

Contenido

1. Introducción	3
2. Recursos bióticos	5
2.1. Fauna	5
2.2. Flora	10
3. Recursos abióticos	13
3.1. El recurso hídrico en el departamento de Antioquia	13
3.1.1. Complejo hidrográfico Magdalena – Cauca	17
3.1.1. Cuenca del río Nechí	18
3.1.2. Sistema de complejos cenagosos en Antioquia	20
3.1.3. El golfo de Urabá y el mar Caribe	22
3.1.4. Precipitaciones en Antioquia	24
3.1.5. Las Aguas subterráneas	26
3.2. Suelo	28
4. Ecosistemas estratégicos	34
4.1. Áreas protegidas declaradas	35
4.1.1. Reservas naturales de la sociedad civil	41
4.1.2. Páramos como ecosistemas estratégicos para la conservación del agua en Antioquia	43
4.1.2.1. Los páramos en Antioquia	51
4.1.2.2. Páramo de Santa Inés:	55
4.1.2.3. Páramo del Sol:	56
4.1.2.4. Páramo de Sonsón:	57
4.1.3. Territorios para el presente y futuro del agua y la gente en Antioquia	57
5. Algunas problemáticas ambientales en Antioquia	74

5.1. Deforestación	74
5.2. Incendios forestales	81
5.2.1. Índice de Ocurrencia de Incendios	83
5.2.2. Índice de Frecuencia de Incendios	84
5.2.3. Índice Integrado de Incendios	86
5.3. Índice de vulnerabilidad ante el desabastecimiento de agua superficial	87
6. La Institucionalidad ambiental en el Departamento	93
7. Gestión para la educación ambiental en Antioquia	95
7.1. Formación de jóvenes defensores del agua	95
7.2. Conformación y consolidación de clubes subregionales de defensores y defensoras del agua	96
7.3. Caravanas del Agua	98
7.4. Formación en el servicio militar ambiental	98
8. Bibliografía	99

1. Introducción

Partiendo de la premisa de que para administrar un recurso es necesario conocerlo, surge la intención de entender como está conformado el medio ambiente y la interacción entre sus elementos. Los recursos bióticos y abióticos son la base del medio ambiente y entender sus interacciones permite conocer las potencialidades, las problemáticas y los riesgos existentes.

Desde la Secretaría del Medio Ambiente de la Gobernación de Antioquia, se pretende contribuir con el conocimiento de la riqueza asociada a la diversidad en términos bióticos, abióticos y ecosistémicos. Se parte de la convicción de que la información es un patrimonio colectivo y debe fluir hacia todos los miembros de la sociedad, a través de múltiples maneras que permitan su comprensión y apropiación. Este Boletín busca proporcionar información estadística de los principales indicadores medioambientales, del departamento de Antioquia; el documento inicia con una contextualización de los recursos bióticos y abióticos, lo cual le permitirá al lector tener una mirada general de la riqueza medioambiental del Departamento, posteriormente realiza la representación de la distribución de la fauna y flora, las zonas hidrográficas, precipitación, suelo, unidades geomorfológicas, entre otras. Finalmente, se describen algunas de las problemáticas medioambientales existentes tales como la deforestación, ocurrencia de incendios y la vulnerabilidad ante el desabastecimiento de agua superficial, lo cual permite además de conocimiento, generar una alerta frente a los riesgos y desafíos a los cuales nos enfrentamos.

El territorio Antioqueño posee una riqueza natural abundante y poco común, no tenemos que llegar a la pérdida del agua y la biodiversidad para descubrir lo

esencial y precioso de estos bienes. No sólo son misteriosas las cosas inaccesibles o impenetrables; el agua es transparente, familiar y fácilmente accesible, no obstante, es misteriosa y en muchos casos, incomprendida. El agua y la biodiversidad poseen características y propiedades tan complejas que no acabamos de conocerlas porque representan infinitas cosas que van más allá de sus propiedades físicas, químicas y biológicas, alcanzando virtudes nutritivas, valores terapéuticos, atributos económicos y propiedades simbólicas que nos ayudan a calmar la sed y a hacer de nuestro mundo un lugar sostenible. La naturaleza no puede considerarse solamente como un recurso o como un bien económico. Es preciso comprender que de la conservación de la diversidad del agua y de la vida en todas sus formas y estados, depende nuestra integridad, la de la vida misma, la continuidad de la esperanza, la paz y el presente y futuro de las comunidades.

2. Recursos bióticos

Los recursos bióticos en el departamento de Antioquia se han agrupado en los componentes fauna y flora. Para la fauna se ha elaborado una clasificación e identificación a partir de la consulta de varias publicaciones que dan cuenta de la riqueza presente en el Departamento referente a grupos de aves, mamíferos, anfibios y reptiles. En el caso de la flora, se ha realizado una asociación entre la clasificación de ecosistemas y las coberturas vegetales presentes en el Antioquia; esta asociación ha permitido estimar el grado de afectación de la flora en el territorio y la definición de prioridades de conservación orientadas a garantizar la preservación de la riqueza ambiental y los servicios que de ésta se derivan.

2.1. Fauna

A partir del reporte de inventarios realizados por diversas entidades ha sido posible identificar especies de aves, mamíferos, anfibios y reptiles en el Departamento. Se reportan en este boletín, la presencia de especies en los municipios del Departamento, los grados de amenaza para algunos de ellos; situación que en la mayoría de los casos obedece a la disminución y deterioro de su hábitat natural, además de acciones ilegales relacionadas con su comercialización.

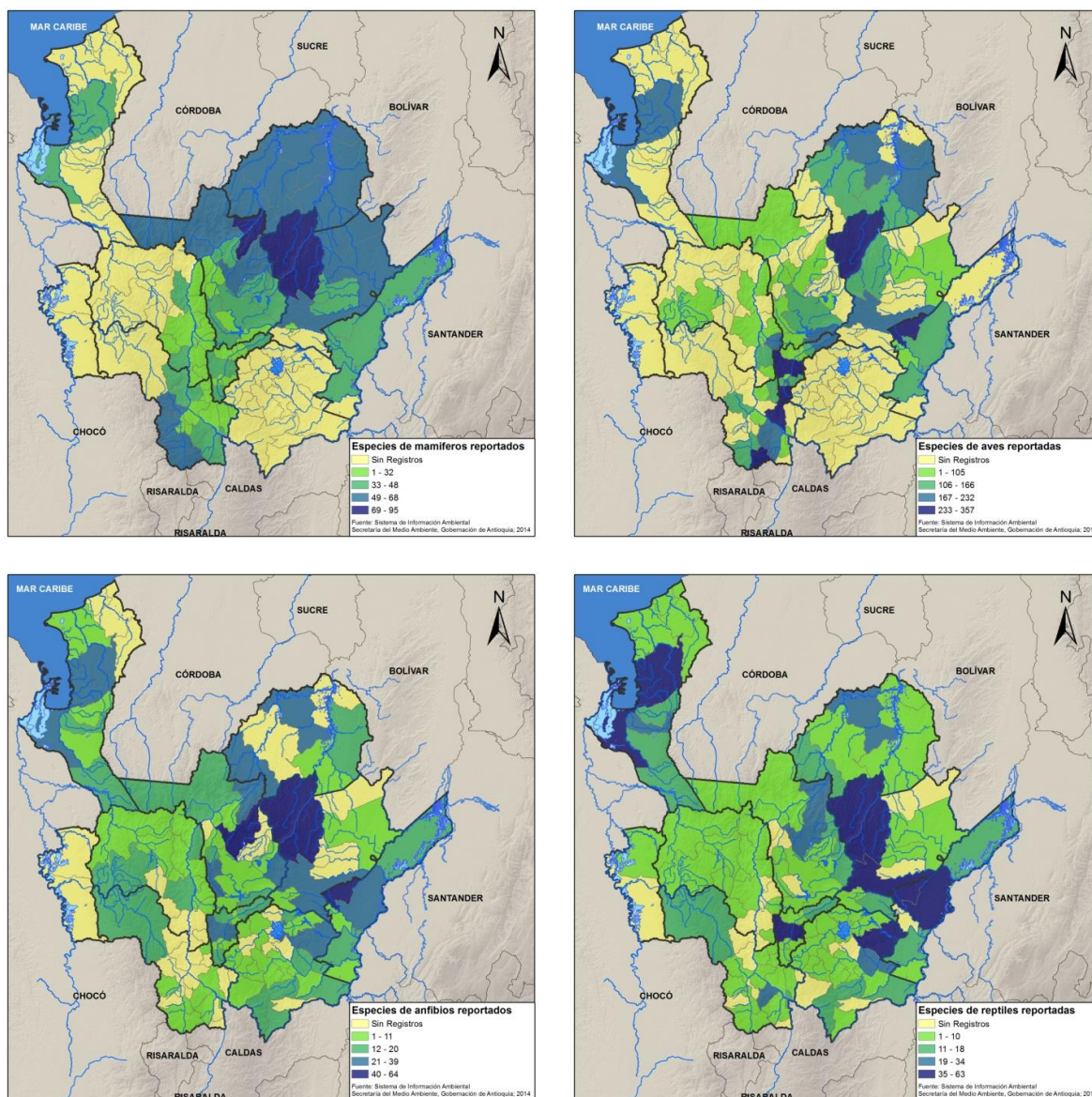
Según la información de inventarios en el Departamento, consultada a 2014, en el grupo de aves, en Antioquia se han identificado alrededor de 1.056 especies, correspondientes a 76 familias. En cuanto a mamíferos, se han identificado 264 especies, agrupadas en 41 familias, distribuidas en 81 municipios. Es importante resaltar que existe un vacío de información en parte de nuestro territorio. Esto se evidencia al no encontrar especies reportadas en municipios caracterizados por





















contar con extensiones de bosque que sirven de refugio a varias de las especies reportadas en el Departamento, tal es el caso de municipios como Vigía del Fuerte y Murindó localizados en la subregión de Urabá.

En el grupo de anfibios, la distribución alcanza 265 especies repartidas en 86 municipios, agrupados en 22 familias, en tanto que para el grupo de reptiles, según las fuentes consultadas se han reportado 226 especies, en 103 municipios, agrupados en 31 familias.

La

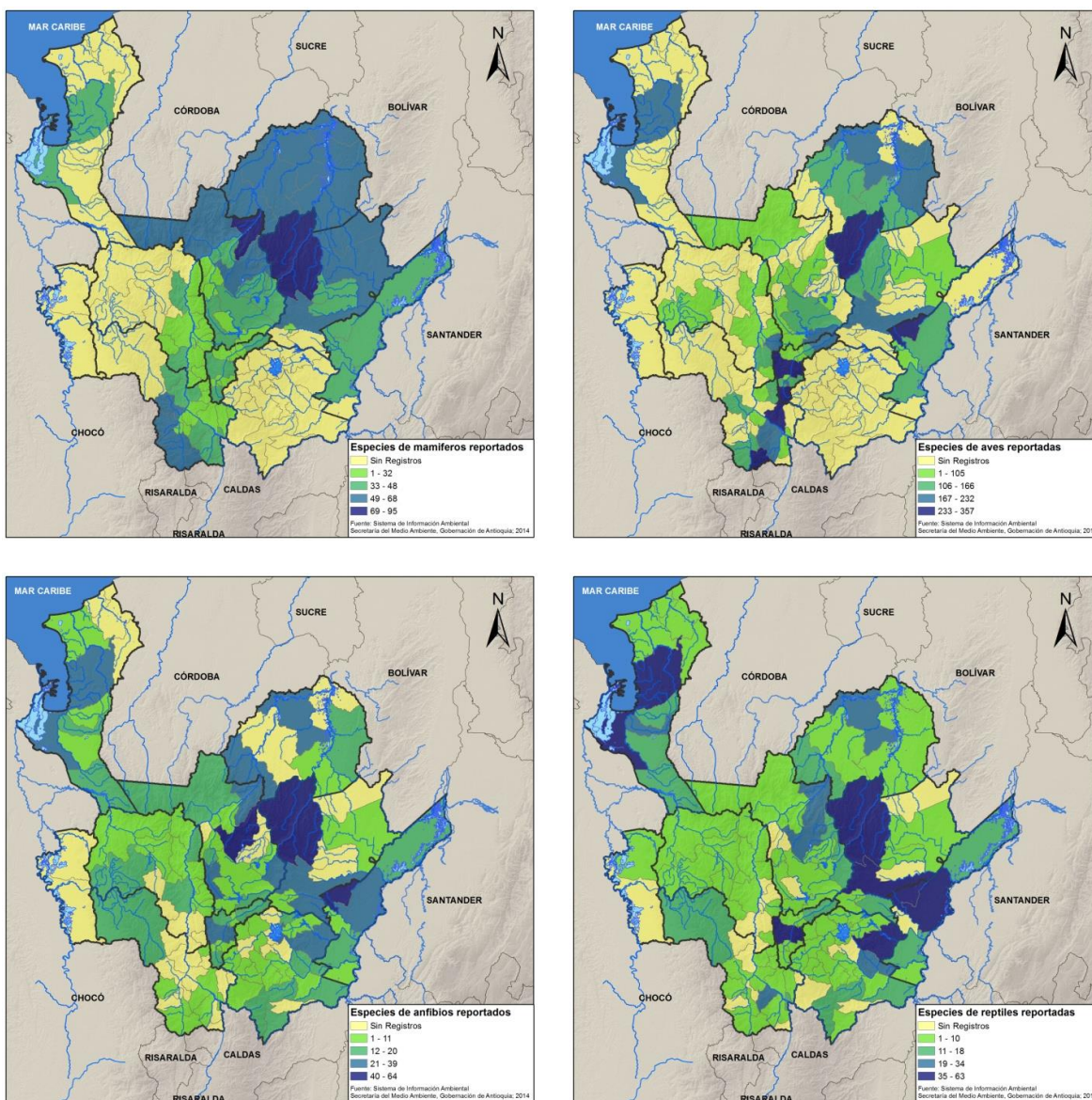
Figura 1. Inventario de distribución de aves, mamíferos, anfibios y reptiles en el Departamento






















Especies de aves reportadas  Sin Registros  1 - 105  106 - 166  167 - 232  233 - 357	Especies de mamíferos reportadas  Sin Registros  1 - 32  33 - 48  49 - 68  69 - 95
Especies anfibios reportadas  Sin Registros  1 - 11  12 - 20  21 - 39  40 - 64	Especies de reptiles reportadas  Sin Registros  1 - 10  11 - 18  19 - 34  35 - 63

permite establecer el número máximo de especies reportadas para cada grupo de fauna por municipio, con 357 especies de aves, 95 de mamíferos, 64 de anfibios y 63 de reptiles. Si bien, se trata de un esfuerzo importante, es de resaltar que aún quedan áreas por reportar y que existen concentraciones de muestreo evidentes; situación que hace que, por ejemplo, Medellín sea uno de los municipios con mayores registros en el caso de aves, anfibios y reptiles.

Figura 1. Inventario de distribución de aves, mamíferos, anfibios y reptiles en el Departamento



Especies de aves reportadas  Sin Registros  1 - 105  106 - 166  167 - 232  233 - 357	Especies de mamíferos reportadas  Sin Registros  1 - 32  33 - 48  49 - 68  69 - 95
Especies anfibios reportadas  Sin Registros  1 - 11  12 - 20  21 - 39  40 - 64	Especies de reptiles reportadas  Sin Registros  1 - 10  11 - 18  19 - 34  35 - 63

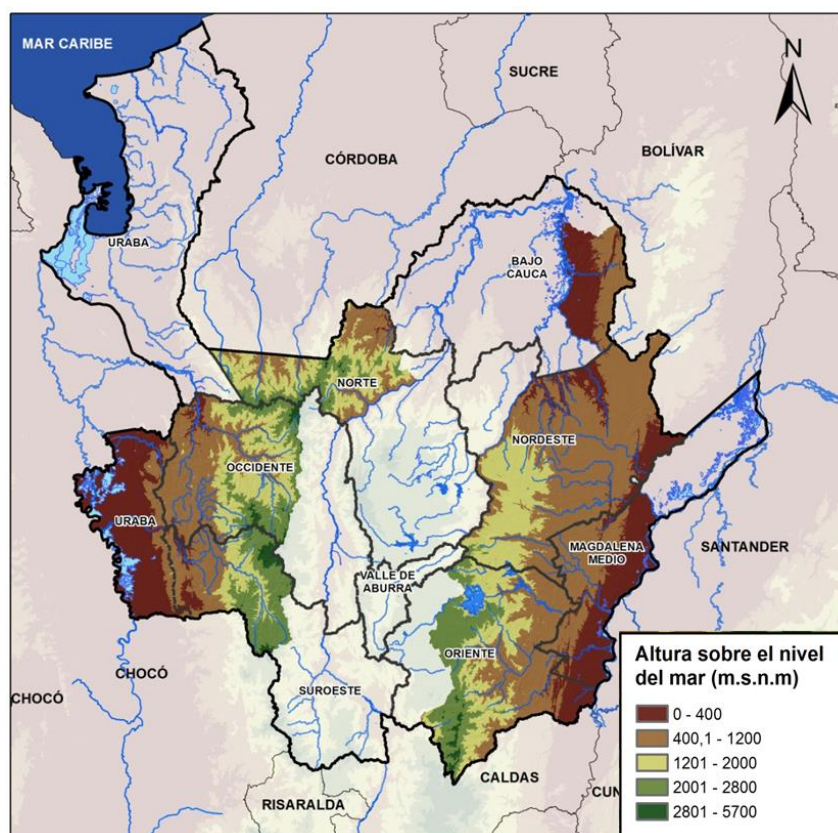
Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014.

2.2. Flora

Si bien existe una idea generalizada asociada a una alta biodiversidad en términos de fauna y flora en el Departamento, podría decirse que, aunque se han realizado importantes esfuerzos para conocer la composición florística desde inicios del siglo XIX, el conocimiento a escala departamental es aún escaso a los ojos de la población no especializada en asuntos botánicos. Reconociendo esta situación, la gobernación de Antioquia, entre los años 2011 y 2013 avanzó en la construcción de un catálogo de plantas vasculares en el Departamento, en asociación con la Universidad de Antioquia. Este producto, se constituye un insumo fundamental en el momento de estimar la composición de nuestros bosques, así como la fauna asociada a ellos; considerando que según el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, más de la mitad de las especies animales habitan en bosques naturales.

Entre las conclusiones reportadas en dicho estudio está la estimación de la extinción de ocho especies endémicas y la desaparición de unas 152 especies nativas en 60 años si continúan las tasas de deforestación actuales. Además de este aspecto, que constituye un llamado de atención para adelantar acciones que promuevan la conservación de la flora en el Departamento, a partir de este trabajo se puede afirmar que cerca del 67% de las especies de flora se distribuyen entre 0 y 2000 m.s.n.m -metros sobre el nivel del mar- y que los páramos, si bien cuentan el 2.07% del total de la flora, tienen la mayor densidad de especies en las zonas de vida en Antioquia con 28 especies por kilómetro cuadrado -km². En el departamento se han identificado más de 8000 especies de plantas vasculares, de las cuales 580 son endémicas y 250 de ellas corresponden a orquídeas. También vale la pena considerar que la riqueza florística del Departamento se concentra principalmente en la zona andina, en la vertiente occidental de la cordillera occidental -subregiones Urabá, Occidente y parte de Norte- y en la vertiente oriental de la cordillera central -subregiones Oriente, Nordeste y Magdalena Medio- (Figura 2).

Figura 2. Representación de áreas de mayor riqueza florística en el Departamento



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

En lo que respecta a la localización de especies endémicas en Antioquia, basados en la clasificación de las formaciones naturales en zonas de vida, desarrollada por Holdridge, a partir de las condiciones de biotemperatura, precipitación y la altitud del lugar, el estudio indica que en las zonas de vida de bosque montano y premontano bajo se encuentra más del 90 % de las especies endémicas de plantas vasculares identificadas en el Departamento.

3. Recursos abióticos

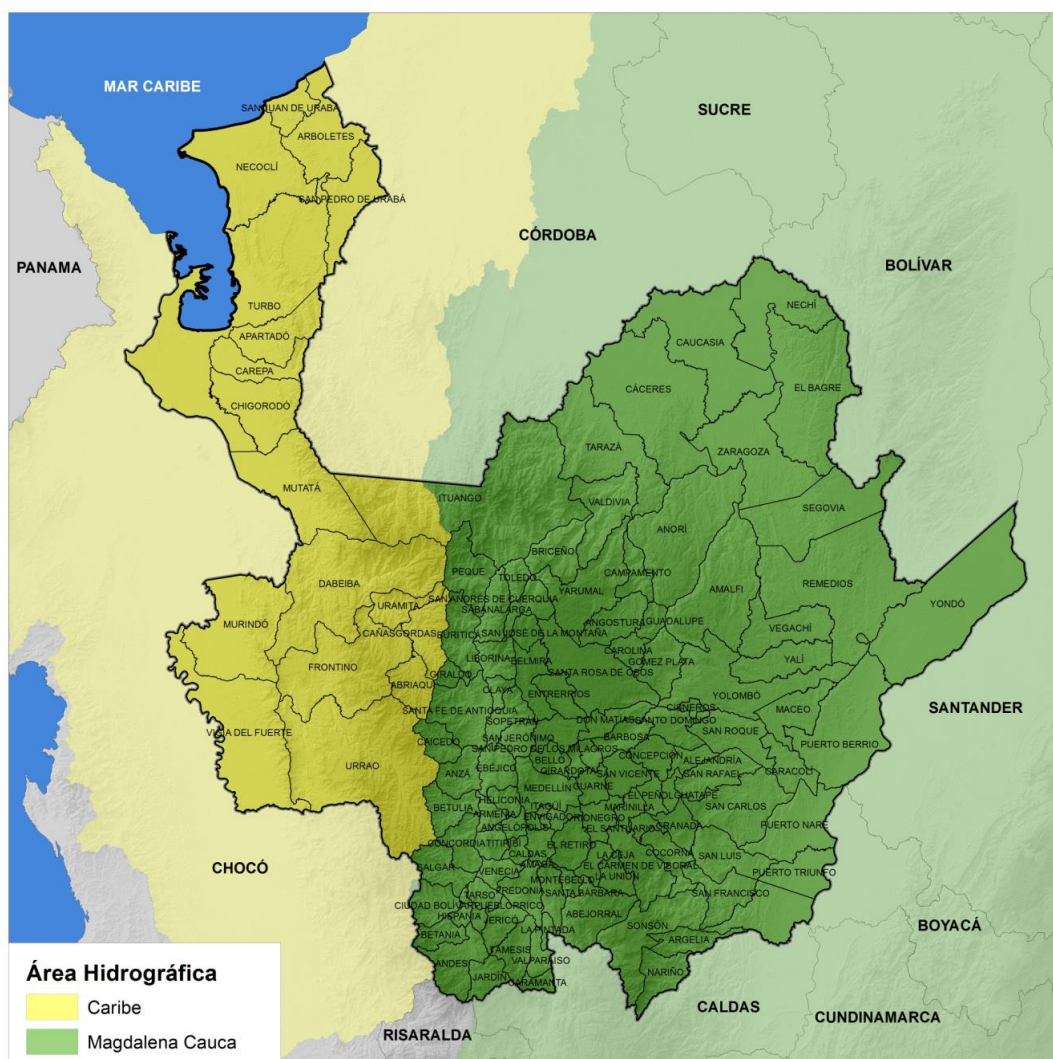
Además de los recursos bióticos, representados en la composición de la fauna y flora del Departamento; la variación en la oferta de recursos abióticos, representados en la oferta hídrica, suelos y condiciones topográficas que a su vez inciden sobre las condiciones atmosféricas, también es amplia, y es gracias a la variabilidad de estas condiciones que se ha favorecido la ocupación de la diversidad de fauna y flora reportada.

3.1. El recurso hídrico en el departamento de Antioquia

El agua en el territorio se distribuye en diferentes estados, se almacena en la atmósfera en forma de nubes para luego precipitarse e incorporarse en estado líquido al suelo sobre el que escurre en forma de ríos y quebradas o se infiltra, almacenándose en las capas del suelo. La cuenca hidrográfica hace referencia al área donde confluye el agua que se precipita sobre el territorio para dar lugar a una corriente de agua -ríos y quebradas-.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-, en convenio con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC- delimitó las unidades de análisis para el ordenamiento ambiental del territorio antioqueño a escala 1:500.000. El resultado es la definición de las Áreas hidrográficas -primer nivel-, Magdalena – Cauca y Caribe (Figura 3).

Figura 3. Áreas hidrográficas en el Departamento de Antioquia



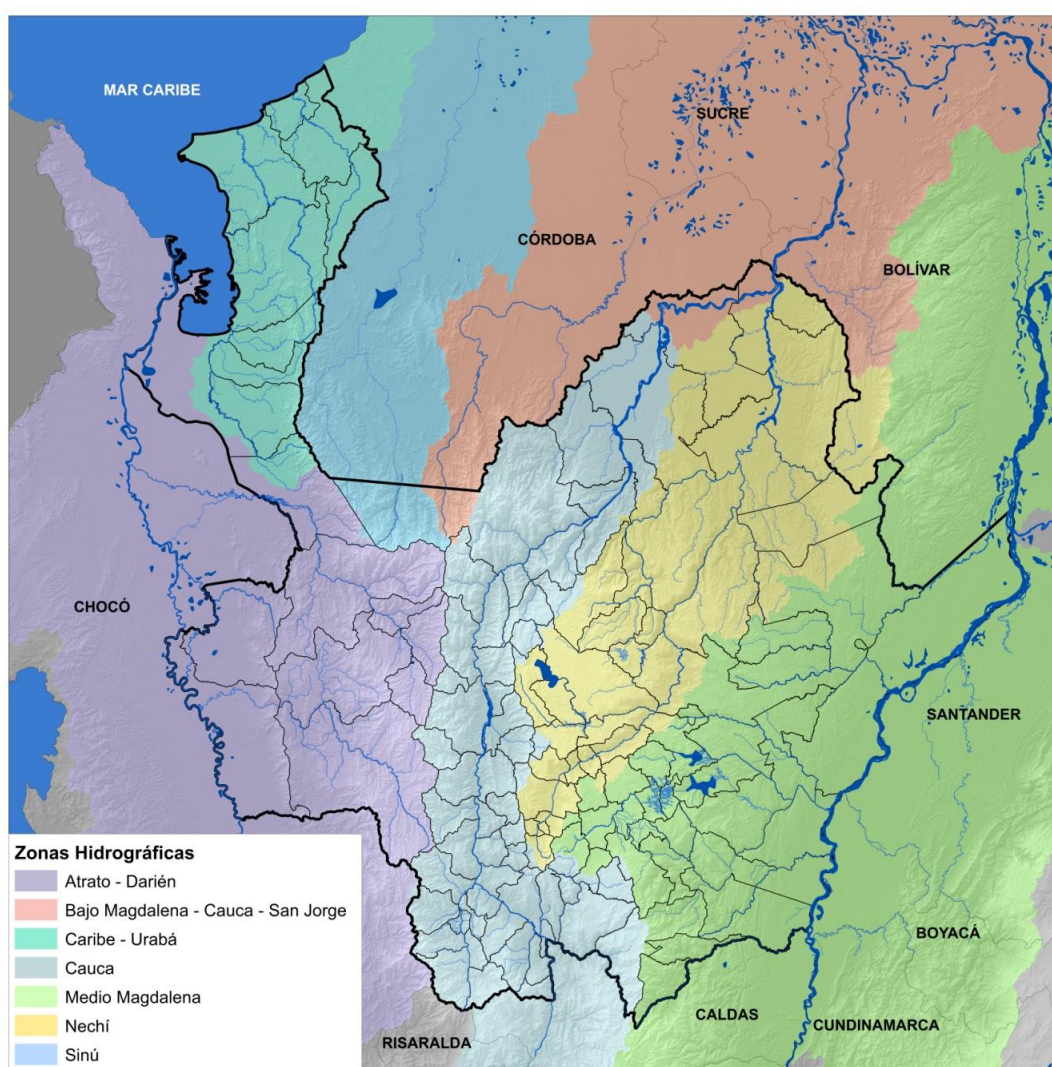
Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014. A partir de información del IDEAM.

Cada área hidrográfica se subdivide en zonas hidrográficas; Antioquia se enmarca en siete de ellas: Atrato-Darién, Bajo Magdalena-Cauca- San Jorge, Caribe-Urabá, Cauca, Medio Magdalena, Nechí y Sinú. Las zonas hidrográficas son sistemas de drenaje que se caracterizan por tener un rango de área mayor de 10.000 km²

(Figura 4), y las subzonas están conformadas por sistemas de drenaje con áreas mayores de 5.000 km². El país está dividido en 309 subzonas de las cuales 31 hacen parte del territorio antioqueño (

Figura 5).

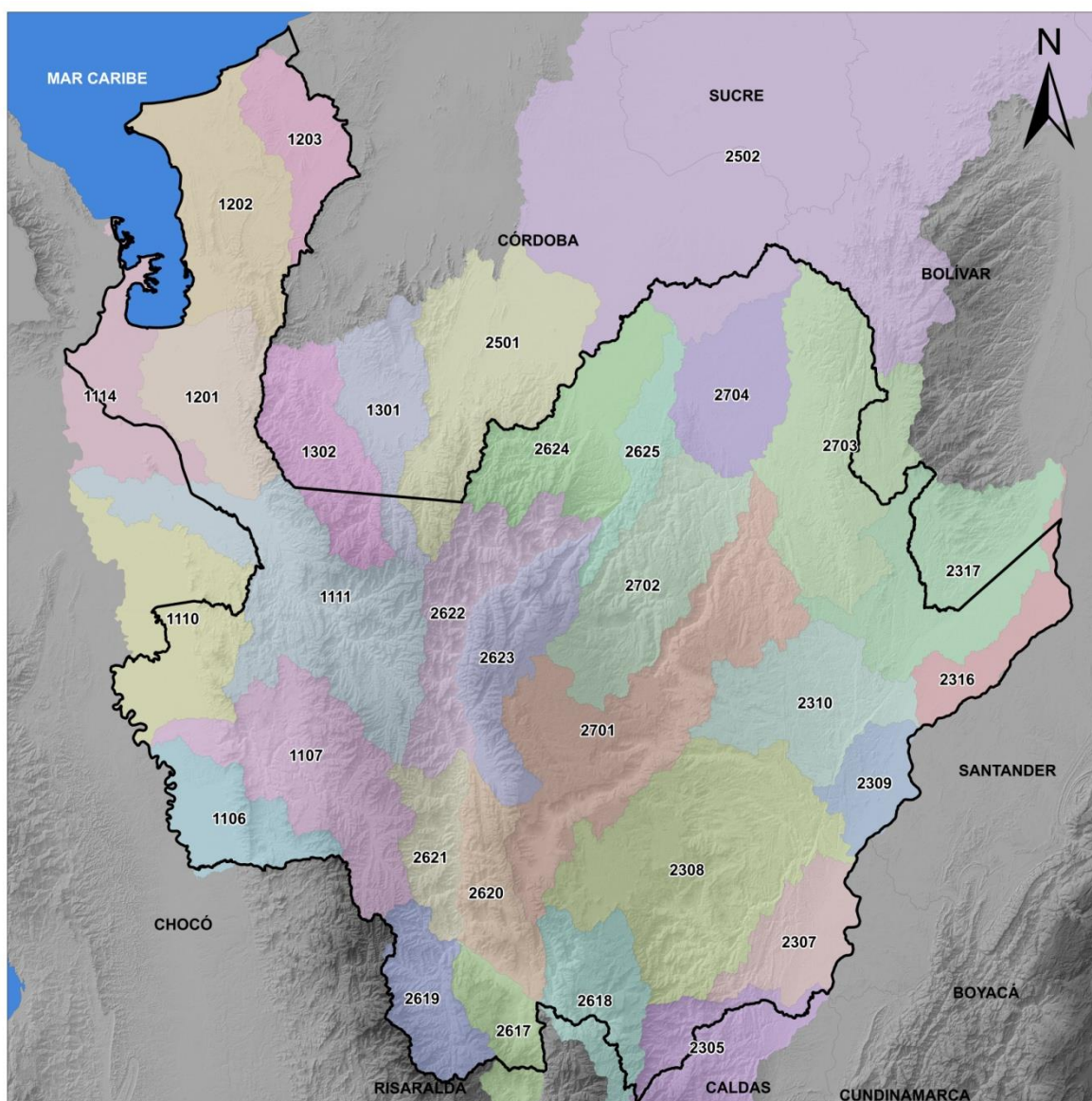
Figura 4. Zonas hidrográficas en el departamento de Antioquia



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014. A partir de información del IDEAM

Cada área agrupa grandes sistemas de drenaje que desembocan al océano Pacífico, al mar Caribe y a los ríos Magdalena y Cauca.

Figura 5. Subzonas hidrográficas en el departamento de Antioquia



SUBZONAS HIDROGRÁFICAS

1107, R. Murri	1301, R. Sinú (mi), hasta R. Esmeralda, y (md) hasta Q. Urrá
2310, R. Regla	1302, R. Sinú (mi), desde R. Verde del Sinú hasta Q. Naín
2618, R. Arma	2307, R. Magdalena (Medio) (mi), desde R. Samaná Sur hasta R. Samaná Norte
1111, R. Sucio	2309, R. Magdalena (Medio) (mi), desde R. Samaná Norte hasta R. Regla
2317, R. Cimitarra	2316, R. Magdalena (Medio) (mi), desde R. Regla hasta R. Cimitarra (Casabe)
2305, R. Samaná Sur	2501, R. San Jorge hasta (loc.) Montelíbano
2701, R. Porce	2502, Bajo Magdalena-Cauca desde (loc.) Montelíbano hasta (loc.) Plato
2702, R. Nechí	2617, R. Cauca (mi), desde R. Risaralda hasta R. San Juan
2619, R. San Juan	2620, R. Cauca (md), desde R. Arma hasta (loc.) Paso Real
2308, R. Samaná Norte	2621, R. Cauca (mi), desde R. San Juan hasta (loc.) Paso Real
1106, R. Atrato (md), desde R. Bebará hasta R. Murri, y R. Ocaído	2622, R. Cauca (mi), desde (loc.) Paso Real hasta (loc.) Pto. Valdivia
1110, R. Atrato (md), desde R. Torquidadó a R. Sucio, y R. Urada	2623, R. Cauca (md), desde (loc.) Paso Real hasta (loc.) Pto. Valdivia
1114, R. Atrato (md) _desde R. Sucio hasta desemb. y R. Tumaradó	2624, R. Cauca (mi), desde (loc.) Pto. Valdivia hasta (loc.) Caucasia
1201, Directos Caribe - Urabá - R. León	2625, R. Cauca (md), desde (loc.) Pto. Valdivia hasta (loc.) Caucasia
1202, Directos Caribe - Urabá - R. Mulatos	2703, R. Nechí (md), desde R. Porce hasta (loc.) La Esperanza
1203, Directos Caribe - Urabá - R. San Juan de Urabá	2704, R. Nechí (mi), desde R. Porce hasta (loc.) La Esperanza

Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014. A partir de información del IDEAM

Los sistemas hidrológicos por su naturaleza misma son complejos, dinámicos y variables y los caudales de agua disponibles en las corrientes de agua superficiales, dependen de la cantidad y los regímenes de lluvia según su naturaleza variable.

3.1.1. Complejo hidrográfico Magdalena – Cauca

El río Cauca nace en el sur del país, en el Macizo Colombiano, cerca al Páramo de Sotará, en el departamento del Cauca. Tiene una longitud de 1.350 km y desemboca al Magdalena, en el departamento de Bolívar, constituyéndose en su principal afluente. La superficie de la cuenca es, aproximadamente 63.300 km², equivalente al área del departamento de Antioquia. Atraviesa de sur a norte los departamentos del Cauca, Valle del Cauca, Risaralda, Caldas, Antioquia y Bolívar. Corre encañonado en tierras antioqueñas, entre los municipios de Caramanta, Valparaíso, La Pintada, Támesis, Fredonia, Jericó, Tarso, Venecia, Salgar,

Concordia, Titiribí, Armenia, Betulia, Ebéjico, Anzá, Santa Fé de Antioquia, Sopetrán, Olaya, Liborina, Buruticá, Sabanalarga, Peque, Toledo, Ituango, Briceño y Valdivia.

El área de la Cuenca del Río Cauca en Antioquia, es de aproximadamente 27.087 km², equivalente al 43% del Departamento y alberga una población cercana a los 4.200.000 habitantes. Entre la multitud de afluentes que en él depositan sus aguas, se destacan los ríos Tamaná, Pácora, Otún, La Vieja, Buga la Grande, San Jorge, Ponce y Risaralda entre otros. La macrocuenca del Cauca está formada por 28 cuencas y 308 subcuencas. En el departamento de Antioquia sus principales tributarios son los ríos Nechí, San Juan, Cartama, Poblano, El Buey y Arma, entre otros. En toda su cuenca se pueden diferenciar tres medios físicos: el valle o alto Cauca, el cañón del Cauca y la llanura o planicie inundable (Figura 6).

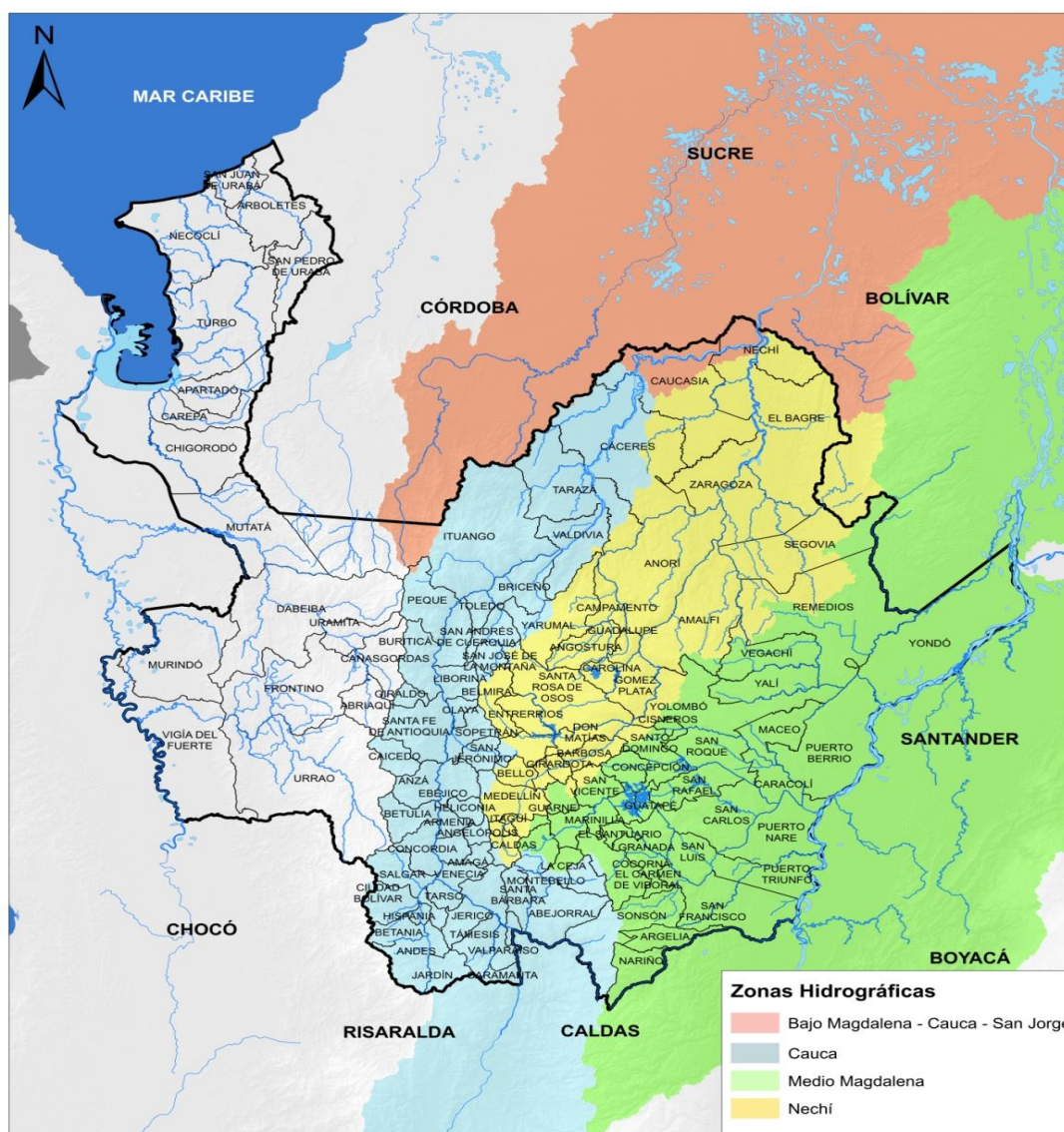
3.1.1. Cuenca del río Nechí

En lengua catía Nechí, significa oro. Nace en el valle de Osos, en la cordillera Central, a 3.000 m.s.n.m. En el primer tramo del recorrido es un río de montaña, desde donde arrastra diferentes minerales. En Dos Bocas recibe a su principal afluente, el río Porce, y desde ese momento la topografía se vuelve más plana y el paisaje se caracteriza por las terrazas aluviales con bosques de clima cálido. Por el bloqueo de los sedimentos que deja el dragado de las compañías mineras, actualmente solo permite la navegación de barcos pequeños.

De los 63.000 km² de Antioquia, la cuenca del Río Nechí representa unos 15.000 km², cerca del 25% del territorio departamental. Esta característica unida al hecho de que 40 de los 125 municipios tributan sus aguas a esta cuenca, y que más del

70 % de la población departamental se asienta allí, son razones suficientes para entender su importancia en el Departamento (Figura 6).

Figura 6. Complejo Cauca – Magdalena



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014. A partir de información del IDEAM

3.1.2. Sistema de complejos cenagosos en Antioquia

Antioquia posee humedales en toda la extensión de su territorio; no obstante se ha reconocido por su magnitud e importancia relativa los ubicados en los territorios del Bajo Cauca antioqueño, el Magdalena bajo y medio, en el Atrato Medio, resaltándose la de Buchadó en el municipio de Vigía del Fuerte; en el Caribe, la Ciénaga de Marimonda en el municipio de Necoclí. A pesar de que los sistemas cenagosos de Antioquia no fueron considerados en el documento base para formular la política nacional de humedales elaborado por el Instituto A. Von Humboldt (1998), tienen una gran importancia para la reproducción económica de gran parte de la población de la región y los consabidos beneficios funcionales propios de estos ecosistemas.

La aplicación del término humedal ha sido motivo frecuente de controversias, dado que existen más de 50 definiciones y se ha hecho necesario acuñar una de uso general. En el estado Colombiano se ha adoptado la definición de la Convención de Ramsar, según la cual: “...son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”. (Scott y Carbonell 1986)”.

Para la estandarización de la nomenclatura en el Geotrópico, Ramsar adoptó un sistema de niveles jerárquicos de tipos de humedales (Scott 1989). Los humedales como sistemas ambientales poseen una serie de funcionalidades de la mayor importancia reconocidas a nivel mundial, en su mayoría relacionadas con su capacidad productiva, hábitat de múltiples especies permanentes y migratorias y con el ciclo hidrológico. Entre las funciones más destacadas puede citarse: almacenadores de agua y reguladores del clima local.

Dentro de este componente se encuentran funciones ambientales como, retención de aguas superficiales, regulación de caudales, mitigación de las inundaciones, recarga y descarga de aguas subterráneas. En este aspecto se reconoce la función ecológica de los humedales para la estabilización del clima local, en la regulación de las precipitaciones y la temperatura, y en la reducción de la evapotranspiración. El control de la calidad del agua es una función que reviste la mayor importancia en purificación del agua, retención de nutrientes, retención de sedimentos y retención de agentes contaminantes.

En Antioquia se cuenta con dos tipos de humedales naturales: los humedales tropicales de llanuras aluviales y los de alta montaña. Los primeros están conformados por humedales y complejos cenagosos. Asociados al río Magdalena se tienen los complejos Barbacoas, Totumos y las ciénagas de Santa Clara y Chiqueros; asociados al río Cauca, la ciénaga Colombia y al río Nechí los complejos El Sapo y Corrales y un gran número de ciénagas pequeñas. Los humedales de alta montaña están localizados en áreas de manejo especial, entre los principales se destacan en el área de reserva del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño, la ciénaga El Morro y las lagunas de El Congo; la laguna de Santa Rita en la reserva Farallones del Citará del suroeste antioqueño, y en la reserva Las Nubes - La Trocha - La Capota, se encuentra el humedal La Cascada.

Así mismo, se torna importante hacer una mención al potencial hidro-energético del departamento de Antioquia. En general, la potencia hídrica de Colombia convierte a los embalses en una opción recurrente de producción energética. Éstos empezaron a construirse desde 1950, y para la actualidad, el 76% se destina a la generación hidroeléctrica y sólo 4 de los más grandes tienen como función principal el abastecimiento de agua para acueductos.

En Antioquia se encuentra más del 36% del área embalsada colombiana, e igual que la tendencia nacional, en su mayoría se emplea en la generación de energía. El Departamento también posee uno de los pocos aprovechamientos en cadena que hay en el país, conformado por los Ríos Nare, que alimenta a los embalses de El Peñol y San Lorenzo; y Guatapé, que surte los embalses Las Playas y Punchiná.

3.1.3. El golfo de Urabá y el mar Caribe

Urabá es la región costera de Antioquia. Está ubicada en una zona de convergencia de las corrientes del norte y del sur, del territorio antioqueño recibe principalmente las aguas de los ríos Atrato, León, San Juan, Murri, Murindó y Sucio. A través de la cuenca del Golfo de Urabá escurre el agua de una tercera parte de la superficie de Antioquia. Esta cuenca está conformada por las subcuencas del río Atrato y de la serranía de Abibe, y en la parte norte donde la cordillera Occidental se trifurca y se divide en las serranías de Abibe, San Jerónimo y Ayapel, tienen sus cabeceras los ríos León, Mulatos, Currulao, Sinú y San Jorge (Figura 7).

El Golfo de Urabá o del Darién es el golfo más grande que tiene Colombia en el Caribe con una longitud de 70 km, anchura máxima de 39 km y la mínima de 9 km con profundidades medias de 30 metros, el cual es compartido con el departamento de Chocó. En él, desembocan los ríos Atrato, León, Currulao, Turbo, Caimán Nuevo, Hule, Mulatos, Iguita y San Juan; los ríos del norte, recorriendo parte de los territorios semiáridos de la costa norte antioqueña.

Son 4 los municipios de Antioquia que tiene costas en el mar Caribe: Arboletes, San Juan de Urabá, Necoclí y Turbo. La magnitud e importancia de Urabá se expresa en el hecho de que es allí donde se ubican los más de 500 kilómetros de

Figura 7. Cuenca Atrato - Caribe



23

3.1.4. Precipitaciones en Antioquia

Los sistemas hidrológicos por su naturaleza misma son complejos, dinámicos y variables y los caudales de agua disponibles en las corrientes de agua superficiales, dependen de la cantidad y los regímenes de lluvia según su naturaleza variable.

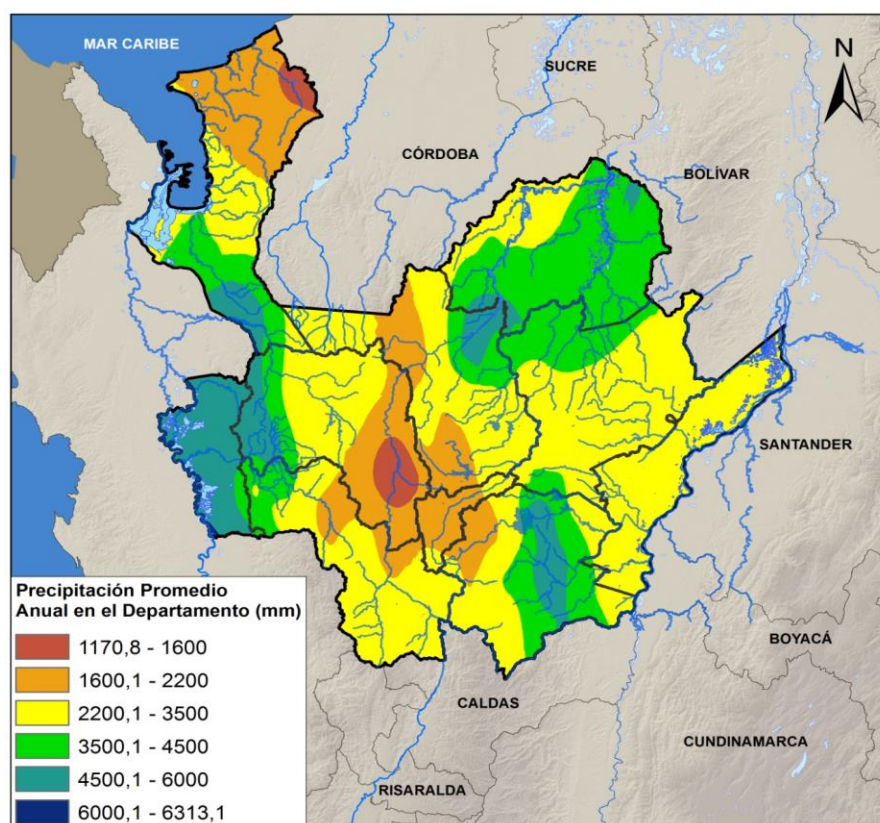
La precipitación es una variable del mayor interés para muchos propósitos del análisis hidrológico, en tanto interviene de manera directa en los flujos de materia y energía generando procesos físicos fundamentales para entender los demás componentes del ciclo hidrológico, como son la escorrentía, la recarga, la infiltración y la evapotranspiración.

La precipitación corresponde a la oferta hídrica atmosférica y representa en muchos casos y en diversas regiones, una alternativa importante de abastecimiento. El conocimiento de los comportamientos y patrones de la lluvia y sus variaciones espaciotemporales, son fundamentales en el proceso de gestión y administración de los recursos hídricos, puesto que permiten obtener estimaciones del balance hídrico, caracterizar una cuenca, conocer su importancia estratégica y la disponibilidad real del recurso agua.

La precipitación promedio anual en el departamento alcanza 2.750 mm, y los municipios con los mayores promedio anuales corresponden a Murindó con 5.459 mm de lluvia al año; (Vigía del fuerte, 5.189), (Valdivia, 4.672), (Granada, 4.422), (Alejandría, 4.393), (San Francisco, 4.375), (Mutatá, 4.359), (Guatapé, 4.310), (San Luis, 4.305), (El Bagre, 4.244), (Zaragoza, 4.232), (Cocorná, 4.228), (Argelia, 4.175), (Nechí, 4.079), (Taraza, 4.058) y el municipio de San Rafael con 3.947 mm de precipitación anual.

En contraste a lo anterior, el municipio de Olaya registra el mínimo valor promedio de lluvia anual en el Departamento con 1.457 mm; aunque la zona que registra el valor mínimo de precipitación media anual es la cabecera de Santa Fe de Antioquia con 1.196 mm; siguen los municipios de Sopetrán con 1.483 mm, (Santa Fe de Antioquia, 1.560), (San Jerónimo, 1.613), (Ebejico, 1.650), (San Pedro de Urabá, 1.660), (Arboletes, 1.691), (Bello, 1.751), (Copacabana, 1.808), (San Pedro de los Milagros, 1.815), (Liborina, 1.844), (Giraldo, 1.882), (San Juan de Urabá, 1.883), (Anzá, 1.891), (Medellín, 1.911), (Girardota, 1.919), (Caicedo, 1.920) e Itagüí con 1.933 mm de lluvia al año) (Figura 8).

Figura 8. Distribución de la precipitación promedio anual en el departamento



Fuente: Mejía Rivera, O. A. Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014.

3.1.5. Las Aguas subterráneas

Dado el carácter cíclico del agua, su compleja dinámica en la atmósfera, el suelo y el subsuelo, la multiplicidad de interacciones y modificaciones asociadas a las actividades humanas y, muy especialmente, al hecho de que las aguas subterráneas representan más del 99 % del agua dulce líquida disponible en el planeta, es necesario incorporar de manera estratégica el componente hídrico subterráneo en la gestión del agua.

No obstante, el volumen de agua subterránea con que cuenta el país no ha sido cuantificado en su verdadera magnitud, configurándose como un capital complementario al capital hídrico superficial. Este potencial debe ser debidamente estudiado y valorado cualitativa y cuantitativamente, ya que constituye una oferta alternativa, que, en muchas áreas, ya está siendo utilizado sin planificación ni manejo. Sólo el 30% del territorio nacional ha sido cubierto por estudios regionales para conocer las características generales de los acuíferos, se requiere adelantar estudios que definan con mayor precisión la oferta del recurso (disponibilidad espacial y temporal en cantidad y calidad) y su potencial.

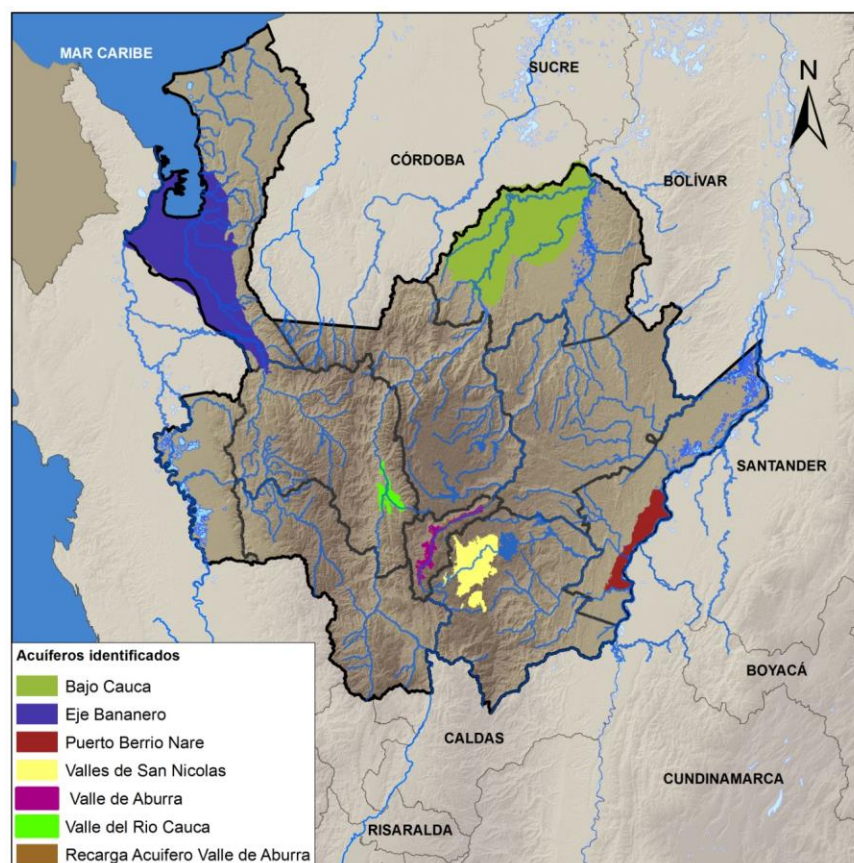
La escasez de agua en unos casos y la alteración de las condiciones naturales de calidad de las aguas superficiales, en otros, junto con el papel que ellas desempeñan en su compleja relación con algunos ecosistemas acuáticos, han convertido al recurso aguas subterráneas en un recurso natural estratégico en el Departamento.

En regiones de nuestra geografía como Urabá, Oriente Antioqueño, Magdalena Medio, Valle de Aburrá, Bajo y Medio Cauca, el agua subterránea es un recurso natural que se explota desde hace décadas para el consumo humano, para uso en la industria o como insumo esencial en la agricultura.

En el departamento de Antioquia, el agua subterránea se utiliza principalmente para abastecimiento público, consumo doméstico, uso industrial y en la agricultura. El agua subterránea es aprovechada a través de miles de aljibes, varios centenares de pozos y manantiales.

Un ejercicio sencillo para identificar la potencialidad hidrogeológica en el territorio puede realizarse a partir de la información disponible sobre el tipo de unidad litológica presente; este constituye un punto de partida para la delimitación e identificación exacta de áreas con una oferta hídrica adecuada para ser utilizadas. En la Figura 9 se presentan las áreas de acuíferos estudiados y delimitados.

Figura 9. Acuíferos delimitados en el departamento



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014.

3.2. Suelo

La geología presente en el Departamento, está relacionada con la historia de formación de las cordilleras Occidental y Central, así como de las planicies y los valles. El material geológico incluye desde rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas cubiertas en algunos sectores por cenizas volcánicas.

De acuerdo con el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras de Antioquia, en el departamento contamos con paisajes de planicies, valles aluviales, piedemonte, lomerío, altiplanicie y montaña, con diferentes formas de terreno que constituyen la manifestación de la litología, los sedimentos, la pendiente y el clima.

En el mismo estudio, se agrupan los suelos en el territorio en Consociaciones, Asociaciones y Complejos. Las Consociaciones corresponden a unidades conformadas por un suelo dominante y suelos similares; además pueden presentarse inclusiones de suelos disímiles que sumadas no representan más del 25% de la unidad. Las Asociaciones están integradas por varios suelos dominantes y suelos similares, con inclusiones de otros suelos que no representan más del 25% de la unidad. Finalmente, los Complejos están compuestos por dos o más suelos diferentes, distribuidos en un patrón intrincado, de tal manera que no es posible separarlos como entes individuales en un levantamiento más detallado.

En total, en el Departamento, según estos criterios, existen 63 asociaciones, 9 complejos y 9 consociaciones. Cada una de estas unidades a su vez se divide en subgrupos de fases definidas en relación a las características de pendiente, pedregosidad y erosión. Esta clasificación arroja un total de 418 unidades de

suelos. En la Figura 10 se presenta la clasificación de las 81 unidades cartográficas correspondientes a asociaciones, consociaciones y complejos.

Además de la distribución de las unidades cartográficas agrupadas según la conformación de los suelos, en la Figura 11 se muestra la clasificación por unidades de paisaje; las planicies fluvio marinas están ubicadas en los municipios de Arboletes, San Juan de Urabá, Necoclí y Turbo. Conformadas por sedimentos marinos, aluviones y materiales orgánicos, caracterizadas por un clima cálido seco, húmedo y muy húmedo con suelos de texturas gruesas a finas, de pobre a moderadamente drenados y fertilidad baja evolución pedogenética baja.

Las planicies aluviales, asociadas principalmente a las terrazas y zonas de inundación de los ríos Cauca (Nechí, Caucasia), Magdalena (Sonsón, Puerto Triunfo, Puerto Berrío, Puerto Nare, Yondó) y Atrato (Vigía del Fuerte, Murindó, Turbo), se caracterizan por un clima cálido muy húmedo y húmedo y relieve plano. Corresponde a suelos con bajo desarrollo pedogenético, moderadamente profundos, bien a pobremente drenados, texturas medias a finas y fertilidad moderada a alta.

Los valles aluviales, asociados a los ríos Mulatos, San Juan, Carepa, Chigorodó en Urabá, Cauca a la altura de Olaya y Santa Fe de Antioquia y más abajo en Tarazá, Cáceres, Caucasia y Nechí, el río Porce en Zaragoza, El Bagre y Nechí y los ríos Ité y Tamar en Remedios y Yondó se caracterizan por tener planos de inundación y terrazas, un clima cálido seco, húmedo y muy húmedo, con relieve plano o ligeramente ondulado, superficiales a profundos, bien a pobremente drenado; en climas secos, de texturas medias a gruesas, fertilidad moderada a alta y en climas húmedos fertilidad baja.

El paisaje de lomerío comprende lomas, colinas y vallecitos, el clima varía de cálido seco a cálido húmedo, básicamente corresponde a la subregión de Urabá en la zona norte, Magdalena Medio, Bajo Cauca y la parte más oriental del Nordeste. Con un relieve entre ligeramente ondulado y moderadamente escarpado, la mayoría de suelos son poco evolucionados. En su mayoría presentan erosión y movimientos en masa tipo pata de vaca y terracetas.

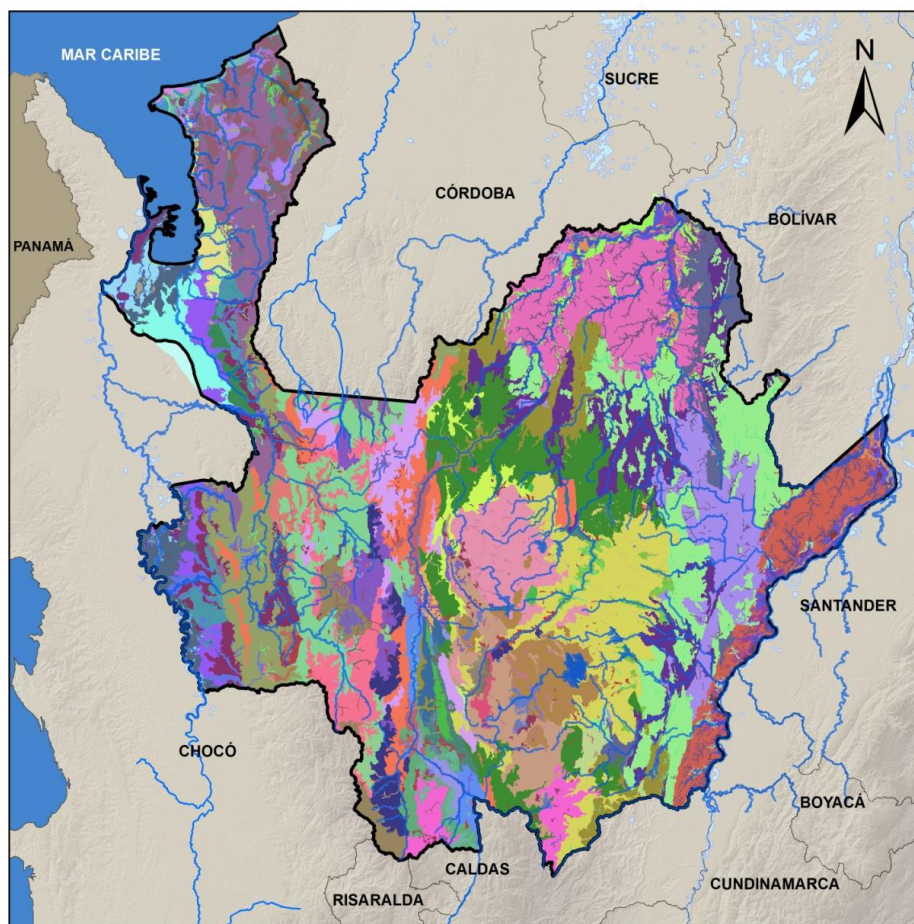
Las zonas de piedemonte (Urabá, asociados a los ríos León y Atrato) están formadas por abanicos de diferentes orígenes en clima entre cálido seco y muy húmedo, formados por depósitos aluviales y coluvio-aluviales. El relieve varía entre plano a ligeramente quebrado, suelos generalmente poco evolucionados, bien drenados, con texturas entre medias y finas y fertilidad moderada a alta.

El paisaje de montaña cuenta con pisos térmicos entre cálido y muy frío y rangos de humedad que varían entre seco y muy húmedo. El relieve también es altamente variable entre ligeramente ondulado y fuertemente escarpado, formado por rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, en algunos sectores cubiertas por capas de cenizas volcánicas; al igual que el lomerío, presenta erosión en diferentes grados y remoción en masa. Este es el tipo de paisaje predominante en el departamento.

Finalmente, la altiplanicie tiene lomas, colinas, terrazas, abanico-terrazas y vallecitos. El clima varía entre frío húmedo y muy húmedo, el relieve entre plano y moderadamente ondulado. El material parental corresponde a rocas ígneas recubiertas por cenizas volcánicas. Los suelos pueden ser bien o imperfectamente drenados, alta saturación de aluminio, alto contenido de materia orgánica, alta capacidad de fijar fósforo, fertilidad baja a moderada y alta capacidad de retención

de humedad. Este paisaje corresponde a los denominados altiplanos norte y oriental localizados sobre la cordillera central, separados por el valle del río Aburrá - Porce.

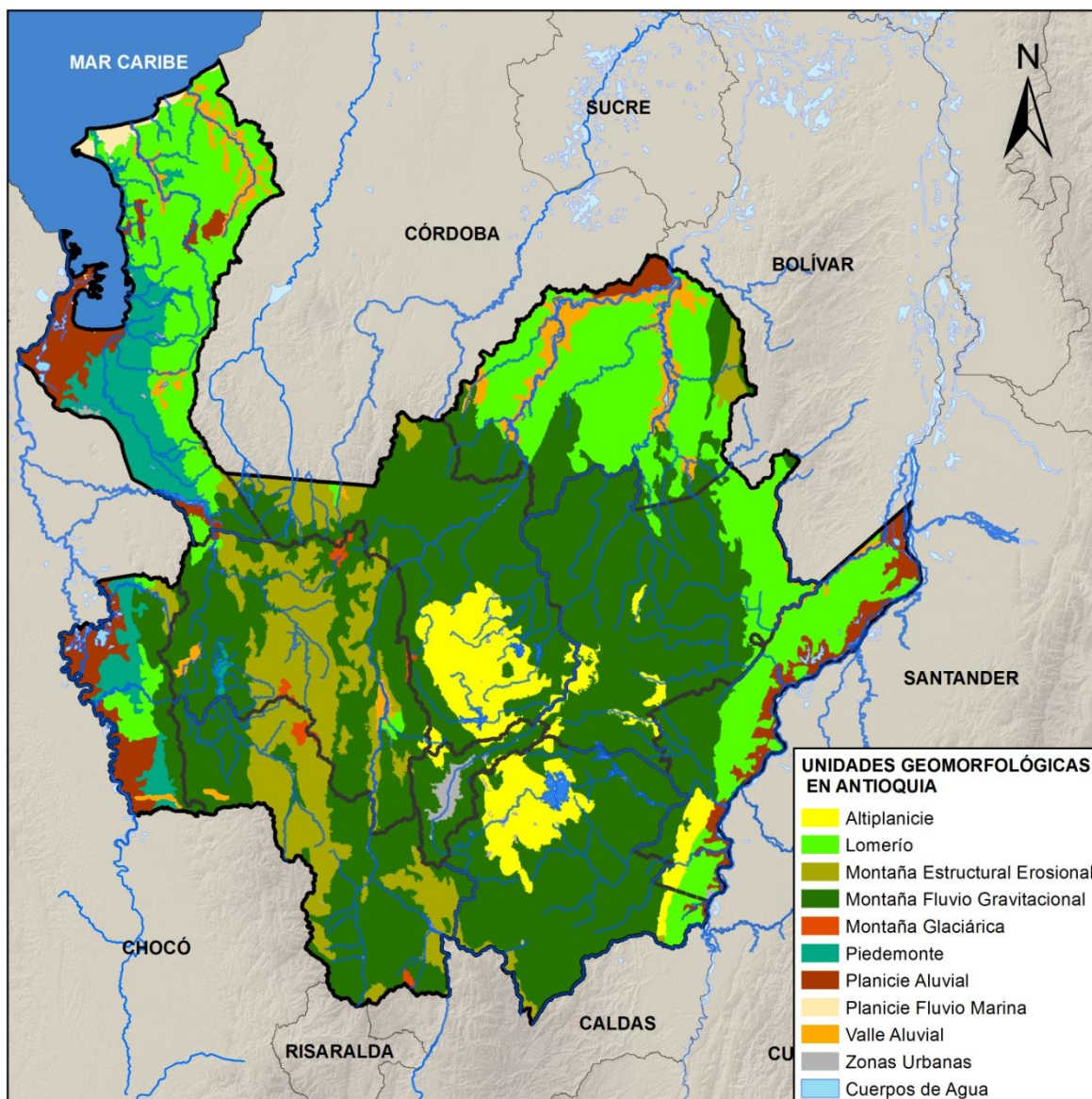
Figura 10. Unidades cartográficas de suelos en el Departamento



UNIDADES CARTOGRAFICAS DE SUELOS EN ANTIOQUIA					
ASOCIACIONES					
	Aguas Prietas		La Laja		Zaragoza
	Aldana		La Lora		Zulaibar
	Amaga		La Miel		Zungo
	Andes		Leon	COMPLEJOS	
	Angelopolis		Llano Largo		Catalina
	Apartado		Margarita		Cucharal
	Arboletes		Nana		Girardota
	Bartolo		Niquia		Ite
	Berrio		Olaya		La Pulgarina
	Bihao		Penitas		Penderisco
	Caucasia		Pinuela		Punta Arenas
	Chigorodo		Poblanco		Rio Sucio
	Chuscal		Raudal		Taraza
	Cocorna		Remedios	CONSOCIACIONES	
	Concordia		Rio Man		Abibe
	Dabeiba		Rionegro		Calderas
	El Cinco		Sabaneta		Candelaria
	El Real		Salado		Carepa
	Escobillal		San Diego		Embarcadero
	Fredonia		San Pedro		Las Aisladas
	Gemelos		Santa Barbara		San Juan
	Guadua		Santafe		Tumarado
	Guapantal		Sillon		Ventanas
	Guasabra		Sopetran	OTROS	
	Herradura		Tequendama		Banco de arena
	Horizontes		Tuntuna		Cienagas
	Ituango		Volcan		Embalses
	Jerico		Yali		Islas
	Jurado		Yarumal		Lagunas
	La Honda		Yondo		Miscelaneos rocosos
					Rios dobles

Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014. A partir de información del Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras. Departamento de Antioquia

Figura 11. Unidades Geomorfológicas en el departamento



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014. A partir de información del IDEAM (Ecosistemas Continentales Marinos y Costeros)

4. Ecosistemas estratégicos

Es claro que los recursos naturales se constituyen en el soporte para el desarrollo de actividades orientadas a la satisfacción de necesidades y la obtención de beneficios por parte de las comunidades que hacen uso de ellos. En este sentido es de resaltar, que el uso de los recursos de manera descontrolada puede generar efectos negativos tanto en el entorno como en las poblaciones que lo habitan y las que lo habitarán en el futuro. Al reconocer esta situación surge el concepto de desarrollo sostenible, el cual promueve el uso de los recursos de tal manera que no se comprometa el bienestar de las poblaciones presentes y futuras.

Para cumplir con este objetivo se ha reconocido la necesidad de proteger la diversidad e integridad del ambiente. Colombia, tras suscribir el convenio de diversidad biológica reconoce su importancia para la evolución y mantenimiento de los sistemas necesarios para la vida de la biósfera y se hace responsable de la conservación y el uso sostenible de sus recursos biológicos. Para ello se han definido varias estrategias, entre ellas la conservación de ecosistemas y hábitats naturales, además del mantenimiento y recuperación de poblaciones en sus entornos naturales.

Para cumplir con tales estrategias se han identificado áreas que poseen cualidades indispensables y que deben ser conservadas de manera prioritaria; esta identificación ha dado lugar a la declaración de áreas protegidas y al reconocimiento de ciertas zonas que requieren procesos de conservación o restauración.

4.1. Áreas protegidas declaradas

El decreto 2372 de 2010 reglamenta las categorías de manejo de las áreas protegidas para dar cumplimiento al deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente y conservar las áreas de especial importancia ecológica. Uno de los mecanismos para dar cumplimiento a este compromiso es la declaración de áreas protegidas.

Según el decreto mencionado el SINAP -Sistema Nacional de Áreas Protegidas-, comprende el conjunto de áreas protegidas, actores sociales e institucionales, así como las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, para contribuir como un todo al cumplimiento de los objetivos de conservación del país. Las áreas protegidas reconocidas se clasifican en áreas protegidas públicas y privadas. Al primer grupo pertenecen las áreas del sistema de parques nacionales, las reservas forestales protectoras, parques naturales regionales, distritos de manejo integrado, distritos de conservación de suelos y áreas de recreación; las áreas protegidas privadas las constituyen las reservas naturales de la sociedad civil, todas estas áreas definidas geográficamente, designadas, reguladas y administradas deben estar registradas en el RUNAP -Registro único de Áreas Protegidas-.

El departamento de Antioquia cuenta desde 2002 con un Sistema Departamental de Áreas Protegidas -SIDAP-, concebido como una estrategia de conservación y protección del patrimonio natural departamental que contribuye a salvaguardar la diversidad biológica y garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano (Sistema Departamental de Áreas Protegidas; 2010). El SIDAP, de manera análoga al SINAP agrupa las áreas protegidas de diferentes categorías localizadas en el Departamento, gracias a la

participación de las autoridades ambientales -Corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible-, parques nacionales, y entes territoriales involucrados en la gestión de áreas protegidas, las cuales son declaradas de orden nacional o regional según la entidad responsable de su declaración.

Entre las áreas protegidas de orden nacional se encuentran tres parques nacionales naturales, los cuales fueron declarados en 1974, 1977 y 1982; es decir que desde 1982 no se han presentado cambios en la representatividad de parques naturales nacionales en el departamento. Estas áreas corresponden a los parques de Las Orquídeas, con representación en 3 municipios, Paramillo en 4 y Katíos en el municipio de Turbo (ver Tabla 2.2.1.8 en el anuario). Esta categoría identifica ecosistemas poco alterados por la ocupación humana, cuya extensión permite su autorregulación ecológica y donde los componentes propios del lugar tienen valor científico, estético y que representan un 2,9 % del territorio del Departamento y son administradas por Parques Nacionales.

Entre otras categorías de orden nacional se encuentran las reservas forestales protectoras nacionales del río Nare, Frontino, León y Páramo de Urrao, comprendiendo 1,62% del territorio departamental. Estas áreas se caracterizan por ser espacios geográficos donde los ecosistemas de bosques mantienen su función, aunque su estructura y modificación hayan sido cambiadas; su declaración está a cargo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y su administración a cargo de la Corporación autónoma regional o de desarrollo sostenible con jurisdicción en el territorio.

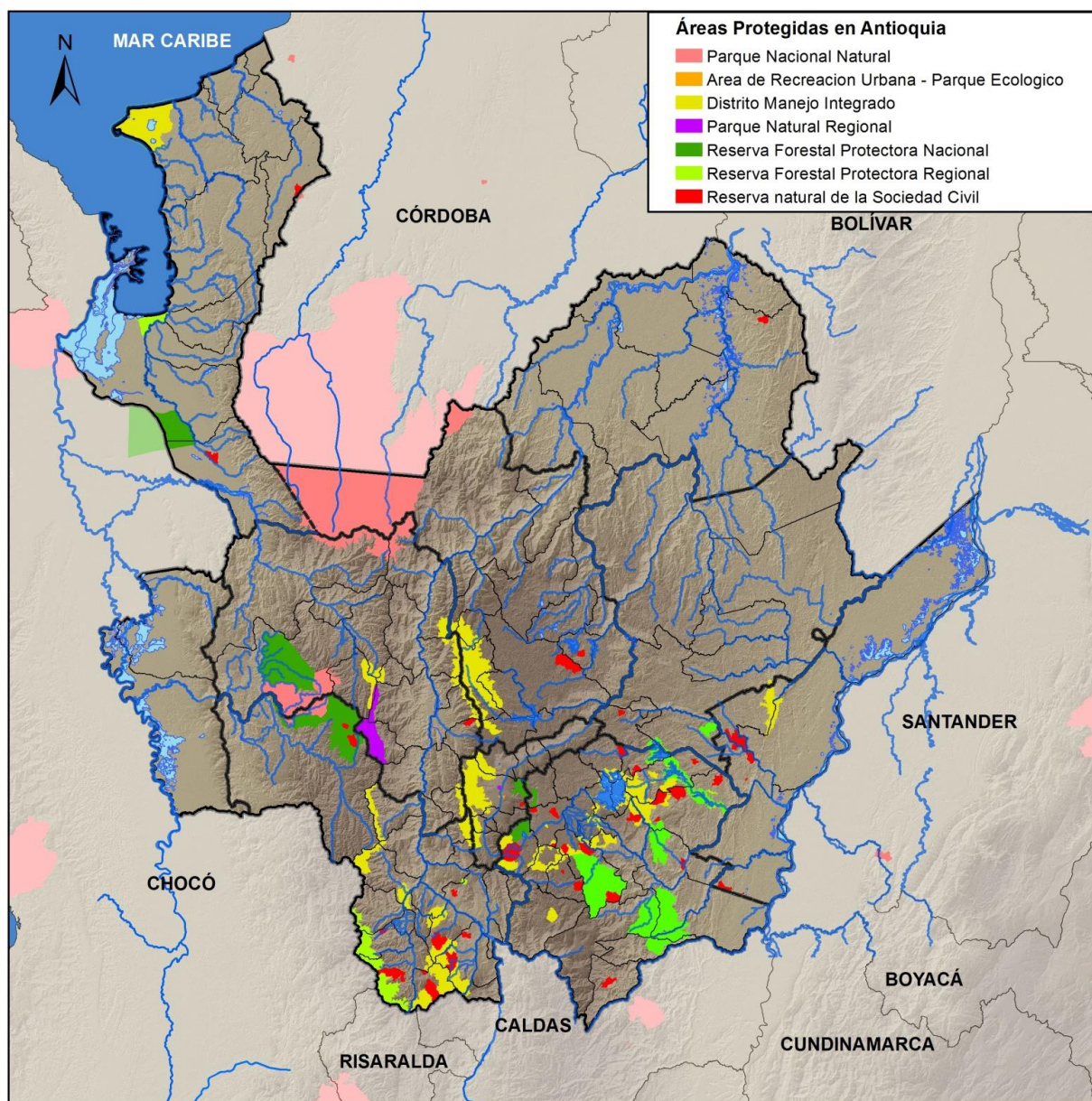
Existen otras áreas declaradas por las autoridades ambientales, con categorías de manejo definidas en el decreto 2372 de 2010 y que se encuentran presentes en el territorio las cuales son: En el área metropolitana existen tres áreas de recreación urbana; esta categoría corresponde a espacios geográficos en los que los paisajes y ecosistemas estratégicos mantienen su función, aunque la estructura y composición hayan sido modificadas. Se busca destinar estos espacios a su restauración, uso sostenible, conocimiento y disfrute. Las tres áreas mencionadas son el cerro Nutibara, el cerro La Asomadera y Piamonte; los dos primeros en el municipio de Medellín y el último en el municipio de Bello. El total de estas áreas corresponde a aproximadamente el 1,7 % del territorio del área metropolitana (ver Tabla 2.2.1.7 en anuario).

Las demás áreas protegidas presentes en el Departamento hacen referencia a Distritos de Manejo Integrado -DMI-: corresponden a espacios geográficos en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada; sus valores naturales y culturales se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a usos sostenibles, preservación, restauración, conocimiento y disfrute. En jurisdicción de Corantioquia existen siete DMI que constituyen alrededor del 3,4% del área bajo su administración y abarcan diversos municipios, en la jurisdicción de Cornare el área bajo esta categoría de conservación corresponde a aproximadamente el 6,9% de su jurisdicción; y en Corpourabá el 1,7% del área administrada se encuentra es esta categoría. Cabe mencionar que de las 55.414 hectáreas declaradas como DMI en jurisdicción de Cornare, 36.985 fueron declaradas en 2015.

Otra de las categorías establecidas mediante el decreto 2372 de 2010 son las reservas forestales protectoras regionales, distribuidas en jurisdicción de Corantioquia, Corpourabá y Cornare con un 0,55%; 1% y 10,23% del área bajo su administración respectivamente. Al igual que con las áreas declaradas DMI por parte de Cornare, de las 82.383 hectáreas declaradas reserva forestal protectora regional en jurisdicción de Cornare, 80.476 fueron declaradas mediante acuerdo en 2015. Finalmente, en el Departamento se han declarado dos parques naturales regionales, El Cerro El Volador, localizado en el municipio de Medellín, bajo administración del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y el parque natural regional Cuchilla de las Alegrías, declarado en 2015 por Corantioquia.

Existen otras áreas que no se encuentran clasificadas como áreas protegidas, tal es el caso de reservas locales reportadas para la jurisdicción de Corantioquia; y para el caso de Corpourabá se menciona el sistema manglárico en el delta del río Atrato, el cual había sido declarado como parque natural regional; sin embargo, por no contar con el proceso de consulta previa a comunidades fue retirado como área protegida legalmente registrada aunque se reconoce la importancia de dicho ecosistema, por tanto es identificada por la autoridad ambiental Corpourabá como una iniciativa de conservación. En la Figura 12 se muestran las áreas protegidas declaradas tanto de orden nacional como de orden regional según las categorías mencionadas.

Figura 12. Área protegidas declaradas en el departamento

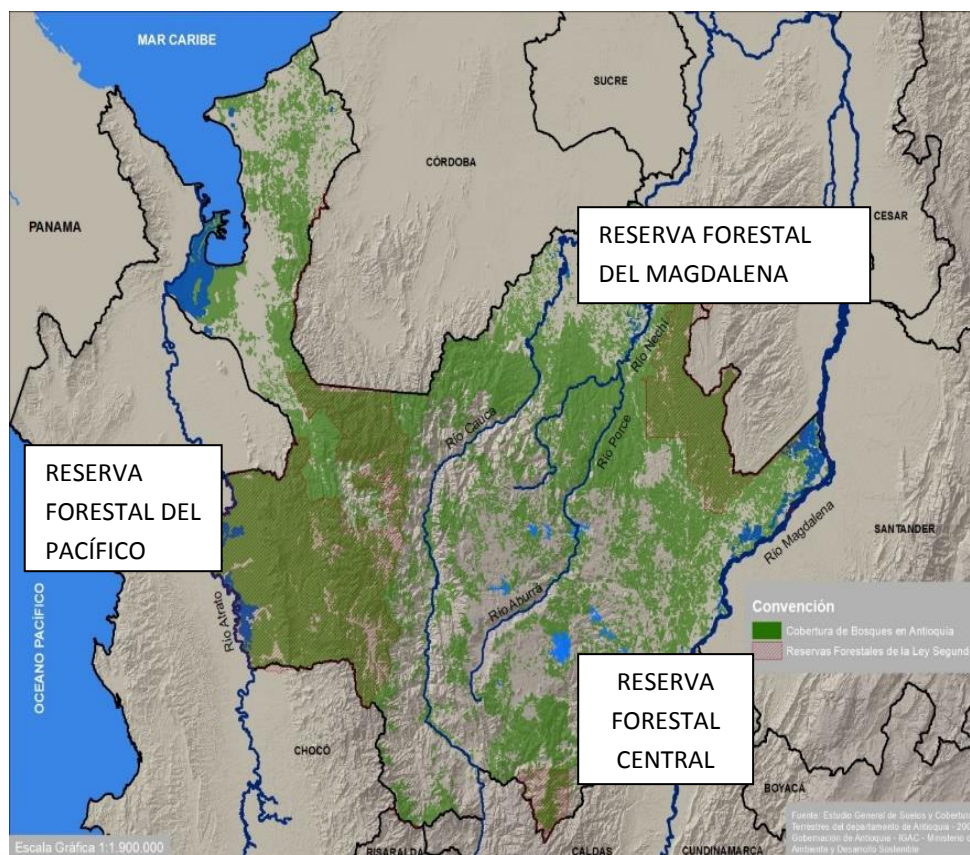


Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014.

Antioquia cuenta con parte de las reservas forestales protectoras nacionales, establecidas en la ley 2ª de 1959, las cuales si bien no son áreas protegidas públicas declaradas de acuerdo al procedimiento establecido en el decreto 2372

de 2010, sí han cumplido una función de conservación; siendo en estas áreas donde aún se ubican relictos importantes de bosques densos en el Departamento, las reservas forestales de ley 2ª ocupan alrededor del 21,55% con relación a la superficie del territorio antioqueño. La reserva con mayor extensión en Antioquia es la Reserva Forestal del Pacífico. En Antioquia existen 1.370.534 hectáreas como áreas de reserva forestal nacional, en jurisdicción de 24 municipios, como puede observarse en la Figura 13.

Figura 13. Áreas de Reserva Forestal de Ley Segunda



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

4.1.1. Reservas naturales de la sociedad civil

Las reservas naturales de la sociedad se definen como la parte o el todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales, cuyas actividades y usos se establecerán de acuerdo a reglamentación, con la participación de las organizaciones sin ánimo de lucro de carácter ambiental (Artículo 109 ley 99 de 1993). Según la ordenanza 016 de 2015 de la Asamblea Departamental de Antioquia, en su artículo 18 establece que estas reservas corresponden a la iniciativa de propietarios de predios que de manera libre, voluntaria y autónoma, destinan la totalidad o parte de su inmueble como reserva natural de la sociedad civil.

El SIDAP Antioquia promueve, apoya y fortalece la conservación en tierras privadas, especialmente teniendo en cuenta que estas generan beneficios tales como:

- Ser elementos de conectividad ecosistémica o entre áreas protegidas.
- Ser espacios para la educación ambiental, la investigación científica y académica y el turismo de naturaleza.
- Implementación de sistemas de producción sostenibles
- Mantener servicios ecosistémicos y ser escenarios para la conservación, preservación, regeneración y restauración de los ecosistemas.

Las iniciativas de conservación en predios privados, son una estrategia importante para ayudar al logro de un sistema de áreas protegidas completo, ecológicamente representativo y efectivamente gestionado; además contribuyen a la protección de objetos clave para la conservación tales como ecosistemas estratégicos y/o vulnerables, especies endémicas y/o amenazadas, propician la conectividad de ecosistemas favoreciendo flujos y movimientos de especies, ayudan a consolidar

áreas protegidas públicas, crean zonas de amortiguación de dichas áreas ampliando el área de conservación y generando una cultura de conservación en áreas próximas.

La Ley 99 de 1993 crea el Sistema Nacional Ambiental y reconoce las áreas naturales de la sociedad civil como parte de este sistema, y establece la obligación del Estado de promover y facilitar la adquisición, establecimiento y libre desarrollo de áreas de reservas naturales por la sociedad civil en ecosistemas o zonas estratégicas. Por su parte el artículo 18 del decreto 1996 de 1999 señala como responsabilidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las demás autoridades ambientales promover y facilitar la adquisición, establecimiento y libre desarrollo de áreas naturales por la sociedad civil.

En el país se han establecido algunas estrategias que buscan articular las reservas naturales en predios privados con programas y proyectos institucionales, casi siempre desde las mismas organizaciones socioambientales. Parques nacionales naturales generó la figura de organizaciones articuladoras y el estado colombiano las ha reconocido mediante el decreto 207 del 29 de agosto de 2007, se entiende por Organización articuladora: *"Toda entidad de derecho privado y sin ánimo de lucro que contemple dentro de sus objetivos institucionales el trabajo con predios en procesos de conservación de la biodiversidad y uso sostenible de los recursos biológicos"*.

En Antioquia existen alrededor de 160 reservas naturales de la sociedad civil, que a pesar de no estar todas inscritas en el registro Único Nacional de Áreas

Protegidas –RUNAP-, conservan alrededor de 3.000 hectáreas, protegiendo múltiples elementos de la biodiversidad y especialmente el recurso hídrico del Departamento. Estas reservas se articulan mediante organizaciones articuladoras como Resnatur en el Nodo Jardín o a través de procesos espontáneos de red como la organización Madremonte o el Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) Embalses ambas en el oriente de Antioquia.

El SIDAP Antioquia apoya, promueve, estimula y fortalece la conservación de la biodiversidad en predios privados reconociendo la función social que estas desarrollan y la labor de los propietarios en el mantenimiento de los servicios ambientales de los ecosistemas que protegen. En la Figura 12 se muestra la localización de algunas de las reservas naturales de la sociedad civil como parte del sistema departamental de áreas protegidas.

4.1.2. Páramos como ecosistemas estratégicos para la conservación del agua en Antioquia

El páramo es un ecosistema que existe únicamente en las zonas montañosas de más de 2.900 metros de altura, ubicadas en la zona tropical de la tierra. En los páramos predomina la vegetación tipo matorral-arbustos-. El páramo es el ecosistema montañoso no arbolado más diverso del planeta, es frío entre 2 y 10 grados centígrados y húmedo, con alta incidencia de neblinas nocturnas, al amanecer, las plantas están cubiertas de agua que gotean al suelo por condensación, permitiendo así el almacenamiento y distribución del agua. La gran altura en sitios tropicales produce un clima especial que puede resumirse en “invierno todas las noches y verano todos los días”.

La menor cubierta atmosférica permite una mayor intensidad en la radiación ultravioleta y mayor disipación de la energía lumínica, especialmente la infrarroja, que es la principal contribución en calor para el planeta. La estacionalidad diaria de los páramos, explica que algunos animales hibernan durante las horas más frías. Algunos insectos, por su lado, solo están activos en las horas del alba o del crepúsculo, cuando las radiaciones son tolerables y aún no hace demasiado frío. El particularmente inestable clima del páramo, además de frío, es nublado y lluvioso, aunque hay horas de sol intenso.

El más conocido es el páramo andino de Sudamérica. El 99% de los páramos del mundo se encuentra en la Cordillera de los Andes. Colombia tiene el 60% de los páramos del mundo. Al sur de la depresión de Huancabamba, en Perú, y al norte de la Cordillera de Talamanca, entre Costa Rica y Panamá, el páramo da paso a la puna y al zacatonal, respectivamente, ecosistemas más secos y estacionales, dominados por gramíneas. En toda su extensión en Suramérica, el páramo tiene más de 30.000 km². El país con mayor superficie de su territorio cubierta por páramos es Ecuador con el 7 % de su territorio.

En América, solo seis países poseen páramos: Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú. Colombia, en medio de todos ellos, posee la mayor cantidad en número y en superficie total (

Figura 14).

Figura 14. Presencia de páramos en América



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014.

Especialmente en Venezuela y Colombia, pero también en la parte norte del Ecuador, los frailejones -del género Espeletia y otros cercanos- dominan claramente la vegetación. Estas grandes plantas con una roseta de hojas grandes y peludas sobre un tronco largo le dan al paisaje un aspecto único. Otros tipos de páramo tienen que ver con la precipitación: hay páramos extremadamente húmedos, especialmente los que dan hacia la vertiente amazónica de los Andes, y páramos bastante secos, como los de las faldas del Chimborazo en el Ecuador. La parte más alta de los páramos, cerca de las nieves perpetuas, se denomina superpáramo y está formado por un suelo rocoso cubierto escasamente por plantas muy resistentes.

Los páramos comprenden uno de los menos representados y más amenazados ecosistemas en el Neotrópico. Este tipo de hábitat todavía es más raro y está más amenazado en la región de Centro América. La rareza de los páramos centroamericanos se debe a que este ecosistema aparece en las elevaciones mayores a los 3.000 m.s.n.m, por encima de la línea de árboles, y en esta región solo Costa Rica y Panamá tienen montañas con esas elevaciones dentro del rango latitudinal (11. norte y 8. sur) de los páramos (Luteyn 2005). Colombia tiene el páramo más grande del mundo, el de Sumapaz con 266.250 hectáreas (Figura 15). Las zonas de páramo en Colombia ocupan el 1.6% del territorio. El país cuenta con 34 páramos con una superficie total de 1'932.395 hectáreas. Pero solo 709.849 hectáreas (36%) se encuentran dentro del área del Sistema Nacional Parques Naturales.

Figura 15. Páramo de Sumapáz



De acuerdo con datos reportados por el DANE y el IDEAM, el 70% de la población colombiana se encuentra ubicada en los Andes bajo la cota de los 2.700 m.s.n.m, lo cual permite asegurar que un altísimo porcentaje de la población colombiana depende de los ecosistemas de páramo para el suministro de agua para consumo y actividades agrícolas.

Los páramos almacenan agua fácilmente y la liberan lentamente, regulando el caudal de los ríos. La vegetación de los páramos captura neblina y consume poca agua. Permite que el agua de la lluvia se introduzca a capas profundas del suelo y después sea liberada en las zonas más bajas. El páramo almacena carbono atmosférico, ayudando a controlar el calentamiento global. Los suelos de los

páramos son en buena parte de origen glaciar y volcánico reciente y muchos de ellos están aún en plena formación. Su estructura especial se debe a una combinación de materia orgánica, que se descompone muy lentamente en el clima frío, con la ceniza volcánica. Esta estructura es la base para el servicio ambiental fundamental del páramo: el almacenamiento y distribución de agua limpia y constante a los sitios bajos, donde se usa para riego, agua potable e hidroelectricidad. La importancia de estos suelos y la de la vegetación que lo protege, así como de su fragilidad, son temas que han empezado a ser tratados desde varios puntos de vista y convierten al páramo en un ecosistema particularmente frágil y estratégico. En algunos lugares los suelos pueden alcanzar varios metros de espesor.

El páramo es hogar de una gran diversidad de especies de animales y plantas únicas en el mundo. Las plantas de los páramos representan entre el 10-20% de la riqueza florística de los Andes pero su gran valor es el de la adaptación a condiciones extremas, esas condiciones extremas han dado como resultado que el 60% de la flora sea endémica. Las duras condiciones climáticas de este ecosistema hacen que las cifras de diversidad de flora y fauna presentes en una localidad determinada sean relativamente reducidas en comparación a las de una localidad de una zona más baja. Sin embargo, los páramos muestran un increíble grado de endemismo: muchas especies están limitadas a una pequeña región montañosa y en las regiones vecinas están representadas por “especies hermanas”.

En el páramo, gran parte de los animales son de costumbres discretas y permanecen ocultos la mayor parte del tiempo. Para los invertebrados, los abrigos de hojas muertas que tienen los frailejones alrededor de su tallo forman un refugio

de primera importancia; en este microhábitat se encuentran especies semejantes a las que habitan en la hojarasca del piso de los bosques andinos, incluyendo cucarachas, gorgojos, colémbolos, arañas y larvas de varios insectos. Incluso pueden encontrarse ranas y lagartijas ocultas entre las hojas de frailejón.

En el páramo habitan muchas especies de anfibios endémicos, destacándose por su diversidad las ranas de los géneros *Eleutherodactylus* y *Atelopus*. También se encuentran salamandras *Bolitoglossa*. En comparación, los páramos son relativamente pobres en reptiles; las únicas especies presentes son lagartijas y unas pocas serpientes no venenosas. Una de las aves más vistosas y emblemáticas del páramo es el cóndor de los andes. También destacan el águila de páramo, varias especies de colibríes, atrapamoscas, semilleros, furnáridos y otras pequeñas aves; incluso habitan en el páramo un par de especies de periquitos (*Bolborhynchus ferrugineifrons* y *Pyrrhura calliptera*).

En el páramo hay pocas especies de murciélagos y los roedores forman el grupo más diversificado de mamíferos. Aquí habitan algunos mamíferos que son escasos o están ausentes de las zonas bajas como los marsupiales del género *Caenolestes* y las musarañas. Otros mamíferos importantes de las zonas de páramo son el oso de anteojos, la danta de páramo, el puma con color, los venados y el conejo.

De esta manera, aunque la diversidad de una localidad por sí sola no sea destacable, la suma de la diversidad global de los páramos colombianos arroja cifras impresionantes, en los páramos de Colombia se han registrado más de 3.700 especies de plantas vasculares, 882 briófitos (musgos y sus parientes, las hepáticas) y 90 especies de anfibios (Rangel 2000). Estas cifras son

particularmente importantes si se tiene en cuenta que los páramos colombianos ocupan sólo un 2.6% de la superficie del país. Las condiciones extremas de frío y neblinas alternadas con momentos de sol de intensa radiación ultravioleta, hacen del páramo y sus especies un entorno singular e inigualable. La importancia de los páramos se asocia al nacimiento de los ríos y a su regulación; regulación del agua y la de los eventos extremos asociados como las sequias e inundaciones; el reciclaje de nutrientes, la captura de carbono atmosférico, la fertilidad de los suelos, las valiosas especies potencialmente productoras de medicinas, resinas y esencias, muchas de ellas aun no estudiadas.

En la actualidad los páramos se encuentran sometidos a una fuerte presión por ganadería, agricultura y minería. Las quemas, la cacería, la tala y destrucción de la vegetación leñosa, son algunas de las actividades que están degradando este ecosistema. Esto afecta los suelos del páramo y su capacidad para retener agua. El pisoteo del ganado, las quemas y la eliminación de la vegetación natural causan la compactación de estos suelos y la desaparición de los colchones de musgo. Con esto desaparece la capacidad que tiene el páramo de ser una esponja que acumula el agua y la distribuye gradualmente montaña abajo. El abastecimiento de agua de millones de personas de las ciudades y campos colombianos puede verse seriamente amenazado si estas actividades destructivas continúan.

De acuerdo a recientes investigaciones, la extinción de muchas especies de anfibios es otro caso de especial importancia en los páramos andinos. Los cambios climáticos a nivel global y la degradación y contaminación de los hábitats naturales parecen estar debilitando las defensas de muchas especies de ranas, que están siendo atacadas por un hongo parásito que se aloja en su piel y termina causándoles la muerte por intoxicación y asfixia. En unas pocas décadas esto ha

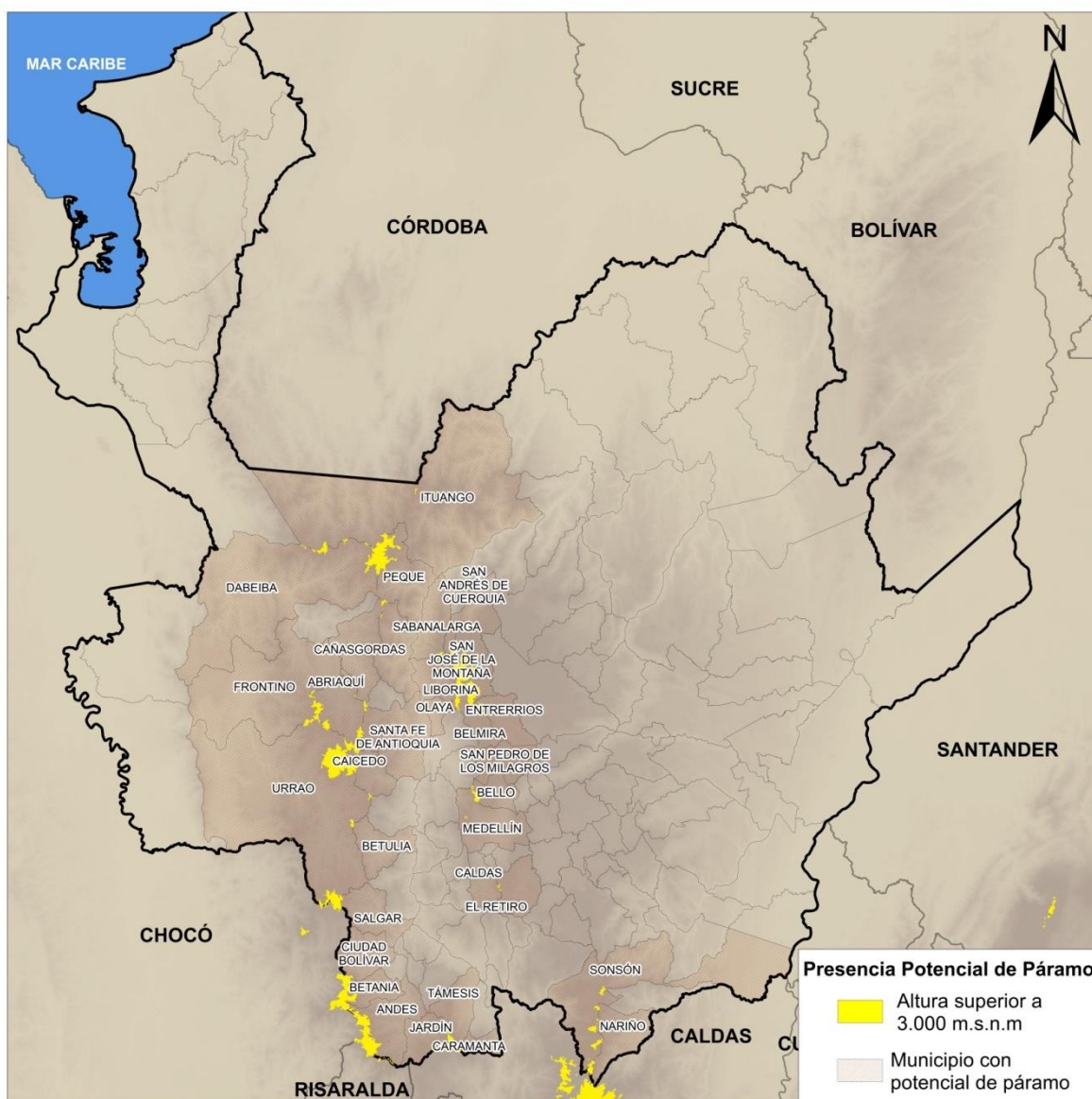
llevado a la casi completa desaparición de varias especies del género. *Atelopus* en los páramos y bosques andinos. Actualmente se adelantan estudios para entender esta enfermedad y buscar la manera de remediarla.

Muchas personas son conscientes de la importancia de la conservación de los páramos, para preservar su fauna y flora únicas y asegurar el suministro de agua de muchas comunidades. En Colombia, se han establecido varios Parques Nacionales Naturales en áreas de páramo y se desarrollan campañas para la reintroducción de especies amenazadas, como el cóndor de los Andes y el oso de anteojos. La protección contra los cazadores ha hecho que la población de venados aumente. Estos resultados ofrecen una esperanza para la conservación de los páramos de Colombia.

4.1.2.1. Los páramos en Antioquia

En Antioquia existen cinco complejos de Paramos representativos que son: El Páramo del Sol - Urrao, Frontino, Caicedo, Abriaquí, Santafé de Antioquia, Salgar-, El páramo de Sonsón - Sonsón, Nariño, Argelia-, de Paramillo - Dabeiba, Ituango, Mutatá, Peque-, Citará - Andes, Betania, Ciudad Bolívar- y el páramo de Santa Inés - Belmira, Entreríos, San José de la Montaña, San Andrés de Cuerquia, Liborina, Olaya y Sabanalarga; sin embargo, si consideramos un criterio básico de altura sobre el nivel del mar superior a 3.000 metros, encontramos que en el departamento existen otros municipios con posibilidades de contar con este ecosistema- - Figura 16- .

Figura 16. Zonas con potencial paramuno en Antioquia



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014.

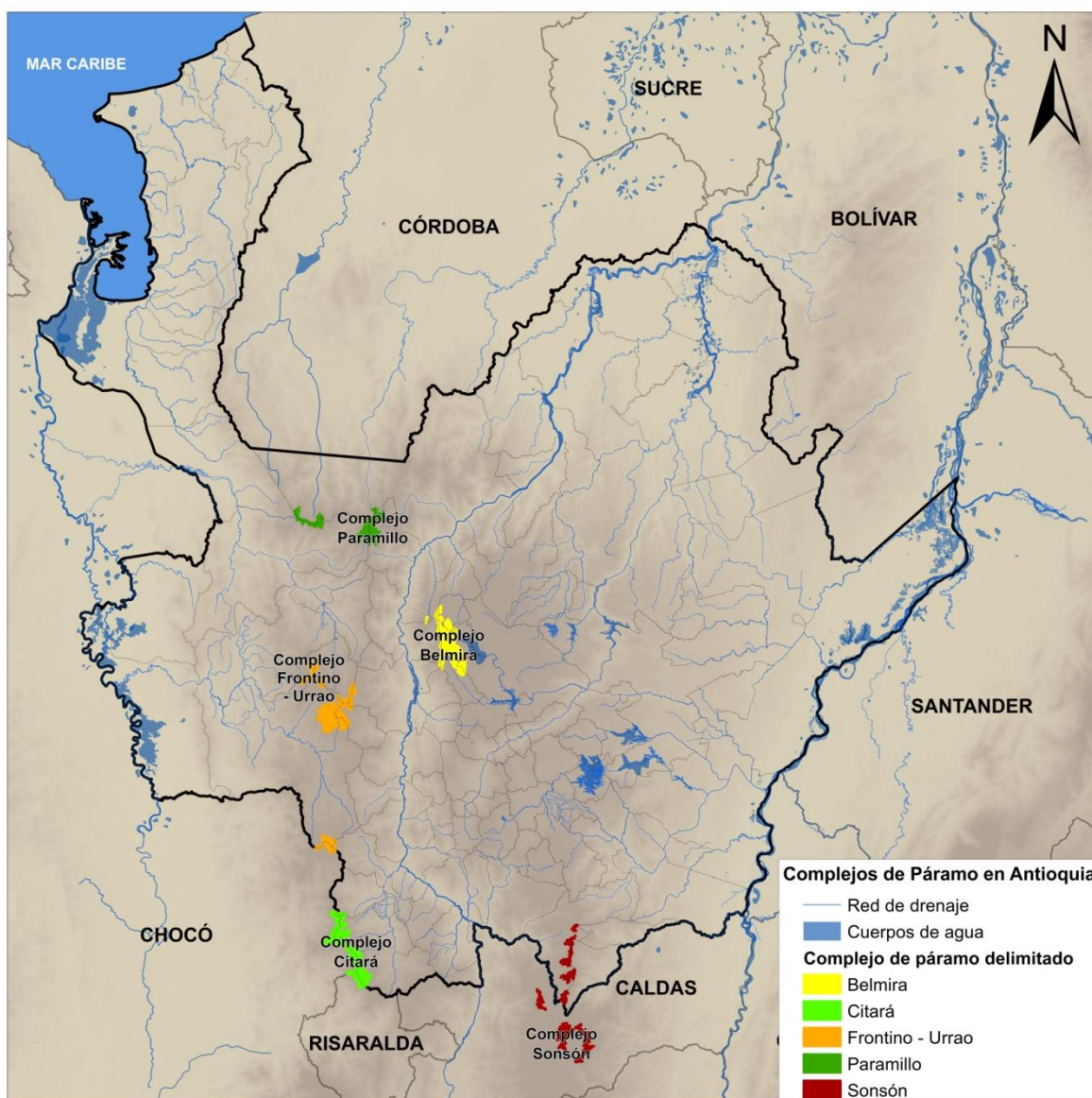
El páramo de Santa Inés (17), abastece una buena parte de la población antioqueña y de manera especial, parte de la población del valle de Aburrá, la cual depende de manera directa del agua que proviene de este páramo y que se almacena en el Embalse de Riogrande II. Esta agua se conduce a la Planta de potabilización de manantiales y se distribuye en los municipios del norte de la región metropolitana.

Figura 17. Páramo de Santa Inés. Altiplano Norte de Antioquia



Actualmente, el Fondo Adaptación y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, están adelantando la delimitación de complejos de páramos a escala 1:25.000 para el territorio nacional, por lo cual se esperan variaciones en cuanto a las áreas de algunos de los complejos del Departamento pues la delimitación actual corresponde a una escala de 1:100.000 (Figura 18).

Figura 18. Ecosistemas de páramo delimitados en Antioquia



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014. A partir de información publicada por el Instituto Alexander von Humboldt y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Es claro que uno de los factores que mayor afectación han representado para los ecosistemas de páramos en el Departamento ha sido la intervención humana, a través del establecimiento de sistemas ganaderos, cultivos y explotación minera. Desde la Gobernación de Antioquia, en su plan de desarrollo 2012-2015, se han adquirido cerca de 4000 hectáreas para la conservación de este importante ecosistema en los tres principales complejos: Santa Inés, El Sol y Sonsón.

4.1.2.2. Páramo de Santa Inés:

Con altitudes entre 3.000 y 3.400 m.s.n.m, el páramo de Santa Inés pertenece al distrito de manejo integrado sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño, localizado sobre la planicie de la cordillera central en el departamento de Antioquia.

El páramo de Santa Inés y los bosques altoandinos asociados cuentan con una red hídrica que provee agua a 11 municipios en el norte y occidente del Departamento y para parte del área metropolitana del Valle de Aburrá, abasteciendo alrededor de 64.000 habitantes de los municipios del altiplano norte y el occidente y 980.000 en el área metropolitana, los cuales resultarán beneficiados por la conservación y posterior recuperación de la vegetación y demás recursos conexos que existen en el predio.

Las coberturas predominantes son bosques fragmentados en la periferia del páramo, pastos y vegetación de páramo arbustiva y herbácea. Los núcleos de

páramo en el altiplano noroccidente se han caracterizado por contar con áreas intervenidas con actividades agropecuarias y mineras, reduciendo las áreas naturales.

4.1.2.3. Páramo del Sol:

Con altitudes entre 2.800 y 3.850 m.s.n.m, y temperaturas mínimas entre 1,5 y 18 °C, en el páramo de Urrao nace el río Urrao y desemboca en el río Penderisco, haciendo parte de la estrella hidrográfica más relevante del norte de la cordillera occidental al confluir las partes iniciales de cuencas tan importantes como el río Atrato y río Sucio.

El páramo de Urrao reviste gran importancia para el municipio del mismo nombre dado que nace el principal surtidor de agua del casco urbano. El complejo de páramo Frontino – Urrao, además de pertenecer al área de reserva forestal del pacífico, se articula con otras áreas de interés ambiental estratégico como el parque nacional natural Las Orquídeas, la reserva forestal protectora nacional Páramo de Urrao y los distritos de manejo integrado Alto del Insor y Cuchilla Cerro Plateado - San José. Cuenta con aproximadamente 456 especies reportadas entre orquídeas, helechos, árboles y hierbas, de las cuales 31 especies cuentan con rangos de distribución restringidos o endémicos. Con relictos de bosque primario, además de la presencia de especies vulnerables y amenazadas como *Podocarpus oleifolius* (podocarpaceae) y *Quercus humboldtii* (roble). Los usos del suelo corresponden a conservación (en bosques naturales densos intervenidos y herbazales y pajonales propios del ecosistema de páramo), protección (en rastrojos altos y bajos) y pastoreo (en áreas con pastos naturales con árboles y arbustos).

4.1.2.4. Páramo de Sonsón:

El páramo de Sonsón tiene en su totalidad 8.707 ha, compartidas con el departamento de Caldas; de las cuales, alrededor de 3.557 están localizadas en Antioquia. Entre los factores a resaltar de este ecosistema está su pertenencia a la reserva forestal central, declarada por la Ley Segunda de 1.959, ésta es el hábitat de especies como el jaguar, oso de anteojos, y se constituye en la divisoria de aguas de las cuencas de los ríos Cauca y Magdalena y contribuye al suministro de agua a la población de los municipios de Argelia, Sonsón y Nariño.

4.1.3. Territorios para el presente y futuro del agua y la gente en Antioquia

Entre las múltiples riquezas naturales presentes en el Departamento, el agua constituye uno de los elementos más significativos para el bienestar de todo tipo de comunidades; tanto así que el incremento en la cobertura de acceso al agua potable ha sido definida como una meta mundial para garantizar el desarrollo sostenible. Para cumplir esta meta existen diversas estrategias, una de ellas es la conservación y recuperación de zonas de recarga de las cuencas que abastecen los acueductos. Esta estrategia, unida a otras como la construcción de la infraestructura necesaria para proveer del recurso permitirá avanzar en el logro de la meta planteada.

Desde la Secretaría del Medio Ambiente se ha venido avanzando en este proceso pues se tiene la convicción que para superar la crisis ambiental es necesario recuperar espacios que han sufrido un deterioro que compromete el bienestar de las comunidades, y conservar aquellos que aún cuentan con cualidades únicas

cuya recuperación tomaría grandes periodos de tiempo, logrando así no solo preservar el agua sino la fauna y flora presente, sus interacciones y los múltiples servicios ambientales que representan.

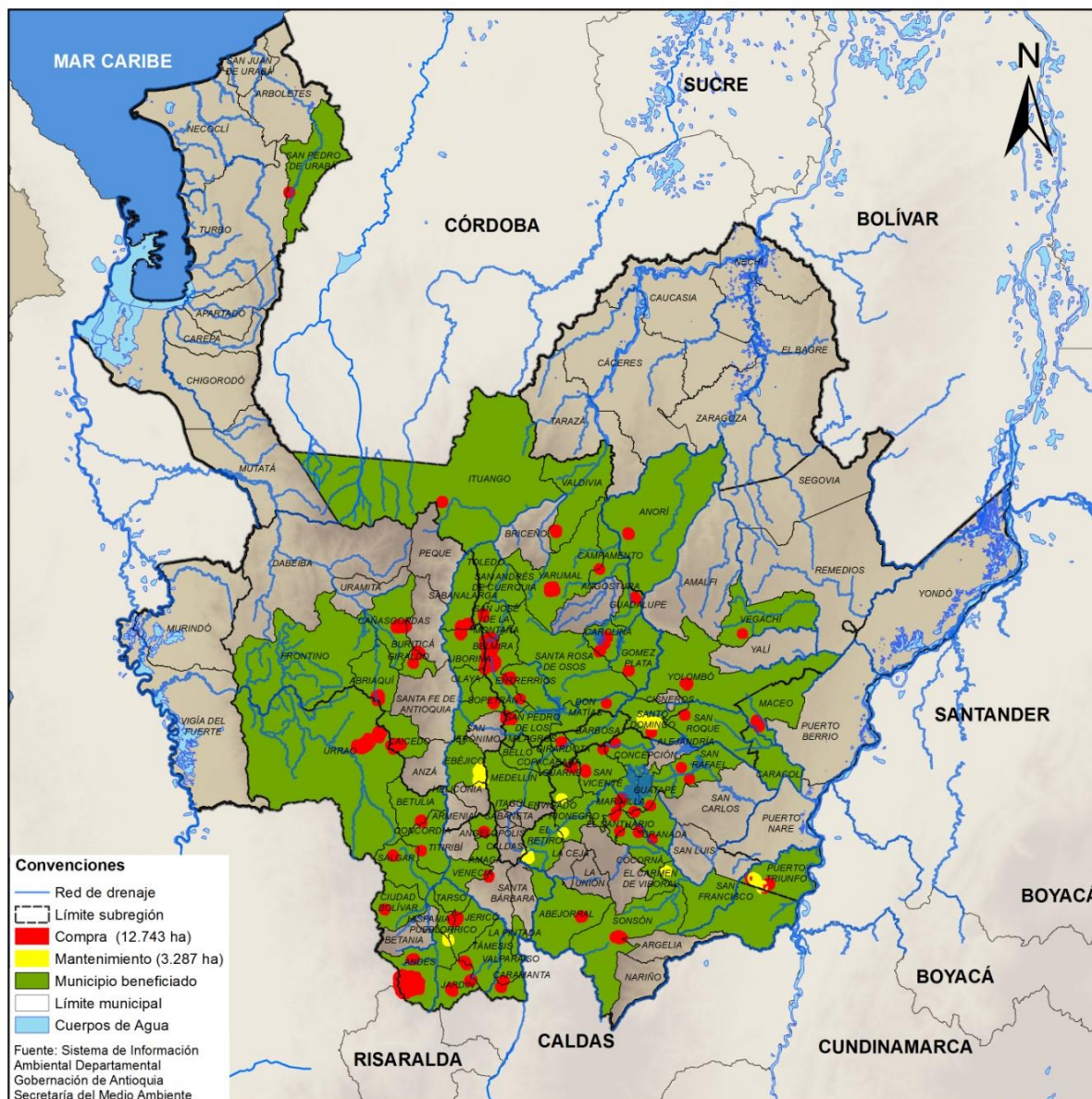
Esta iniciativa surge además en respuesta a lo establecido en el artículo 111 de la ley 99 de 1993, el cual obliga a los entes territoriales a destinar como mínimo el 1% de los ingresos corrientes del presupuesto anual para la compra de aquellos predios de importancia ambiental para la preservación de fuentes hídricas que surten acueductos. El objetivo es reservar áreas para la conservación de fuentes abastecedoras de agua. Se trata de territorios que aún se encuentran en estados poco intervenidos o lugares que debido a su posición estratégica para garantizar la calidad y cantidad de agua requieren que actividades productivas asociadas a ganadería y cultivos deban ser reemplazadas por la vegetación natural.

De esta manera se ha fortalecido el trabajo conjunto de la administración departamental con los municipios y autoridades ambientales, con quienes se han establecido convenios de asociación para la adquisición de estos terrenos; además de representar una alternativa para los propietarios de tierras que por voluntad propia deciden ofrecerlos al Estado y convertirlos en espacio públicos para la preservación del agua para ellos y las generaciones venideras.

La Gobernación de Antioquia, en su Plan de Desarrollo 2012 - 2015 centró sus recursos en el sector ambiental para la protección de estas áreas de importancia ambiental y la conservación del recurso hídrico que abastece acueductos, adquiriendo cerca de 13.000 hectáreas. de áreas de importancia ambiental estratégica que benefician más de 60 municipios, buscando garantizar agua limpia para las personas y sitios con diversidad biológica en todo el Departamento, libres

de las amenazas ocasionadas por la contaminación y la alteración ambiental (Figura 18).

Figura 188. Municipios beneficiados. Territorios para el futuro del agua y la gente 2012 - 2015



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

Los territorios del agua son un modelo de conservación en el corto, mediano y largo plazo para preservar las tierras esenciales en los ecosistemas estratégicos para la protección del agua, a través de acciones de conservación. Su éxito se

debe principalmente a que son territorios públicos que representan y contienen valores patrimoniales y que han sido adquiridos mediante procesos incluyentes y transparentes, involucrando a distintos sectores de la sociedad. Estos territorios son un hecho ambiental contundente y efectivo para mejorar la oferta y calidad de agua que consumen la población antioqueña y la que habrán de beber y disfrutar las generaciones venideras de antioqueños y antioqueñas a lo largo y ancho de nuestro territorio.

Más del 50% de la población departamental depende del agua que proviene de los ecosistemas de páramos; la Gobernación de Antioquia con el programa definido como *“Más Territorios para el presente y futuro del agua y de la gente”*, ha logrado ubicar estos importantes ecosistemas, entre los mejor protegidos del país centrando la inversión en los tres principales complejos: Santa Inés, El Sol y Sonsón con la adquisición de los siguientes predios:

Predio Mora

Posee una extensión total de 528 hectáreas. Fue adquirido en cofinanciación conjunta entre Corantioquia y el Departamento. El predio está localizado en el municipio de Belmira, en la vereda Quebradita San Andrés (Figura 19).

Predio Alaska

Posee una extensión total de 564 hectáreas. Al igual que el predio Mora, éste fue adquirido en cofinanciación conjunta entre Corantioquia y el Departamento. El predio está localizado en el municipio de Belmira, en Paraje el Páramo (Figura 19).

Predio San Joaquín de los Olivos

El predio San Joaquín de los Olivos está localizado en una zona clave para asegurar la oferta hídrica del embalse Rio Grande II y suministro de agua a parte de la comunidad urbana del valle de Aburrá y población rural de los municipios de

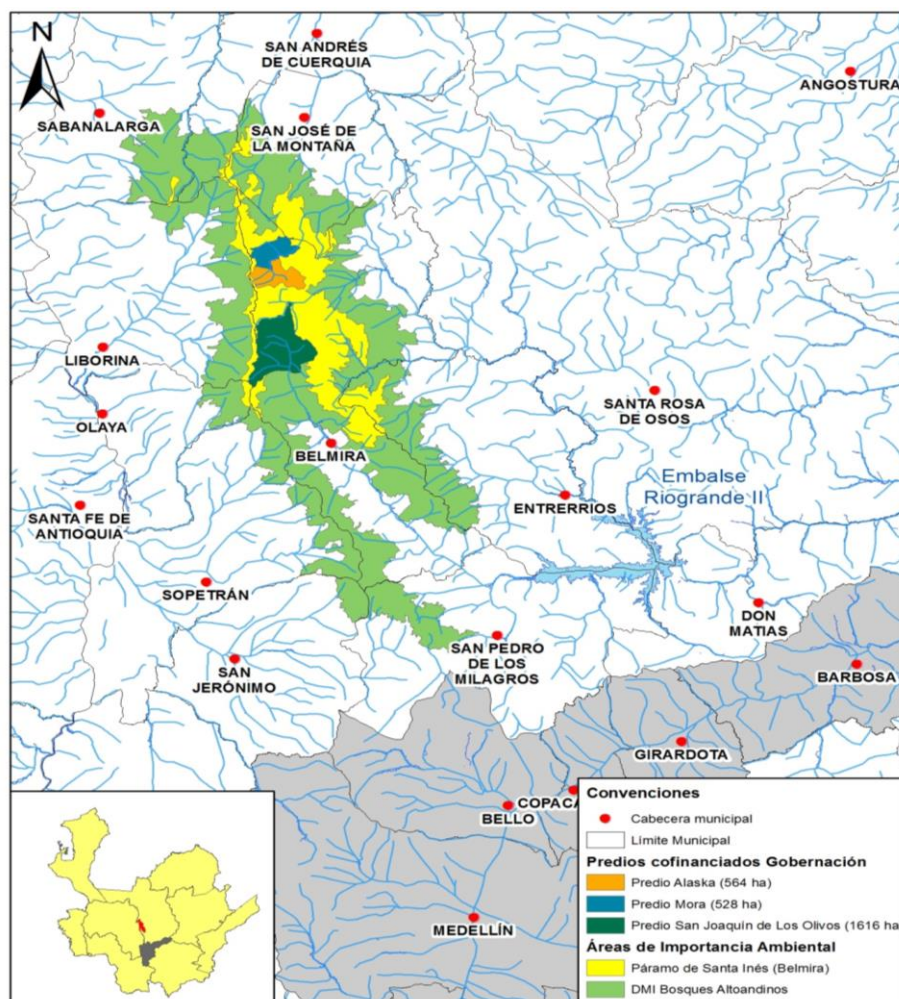
Belmira, San Pedro de los Milagros y Entrerrios. Entre las corrientes de agua que nacen en el predio se encuentran Rio Chico, quebrada Los Olivos, afluente de la quebrada San Pedro, los cuales finalmente confluyen en Rio Grande.

Corresponde al predio de mayor extensión del distrito de manejo integrado con 1.616 hectáreas. La cobertura predominante corresponde a bosques naturales maduros (robledales, bosques secundarios con transición a vegetación de páramo y vegetación de páramo); sin embargo, parte del área del predio ha sido destinada a uso ganadero y minero. El predio es colindante con otros predios que son propiedad de Corantioquia, con su adquisición se conforma un bloque que facilita la conectividad biológica de ecosistemas actualmente aislados y la consolidación de un corredor biológico, planteado en el plan de manejo para el distrito de manejo integrado. Con la adquisición de este predio, más los demás predios que se han venido adquiriendo en el páramo, se alcanza alrededor de 6.400 hectáreas, correspondientes al 58% de área del páramo en predios públicos. (Figura 19).

Entre las especies observadas al interior de estos predios por funcionarios de la Gobernación y de Corantioquia se cuentan: palma de cera, pinos colombianos (*Podocarpus*, *Decussocarpus* y *Prumnopitrus*), bambusaceae y hepifitas, robles remanentes, musgos, líquenes, pajonales y frailejones, especies que en su mayoría se encuentran en la categoría “amenazadas” según los libros rojos de Colombia, publicados por el Ministerio del Medio Ambiente, el instituto Alexander Von Humboldt, el Instituto de Ciencias Naturales, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives De Andréis” (INVEMAR), Conservación Internacional Colombia y la Fundación Inguedé.

Con la adquisición de estos predios se verán favorecidos varios reservorios y nacimientos de las microcuencas del área con la mejora sustancial de sus coberturas, mediante la exclusión de la ganadería, se reducirá la erosión y promoverá la regulación hídrica.

Figura 19. Predios adquiridos asociados al páramo de Santa Inés



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

Predio La Ilusión

El predio La Ilusión cuenta con 224 hectáreas, localizado en la vereda El Chuscal, pertenece a la cuenca del río Urrao -microcuencas Salado, La Honda y Saladitos-, beneficia directamente a aproximadamente 20.000 personas, usuarias del

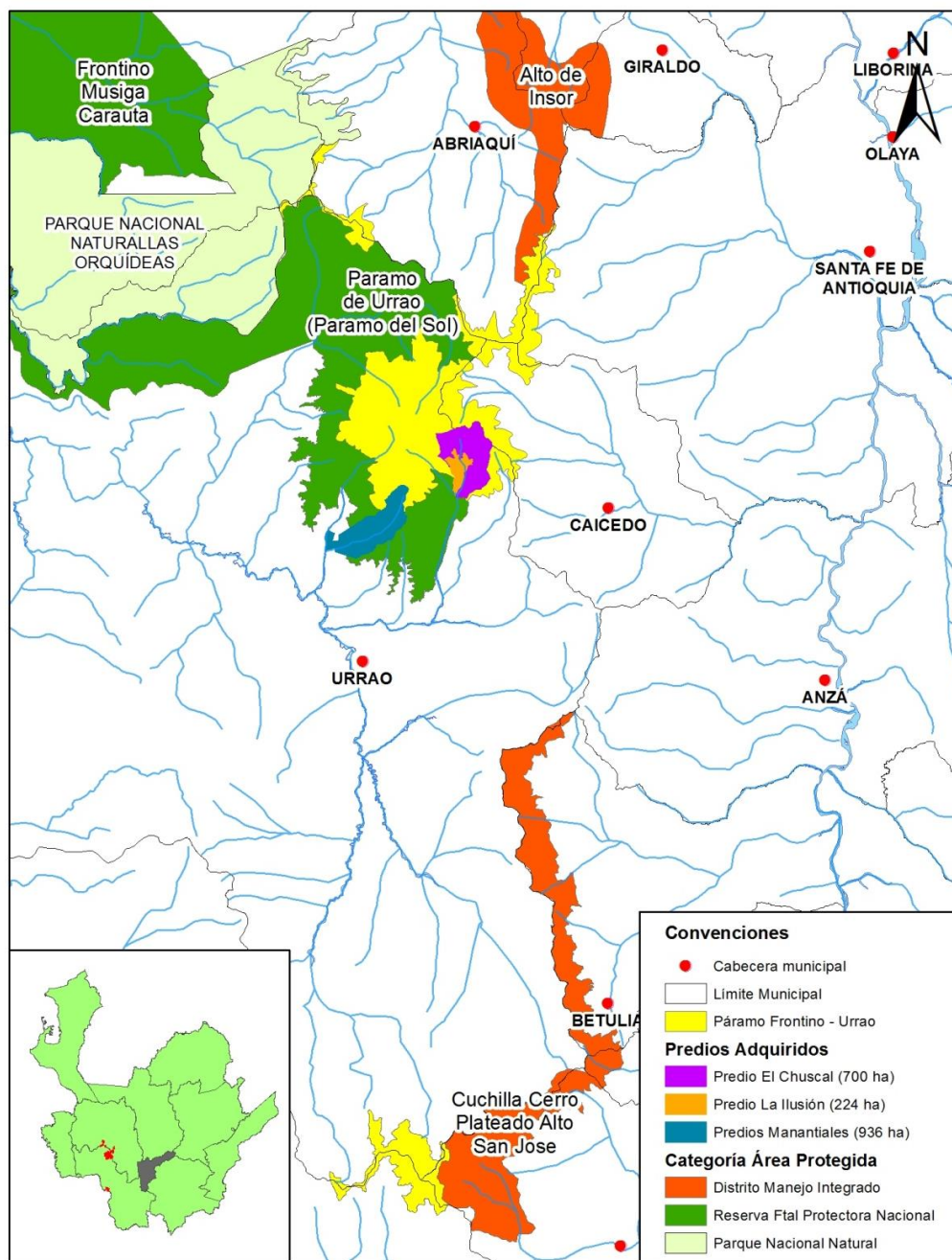
acueducto municipal de la zona urbana y a los habitantes de las veredas El Chuscal, Guapantal y El Paso; además de contribuir al funcionamiento de la planta generadora de energía de las Empresas Públicas Municipales de Urrao.

Se trata de un predio con cobertura de bosque altoandino poco intervenido y coberturas de pastos y arbustos propios de los páramos de esta región. Otro aspecto que vale la pena resaltar es la colindancia del predio con el predio El Chuscal, adquirido por la Gobernación de Antioquia junto con el municipio en el año 2002, el cual tiene una extensión aproximada de 700 hectáreas (Figura 20).

Predio Manantiales

Manantiales corresponde a un área conformada por 5 predios que suman 936 hectáreas. Ubicada en la vereda Quebrada Arriba, hace parte de la reserva forestal protectora nacional Páramo de Urrao y parte de su superficie se encuentra al interior del páramo Frontino – Urrao delimitado a escala 1:100.000 (Figura 20).

Figura 20. Predios adquiridos asociados al Páramo Frontino - Urrao



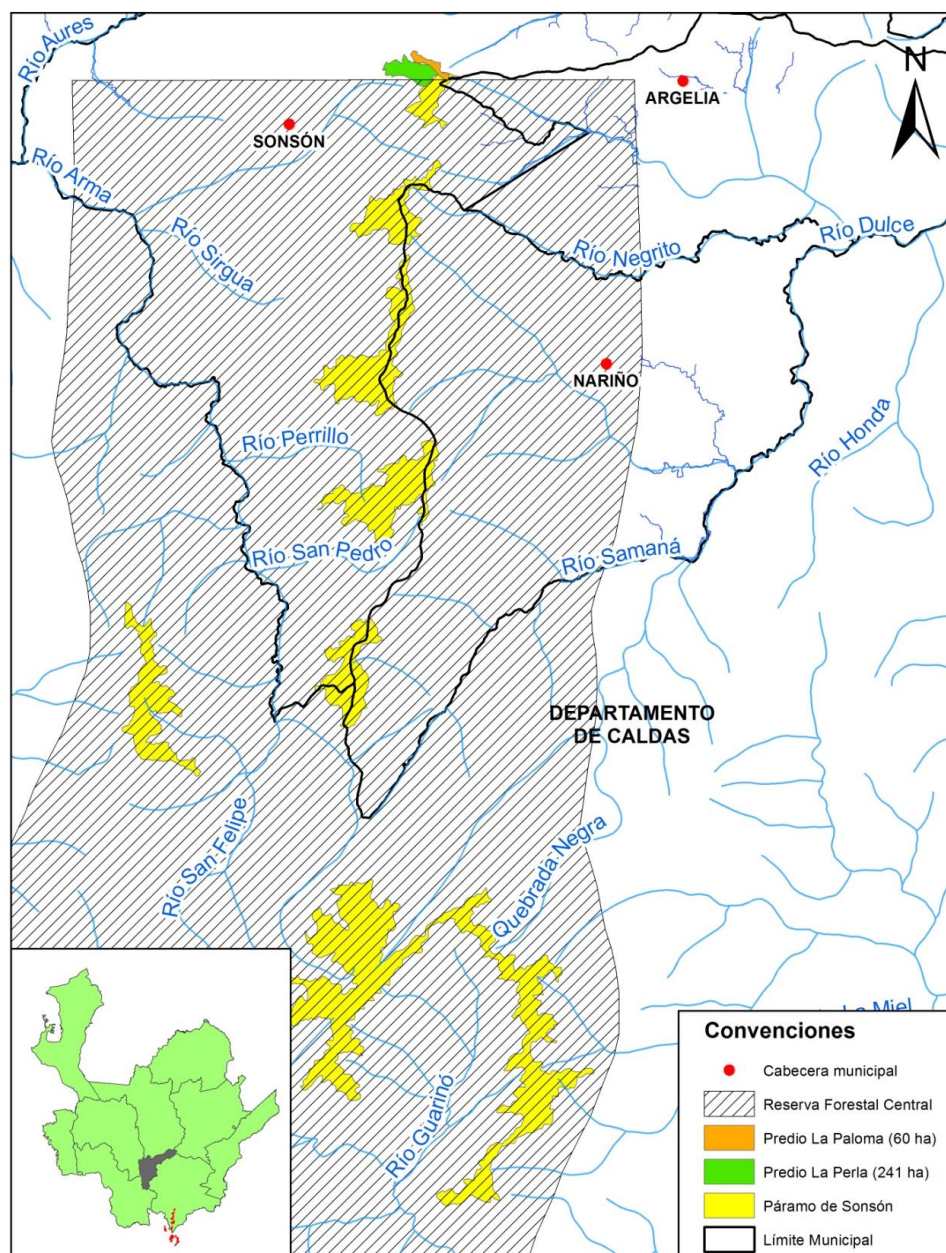
Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

Predios La Perla y La Paloma

Ambos predios suman 300,7 hectáreas, adquiridos en cofinanciación con el municipio de Sonsón. Ubicados en el municipio de Sonsón, en la vereda La Palmita, además de tener influencia directa en la zona del páramo, aporta a la conservación de las cuencas del río Sonsón río Tasajo y Quebrada La Paloma. Beneficiando aproximadamente a 24.600 personas, usuarias del acueducto municipal y de los acueductos de las veredas Manzanares, San Francisco y Río Arriba. Se trata de un área cubierta por fragmentos de bosque primario y rastrojos en estados sucesionales avanzados que contribuyen a la protección de fuentes hídricas que nacen en la zona de páramo.

Otras características que soportan la relevancia de conservar estas áreas es la coincidencia con el área de reserva forestal de Ley Segunda de 1.959 correspondiente a la Reserva Forestal Central y a zonas intangibles de recuperación y conservación del Páramo de Sonsón, delimitado, zonificado y ordenado a través del plan de manejo por Cornare en el marco del Sistema Regional de Áreas Protegidas (Figura 21). Dado que en esta área ya se han adquirido otros predios, se quiere promover la consolidación de una zona de protección regional asociada al ecosistema de páramo y la protección del agua.

Figura 21. Predios adquiridos asociados al páramo de Sonsón

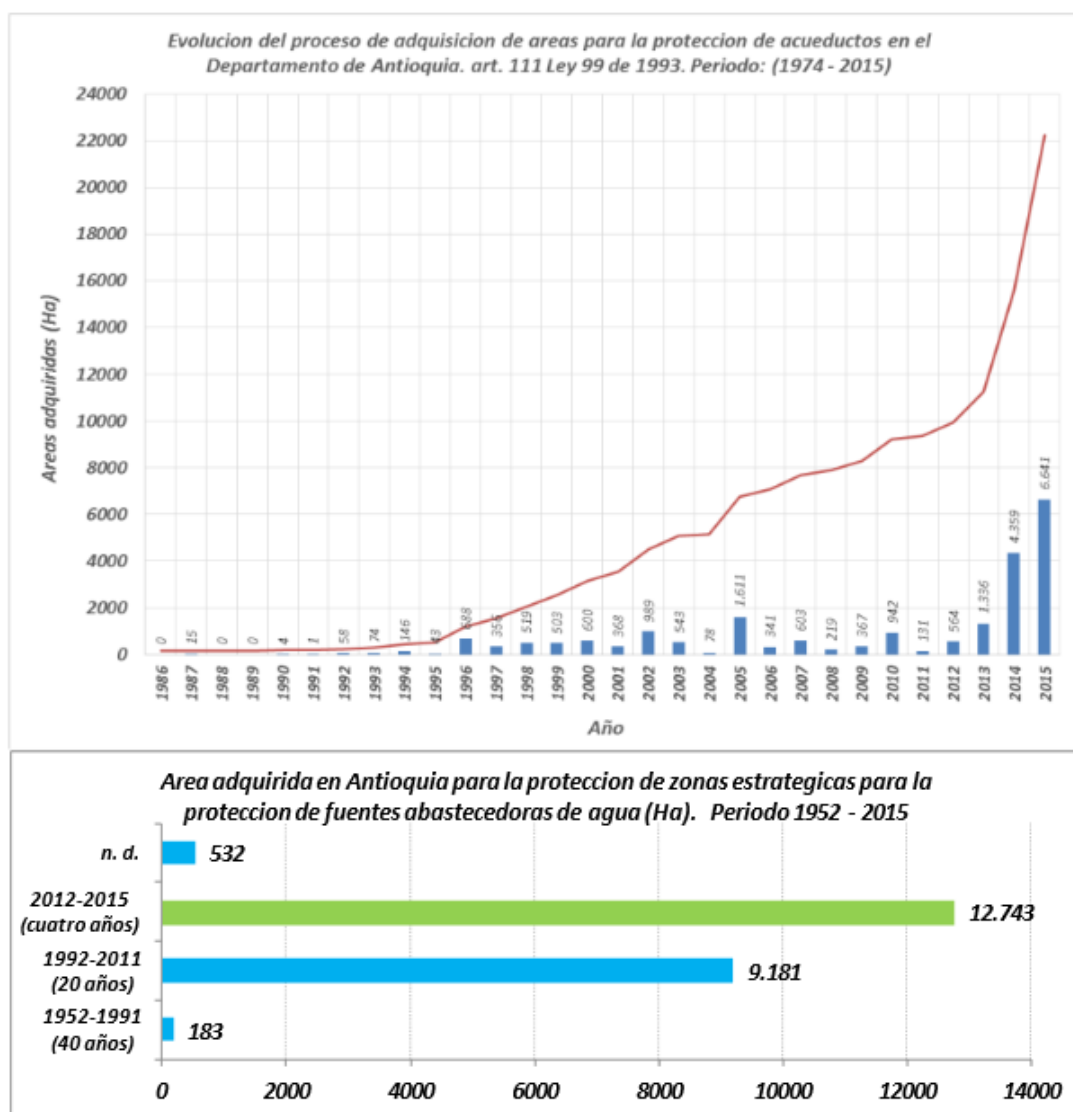


Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

Actualmente, más de dos millones de Antioqueños y antioqueñas, se benefician de forma directa con los territorios del agua adquiridos y protegidos por la

Gobernación de Antioquia en asocio con los municipios y con las autoridades ambientales del Departamento. Se ha logrado una articulación interinstitucional con el fin de proteger las cuencas esenciales para el abastecimiento de agua de las diferentes regiones del Antioquia. Estos territorios que buscan proteger los recursos hídricos llegan a 22.000 hectáreas distribuidas por las subregiones de del departamento y representan los principales ecosistemas estratégicos para la provisión de agua de consumo humano. Desde 1952 hasta diciembre de 2011, es decir durante seis décadas, se habían adquirido cerca de 9.300 Ha (Figura 22).

Figura 22. Áreas adquiridas en Antioquia para la protección de las fuentes de agua abastecedoras de acueductos.



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

Durante el periodo 2012 –2015, la Gobernación de Antioquia ha adquirido 12.743 nuevas hectáreas y ha realizado mantenimientos en 3.286 hectáreas de zonas estratégicas para la provisión de agua de consumo humano en ecosistemas

estratégicos para la producción de agua que surte los acueductos del Departamento tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Territorios para el presente y futuro del agua y la gente en Antioquia

Subregión	Año del proceso	Municipio donde se ubica el predio	Municipios beneficiados	Tipo proceso	Población beneficiada	Área predio (Ha)	Inversión total
Magdalena Medio	2013	Puerto Triunfo	Puerto Triunfo	Mantto	6226	208	\$ 53.822.862
	2015	Maceo	Caracolí	Compra	3200	52,2	\$ 185.529.015
		Puerto Triunfo	Puerto Triunfo	Compra	6950	38,9	\$ 403.058.030
Nordeste	2013	Santo Domingo	Santo Domingo	Mantto	2246	167,785	\$ 30.402.323
		Yolombo	Yolombo	Compra	9300	92,9	\$ 374.194.106
	2014	Anori	Anori	Compra	185	67,5	\$ 217.349.914
		San Roque	San Roque	Compra	5911	21	\$ 80.000.000
	2015	Santo Domingo	Santo Domingo	Compra	50	17,1	\$ 81.525.015
				Mantto	50	17,1	\$ 643.896
		Vegachí	Vegachi	Compra	8803	8,4	\$ 103.000.000
Norte	2012	Belmira	Medellín	Mantto	64000	564,1	\$ 72.471.191
		Belmira	Valle de Aburra	Compra	64000	564,1	\$ 1.066.111.767
		Yarumal	Yarumal	Compra	32000	137,5	\$ 238.926.000
	2013	Carolina del Príncipe	Carolina del Príncipe	Compra	100	39,3	\$ 279.710.560
		Guadalupe	Guadalupe	Compra	189	29,3	\$ 134.423.191
		Belmira	Medellín	Mantto	64000	528	\$ 1.659.360.158
		Belmira	Medellín	Compra	64000	528	
		San José de la Montaña	San José de la Montaña	Compra	4140	55,4	\$ 288.334.800
		San José de la Montaña	Toledo, San Andrés de Cuerquia, San José De La Montaña	Mantto	4140	55,4	\$ 10.955.120

		San Pedro de los Milagros	San Pedro de Los Milagros	Compra	1050	22,3	\$ 129.883.400
		Yarumal	Yarumal	Mantto	32000	15	\$ 61.354.696
	2014	Campamento	Campamento	Compra	3165	16,5	\$ 83.802.939
		Carolina del Príncipe	Carolina del Príncipe	Compra	250	29,8	\$ 161.843.606
		Carolina del Príncipe	Carolina del Príncipe	Mantto	250	29,8	\$ 5.680.888
		Belmira	Valle de Aburra	Compra	64000	1616,7	\$ 2.100.000.000
		Belmira	Belmira	Compra	1170	9,6	\$ 146.529.015
	2015	Carolina del Príncipe	Carolina del Príncipe	Compra	2776	39,6	\$ 200.000.000
		Donmatias	Donmatias	Compra	160	6,5	\$ 140.845.501
		Entrerrios	Entrerrios	Compra	290	179,3	\$ 373.915.501
		Gómez Plata	GómezPlata	Mantto	3008	28	\$ 2.626.386
		Gómez Plata	Gómez Plata	Compra	3008	28	\$ 104.722.482
		Ituango	Ituango	Compra	235	36,5	\$ 80.000.000
		San Pedro de los Milagros	San Pedro de los Milagros	Mantto	2200	81,6	\$ 23.369.246
		San Pedro de los Milagros	San Pedro de los Milagros	Compra	2200	81,6	\$ 753.021.712
		Valdivia	Valdivia	Compra	4130	725,504	\$ 211.529.015
		Yarumal	Yarumal	Compra	32000	210,7	\$ 350.000.000
	2013	Liborina	Liborina	Compra	365	64,3	\$ 169.615.258
		Caicedo	Caicedo	Compra	326	384	\$ 769.400.339
		Cañasgordas	Cañasgordas	Compra	1469	235,3	\$ 351.475.029
Occidente	2014	Liborina	Liborina	Mantto	960	64,3	\$ 28.452.948
		Sabanalarga	Sabanalarga	Compra	4000	59,5	\$ 82.010.374
		Sopetran	Sopetran	Compra	3008	34,4	\$ 500.000.000
		Abriaqui	Abriaqui	Compra	125	301	\$ 362.673.019
		Cañasgordas	Cañasgordas	Compra	2957	181	\$ 361.475.029
	2015	Ebejico	Ebejico	Mantto	4134	432,5	\$ 43.571.562
		Giraldo	Giraldo	Mantto	2500	8,6	\$ 2.273.358
		Giraldo	Giraldo	Compra	2500	8,6	\$ 37.536.585
		Giraldo	Giraldo	Mantto	800	107,5	\$ 9.623.323
		Giraldo	Giraldo	Compra	800	107,5	\$ 517.921.622

Oriente		Sabanalarga	Sabanalarga	Mantto	1103	25,5	\$ 1.122.520
		Sabanalarga	Sabanalarga	Compra	1103	25,5	\$ 104.525.018
	2013	Abejorral	Abejorral	Mantto	3500	15	\$ 49.095.416
		El Santuario	El Santuario	Compra	2650	11	\$ 95.669.517
		San Francisco	San Francisco	Mantto	2339	21	\$ 7.037.496
		San Vicente	San Vicente	Compra	3800	7,9	\$ 75.000.000
		Abejorral	Abejorral	Compra	11256	52,8	\$ 345.894.621
	2014	Concepción	Concepción	Compra	1717	16,7	\$ 99.327.515
		Concepción	Concepción	Mantto	1717	16,7	\$ 17.184.564
		Marinilla	El Peñol	Compra	12000	10,9	\$ 184.645.275
		El Santuario	El Santuario	Compra	350	3,4	\$ 85.000.000
		Granada	Granada	Mantto	5300	14,3	\$ 19.725.577
		Granada	Granada	Compra	5300	14,3	\$ 102.500.000
		Guarne	Guarne	Compra	5660	54,5	\$ 916.000.000
		Guatapé	Guatapé	Compra	1892	11,9	\$ 43.595.353
		El Retiro	Montebello	Mantto	2201	151,5	\$ 18.840.010
		Guarne	Rionegro	Mantto	6800	8	\$ 7.922.958
		Rionegro	Rionegro	Mantto	16412	18,1	\$ 39.614.790
		San Rafael	San Rafael	Compra	2843	14,7	\$ 86.329.620
		San Rafael	San Rafael	Mantto	2843	14,7	\$ 14.913.465
		San Rafael	San Rafael	Compra	245	8	\$ 50.454.718
		San Rafael	San Rafael	Mantto	245	8	\$ 17.994.886
		Sonsón	Sonsón	Compra	24568	240,6	\$ 697.883.840
		Cocorná	Cocorná	Compra	650	23,3	\$ 104.938.001
	2015	El Peñol	El Peñol	Compra	12499	19,4	\$ 369.658.184
		El Peñol	El Peñol	Mantto	12499	19,4	\$ 3.207.503
		Marinilla	El Peñol	Mantto	12499	8,1	\$ 1.339.216
		Marinilla	El Peñol	Compra	12499	8,1	\$ 154.341.813
		El Santuario	El Santuario	Compra	21000	4,5	\$ 170.920.606
		Granada	Granada	Mantto	1200	7	\$ 25.556.884
		Granada	Granada	Compra	1200	7	\$ 46.529.015
		San Vicente	San Vicente	Compra	3800	22,4	\$ 410.058.030
		Sonsón	Sonsón	Compra	5492	60	\$ 176.628.499
		Andes	Andes	Mantto	20000	82,3	\$ 5.998.914

	2014	Andes	Andes	Compra	20000	82,3	\$ 299.705.000
		Betulia	Betulia	Mantto	650	80	\$ 12.557.436
		Betulia	Betulia	Compra	650	80	\$ 229.874.893
		Caramanta	Caramanta	Compra	3793	39	\$ 356.629.328
		Támesis	Támesis	Compra	16768	86,7	\$ 219.972.250
		Angelopolis	Angelopolis	Compra	912	5,6	\$ 65.000.000
		Caramanta	Caramanta	Mantto	3793	39	\$ 26.585.107
		Ciudad Bolívar	Ciudad Bolívar	Mantto	17800	25,2	\$ 12.434.556
		Ciudad Bolívar	Ciudad Bolívar	Compra	17800	25,2	\$ 210.000.001
		Jardín	Jardín	Compra	7153	91,4	\$ 326.475.029
		Jericó	Tarso	Mantto	1774	160,3	\$ 15.817.118
		Jericó	Tarso	Compra	1774	160,3	\$ 1.360.270.000
	2015	Urrao	Urrao	Compra	20000	1160,3	\$ 3.718.053.499
		Venecia	Venecia	Compra	1043	23,4	\$ 139.475.029
		Amaga	Amaga	Compra	10000	50,2	\$ 809.755.501
		Andes	Andes	Compra	4674	4555,3	\$ 3.913.503.304
		Andes	Andes	Mantto	200	56,7	\$ 1.234.791
		Concordia	Concordia	Compra	10482	15,9	\$ 106.529.015
		Jardín	Jardín	Mantto	1800	117,3	\$ 1.752.828
		Jardín	Jardín	Compra	1800	117,3	\$ 381.767.323
		Pueblorrico	Pueblorrico	Mantto	3609	49,9	\$ 930.072
		Pueblorrico	Pueblorrico	Compra	3609	49,9	\$ 765.721.509
		Salgar	Salgar	Compra	320	47,1	\$ 196.529.015
		Támesis	Támesis	Compra	580	67,3	\$ 171.475.029
		Valparaiso	Valparaiso	Compra	5000	37,7	\$ 133.529.015
Urabá	2015	San Pedro de Urabá	San Pedro de Urabá	Compra	14000	41,3	\$ 601.706.075
		San Pedro de Urabá	San Pedro de Urabá	Mantto	14000	41,3	\$ 894.294
Valle de Aburra	2015	Girardota	Girardota	Compra	1700	5	\$ 169.152.034
		Girardota	Girardota	Compra	1700	7,5	\$ 252.376.981

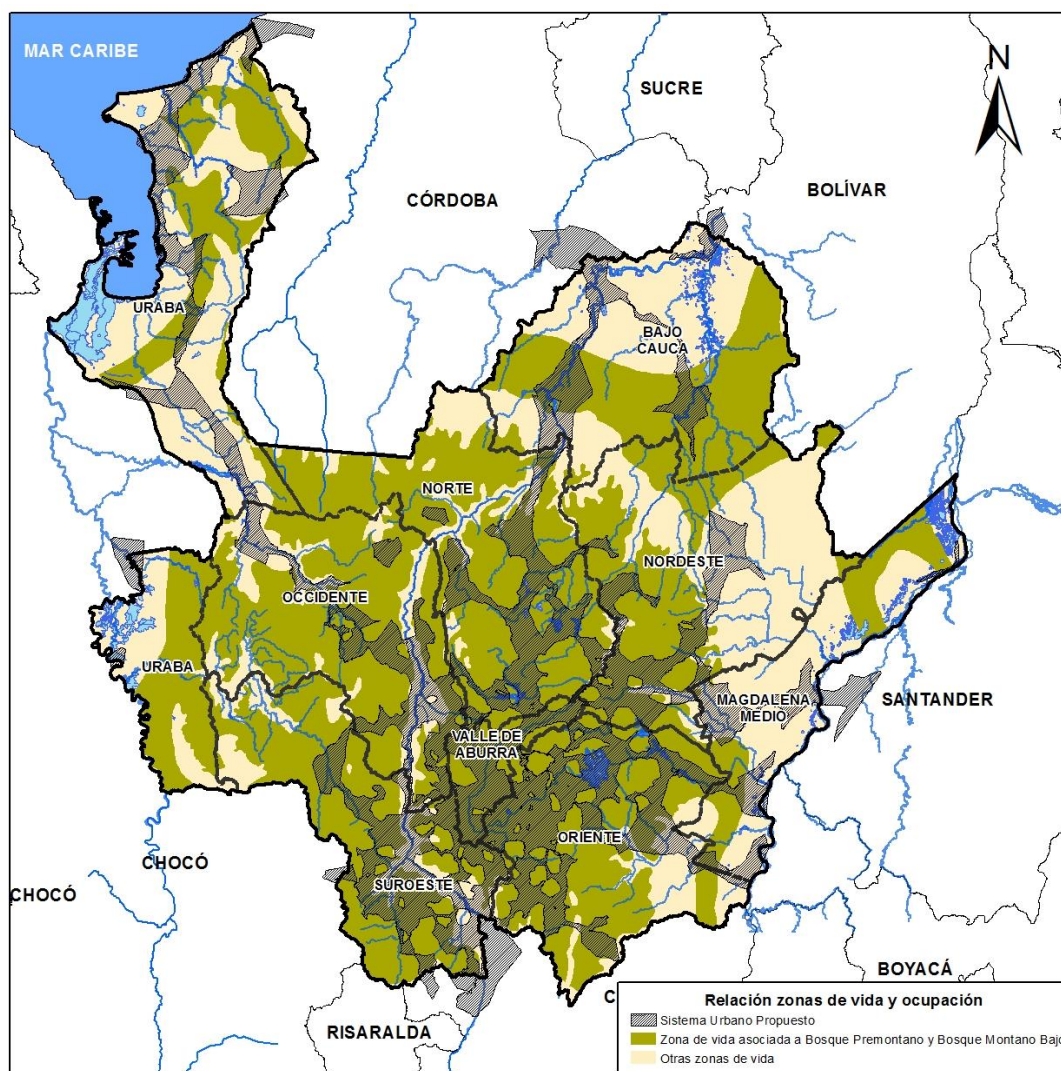
Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

5. Algunas problemáticas ambientales en Antioquia

5.1. Deforestación

Los procesos de ocupación del territorio en el Departamento han conducido a la transformación de los ecosistemas originales debido a los procesos de fragmentación y establecimiento de coberturas asociadas a actividades productivas. La Figura 23 contrasta el modelo de ocupación urbano propuesto en los Lineamientos de Ordenamiento Territorial de Antioquia -LOTA Fase II-y las zonas de vida; esta propuesta busca equilibrar y conectar el sistema urbano regional mediante el desarrollo de proyectos viales a diferentes escalas y la dotación en servicios y equipamientos a escala supramunicipal; dichas intervenciones conllevan a cambios de coberturas que inciden en la composición y calidad de los ecosistemas presentes. En esta figura se refleja el proceso de ocupación concentrado en las subregiones de Oriente, Suroeste y Valle de Aburrá y su correspondencia con las zonas de vida asociadas a bosque premontano y montano bajo.

Figura 23. Relación entre zonas de vida asociadas a altos niveles de endemismo y sistema de ocupación del territorio



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014 a partir de información disponible en Lineamientos de Ordenamiento Territorial de Antioquia

Los procesos de ocupación del territorio en áreas de cobertura forestal tienen inicio en la deforestación de dichas áreas; esta práctica constituye una de las principales causas asociadas con la afectación general de los recursos naturales y los servicios ambientales indispensables para el bienestar del hombre.

Paradójicamente, los procesos de deforestación en gran medida se justifican en la búsqueda de soluciones a requerimientos de sustento mediante el establecimiento de actividades económicas, las cuales en principio parecen convenientes; sin embargo, son evidentes los efectos contraproducentes en el mediano y largo plazo, asociados a la pérdida y deterioro de las calidades iniciales de los ecosistemas afectados, efectos que finalmente se extienden al ser humano, a través de problemáticas que comprometen su situación de bienestar y armonía con el entorno.

Entre los efectos asociados a los procesos de deforestación se pueden mencionar pérdida de biodiversidad -fauna y flora -, afectación de los procesos de regulación de flujos de agua, que a su vez condiciona el abastecimiento a las comunidades, contaminación de fuentes asociada al establecimiento de cultivos y el uso de productos dañinos, pérdida de suelo y deslizamientos, contribución a las emisiones de CO₂ a la atmósfera, entre otros.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través del IDEAM, el cual hace parte del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), inició un estudio denominado “Monitoreo de la deforestación mediante el procesamiento

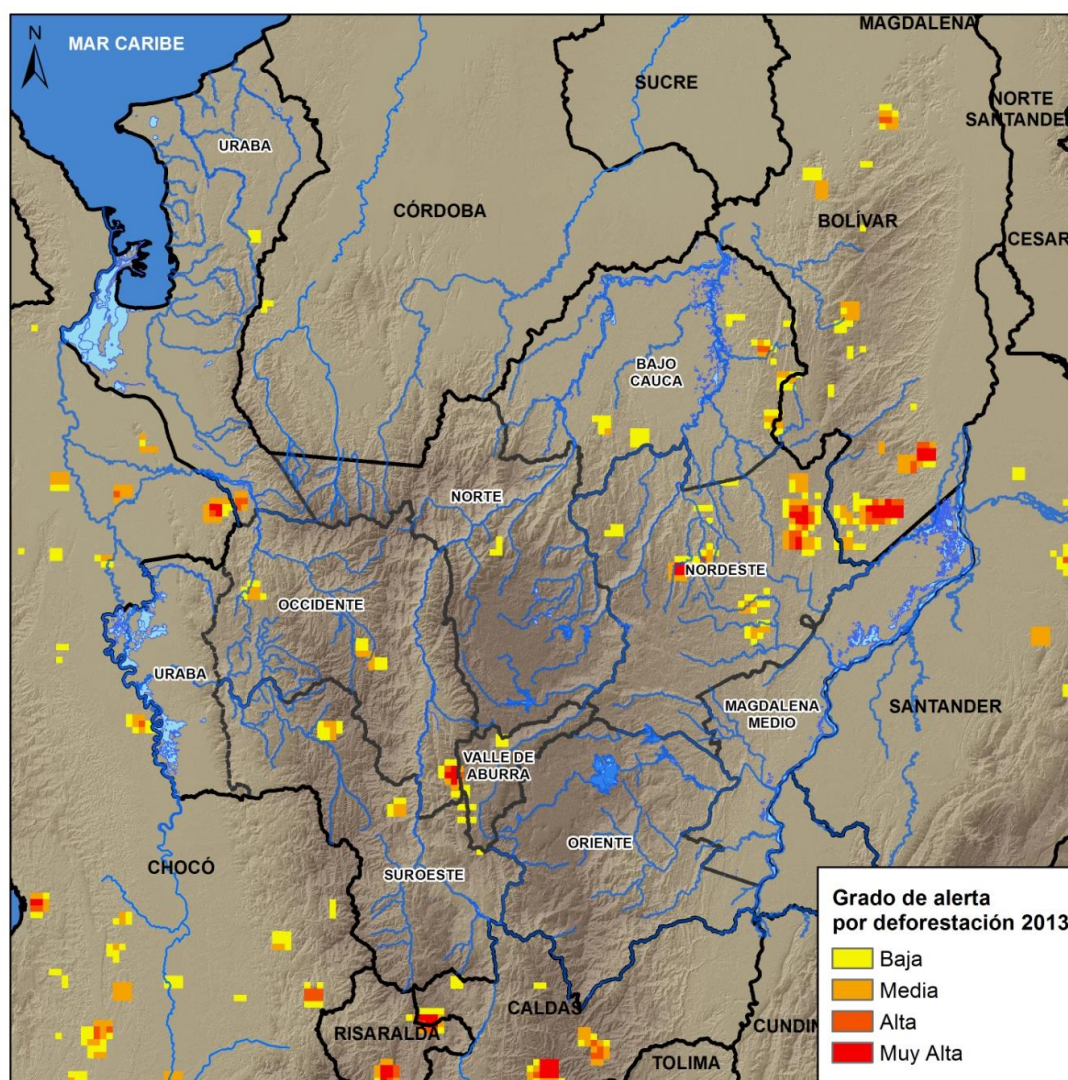
digital de imágenes”, en el marco del sistema de monitoreo de bosques y carbono para Colombia; cuyo objetivo es cuantificar la deforestación en el país y conocer las dinámicas de cambio de coberturas. Uno de los productos asociados a este trabajo es la identificación de alertas tempranas por deforestación activa. Estas alertas son actualizadas y reportadas desde el año 2013 a través de un boletín en el cual se reportan núcleos activos de deforestación.

En el reporte del año 2013 identifican entre las áreas con mayor proporción de alertas tempranas por deforestación la zona correspondiente al núcleo nombrado Magdalena Medio–Nechí en el sur del departamento de Bolívar y el nororiente antioqueño en los municipios de Cáceres, Remedios y El Bagre -estribaciones de la Serranía de San Lucas-. Las causas asociadas son la creación de potreros para el desarrollo de actividades ganaderas, el establecimiento de cultivos y actividades mineras. Esta situación reviste aún mayor interés teniendo en cuenta que en Antioquia se ha reportado la presencia del 49 % de las especies de mariposas, 52% de las especies de aves, 51% de las especies de mamíferos y 30% de las especies de plantas del país.

Si bien, el reporte hace énfasis en la zona de la Serranía de San Lucas como un foco de deforestación relevante a escala nacional, la Figura 1924 muestra otras áreas en el Departamento que constituyen focos de deforestación durante el segundo semestre de 2013. La identificación de estos focos constituye una oportunidad para las entidades encargadas de garantizar la protección de los recursos para concentrar en ellos acciones que promuevan procesos de conservación de la mano de las comunidades que las habitan, además de permitir evaluar la efectividad en el territorio de las estrategias existentes como las figuras

de áreas protegidas declaradas, esto a través de la comparación entre áreas declaradas como zonas de conservación y la presencia de focos de deforestación.

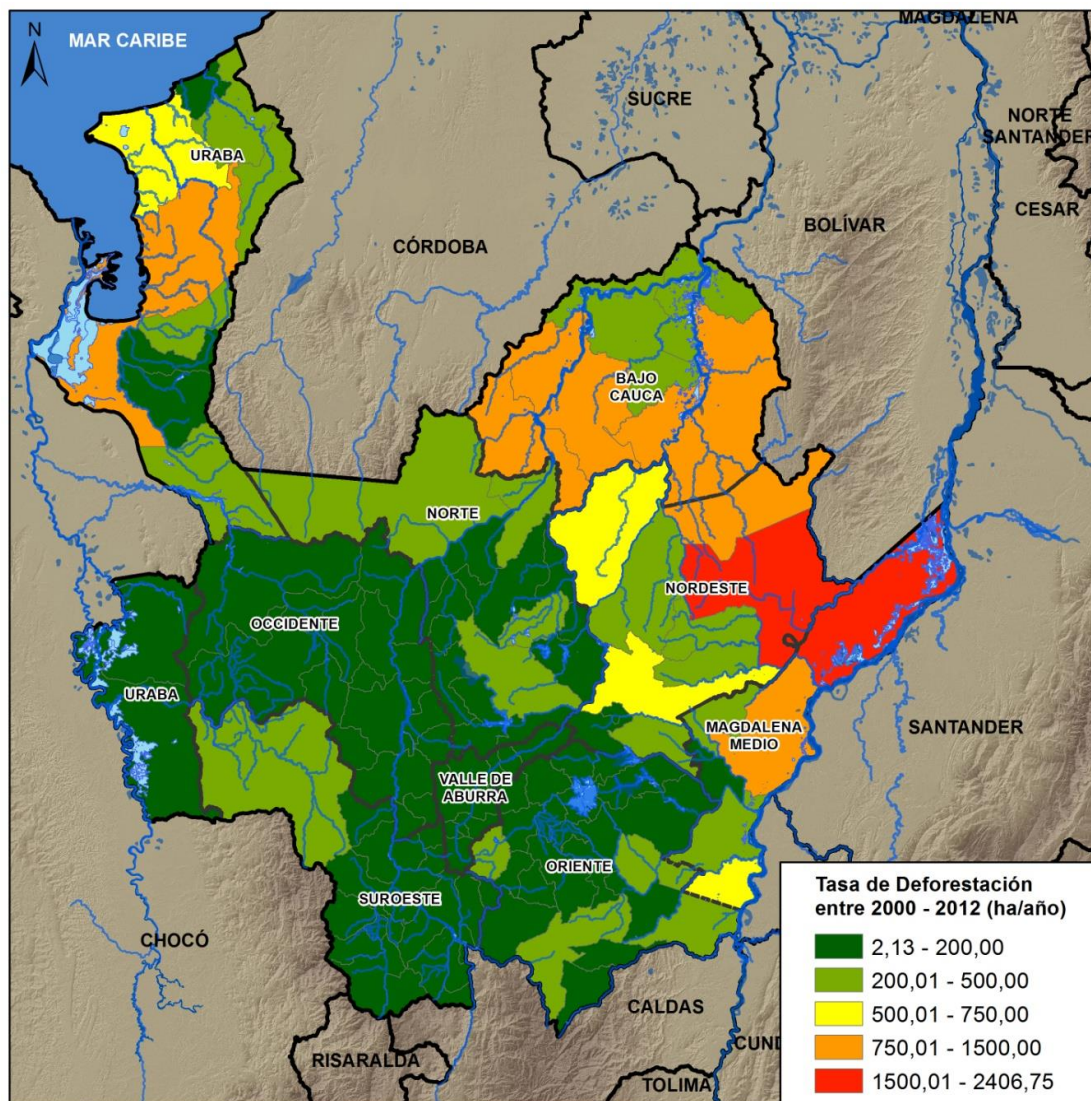
Figura 194. Concentración de alertas tempranas por deforestación, segundo semestre de 2013



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014 a partir de información suministrada por el IDEAM

De manera complementaria al reporte presentado por el IDEAM; desde la Secretaría del Medio Ambiente se estimó para el departamento de Antioquia la tasa de deforestación entre los años 2000 y 2012 a partir de la información publicada por el departamento de Ciencias Geográficas de la Universidad de Maryland (Hansen, et al; 2013). De acuerdo con la información disponible, el Departamento alcanza una tasa de deforestación promedio anual de 23.000 hectáreas/año, en donde las mayores tasas de deforestación se dan en el municipio de Remedios, seguido de Yondó, Puerto Berrío, Zaragoza y El Bagre. A escala subregional, las mayores tasas de deforestación entre 2000 y 2012 se han presentado en Nordeste, Bajo Cauca y Magdalena Medio (Figura 2025).

Figura 205. Tasa de deforestación anual entre 2000 y 2012 en Antioquia



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014 a partir de información disponible en Hansen, et al; 2013.

5.2. Incendios forestales

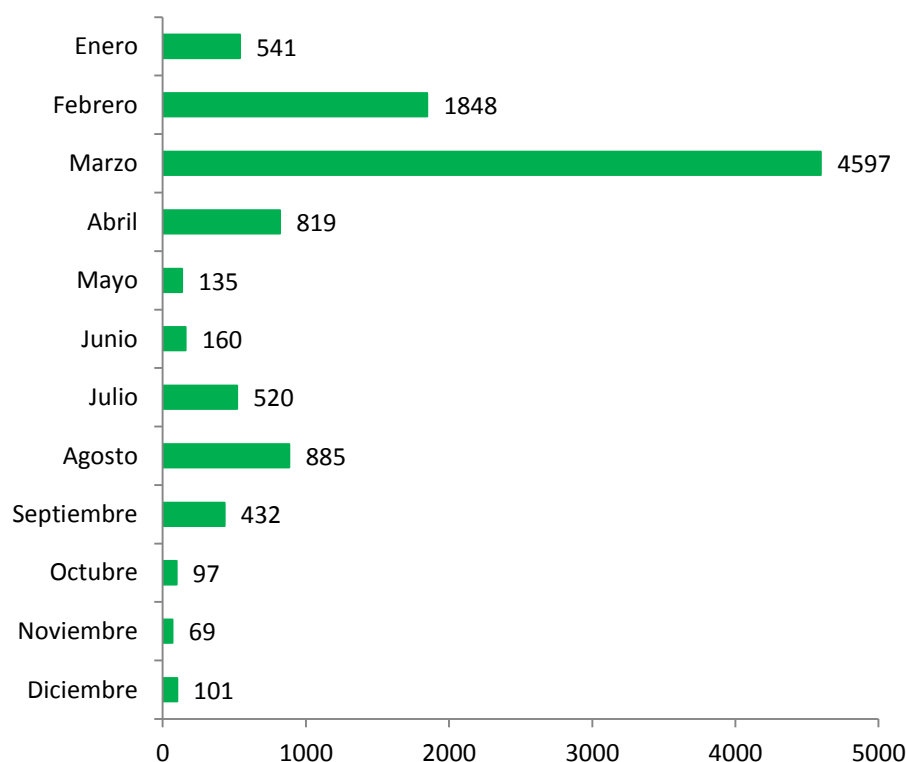
La Secretaría del Medio Ambiente de Antioquia lidera la Comisión Departamental de Incendios Forestales, y parte de la gestión realizada ha consistido convocar a los cuerpos de bomberos municipales para comunicar los reportes de alertas mensuales por probabilidad de ocurrencia de incendios a partir de la información diaria generada por el IDEAM; de esta manera se busca que la información fluya y llegue a los cuerpos de bomberos, de defensa civil y demás actores locales.

Esta información, se ha complementado además con información sobre reporte de incendios de la página de la NASA FIRMS Web Fire Mapper. A partir de la información de incendios capturada con los sensores MODIS Aqua y Terra se analizó la frecuencia de ocurrencia de incendios en el Departamento. Sin embargo, se espera que esta información sea validada y complementada con los actores locales para corregir errores que se pueden presentar, además para capturar otros datos que el sensor no logra. Se pretende además, que con la participación de los grupos locales sea posible responder preguntas relacionadas con la extensión de áreas quemadas, causas asociadas al incendio, tipos de coberturas afectadas y validación de información tomada por sensores remotos que poseen limitaciones asociadas a la pérdida de información por presencia de nubes, a la capacidad de captura de información por la resolución de la imagen tomada por el sensor o a errores de lectura.

A partir de la información disponible se generaron dos índices que permiten identificar cuáles son los municipios que presentan mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia de incendios. Cabe anotar que al comparar el índice de vulnerabilidad climática se encontró una correspondencia entre las áreas más vulnerables ante el desabastecimiento de agua superficial y los reportes de ocurrencia de incendios;

esta situación sugiere que aquellas áreas con mayores niveles de temperatura y menores niveles de precipitación resultan más propensas al desarrollo de incendios. La información disponible permite conocer los meses en los que se presenta un mayor número de eventos; de acuerdo con la Figura 2126, los meses de febrero, marzo y abril se observa un pico en la ocurrencia de eventos y un segundo entre julio y septiembre; este comportamiento coincide con los periodos de condición seca según el comportamiento de precipitaciones en el Departamento. Esta situación nos permite estimar un posible comportamiento en la ocurrencia de incendios ante un periodo intenso de sequía, por ejemplo en año niño.

Figura 21. Distribución de incendios por mes entre 2003 y 2014

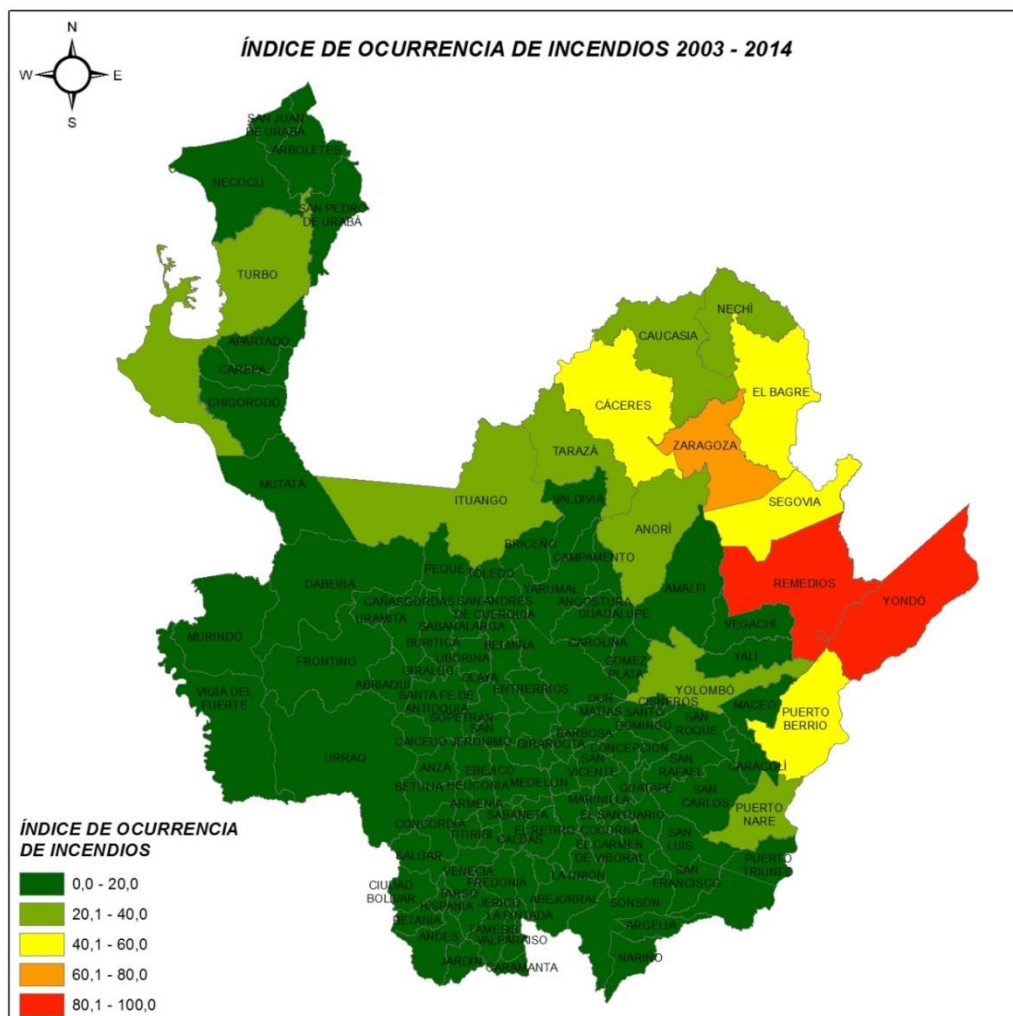


Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

5.2.1. Índice de Ocurrencia de Incendios

De acuerdo a la información de eventos de incendios reportados por el sensor entre los años 2003 y 2014, se construyó el Índice de Ocurrencia de Incendios, el cual hace referencia al número de incendios reportados en cada municipio; el índice toma valores de 0 a 100, donde 0 corresponde a los municipios para los que menor número de incendios se reportaron y a medida que aumenta indica un mayor número de incendios (Figura 27 **Figura**). De acuerdo con esta información, los municipios del Bajo Cauca y el Magdalena Medio son los que mayor número de incendios presentaron, junto con los municipios de Ituango y Turbo; es importante conocer las causas asociadas a estos eventos para definir qué tipo de intervenciones se podrían adelantar.

Figura 27. Índice de Ocurrencia de Incendios 2003 - 2014



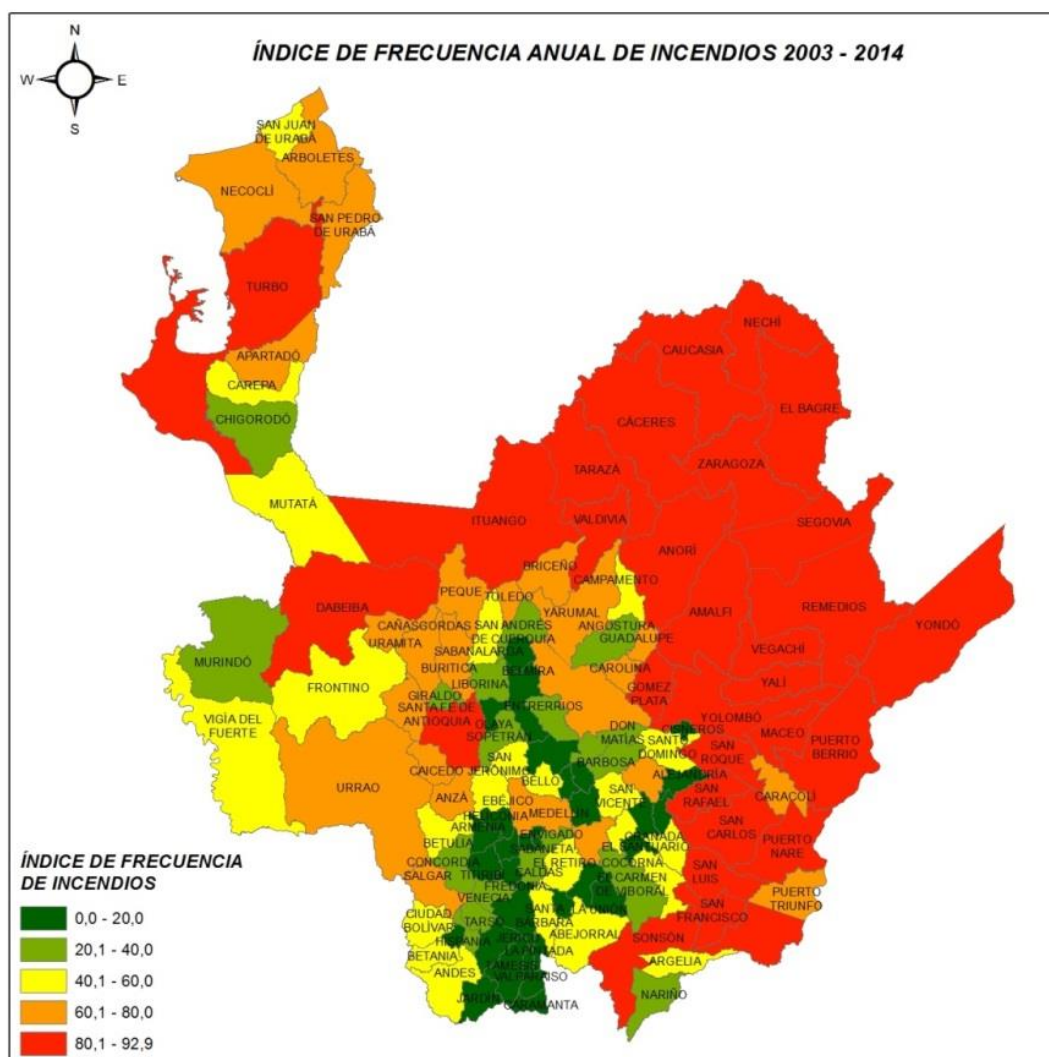
Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

5.2.2. Índice de Frecuencia de Incendios

Además del número de incendios reportados para el periodo de análisis, se estimó el Índice de Frecuencia Anual de Incendios, es decir entre los años 2003 y 2014, cuántos años reportó cada municipio un evento de incendio. Al igual que el Índice de Ocurrencia de Incendios, el de frecuencia anual toma valores entre 0 y 100,

siendo 0 el valor asignado a municipios para los cuales no se reportaron eventos de incendios y 100 el valor para municipios que reportaron eventos todos los años (Figura 28). El comportamiento de este índice es mucho más disperso, este comportamiento indica que en gran parte del Departamento se registraron eventos de incendios en la mayoría de los años del periodo considerado.

Figura 28. Índice de Frecuencia Anual de Incendios 2003 - 2014

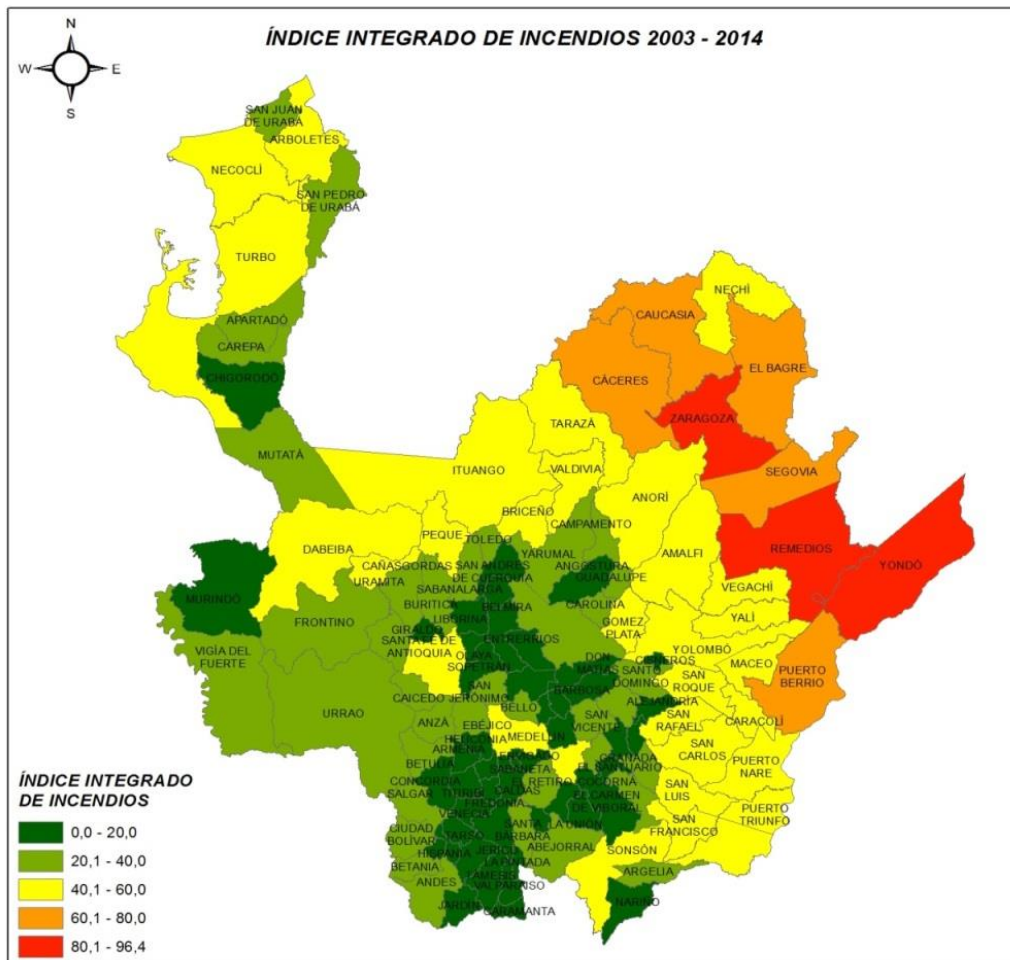


Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

5.2.3. Índice Integrado de Incendios

Finalmente, al integrar la ocurrencia con la frecuencia de los eventos en cada municipio se generó el Índice Integral de Incendios, con el cual es posible identificar cuáles son los municipios que presentan mayores afectaciones tanto por el número de eventos registrados en como por la ocurrencia durante todos los años considerados. De acuerdo con este índice, los municipios de Yondó, Remedios y Zaragoza son los más afectados por estas dos situaciones, mientras que los del centro y sur resultan menos afectados (Figura 2229). Conocer las causas y las extensiones de estos eventos contribuirá a definir de manera adecuada prácticas de prevención y de atención.

Figura 229. Índice Integrado de Incendios



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

5.3. Índice de vulnerabilidad ante el desabastecimiento de agua superficial

Si bien, el buen estado de los recursos naturales garantiza la existencia de gran cantidad de servicios ecosistémicos, en la mayoría de los casos poco percibidos o reconocidos; el aprovisionamiento de agua es uno de los servicios que sin lugar a dudas tiene mayor relevancia para la población. Los servicios ecosistémicos son la interpretación de las funciones ecológicas que los ecosistemas prestan a la

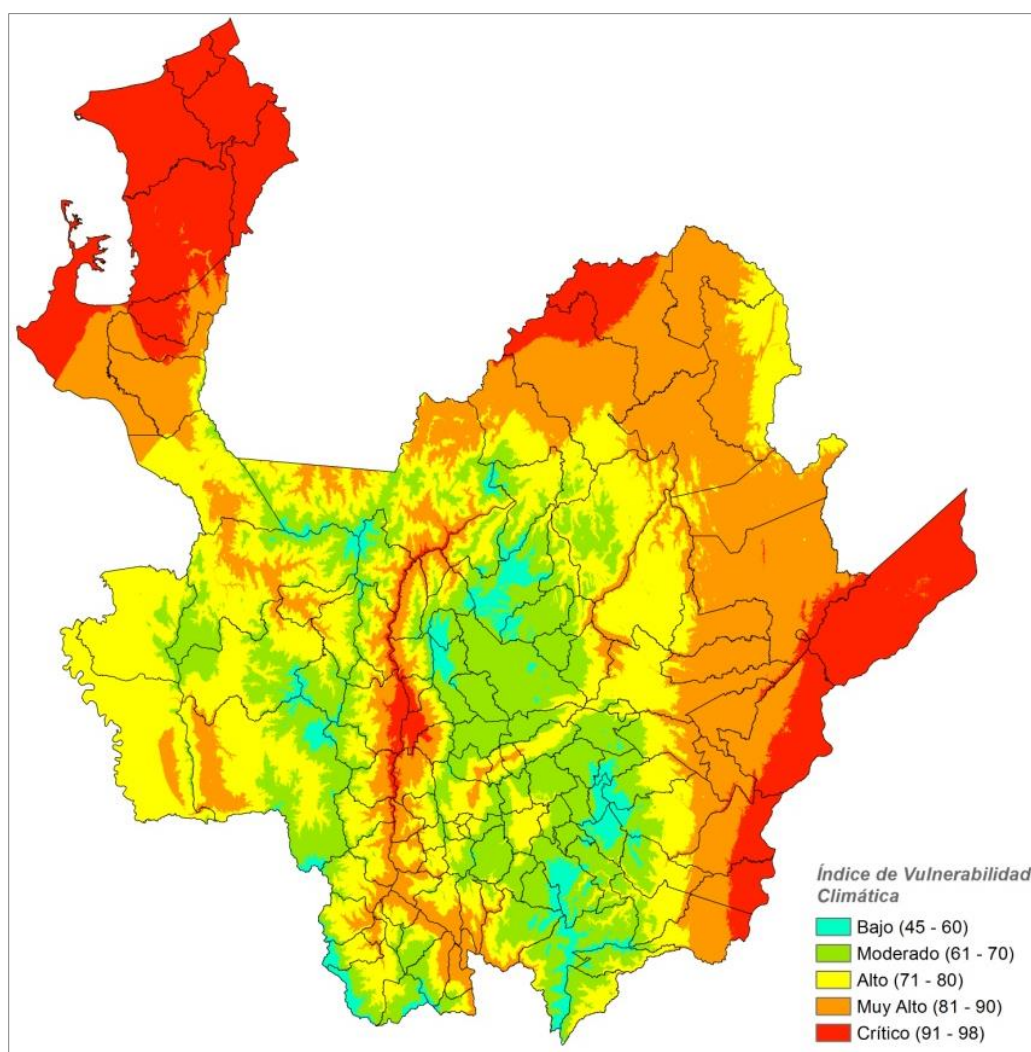
sociedad. A pesar de ello, los seres humanos hemos creado modos de desarrollo insostenibles que han generado la disminución de la calidad y disponibilidad de agua en el territorio.

Para estimar la oferta de agua superficial en el Departamento, en términos de cantidad, se partió de considerar que a mayor precipitación se da una condición de mayor oferta de agua superficial, así mismo, a mayor temperatura mayor evapotranspiración y por tanto menor disponibilidad de agua superficial. Reconociendo que existen otros factores que condicionan la oferta neta, esta se plantea como una propuesta inicial para estimar la oferta hídrica superficial en el Departamento y la vulnerabilidad asociada a condiciones hidrológicas secas. En el departamento de Antioquia, el desabastecimiento hídrico bajo condiciones hidrológicas secas se asocia a las zonas más cálidas y menos lluviosas. En Antioquia, estas condiciones se intensifican bajo la presencia del fenómeno del Niño

Bajo este principio, las situaciones más críticas asociadas a la disponibilidad de agua superficial ocurren en zonas donde la precipitación alcanza los menores valores y la temperatura los mayores. De un modo aproximado, puede decirse que sabemos cómo se distribuye el agua lluvia sobre la superficie del territorio antioqueño y en qué zonas se tiene más abundancia de agua superficial y en cuales se dispone de menos agua. También sabemos dónde se tienen las condiciones climáticas más cálidas y donde ocurren las temperaturas más frías. A partir de este conocimiento se puede obtener un Índice de Vulnerabilidad Climática -IVC- que permita clasificar zonas en función de la Temperatura -T- y la magnitud de las lluvias -P-. A mayor Índice de vulnerabilidad más probabilidad de desabastecimiento. En el Departamento, las zonas con mayor temperatura y

menor disponibilidad hídrica superficial son Urabá Norte, Zona oriental del Golfo de Urabá y el occidente cercano en la región conocida como Cañón seco del Cauca (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.30).

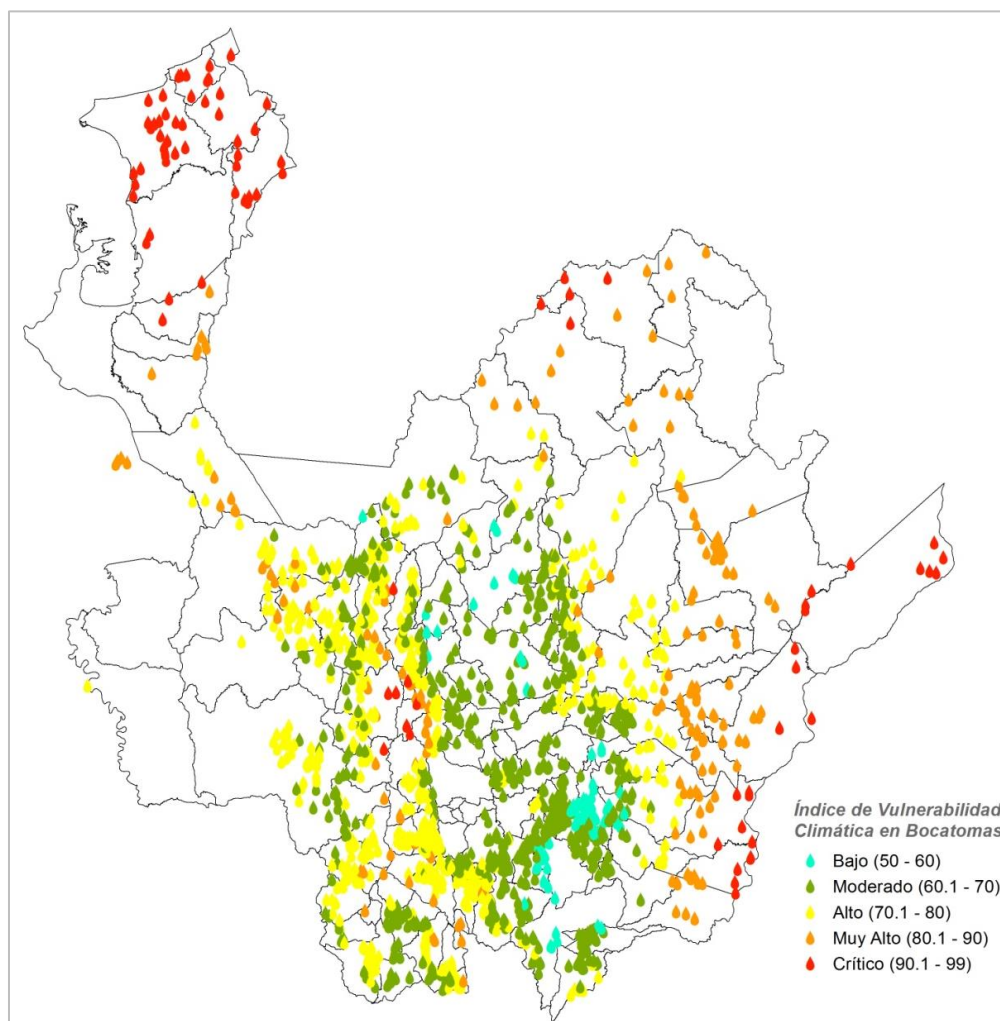
Figura 30. Índice de Vulnerabilidad climática ante el desabastecimiento de agua superficial



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

A partir de un análisis espacial se ha podido determinar el nivel de vulnerabilidad a desabastecimiento de agua asociado a condiciones hidrológicas secas para las poblaciones que dependen de estos sistemas de captación de agua.

Figura 23. Índice de Vulnerabilidad Climática asociado a bocatomas

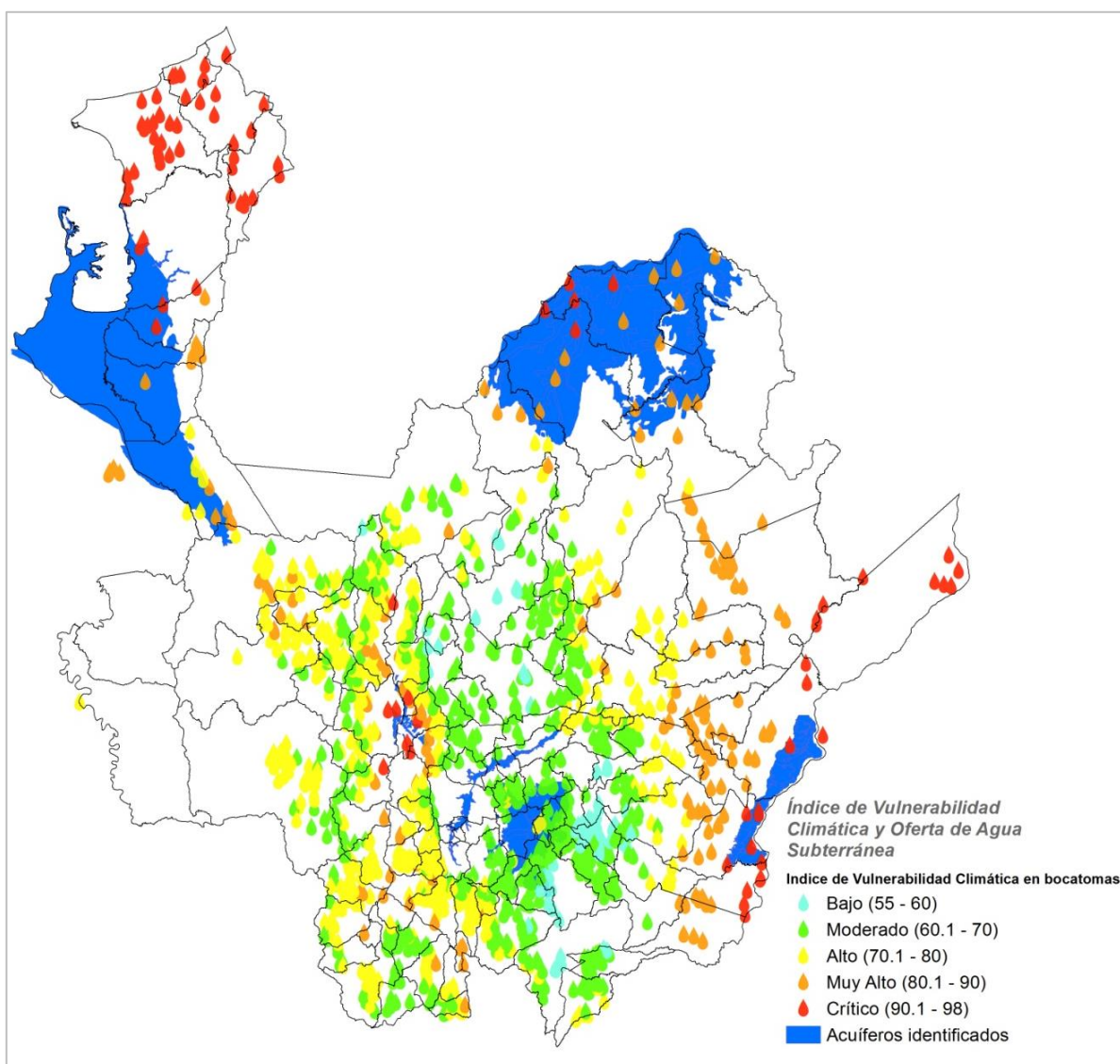


Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

El índice de vulnerabilidad ante el desabastecimiento de agua superficial permite identificar cuáles podrían ser las áreas más propensas a presentar dificultades en torno a la disponibilidad de agua superficial en el Antioquia; tales áreas corresponden al valle del río Cauca, principalmente al occidente cercano del Departamento; la zona norte del Urabá; el Bajo Cauca y hacia al oriente la región del Magdalena Medio. De otro lado, las áreas correspondientes a las subregiones Oriente, Norte y Urabá a la altura de la cuenca media del Atrato son las que presentan los menores valores del índice de vulnerabilidad; es decir, son las zonas donde la oferta hídrica superficial alcanza los mayores valores en el Departamento. Sin embargo, si bien la oferta de agua es alta en estas zonas, esta situación no es garantía del abastecimiento de agua potable en el territorio; dado que esta condición dependerá de otros procesos correspondientes a gestión por parte de las entidades locales como el desarrollo de infraestructura y mantenimiento necesario para garantizar el acceso.

Al comparar las áreas con mayor vulnerabilidad ante el desabastecimiento de agua superficial con las áreas con alto potencial hidrogeológico se encuentran coincidencias; esta situación sugiere la posibilidad de contar con agua subterránea para el abastecimiento de las poblaciones ubicadas en estas áreas (Figura 31).

Figura 24. Índice de Vulnerabilidad Climática ante el desabastecimiento de agua superficial y presencia de acuíferos



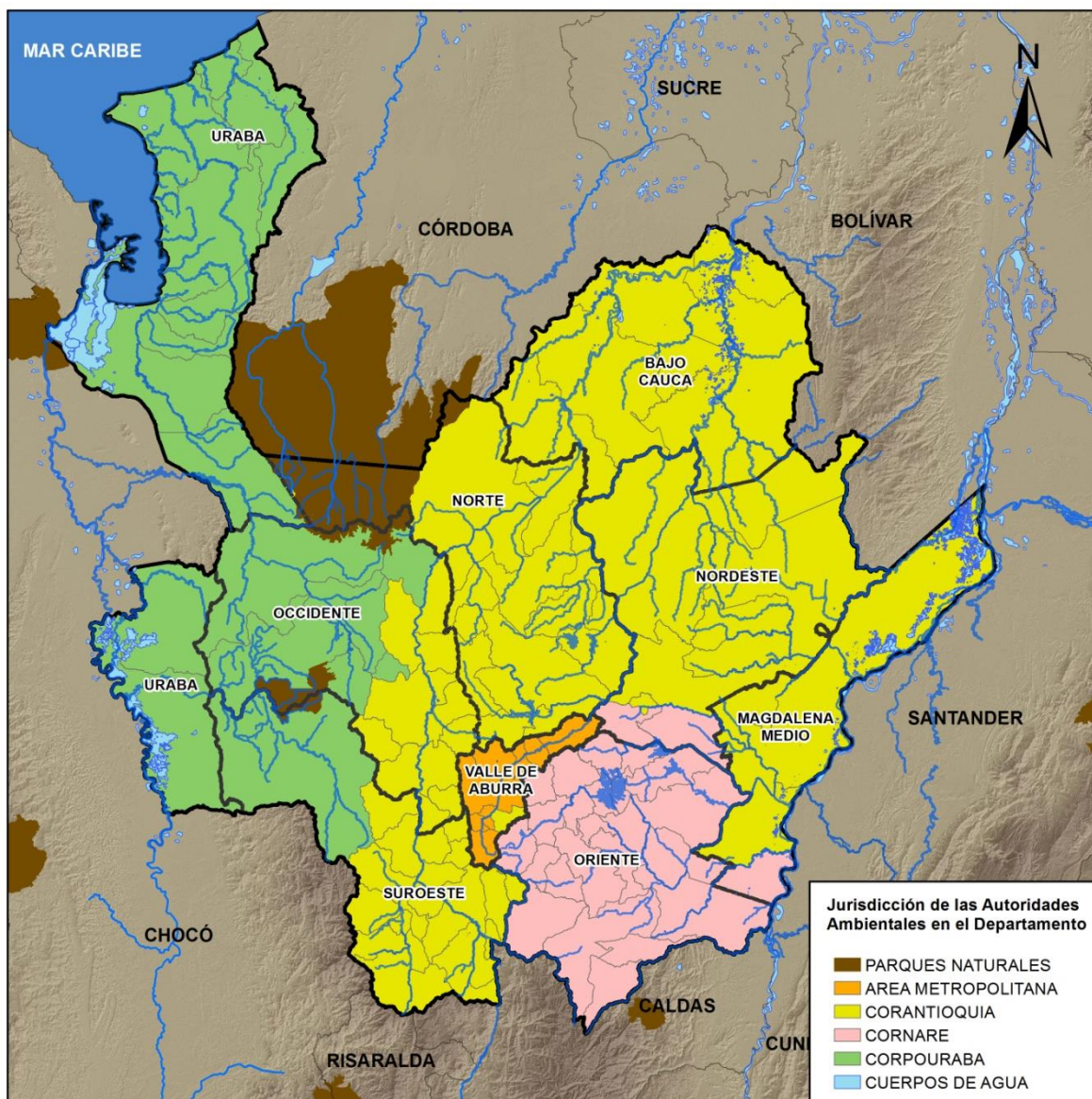
Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

6. La Institucionalidad ambiental en el Departamento

Las Autoridades Ambientales son las instituciones y entidades adscritas o vinculadas al Sistema Nacional Ambiental -SINA-, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, encargadas de la ejecución de las políticas ambientales del país. En el contexto departamental, son cinco las autoridades ambientales las encargadas de velar porque el uso y aprovechamiento de los recursos naturales se haga acorde con la ley y los reglamentos. La jurisdicción de las autoridades ambientales está integrada por municipios o parte de ellos.

En Antioquia existen tres Corporaciones Autónomas Regionales, la Corporación autónoma regional de las cuencas de los Ríos Negro y Nare -Cornare- con 26 municipios, la Corporación para el desarrollo sostenible del Urabá Corpourabá-, con 19 municipios y la Corporación autónoma regional del centro de Antioquia -Corantioquia-, con 80 municipios. Se cuenta con una Autoridad Ambiental para la región Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA-, es una entidad administrativa de derecho público que asocia a 9 de los 10 municipios que conforman el Valle de Aburrá,. Finalmente, Parques Nacionales Naturales es la entidad encargada de la administración de las áreas protegidas pertenecientes al Sistema nacional de parques naturales; en el caso de Antioquia, corresponde a las áreas de los parques nacionales naturales Paramillo, Orquídeas y Katíos (Figura 2532).

Figura 25. Jurisdicción de las Autoridades Ambientales en el departamento



Fuente: Secretaría del Medio ambiente. Gobernación de Antioquia 2014

7. Gestión para la educación ambiental en Antioquia

La gestión de la educación ambiental en la Gobernación de Antioquia se ha enfocado en la capacitación y apropiación de los jóvenes del territorio mediante el desarrollo de las siguientes estrategias:

7.1. Formación de jóvenes defensores del agua

Para dar cumplimiento a las metas de educación ambiental establecidas en el Plan de Desarrollo departamental y a los acuerdos públicos 2013 - 2015, se construyó una estrategia de formación de jóvenes articulada con el proceso de territorios para el presente y futuro del agua y la gente denominada defensores del agua. como resultado de este proceso durante el cuatrenio hemos formado a 3.594 jóvenes defensores y defensoras del agua en 115 municipios de Antioquia - excepto La Estrella, Barbosa, San Pedro de Urabá, Carepa, Guadalupe, San Andrés de Cuerquia, Cisneros, Zaragoza, Nechí y Medellín, este último cuenta con su propio Plan de Educación Ambiental-.

Los encuentros formativos con los jóvenes están estructurados a partir de 3 líneas temáticas:

- El agua en nuestras vidas: su pasado, presente y futuro. El objetivo es que los jóvenes de Antioquia puedan reconocer el concepto de ambiente desde las relaciones sociedad – cultura – naturaleza, en el marco de las dinámicas territoriales, y en relación con el presente y futuro del agua como elemento vital.
- Relaciones de interdependencia persona - sociedad – naturaleza. Con esta línea se pretende que los jóvenes tengan claridad sobre las dinámicas

territoriales asociadas al agua a partir de la identificación de las cuencas como territorios del agua, las formas de apropiación local, usos del suelo, conflictos de uso del agua y situación ambiental de las cuencas asociadas a los predios adquiridos, tanto por los municipios como por el departamento, para la conservación del presente y el futuro del agua y de la gente en Antioquia.

- Áreas estratégicas para la conservación del agua. En esta última línea tiene como finalidad que los jóvenes reconozcan las acciones locales para la protección de estas áreas y reflexionen sobre el compromiso de las comunidades urbanas y rurales frente a la gestión del agua.

En procura de avanzar en la educación ambiental de los jóvenes, como actores estratégicos en la conservación de las áreas de interés ambiental de los municipios, promovemos desde el proceso formativo la proyección de acciones individuales y grupales por la conservación, apropiación y protección de los territorios para el presente y futuro del agua.

7.2. Conformación y consolidación de clubes subregionales de defensores y defensoras del agua

Los clubes subregionales se han venido conformando desde 2014 a través de encuentros entre diferentes defensores del agua de los municipios de cada subregión. Tienen como objetivo general estructurar e implementar conjuntamente las iniciativas en cada una de las nueve subregiones de Antioquia, para promover la conservación y/o mantenimiento de los predios de importancia estratégica para la conservación del agua, así como implementar el fortalecimiento de las

potencialidades ambientales de los territorios que los jóvenes defensores del agua han identificado en los mismos.

De igual manera, a través de estos clubes Antioquia la más Educada ha buscado ampliar y especializar las herramientas conceptuales y la información acerca del agua en el territorio que tienen los jóvenes, a fin de posibilitar el establecimiento de diálogos con actores locales y subregionales, la comprensión de los proyectos de desarrollo y sus implicaciones ambientales y la escogencia de escenarios propicios para la movilización ambiental en la protección del agua.

Con lo anterior se pretende consolidar una base social juvenil crítica, apropiada e informada acerca de las acciones desarrolladas en el marco de los Planes de Desarrollo municipales y el departamental, para la conservación de más territorios para el agua, que movilice acciones de divulgación, conocimiento y protección local por parte de los jóvenes.

Los cuatro ejes conceptuales para estos encuentros son:

- El agua como patrimonio.
- La apuesta de Antioquia la Más Educada para adquirir predios importantes para la conservación del agua.
- Los jóvenes defensores del agua como movilizadores y garantes de una adecuada apropiación social de las áreas destinadas a la conservación y de interés ambiental en el departamento.
- Los clubes subregionales de defensores del agua y su compromiso con la movilización en torno al agua en las agendas subregionales.

7.3. Caravanas del Agua

Desde 2013 en Antioquia se han desarrollado 83 caravanas, que obedecen a una estrategia de educación ambiental, la cual se ha ofrecido no solamente a jóvenes sino a los diferentes grupos poblacionales de los municipios, a través de la instalación de cinco bases didácticas que buscan la sensibilización frente a los temas de:

- Agua
- Biodiversidad
- Cambio climático
- Gestión del riesgo
- Producción y consumo sostenible

A la fecha se ha llegado a 61 municipios con las caravanas, beneficiando a más de 22.000 habitantes.

7.4. Formación en el servicio militar ambiental

El Plan Nacional de Educación Ambiental – PNEA-, estableció como una de sus líneas de trabajo la implementación del servicio militar ambiental en el país. Antioquia, entre 2014 y 2015 lideró la certificación de los primeros 330 soldados bachilleres de Colombia en la defensa y protección del medio ambiente, un proceso de educación ambiental pionero en Colombia en concordancia con lo establecido en la Ley 99 del 93 y en la directiva interna 54 del 2014 del Ejército Nacional.

8. Bibliografía

- Comisión Tripartita (Gobernación de Antioquia, Municipio de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá); 2012. Lineamientos de ordenación Territorial para Antioquia Fase II. Medellín. 306 p.
- Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá – CORPOURABÁ, Fundación PROAVES. Estudio del Estado Actual y Plan de manejo Páramo de Urrao. 2010.
- Global Biodiversity Information Facility-GBIF Disponible en:- <http://www.gbif.org/dataset/371b386a-d67b-4646-897e-a27cc1101067>
- Hansen, M. C., P. V. Potapov, R. Moore, M. Hancher, S. A. Turubanova, A. Tyukavina, D. Thau, S. V. Stehman, S. J. Goetz, T. R. Loveland, A. Kommareddy, A. Egorov, L. Chini, C. O. Justice, and J. R. G. Townshend. 2013. “High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change.” Science 342 (15 November): 850–53. Data available on-line from: <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>.
- IDEAM, 2010. Estudio Nacional del Agua 2010. Instituto de Hidrología, Meteorología. y Estudios Ambientales. Bogotá D.C.
- IGAC, 2007. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras Departamento de Antioquia.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Reporte de Alertas Tempranas de Deforestación para Colombia, Segundo semestre del 2013. Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono para Colombia. Bogotá. 2014.
- Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA. 2012. Biodiversidad Agua y Cultura en el Páramo de Santa Inés.

- Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012. Actualización del Atlas de Páramos de Colombia. Convenio Interadministrativo de Asociación 11-103, Esc 1: 100.000. Bogotá D.C. Colombia.
- Mejía, O; 2008. El recurso hídrico en la jurisdicción de Corantioquia. 106 pp. Corantioquia, Medellín. Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 2372 de 2010. Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Bogotá. 2010.
- Naciones Unidas, 2015. Millennium Development Goals and Beyond en: <http://www.un.org/es/millenniumgoals/environ.shtml>
- NASA, 2015. Fire Information for Resource Management System en: <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/firemap/>
- Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2015. Registro Único Nacional de Áreas Protegidas en: <http://runap.parquesnacionales.gov.co/index/contenido/seccion/acercaderunap>
- Rangel-Ch., J.O. (ed.) 2000. Colombia. Diversidad biótica III. La región de vida paramuna. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Scott, D.A & M. Carbonell. 1986. Inventario de humedales de la Región Neotropical. IWRB. Slimbirdge, U.K.
- SIDAP; 2010. Atlas Áreas Protegidas Departamento de Antioquia. Medellín. 151 p.
-

Dirección de Sistemas de Indicadores
Departamento Administrativo de Planeación
Gobernación de Antioquia
2014

Mayor información: indicadores.impacto@antioquia.gov.co

AUTORÍA

Realizado por:

- Óscar Augusto Mejía Rivera
Profesional Universitario oscar.mejia@antioquia.gov.co
- Laura Eugenia Posada Mira
Profesional Universitario laura.posada@antioquia.gov.co
Secretaría del Medio ambiente
Dirección de información y gestión ambiental

Revisado por:

(Sugiere correcciones al autor)

- Lina Marcela Calle Zuleta
Profesional Universitario lina.calle@antioquia.gov.co
- Gloria Patricia Carmona Florez
Profesional Universitario gloria.carmona@antioquia.gov.co