mar en el Urabá.

El cumplimiento de este requisito dio como resultado seis casos posibles:

1. Áreas con un aumento de la temperatura, PIB decrecientes-bajo o una alta inseguridad alimentaria.
2. Áreas con un aumento de la temperatura, PIB decreciente-bajo y una alta inseguridad alimentaria
3. Áreas con aumento o disminución de la precipitación, Inseguridad alimentaria o PIB decreciente-bajo.
4. Áreas con aumento o disminución de la precipitación, Inseguridad alimentaria y PIB decreciente-bajo.
5. Áreas con la superposición de las 4 variables, los extremos climáticos y las dos descriptivas; así, se tendrá un aumento o disminución de la precipitación, un aumento de la temperatura, inseguridad alimentaria y PIB.
6. Áreas con la superposición de por lo menos 3 variables, los extremos climáticos, la inseguridad alimentaria o el PIB decreciente-bajo.

De aquí, se plantean tres posibles grupos<sup>3</sup>:

1. Municipios bajo solo el escenario de la temperatura y con las variables de Inseguridad alimentaria y PIB.
2. Municipios bajo solo el escenario de aumento o disminución de la precipitación y con las variables de Inseguridad alimentaria y PIB.
3. Municipios que contienen la superposición de los escenarios y las variables de Inseguridad alimentaria y PIB.

---

<sup>3</sup> Podría existir un cuarto grupo, correspondiente a la superposición de Precipitación, temperatura e Inseguridad alimentaria o PIB; sin embargo, este grupo ya se abordaría en alguno de los dos primeros.

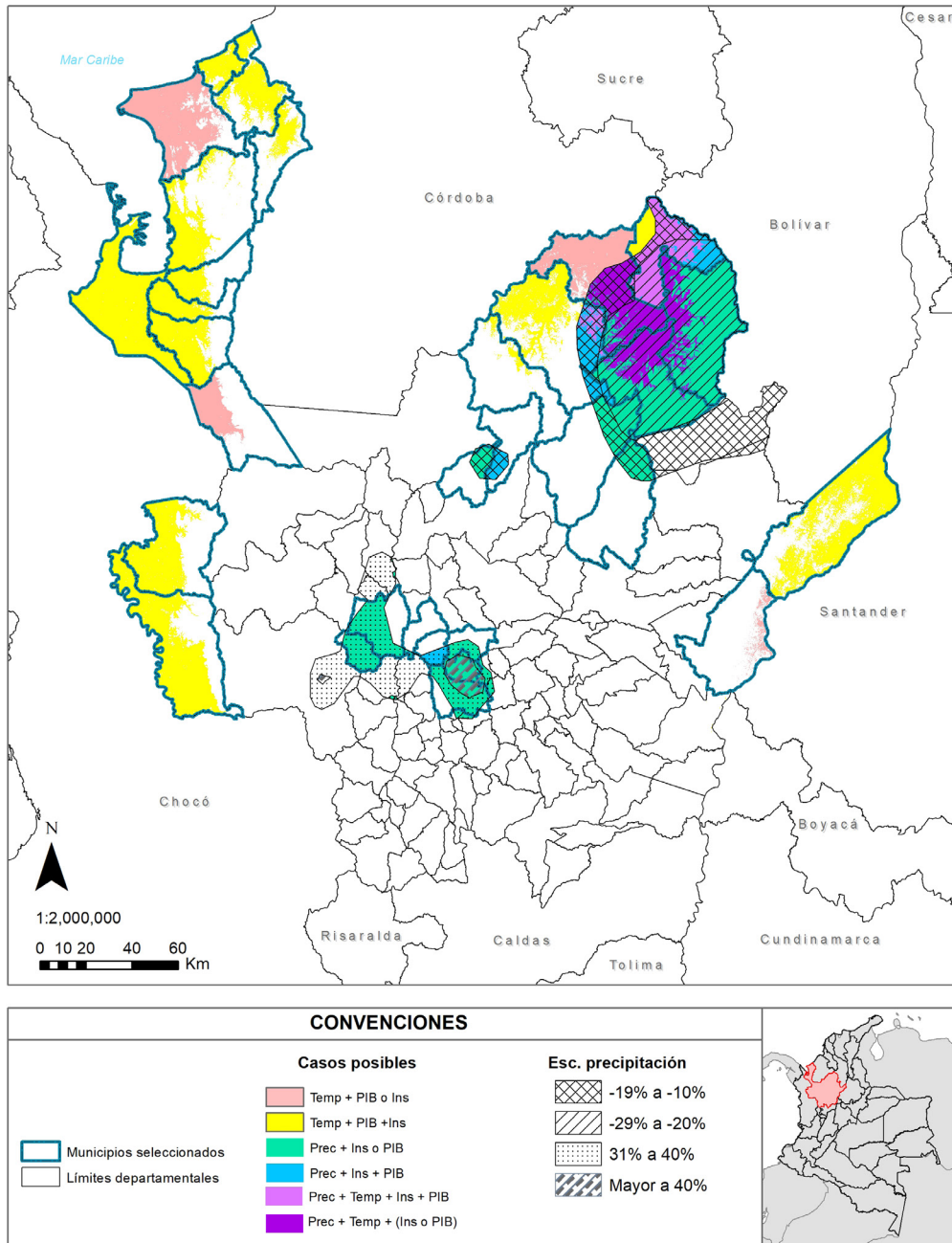


Figura 58. Municipios con uno o más extremos climáticos en relación con la inseguridad alimentaria severa y la tasa de crecimiento del PIB primario.

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (IDEAM, 2022; Gobernación de Antioquia, n.d; Gobernación de Antioquia, n.d)

En el primer grupo se tienen los municipios presentados en la Tabla 38, siendo el grupo donde mayores datos existen en relación con las variables descriptivas. Los mayores valores de inseguridad alimentaria los presentan municipios como Vigía del Fuerte y Murindó, seguidos por Tarazá o Yondó. La gran mayoría de los municipios presenta una baja tasa de crecimiento en sector primario, exceptuando a Puerto Berrío y Mutatá, que, corresponde a una tasa de crecimiento media.

Este grupo se distribuye en los límites del departamento, o al occidente como gran parte de la subregión de Urabá, o al oriente, en inmediaciones al río Magdalena.

Tabla 38. Municipios bajo un escenario de aumento de temperatura en relación con la inseguridad alimentaria severa y la tasa de crecimiento del PIB.

Municipio	Inseguridad alimentaria severa	Tasa de crecimiento del PIB
Puerto Berrío	25,4	N/A
Vigía Del Fuerte	56,1	Baja
Murindó	45,2	Baja
Yondó	33,9	Baja
Mutatá	25,8	N/A
Zaragoza	N/A	Decreciente
Tarazá	38,9	Baja
Chigorodó	21,3	Baja
Carepa	21,2	Baja
Cáceres	32,2	Baja
El Bagre	26,6	Baja
Apartadó	21,3	Baja
Caucasia	24,7	N/A
Nechí	21,6	Baja
Turbo	27	Baja
San Pedro De Urabá	22,9	Baja
Necoclí	28	Baja
San Juan De Urabá	23,2	Baja
Arboletes	23,6	Baja

Fuente: elaboración propia (2024).

El segundo grupo (Tabla 39) corresponde a los municipios que se encuentran dentro de los escenarios extremos de disminución y aumento en la precipitación. Si bien todos los municipios coinciden en una baja tasa de crecimiento en el sector primario, para la inseguridad alimentaria el panorama es otro. De los tres grupos definidos a partir de la superposición, es el que posee mayor número de valores diferentes para la inseguridad alimentaria; solo tres se encuentran sobre el 20%, San Jerónimo, Briceño y El Bagre. Los otros poseen valores menores, lo que indicaría una mayor seguridad alimentaria en comparación con los otros.

Su ubicación en el departamento se da en la zona centro entre los valles de Aburrá y parte del cañón del Cauca, y al norte del departamento.

Tabla 39. Municipios bajo un escenario de disminución o aumento de la precipitación en relación con la inseguridad alimentaria severa y la tasa de crecimiento del PIB.

Municipio	Inseguridad alimentaria severa	Tasa de crecimiento del PIB
San Jerónimo	26,6	Baja
Caicedo	N/A	Baja
Santa Fe De Antioquia	N/A	Baja
Medellín	N/A	Baja
Bello	N/A	Baja
San Pedro De Los Milagros	N/A	Baja
Briceño	20,7	Baja
El Bagre	26,6	Baja
Amalfi	N/A	Baja
Valdivia	25,9	Baja
Anorí	N/A	Baja
Zaragoza	N/A	Decreciente
Cáceres	32,2	Baja
Caucasia	24,7	N/A
Nechí	21,6	Baja

Fuente: elaboración propia (2024).

El último grupo corresponde a los municipios en donde se plantean los escenarios de extremos climáticos y algún grado de las variables descriptoras (Tabla 40). Se ubica en la zona norte del departamento en inmediaciones del río Cauca y algunos tributarios importantes como el río Nechí. En este grupo aparece el único municipio derivado de la selección que posee un valor decreciente en su PIB primario. La mayoría de los municipios poseen una inseguridad alimentaria cercana al valor base para la realización del filtro (20%), y solo Cáceres sobrepasa los 30 puntos porcentuales. Municipios como Amalfi, Anorí y Zaragoza poseen valores menores lo que podría significar una mejor seguridad alimentaria respecto a los otros municipios.

Tabla 40. Municipios bajos los dos escenarios extremos de temperatura y precipitación en relación con la inseguridad alimentaria y la tasa de crecimiento del PIB.

Municipio	Inseguridad alimentaria severa	Tasa de crecimiento del PIB
Amalfi	N/A	Baja
Valdivia	25,9	Baja
Anorí	N/A	Baja
Zaragoza	N/A	Decreciente
Cáceres	32,2	Baja
Caucasia	24,7	N/A
Nechí	21,6	Baja

Fuente: elaboración propia (2024).

Los efectos derivados del cambio climático, en este caso, relacionados con un aumento en la temperatura y con los valores extremos para la precipitación, podrían repercutir de diferentes formas sobre las variables de inseguridad alimentaria severa y la tasa de crecimiento del PIB primario.

La FAO et al. (2023) menciona que una de las causas de la inseguridad alimentaria son los fenómenos climáticos extremos. Si bien no es posible asegurar que exista seguridad alimentaria si el municipio fuera productor de alimentos, es posible plantear un escenario sobre los efectos de estos extremos climáticos. Así, la inseguridad alimentaria, para aquellos casos en donde esté sujeta a una producción municipal podría verse afectada por la

pérdida de los cultivos debido a un desabastecimiento hídrico o pérdida en la producción por afectaciones en los periodos de floración, o incluso, por inundaciones o aumento de plagas; para el caso en donde esa seguridad alimentaria esté sujeta en la importación de alimentos, un escenario podría estar asociado a la accesibilidad de las vías, en donde, un aumento en la magnitud de los eventos de lluvia significaría la afectación sobre este tipo de infraestructura. Mulneh (2021) plantea diversos efectos que el cambio climático, expresado en los cambios de la temperatura y la precipitación, pueden tener sobre el sector agrícola, y, por tanto, sobre la disponibilidad de alimentos, característica clave a la hora de hablar de seguridad alimentaria.

En cuanto al PIB del sector primario, un aumento en las temperaturas y la precipitación aumentaría los efectos en la producción del sector para los municipios seleccionados en el ejercicio. Actividades como la pesca o la agricultura, estrechamente relacionadas con el apartado anterior, podrían verse afectadas con los nuevos patrones y magnitudes de los eventos climáticos.

Con la adición de factores estresantes como los extremos climáticos planteados en relación con las variables, o las poblaciones en sí mismas, esto podría significar un aumento en la vulnerabilidad, si se da el caso en el que tanto la inseguridad alimentaria como la tasa de crecimiento del PIB primario continúan igual a 2040.

A este análisis valdría la pena considerar otras variables, como la pobreza, que den cuenta de estados de vulnerabilidad previos a esos factores de estrés adicional, pues ello podría significar una sinergia de impactos negativos a futuro.



## 7. Principales hallazgos

### Dimensión de biodiversidad, servicios ecosistémicos y recurso hídrico

Las unidades biofísicas proporcionan una división del departamento de Antioquia en áreas homogéneas en términos de clima, relieve y biomas; esto permite una mejor comprensión de las características ambientales del territorio y un insumo para la interpretación de los análisis realizados posteriormente. Por ejemplo, el cálculo del IVR, con el que se evidenció que todas las unidades biofísicas han sufrido algún grado de transformación, dado que la gran mayoría conservan menos del 30% de la vegetación natural, es decir, o se encuentran “Completamente Transformadas” o “Muy Transformadas”; con sólo 4 unidades biofísicas en el rango de 30 a 46,1%, el cual indica que se hallan “Parcialmente Transformadas” (Figura 46).

Los municipios del sur de la subregión de Urabá (que forma parte del Chocó biogeográfico), como Murindó y Vigía del Fuerte, muestran una mayor precipitación en comparación con las áreas orientales del departamento. Esto subraya la influencia de la ubicación geográfica en las características climáticas locales. Además, estos dos municipios son los que contienen mayor vegetación nativa, dado que sus índices de vegetación remanente superan el 70%, indicando que están en la clasificación de “No Transformados”.

La dinámica de la cobertura vegetal también presenta variaciones a lo largo del departamento. En cuanto a la ganancia de cobertura vegetal, esta se ha observado mayormente en la subregión del Urabá Antioqueño, en zonas como Mutatá y límites con Frontino y Urrao, y en los municipios de Murindó y Vigía del Fuerte (Figura 5). Con respecto a la pérdida de cobertura, se observa que los IVR más bajos se presentan, en primer lugar, en los municipios del valle de Aburrá, con un foco de expansión hacia el Oriente y el Suroeste antioqueño. Es probable que la dinámica de deforestación de estas regiones esté asociada al modelo de desarrollo del Área metropolitana, que cada vez demanda más recursos, y también a dinámicas como el aumento del turismo, en regiones como el Suroeste. Por otro lado, las regiones de Bajo Cauca y Magdalena Medio también poseen tendencias a la deforestación preocupantes, en este caso pudiendo estar asociadas a la extracción minera, no necesariamente formal y legal, o a la producción de petróleo; también, podrían estar asociadas a factores como la expansión de áreas para cultivos o ganadería, actividad tradicional de estas zonas. Por lo tanto, la manera en la que se están desarrollando las actividades económicas en el departamento está condicionando los procesos de pérdida de bosques.

La pérdida de cobertura forestal aumenta la vulnerabilidad del territorio ante eventos climáticos extremos, como sequías e inundaciones. La identificación de las zonas con mayor pérdida permite priorizar intervenciones para mejorar la resiliencia del territorio y reducir el riesgo de desastres naturales; restaurar estos ecosistemas degradados y proteger las áreas que ya están destinadas a conservación pueden ser estrategias clave para enfrentar los impactos del cambio climático y mejorar la resiliencia del territorio. Más aún cuando se tienen áreas con un índice de desabastecimiento hídrico en año seco Alto o Muy alto, como puede ser la subzona hidrográfica asociada en parte al municipio de La Pintada, o los municipios al norte de la subregión de Urabá. En ambos casos, con climas cálidos que se espera que tengan un aumento de la temperatura según los datos proyectados en escenarios de cambio climático a 2040.

La hidrografía y la orografía del departamento influyen en el desarrollo de infraestructura, especialmente para la producción de energía y el abastecimiento hídrico. Los embalses, como espejos de agua artificiales, no solo modifican el paisaje y las condiciones climáticas en el sitio, sino que también condicionan el uso del suelo circundante. Esto se puede observar en zonas alrededor de embalses como el de Guatapé, don los municipios que lo colindan tienen un IVR menor al 10%, indicando que sus ecosistemas están Completamente Transformados. Por otro lado, aunque la zona circundante al embalse de Hidroituango (cuya unidad biofísica es la "Montaña cálida y seca") también tiene un IVR bajo (15,7%, indicando "Muy Transformado"), no se pueden asociar las mismas dinámicas que ocurren en el embalse de Guatapé con las estribaciones del cañón del Cauca, las cuales están asociadas a procesos de pastoreo.

## Dimensión económica, medios de vida y agricultura

La vulnerabilidad al cambio climático se incrementa en los territorios sometidos a condiciones socioeconómicas precarias, ya que la población de muy bajos ingresos se ve obligada a ocupar zonas afectadas por situaciones de amenaza y riesgo geológico, y ante una menor disponibilidad de recursos económicos se dificulta la recuperación ante sucesos adversos que afecten el mantenimiento de los medios de vida. Esta situación tiene mayor incidencia en las zonas rurales del departamento, en las cuales se presenta alta desigualdad en la distribución del ingreso, persistencia de la pobreza multidimensional, y una condición geomorfológica caracterizada por un relieve muy quebrado, con altas pendientes y cuencas de alta torrencialidad, lo cual incrementa la vulnerabilidad al riesgo de desastres naturales.

La búsqueda por generar una mayor capacidad de adaptación de los territorios ante los eventos adversos asociados al cambio climático y al riesgo geológico debe considerar el esfuerzo institucional por mantener y mejorar los medios de vida (capital humano, capital natural, capital financiero, capital social y capital físico) de los habitantes de las zonas rurales. En este sentido, las acciones orientadas a disminuir la vulnerabilidad climática deben promover el fortalecimiento de las capacidades institucionales para gestionar el cambio climático, así como avanzar en el mejoramiento de la productividad territorial mediante el acceso a factores de producción para los pequeños y medianos productores de las zonas rurales, y en el mejoramiento de la infraestructura destinada a la prestación de servicios sociales.

El estado actual de la infraestructura física e institucional del departamento es insuficiente para incidir en el fortalecimiento de la capacidad productiva de los territorios, y para mejorar la prestación de servicios sociales; esta situación se configura como un factor que incide en la desigualdad territorial y en la dificultad para mejorar aspectos socioeconómicos de las poblaciones más vulnerables. Las condiciones de informalidad en la tenencia de la tierra dificultan el acceso a factores de producción (infraestructura, crédito, asistencia técnica) para los pequeños y medianos productores rurales, lo cual limita las posibilidades de mejorar en la situación socioeconómica.

## Dimensión de gobernanza

La capacidad adaptativa a los efectos del cambio climático pasa indefectiblemente por evaluar también las características, habilidades y debilidades que presentan los diversos modelos organizativos presentes en los territorios, tanto para la toma de decisiones

como para la ejecución de acciones colectivas. Así las cosas, la marginación de grupos poblacionales para el diseño y puesta en prácticas de medidas, la poca presencia institucional o la fragilidad en sus lazos sociales, marcan también el éxito o fracaso de una medida de adaptación.

Ninguna de estas tres características es garantía de éxito por sí sola. Por poner un ejemplo, en el ejercicio realizado se evidencia que existen comunidades de territorios remotos y tradicionalmente marginados, como los pueblos indígenas o las comunidades afrocolombianas, las cuales evidencian experiencias exitosas de conservación ambiental y manejo de los recursos de cara a la emergencia climática. Al tiempo que los municipios con más alto índice de desempeño institucional son los que presentan mayores transformaciones de sus ecosistemas y pérdidas de coberturas naturales que agudizan los efectos de la crisis climática, asociados a urbes con modelos de desarrollo, producción y extracción de gran intensidad.

Por tanto, del ejercicio realizado se evidencia la necesidad de combinar aspectos como la capacidad institucional a nivel municipal, desde sus competencias como la gestión del riesgo y el ordenamiento territorial, con las capacidades institucionales del nivel nacional, como, por ejemplo, la nueva institucionalidad para la paz o la gestión de áreas protegidas; y, adicionalmente, la necesidad de buscar cómo hacer que converjan esas instituciones tradicionales con los modelos organizativos comunitarios o los mecanismos de gobierno propio de las comunidades étnicas.

Dicho de otra manera, en la búsqueda de medidas de adaptación al cambio climático se pueden evidenciar rutas de convergencia entre los objetivos de planificación del territorio que tienen los municipios, los objetivos de conservación formulados para el SINAP, los objetivos de reformas sociales en son de los acuerdos de paz, los objetivos de desarrollo social comunitario y la integración de visiones interculturales de desarrollo y relacionamiento con la naturaleza.

De la revisión realizada se pueden concluir falencias en la implementación y eficacia de cada uno de los dichos objetivos, cuando se implementan en herramientas, políticas y acciones públicas por separado. Por poner un ejemplo, se pudo evidenciar que existen municipios que continúan sin considerar la gestión del riesgo climático dentro de su ordenamiento territorial; también que desde el Sistema Nacional de Áreas Protegidas se evidencian fracasos como la existencia de reservas forestales protectoras declaradas que conservan apenas la mitad de sus coberturas naturales, o la presencia de actividades de minería tanto en estas zonas, como en parques naturales, lo que se encuentra prohibido por la Ley. En contraste, se evidencian mejores experiencias de conservación en los territorios ocupados por comunidades étnicas, por ejemplo, en los cuales los usos forestales superan las 3 cuartas partes de su extensión territorial.

El reto entonces está en abandonar las prácticas disgregadas de intervención institucional, y lograr articulación conjunta en son de las metas de adaptación contraídas, lo cual involucra a diversos actores, diversas visiones y diversas medidas, que van desde acciones de obras físicas en el territorio, pasando por intervenciones a problemas de vulnerabilidad social y hasta campañas de reevaluación de comportamientos colectivos para mejorar el relacionamiento con el medio natural.

De igual manera, en el ejercicio de caracterización presentado, también se muestra cómo, una oportunidad de integración de los diversos objetivos institucionales y comunitarios ya mencionados, para alinearlos con las metas de adaptación, puede ser la implementación de algunas herramientas de gestión y de financiación que todavía continúan con un grado subutilización. Tal es el caso de las compensaciones ambientales (las cuales pueden ser la expresión territorial de los pasivos ambientales del departamento), las tasas de generación de energía (de gran potencial en un departamento donde pululan embalses hidroeléctricos y cuya tercera parte de la industria funciona a carbón), los recursos de inversión forzosa del 1% para temas ambientales de los municipios y el mecanismo de obras por impuestos en municipios PDET y ZOMAC, que son numerosos en Antioquia.

Instrumentos todos de creación del nivel nacional, que pueden aterrizar en las herramientas regionales, municipales y comunitarias, como los planes de gestión del cambio climático, los planes de ordenamiento territorial, los planes de vida, entre otros.

## Dimensión de Infraestructura-Hábitat-Construcción

El Análisis de la infraestructura y el hábitat en el departamento de Antioquia, desde la perspectiva de la adaptación al cambio climático, evidencia la urgencia de una transformación integral del ambiente construido. A través de ocho categorías clave, se identificaron fortalezas y áreas de mejora que exigen acciones coordinadas para hacer frente a fenómenos climáticos extremos y a la creciente presión sobre los recursos naturales. A continuación, se plantean dichos hallazgos.

- La caracterización revela la necesidad de fortalecer la resiliencia de las infraestructuras de transporte en Antioquia, especialmente en vías, puentes y terminales de transporte multimodales. Las variaciones climáticas, como lluvias intensas y deslizamientos, exigen intervenciones adaptativas para garantizar la conectividad y la seguridad de estas infraestructuras estratégicas. La implementación de materiales y diseños resistentes a eventos climáticos extremos se presenta como una prioridad en el desarrollo regional.

- La infraestructura de agua potable, energía, acueducto y alcantarillado es fundamental para la sostenibilidad y adaptabilidad de las comunidades frente al cambio climático. La caracterización indica una necesidad urgente de modernización y optimización de estos servicios, especialmente en áreas rurales y zonas urbanas de crecimiento rápido. Los sistemas deben diseñarse con un enfoque de eficiencia hídrica y energética, y promoviendo soluciones como la captación de agua pluvial y fuentes renovables de energía para garantizar su sostenibilidad y reducir su vulnerabilidad climática.
- Las edificaciones críticas, incluidas las instituciones educativas, hospitales, infraestructuras deportivas, espacios públicos principales, y centros de emergencia, juegan un rol vital en la adaptación al cambio climático. Estas instalaciones deben adaptarse para resistir eventos extremos, garantizar la operatividad continua y servir como refugios temporales en situaciones de emergencia. Antioquia requiere una revisión y ajuste de las normativas de construcción para estas infraestructuras, promoviendo estándares que fortalezcan su resistencia climática y funcionalidad.
- En el soporte urbano, el crecimiento de áreas urbanizadas y construidas debe realizarse con criterios sostenibles que eviten la expansión en áreas de riesgo. Es crucial optimizar el uso del suelo existente y evitar construcciones en zonas propensas a inundaciones y deslizamientos. La densificación y la planificación del espacio público deben orientarse a un desarrollo urbano compacto y resiliente, integrando elementos naturales que mitiguen los efectos del cambio climático y favorezcan la calidad ambiental de los habitantes.
- Estructura industrial y comercial en Antioquia, que incluye zonas industriales, centros logísticos y comerciales además de plazas de mercado, debe adaptarse a los desafíos climáticos mediante el uso de prácticas sostenibles. La incorporación de infraestructura verde, energías renovables y tecnologías de gestión de residuos contribuye a reducir el impacto ambiental de estas áreas y a crear entornos más sostenibles y menos vulnerables.

Estas conclusiones destacan la importancia de un enfoque integral que abarque desde el diseño de infraestructuras resilientes hasta políticas de planificación territorial adaptativa, y reflejan la necesidad de desarrollar soluciones resilientes y sostenibles que integren el contexto geográfico y social de Antioquia, promoviendo una visión a largo plazo que garantice la seguridad, funcionalidad y bienestar de sus habitantes, este enfoque está orientado a desarrollar un ambiente construido capaz de responder efectivamente a los desafíos del cambio climático.

## Bibliografía

- Adger, W. N. (2003). Social Aspects of Adaptive Capacity. En J. B. Smith, R. J. T. Klein, y S. Huq (Eds.), *Climate Change, Adaptive Capacity and Development* (pp. 29-49). Imperial College Press.  
[https://doi.org/10.1142/9781860945816\\_0003](https://doi.org/10.1142/9781860945816_0003).
- AMVA. (2019). *Proyectos sustentados en el ordenamiento territorial - Área Metropolitana del Valle de Aburrá* (AMVA). Área Metropolitana Del Valle de Aburrá. <https://www.metropol.gov.co/proyectos>
- Andrade, G. (2004). Selvas sin Ley. Conflicto, drogas y globalización de la deforestación de Colombia. En M. Cárdenas y M. Rodríguez (Eds.), *Guerra, sociedad y medio ambiente* (pp. 107-174). Foro Nacional Ambiental.
- Andrade, G., Chaves, M., Corzo, G. A., y Tapia, C. H. (2018). *Transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad. Gestión de la biodiversidad en los procesos de cambio en el territorio continental colombiano*. Primera aproximación. Editorial Alexander von Humboldt
- ANT. (2022). *Territorios de Comunidades Negras de Colombia*.  
<https://www.colombiaenmapas.gov.co/?e=-76.53403258608121,1.3965788850967997,-70.93100524233267,6.70969754211449,4686yb=igacyu=0yt=1yservicio=160>
- ANT. (2024). *Resguardos Indígenas Legalizados de Colombia*.  
<https://www.colombiaenmapas.gov.co/?e=-94.68211047851295,-5.513852744356207,-53.812969853523796,15.594895210303392,4686yb=igacyu=0yt=41yservicio=105>

- Campos, A., Holm-Nielsen, N., Díaz, C., Rubiano, D., et al. (2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas*. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial Región de América Latina y El Caribe. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/671321468026993367/pdf/701030ESWOP1290ESTIONODELORIESGOweb.pdf>
- Código Nacional de Recursos Naturales (1974). Decreto 2811. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>
- Cuesta, J. y Hinestroza, L. (2017). Análisis jurídico de las funciones de los consejos comunitarios en territorios colectivos de comunidades negras. En *Justicia*, 32, 160-181. <https://doi.org/10.17081/just.22.32.2910>
- DANE. (2021). *Informe de estadística sociodemográfica aplicada. Número 8: Población Negra, Afrocolombiana, Raizal y Palenquera en el departamento de Antioquia*.
- DNP. (2021). *Terridata*. <https://terridata.dnp.gov.co/>.
- DNP. (2023). *Guía de orientaciones para realizar la medición del desempeño de las entidades territoriales, vigencia 2023*. [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Carpeta%202024/SPT/guia-de-orientaciones\\_2023.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Carpeta%202024/SPT/guia-de-orientaciones_2023.pdf)
- FAO, FIDA, OMS, PMA, y UNICEF. (2023). *Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2023. Urbanización, transformación de los sistemas agroalimentarios y dietas saludables a lo largo del continuo rural-urbano*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc6550es>
- FAO. (2013). *Seguridad y Soberanía Alimentarias*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6968f8fa-ec0b-4915-aeba-1a233b7eccaa/content>
- FAO. (2015). *Climate Change and Food Security: Risks and Responses*. <http://www.fao.org/3/a-i5188e.pdf>
- Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa. (2013). *Obras de mejoramiento de Infraestructura Educativa*. Ministerio de Educación Nacional (MEN). <https://ffie.com.co/mejoramientosrurales/>
- Fonseca - Carreño, N. E., y Bossa - Pabón, K. A. (2022). La Agricultura y su incidencia en la Seguridad y la Soberanía Alimentaria. Una revisión. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 17(17), 85-101. <https://doi.org/10.22463/24221783.3833>
- Franco, L., y Andrade, G. (2014). *Buscando respuestas en un entorno cambiante. Capacidad adaptativa para la resiliencia socio-ecológica de los sistemas nacionales de áreas naturales protegidas*. Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).
- Gobernación de Antioquia. (2018). *Plan integral de cambio climático de Antioquia*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/PNACC/PIGCCCT%20Antioquia.pdf>
- Gobernación de Antioquia. (2019). *Estudio etnoeconómico de los resguardos indígenas de Antioquia. Perspectivas para el fortalecimiento económico, fiscal y financiero de los resguardos indígenas 2018*. <https://antioquia.gov.co/images/PDF2/Planeacion/Ley-715/estudios-etnoeconomicos-gobernacion-agosto-2019-digital-definitivo.pdf>
- Gobernación de Antioquia. (2020). *Anuario de servicios públicos Antioquia*. <https://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/biblioteca-estadistica/anuario-estadistico-de-antioquia/anuario-estadistico-de-antioquia-2020/servicios-publicos-2020/>
- Gobernación de Antioquia. (n.d). *Anuario estadístico de Antioquia*. <https://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/biblioteca-estadistica/anuario-estadistico-de-antioquia/anuario-estadistico-de-antioquia-2022/vias-y-transporte-2022/> Recuperado el 07 de noviembre de 2024.
- Gobernación de Antioquia. (n.d). *Encuesta Calidad de Vida*. <https://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/biblioteca-estadistica/encuesta-calidad-de-vida/> Recuperado el 27 de octubre de 2024.

- Gobernación de Antioquia. (n.d.). *Anuario estadístico de Antioquia*. <https://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/biblioteca-estadistica/anuario-estadistico-de-antioquia/> Recuperado el 27 de octubre de 2024.
- Gobernación de Antioquia. (n.d.). *Intrumentos de planificación*. Recuperado el 27 de octubre de 2024. <https://gobantioquia.maps.arcgis.com/apps/dashboards/8e27a511829445158f1eb0bfe84042c6>
- Gössling, S., Humpe, A., Fichert, F., y Creutzig, F. (2021). COVID-19 and pathways to low-carbon air transport until 2050. *Environmental Research Letters*, 16(3). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abe90b>
- IAVH. (2014). *Biomás en las áreas operativas de Ecopetrol. Escala 1:100.000*. <https://www.gbif.org/es/publisher/d5ef14a1-5177-4547-9ce2-46d84a4214eb/metrics>
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, y Cancillería. (2015). *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. [https://bart.ideam.gov.co/indiecosistemas/ind/agua/hm/HM\\_IVH.pdf](https://bart.ideam.gov.co/indiecosistemas/ind/agua/hm/HM_IVH.pdf)
- IDEAM. (2010). *Leyenda nacional de coberturas de la tierra: metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia: escala 1:100.00*. <https://www.purace-cauca.gov.co/MiMunicipio/DocumentosGestinRiesgoYDesastres/Estudios%20gesti%C3%B3n%20del%20riesgo%20Purac%C3%A9/Leyenda%20nacional%20coberturas%20tierra.pdf>
- IDEAM. (2013). *Coberturas de la tierra 2000-2002 1: 100.000*. <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>
- IDEAM. (2015a). *Escenario cambio de la precipitación para Colombia (%) para el 2011-2040 vs 1976-2005*. <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>
- IDEAM. (2015b). *Escenario diferencia de la temperatura media (°C) para el 2011-2040 vs 1976-2005*. <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>
- IDEAM. (2018). *Coberturas de la tierra 2018 1: 100.000*. <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>
- IDEAM. (2022). *Anexo 3a. Resultados para cada uno de los índices (univariados y multivariados), subzonas hidrográficas*. [http://www.ideam.gov.co/web/agua/estudio-nacional-del-agua/-/document\\_library\\_display/hWSQikOLFPrw/view/125666586](http://www.ideam.gov.co/web/agua/estudio-nacional-del-agua/-/document_library_display/hWSQikOLFPrw/view/125666586)
- IDEAM. (2023). *Índice de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento (IVH)*. [https://bart.ideam.gov.co/indiecosistemas/ind/agua/hm/HM\\_IVH.pdf](https://bart.ideam.gov.co/indiecosistemas/ind/agua/hm/HM_IVH.pdf)
- IGAC. (2005). *Mapas de Suelos del Territorio Colombiano a escala 1:100.000*. Departamento: Antioquia. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>
- IGAC. (2022a). *Cartografía Base Escala 1:100.000 - Nivel Nacional*. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-cartografia-y-geografia>
- IGAC. (2022b). *Cartografía Base Escala 1:100.000 - Nivel Nacional*. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-cartografia-y-geografia>
- IGAC. (2023). *Fragmentación y distribución de la propiedad rural en Colombia*. [https://www.igac.gov.co/sites/default/files/2024-04/FDPRC\\_Territorios\\_Dig.pdf](https://www.igac.gov.co/sites/default/files/2024-04/FDPRC_Territorios_Dig.pdf)
- INVIAS. (2024, September 5). *Datos abiertos de puentes en Colombia*. [https://inviasopendata-invias.opendata.arcgis.com/datasets/3007d80b39114f548c15fc68481af621\\_1/explore](https://inviasopendata-invias.opendata.arcgis.com/datasets/3007d80b39114f548c15fc68481af621_1/explore)
- IPCC. (2014). Intergovernmental Panel on Climate Change working group II. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects, Polar regions. *Cambridge University Press, New York*. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap28\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap28_FINAL.pdf)
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]*. IPCC, Geneva, Switzerland. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>

- JAXA, y METI. (2010). *Modelo de elevación digital ALOS PALSAR*. [https://search.asf.alaska.edu/#/?zoom=5.651ycenter=-72.473,4.481ypolygon=POLYGON\(\(-78.2959%204.9418,-73.7891%204.9418,-73.7891%209.1082,-78.2959%209.1082,-78.2959%204.9418\)\)](https://search.asf.alaska.edu/#/?zoom=5.651ycenter=-72.473,4.481ypolygon=POLYGON((-78.2959%204.9418,-73.7891%204.9418,-73.7891%209.1082,-78.2959%209.1082,-78.2959%204.9418)))
- MADS. (2018). *Manual de Compensaciones del componente biótico*.
- Marquez, G. (2000). *Vegetación, población y huella ecológica como indicadores de sostenibilidad en Colombia*. <https://idea.unal.edu.co/publica/docs/veg-pob-huella-eco.pdf>
- McKinsey Global Institute. (2008). *The carbon productivity challenge: Curbing climate change and sustaining economic growth | McKinsey*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/the-carbon-productivity-challenge>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Consideraciones ambientales para proyectos de pequeña infraestructura y productivos en el marco de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET)*. [https://portalterritorial.dnp.gov.co/assets/documentosfase3/Minambiente-Orientaciones\\_Parques\\_Nacionales.pdf](https://portalterritorial.dnp.gov.co/assets/documentosfase3/Minambiente-Orientaciones_Parques_Nacionales.pdf)
- Ministerio de Protección Social. (2017). *Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) 2015. Indicadores Priorizados*. [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/tabla\\_de\\_indicadores\\_23012019\\_0.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/tabla_de_indicadores_23012019_0.pdf)
- Ministerio de Salud y Protección social, y Gobernación de Antioquia. (2024, March 26). *Directorio E.S.E. Hospitales de Antioquia con coordenadas*. Instituto Nacional de Metrología de Colombia. [https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Directorio-E-S-E-Hospitales-de-Antioquia-con-coord/pi36-fdpk/about\\_data](https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Directorio-E-S-E-Hospitales-de-Antioquia-con-coord/pi36-fdpk/about_data)
- Mulneh, M. G. (2021). Impact of climate change on biodiversity and food security: a global perspective—a review article. *Agriculture y Food Security*, 10(1), 1–25. <https://doi.org/10.1186/S40066-021-00318-5>
- O'Brien, K., y Leichenko, R. (2000). Double exposure: assessing the impacts of climate change within the context of economic globalization. *Global Environmental Change* 10, 221–232. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(00\)00021-2](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(00)00021-2)
- ONU. (2023). *Informe anual 2023. Organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial*. <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-05/Annual%20Report%202023-Spanish%20Spread.pdf>
- ONU-Hábitat. (2022, June 29). *Informe Mundial de las Ciudades 2022. Programa de Las Naciones Unidas Para Los Asentamientos Humanos*. <https://unhabitat.org/wcr/>
- PNUD. (2022). *Gasto público de Colombia en biodiversidad*. <https://www.undp.org/es/colombia/speeches/gasto-publico-biodiversidad-colombia>
- Porter, M. E., y Van Der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Corporate Environmental Responsibility*, 9(4), pp-97-118. <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2024). *Medidas multilaterales eficaces, inclusivas y sostenibles para hacer frente al cambio climático, la pérdida de diversidad biológica y la contaminación*. <https://docs.un.org/es/UNEP/EA.6/2>
- Rosas-Ferrusca, F. J., Calderón-Maya, J. R., y Campos-Alanís, H. (2012). Elementos conceptuales para el análisis de la gobernanza territorial. *Revista de Estudios Territoriales*, 14, 113–135.
- Sánchez, L., y Reyes, O. (2015). *Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe: una revisión general*. CEPAL.
- Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817434>
- UNDRR. (2021). *2020 Annual Report*. <https://www.undrr.org/publication/undrr-annual-report-2020>

- UNEP, y IUCN. (2021). *Nature-based solutions for climate change mitigation*.  
<https://wedocs.unep.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.11822/37318/NBSCCM.pdf>
- UNESCO. (2017). Unesco 2016.  
[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248073\\_spa/PDF/248073spa.pdf.multi](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248073_spa/PDF/248073spa.pdf.multi)
- Universidad Nacional de Colombia. (2018). *Evaluación de la susceptibilidad, vulnerabilidad y riesgo ante avenidas torrenciales en el departamento de Antioquia y definir umbrales críticos de lluvia para un sistema de alerta temprana*. <https://gobantioquia.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=771e39c915964b95af7234e263ab9c48>
- UPRA. (2019). *Informalidad de la tenencia de la tierra en Colombia*.  
[https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/Informalidad\\_ten\\_tierra\\_Colombia\\_2019.pdf](https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/Informalidad_ten_tierra_Colombia_2019.pdf)



**Universidad  
Pontificia  
Bolivariana**

**SU OPINIÓN**



Para la Editorial UPB es muy importante ofrecerle un excelente producto.  
La información que nos suministre acerca de la calidad de nuestras publicaciones  
será muy valiosa en el proceso de mejoramiento que realizamos.  
Para darnos su opinión, escribanos al correo electrónico: [editorial@upb.edu.co](mailto:editorial@upb.edu.co)  
Por favor adjunte datos como el título y la fecha de publicación, su nombre,  
correo electrónico y número telefónico.



El cambio climático es uno de los mayores retos de nuestro tiempo, y sus impactos se manifiestan de manera diferenciada en los territorios, afectando especialmente a las comunidades más vulnerables. En este contexto, el departamento de Antioquia, con su diversidad geográfica, cultural y socioeconómica, enfrenta desafíos únicos que requieren un análisis profundo y multidimensional. Este documento busca contribuir a la comprensión de estas dinámicas mediante la identificación y el análisis de variables clave que permitan caracterizar las problemáticas socioambientales del departamento bajo un enfoque de cambio climático.

Este trabajo no solo busca dar un paso inicial para la identificación de problemáticas territoriales actuales, sino también proporcionar insumos para la toma de decisiones informadas que promuevan la adaptación al cambio climático en el departamento. Los hallazgos aquí presentados son el resultado de un esfuerzo interdisciplinario que combina análisis técnicos rigurosos con una mirada territorial y participativa, reconociendo la importancia de integrar el conocimiento local y científico en la búsqueda de soluciones sostenibles.

El documento aborda cuatro temas fundamentales: biodiversidad, servicios ecosistémicos y recurso hídrico; economía y seguridad alimentaria; gobernanza y prácticas culturales; y ambiente construido. Cada uno de ellos se analizan a través de indicadores específicos; además, se presentan cruces de variables que permiten una descripción territorial integral, identificando relaciones entre aspectos biofísicos, socioeconómicos y climáticos.

