



ESTADO DEL ARTE Y LÍNEA BASE DEL CONOCIMIENTO DE LA REGIÓN CENTRAL

con énfasis en la
estructura ecológica regional (EER)

en el marco de la propuesta técnica para la discusión de los
lineamientos de política ambiental
para la Región Central

Bogotá, Cundinamarca
Boyacá, Tunja
Meta, Villavicencio
Tolima, Ibagué

Elaborado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Bogotá D.C, 2008

El presente documento constituye parte integral del proyecto “Propuesta técnica para la formulación de los lineamientos de política ambiental para la Región Central, con énfasis en la estructura ecológica regional (EER)”, realizado por el Grupo de Investigación en Políticas Intersectoriales del Programa de Política y Legislación del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”. El proyecto fue liderado por la Gobernación de Cundinamarca, el Distrito Capital y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, y contratado y coordinado por el Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional – UNCRD.

Gobernación de Cundinamarca

ANDRÉS GONZÁLEZ DÍAZ

Gobernador de Cundinamarca

ALEX RODRÍGUEZ HERRERA

Secretario de Planeación

SONIA DURÁN SMELA

Alta Consejera para Región Capital

LUIS ALBERTO AYALA QUINTERO

Asesor

EDUARDO BEJARANO HERNÁNDEZ

Director Estudios Económicos y Políticas Públicas

Bogotá Distrito Capital

SAMUEL MORENO ROJAS

Alcalde Mayor de Bogotá

OSCAR ALBERTO MOLINA GARCÍA

Secretario Distrital de Planeación

JUAN ANTONIO NIETO ESCALANTE

Secretario Distrital de Ambiente

JUAN CARLOS ORTEGA BERMÚDEZ

Subsecretario de Planeación Socioeconómica

Secretaría Distrital de Planeación

CAROLINA FRANCO LASSO

Directora de Integración Regional, Nacional e Internacional

Secretaría Distrital de Planeación

OSCAR HERNANDO PINTO MORENO

Director de Planeación y Gestión Ambiental

Secretaría Distrital de Ambiente

JAIME ORTIZ

Asesor de Despacho

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)

EDGAR ALFONSO BEJARANO MÉNDEZ

Director

LUIS GABRIEL PEÑARANDA DÍAZ

Subdirector de Planeación y Sistemas de Información

Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional (UNCRD)

CLAUDIA HOSHINO

Coordinadora

Oficina para América Latina y el Caribe del UNCRD

Comité técnico del proyecto

PEDRO RODRÍGUEZ MORENO (Gobernación de Cundinamarca)

HERNANDO SÁNCHEZ (Bogotá Distrito Capital)

JUAN CARLOS ALARCÓN (Bogotá Distrito Capital)

ÓSCAR HERNANDO PINTO (Bogotá Distrito Capital)

HÉCTOR GUSTAVO DÍAZ RODRÍGUEZ (CAR)

MARÍA HELENA RODRÍGUEZ (UNCRD)

Con la colaboración de:

Gobernación del Tolima

OSCAR BARRETO QUIROGA

Gobernador del Tolima

Gobernación de Boyacá

JOSÉ ROZO MILLÁN

Gobernador de Boyacá

Gobernación del Meta

DARÍO VÁSQUEZ SÁNCHEZ

Gobernador del Meta

Corpoguavio

MARCOS ALBERTO BARRETO GARCÍA

Director

Corpoboyacá

MIGUEL ARTURO RODRÍGUEZ MONROY

Director

Cortolima

CARMEN SOFÍA BONILLA MARTINEZ

Directora

Cormacarena
JOAQUÍN HERNÁN PATARROYO VARÓN
Director

Con la participación institucional de:

Gobernación de Cundinamarca
ÁLVARO SÁNCHEZ
MARLENY URBINA

Bogotá Distrito Capital
OSCAR IVÁN MARTÍNEZ
CAROLINA POLANÍA
EDUARDO BELLO
JOSÉ H. CASTILLO
DIEGO FELIPE SÁNCHEZ
EMILIA CAMPO
ALBEIRO ESTUPIÑÁN

CAR
ROBERTO E. GONZÁLEZ

Gobernación del Tolima
MARTHA JAZMINIA HIGUERA

Corpoguavio
DAVID VALDÉS

Corpoboyacá
JAIRO CESAR FÚQUENE

Cortolima
LUZ MARINA GIRÓN
MARÍA ROMELIA LEÓN
JOSÉ CARLOS BARRETO

Cormacarena
IVÁN D. ESCOBAR

Se agradece la participación de:
Universidad Nacional de Colombia
PATRICIA RINCÓN

Pontificia Universidad Javeriana
LUIS GUILLERMO BAPTISTE

UT Julio Gómez – Grupo de Estudios Urbanos
FRANCISCO JÁCOME y URIEL SÁNCHEZ

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

FERNANDO GAST HARDERS

Director General

MARÍA CLAUDIA FANDIÑO OROZCO

Coordinación Programa Política y Legislación

Coordinación Técnica del proyecto “Propuesta técnica para la formulación de los lineamientos de política ambiental para la Región Central, con énfasis en la estructura ecológica regional EER”:

MARÍA TERESA PALACIOS LOZANO – BIÓLOGA

Coordinadora Grupo de Investigación en Políticas Intersectoriales

Investigadores

SOFÍA ALEJANDRA RINCÓN – BIÓLOGA

Investigadora Senior

Grupo de Investigación en Políticas Intersectoriales

MARÍA SARALUX VALBUENA – BIÓLOGA

Investigadora Senior

Grupo de Investigación en Políticas Intersectoriales

CAMILA CAMMAERT – ECÓLOGA

Investigadora Junior

Grupo de Investigación en Políticas Intersectoriales

HECTOR TAVERA – INGENIERO FORESTAL

Consultor SIG

Con el apoyo de:

NELLY RODRÍGUEZ

Coordinadora UNISIG

JAVIER OTERO

Investigador Senior UNISIG

CAROL FRANCO

Asistente SIG

Cítese como: Valbuena M. S. y Tavera H. 2008. Estado actual y línea base de conocimiento. Gobernación de Cundinamarca, Alcaldía Mayor de Bogotá Distrito Capital, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional –UNCRD del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Secretaría de las Naciones Unidas-UNDESA e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C.

Bogotá D.C.

TABLA DE CONTENIDO

<u>1 INTRODUCCION.....</u>	<u>10</u>
<u>2 ESTADO DEL ARTE DE ESTRUCTURA ECOLOGICA A NIVEL NACIONAL.....</u>	<u>10</u>
<u>3 LINEA BASE DE CONOCIMIENTO PARA LA DEFINICION DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICO PRINCIPAL DE LA REGION CENTRAL.....</u>	<u>14</u>
<u>4 BIBLIOGRAFÍA.....</u>	<u>83</u>

SIGLAS Y ACRÓNICOS

CAR: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
Cormacarena: Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena
Corpoboyaca: Corporación Autónoma Regional de Boyacá
Cortolima: Corporación Autónoma Regional del Tolima
DNP: Departamento Nacional de Planeación
EOT: Esquema de ordenamiento territorial
INDERENA: Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables
MAVDT: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
MMA: Ministerio de Medio Ambiente
MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
POMCA: Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas
POT: Plan de ordenamiento territorial
SIRAP: Sistema Regional de Áreas Protegidas

**ESTADO ACTUAL Y LÍNEA BASE DEL
CONOCIMIENTO DE LA REGIÓN CENTRAL**
en el marco de la propuesta técnica para la discusión de los
lineamientos de política ambiental
para la Región Central

Antecedentes

La Mesa de Planificación Regional Bogotá-Cundinamarca (MPRBC) es una instancia de cooperación establecida a partir del acuerdo de voluntades suscrito en febrero de 2001, entre la ciudad de Bogotá, el Departamento de Cundinamarca y la Corporación Autónoma Regional (CAR). El acuerdo busca la unión de esfuerzos para la promoción del desarrollo integrado y sostenible en la región. Es un mecanismo para fortalecer los lazos de cooperación entre Bogotá y Cundinamarca, promover el desarrollo económico y social de sus territorios y hacer más competitiva la región.

Las entidades que conforman la MPRBC invitaron a participar en su proyecto de “Construcción de capacidad técnica e institucional para el desarrollo regional integrado de Bogotá-Cundinamarca” al Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional (UNCRD) y al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), cuyo objeto es la asistencia de cooperación técnica a las entidades públicas y privadas que actúan en el área de estudio para que trabajen de forma coordinada con una visión compartida de futuro y en una perspectiva regional. En este proceso, UNCRD asumió el rol de Secretaría Técnica, y en particular se hizo cargo de la implementación del componente de capacitación del proyecto.

Avanzado este proceso, se hizo evidente que el contexto de la región y la dinámica socioeconómica requerían ampliar la visión hacia un territorio más extenso que incluyera los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Meta y Tolima, con sus capitales Tunja, Bogotá, Villavicencio e Ibagué, los cuales representan históricamente la Región Central. Reconocido este hecho, los gobernadores y alcaldes de las respectivas capitales, suscribieron el Acuerdo de voluntades el 6 de julio de 2004, en el cual comprometieron esfuerzos para trabajar por el desarrollo sostenible y competitivo de la Región Central. Bogotá y Cundinamarca a su vez, unieron esfuerzos y compromisos, promoviendo y haciendo parte de este nuevo proceso de integración de la Región Central.

Como desarrollo de este Acuerdo de Voluntades, se establecieron mesas de trabajo en los temas de turismo, competitividad, ordenamiento territorial y ambiente, partiendo de la identificación de temas comunes, los cuales a su vez han derivado en proyectos específicos para su desarrollo.

Particularmente en la Mesa Ambiental de la Región Central, se concertó una agenda de temas estratégicos, uno de los cuales se concretó en el proyecto “Propuesta técnica para la discusión de los lineamientos de política ambiental para la Región Central”. Es así que se desarrolló el proyecto orientado a diseñar una propuesta técnica para la discusión de lineamientos de política ambiental, con la participación de las distintas entidades con jurisdicción en la región y un plan de acción para su gestión y posicionamiento, que promueva la armonización de los distintos instrumentos de planificación ambiental y la cooperación en esta misma región. La “Propuesta técnica para la discusión de los lineamientos de política ambiental para la Región Central”, contó con el apoyo técnico del UNCRD, en convenio con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, que tuvo a su cargo el desarrollo de la iniciativa.

Presentación

El proyecto “Propuesta técnica para la discusión de los lineamientos de política ambiental para la Región Central”, tuvo como objetivo “Diseñar una propuesta concertada de lineamientos de política ambiental para las distintas entidades con jurisdicción en la Región Central, y un plan de acción para su gestión y posicionamiento, que promueva la armonización de los distintos instrumentos de planificación ambiental y la cooperación en la Región”.

El trabajo de partida condujo a priorizar como eje temático articulador la consolidación de una estructura ecológica regional para la Región Central (EER-RC), a partir de la cual se aborda la problemática relacionada con la generación y provisión de servicios ecosistémicos para el desarrollo de la población asentada en la Región Central.

Para el proceso de construcción de la propuesta de lineamientos se incluyó en el trabajo de investigación, la caracterización, análisis y síntesis de documentos de los instrumentos de planificación regional; una revisión y consolidación del estado del arte y línea base de conocimiento de la Región Central; la construcción de una propuesta preliminar de una Estructura Ecológica Regional para la Región Central; y la consolidación de una propuesta técnica para la discusión de lineamientos de política ambiental para la puesta en marcha de la EER, con su respectivo plan de acción y perfiles de proyectos identificados como prioritarios.

El proyecto planteó desde su formulación una metodología eminentemente participativa en todas sus etapas, no solo para la recolección y revisión de la información, sino para la construcción colectiva de los productos. Para esto se convocó a representantes de todas las entidades territoriales que conforman la Región Central y de las corporaciones con jurisdicción en este territorio.

El desarrollo del proyecto incluyó diferentes actividades de consulta. Un primer taller abordó la revisión de los avances conceptuales y normativos frente al concepto de estructura ecológica, y la construcción de la visión de la política; un segundo taller se orientó a la discusión sobre la propuesta técnica de EER-RC y la construcción de las bases para los lineamientos de política, la visión regional, los objetivos, las líneas de acción y las estrategias; un tercer taller se orientó a la definición del plan de acción y la priorización de proyectos; y se llevó a cabo un evento de socialización a los entes territoriales y actores competentes.

En el marco del proyecto se generaron los siguientes documentos:

- **Estado del arte y línea base del conocimiento de la Región Central** el cual recoge la revisión y consolidación del estado del arte y línea base de conocimiento para la definición de la estructura ecológica regional para la Región Central;
- **Caracterización, análisis y síntesis de instrumentos de planificación en relación con la EER** el cual recoge los marcos normativos y de planificación del orden nacional al local, incluyendo la revisión de documentos de prospectiva para la Región Central.
- **Propuesta técnica de estructura ecológica regional para la Región Central** a partir del cual se brindan elementos para los procesos de toma de decisiones para el ordenamiento ambiental del territorio en las diferentes escalas y ámbitos de gestión de los entes territoriales y las autoridades ambientales con jurisdicción en la Región Central.
- **Propuesta técnica para la discusión de los lineamientos de política ambiental para la Región Central** la cual presenta la visión regional a 2050, sustentada en la consolidación de una EER-RC, a partir del debate y consolidación del marco conceptual base de la propuesta técnica de los lineamientos de política. Se proponen para la discusión los principios y los objetivos de los lineamientos de política ambiental para la consolidación de una EER. Se describe el marco político, normativo y de gestión para la implementación de la propuesta técnica y un breve diagnóstico del contexto regional, así como la propuesta de los lineamientos de política ambiental para la Región Central expresados en las líneas y estrategias priorizadas, orientadas a la implementación de una estructura ecológica regional (EER). Igualmente, presenta el plan de acción en el cual se priorizan las metas de corto, mediano y largo plazo, con un conjunto de perfiles de proyectos para el inicio de las acciones por parte de los entes territoriales.
- Como **anexo** de dicho documento se presenta el conjunto de perfiles de proyectos priorizados y las ayudas de memoria de los eventos mencionados.

El presente documento constituye parte integral del proyecto “Propuesta técnica para la formulación de los lineamientos de política ambiental para la Región Central, con énfasis en la estructura ecológica regional-EER resultado de este proceso de construcción conjunta con los entes territoriales y las autoridades ambientales.

1 INTRODUCCION

La consolidación de una propuesta de estructura ecológica regional para Región Central requirió establecer el estado del arte con relación a estructura ecológica a nivel nacional y conocer en términos biofísicos y socioeconómicos el territorio.

Bajo este marco, el presente documento organiza, consolida y analiza los resultados de la revisión del estado actual y línea base de conocimiento para la Región. En primer lugar, se presenta una revisión de las propuestas conceptuales respecto a estructura ecológica: principal, deficitaria, mínima, complementaria, soporte e infraestructura. En segundo lugar, se consolida la línea base del área, la cual consideró, en términos biofísicos, aspectos hidrológicos, hidrogeológicos, hidrogeología, de biodiversidad, corredores y amenazas naturales. Asimismo, consideró aspectos socioeconómicos como el índice de condiciones de vida, el índice de necesidades básicas insatisfechas e información sobre población y áreas agrícolas.

La línea base de Región Central indica que el territorio ha sido sometido a procesos severos de transformación de su base natural, con algunas excepciones en los ecosistemas de páramo y de sabanas. Los ecosistemas transformados en su mayoría son pastos y en menor proporción cultivos. La ausencia de ecosistemas naturales en un número significativo de municipios, la alta presión sobre el recurso hídrico, las áreas con amenazas naturales en uso inadecuado, entre otros aspectos, son indicios de las dificultades que puede tener la estructura ecológica actual para soportar los procesos y las funciones ecológicas esenciales y la oferta de servicios ecosistémicos que soportan el desarrollo socioeconómico y cultural de las poblaciones en el territorio.

2 ESTADO DEL ARTE DE ESTRUCTURA ECOLOGICA A NIVEL NACIONAL

La revisión de información secundaria permitió identificar varias propuestas conceptuales respecto a estructura ecológica: principal, deficitaria, mínima, complementaria, soporte e infraestructura. A partir de estas propuestas y de los aportes de las instituciones del área de influencia del proyecto se consolidó una propuesta conceptual de estructura ecológica regional (EER) para la Región Central.

Estructura ecológica principal (EEP)

De acuerdo con Wiesner 2004¹, la estructura ecológica principal (EEP) corresponde al conjunto de áreas requerido para garantizar la funcionalidad ambiental de un territorio y está conformada por la futura red de reservas, sus conexiones y la definición de áreas de producción agrícola y ganadera, zonas de restauración y plantaciones forestales. Dicha estructura se establece a partir de mapas de cobertura y uso (actual y potencial), mapas geológicos y de suelos² y tiene como propósito proteger los principales corredores ambientales y ecológicos que conectan la ciudad con su biorregión circundante, no sólo en términos ecológicos sino también recreativos.

De otra parte, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito², la estructura ecológica principal (EEP) es la "...red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, dotando al mismo de servicios ambientales para su desarrollo sostenible. Asimismo, la considera una porción del territorio que se selecciona y delimita para su protección y apropiación sostenible, dado que contiene los principales elementos naturales y construidos que determinan la oferta ambiental del territorio, conformando un elemento estructurante a partir de cual se organizan los sistemas urbanos y rural; y por sus características es considerada suelo de protección³.

¹ http://www.sdp.gov.co/www/resources/dts_plan_zonal_norte.doc.pdf

² Decreto 619 de 2000, Decreto 469 de 2003 y su compilación en el Decreto 190 de 2004

³ atendiendo a lo establecido en la Ley 388 de 1997 y parte del contenido estructural del plan de ordenamiento atendiendo al literal 2.2 del artículo 12 de la misma Ley.

Dicha estructura tiene como base “la estructura ecológica, geomorfológica y biológica original y existente en el territorio” y su finalidad “es la conservación y recuperación de los recursos naturales, como la biodiversidad, el agua, el aire y, en general, del ambiente deseable para el hombre, la fauna y la flora; sostener y conducir los procesos ecológicos esenciales, garantizando la conectividad ecológica y la disponibilidad de servicios ambientales en todo el territorio; elevar la calidad ambiental y balancear la oferta ambiental a través del territorio en correspondencia con el poblamiento y la demanda; y promover la apropiación sostenible y disfrute público de la oferta ambiental por parte de la ciudadanía”.

Asimismo, la EEP es considerada por el POT del Distrito como un eje estructural de ordenamiento ambiental, en tanto contiene un sistema espacial, estructural y funcionalmente interrelacionado, que define un corredor ambiental de sustentación, de vital importancia para el mantenimiento del equilibrio ecosistémico del territorio.

Adicionalmente, la EEP es una de las tres estructuras superpuestas e interdependientes que, bajo tres principios, apuntan a alcanzar la estrategia de ordenamiento territorial del Distrito (Figura 1). La superposición y la interdependencia de las tres estructuras conlleva a que el accionar sobre cualquiera de ellas reconozca las demás y en últimas lo que buscan es ordenar el territorio de manera equilibrada entre el desarrollo económico, la funcionalidad y la estabilidad del medio natural.

Por otro lado, según Maldonado (2001) el concepto de EEP se deriva de la incorporación de nociones ecológicas como capacidad de carga y de soporte, riesgo, límite ecológico, interacciones y procesos dentro del urbanismo. Siguiendo a esta autora, dentro de la Ley 388 de 1997 las nociones de EEP se interpretan como (En: Baptiste *et al.*, 2007):

Áreas de reserva y medidas para la protección del medio ambiente, conservación de los recursos naturales y defensa del paisaje y,

Suelo de protección, donde no es factible urbanizar por sus características geográficas, sus valores ambientales o paisajísticos, su carácter de zona de riesgo no mitigable o por ser zona de utilidad pública: provisión de servicios públicos como agua, infraestructura, etc.

Destaca la autora cómo ha primado la noción de paisaje arquitectónica y no ecológica, problema que genera una peligrosa dicotomía entre la ciudad como ambiente y la ciudad como parte de un ecosistema, tema proporcionalmente relevante para grandes asentamientos urbanos donde la conexión con lo rural deja de ser evidente (*Ibíd.*).



Figura 1. Diagrama de la estrategia de ordenamiento territorial del POT

Fuente: Decreto 190/2004

Baptiste *et al.* (2007) concluyen también que la necesidad, por tanto, de una malla ambiental urbano–rural, se remite a la definición de un conjunto de elementos de la biodiversidad que deben persistir en el paisaje pero no requieren la rigidez o persistencia de un área protegida o una restricción radical de uso del suelo, sino de umbrales que enmarquen decisiones individuales o colectivas de uso del suelo y que puedan ser objeto de decisiones políticas concertadas en plazos cortos y bajo mecanismos que permitan su movilidad en el espacio y el tiempo

De otra parte, el Ideam (2002) concibe la estructura ecológica principal (EEP) como un mapa modelo de referencia para la gestión del mantenimiento o cambio de uso de la tierra actual, de acuerdo con escenarios según las prioridades de gestión, las cuales corresponden al valor ponderado de funciones sociales, entendiendo que puede haber funciones con un valor mayor o englobante y escenarios de prioridades de orden superior. Bajo este marco, la EEP se compone de tres estructuras:

Estructura ecológica deficitaria (EED) que corresponde a la estructura ecológica actual, con la cual no es posible cumplir ya con todas las funciones sociales establecidas.

Estructura ecológica mínima (EEM) que corresponde al primer nivel de prioridad, es aquella que asegura el mantenimiento o recuperación de funciones ecológicas esenciales (aquellas priorizadas o englobantes). Puede incluir: áreas silvestres prioritarias para la conservación, principales corredores de conservación para la biodiversidad en el largo plazo, áreas de amortiguación para cambio climático que completan integridad en procesos ecológicos, áreas especialmente vulnerables al cambio climático, áreas de prevención de desertificación, sistema de áreas protegidas actual y proyectado priorizado y ecosistemas estratégicos actuales, con base en el desarrollo actual.

Estructura ecológica complementaria (EEC) que corresponde al segundo nivel de prioridad, es aquella que asegura además de las esenciales, las complementarias como: áreas silvestres complementarias, corredores de

conservación secundarios, áreas de vulnerabilidad II al cambio climático (de acuerdo con la clasificación del Ideam), áreas de restauración por desertificación o degradación actual y sistema de áreas protegidas actual y complementario.

Recientemente, el Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial (MAVDT) mediante Decreto 3600 de 2007 emitió algunos determinantes de ordenamiento de uso del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo, en cual considera la EEP como “el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones.

Infraestructura ecológica

De manera paralela al concepto de EEP, se ha desarrollado el concepto de infraestructura ecológica, la cual según Lee (2002) es “la cantidad de tierra que se deja como hábitat para la flora y la fauna, incluyendo elementos lineales (cercas vivas, corredores biológicos) y no lineales (islas de vegetación) en el paisaje. Esta autora menciona, por ejemplo, que en parte del municipio de Cota el porcentaje de IE (en relación con la superficie total del área considerada) es del 8%. En general, el porcentaje debería ser mayor en áreas de superficies inclinadas, que en áreas planas, y se propone que un 15% de la IE puede consistir en elementos no lineales y un 5% de elementos lineales, como cercas vivas.

Según Van der Hammen y Andrade (2002), se denomina infraestructura ecológica “el conjunto de relictos de vegetación natural y seminatural, corredores y áreas a restaurar en los agroecosistemas y otras áreas intervenidas del país (centros urbanos y otros sistemas construidos) que tienen una funcionalidad en la conservación de la biodiversidad, la productividad, y la calidad de la vida de la población”.

Dado que el aislamiento de los relictos de bosques no es total, gran parte de la pérdida o mantenimiento de la biodiversidad de los mismos depende de la estructura ecológica en su entorno y del paisaje regional en su conjunto. Estos aspectos determinan la conectividad entre fragmentos y la permeabilidad biótica de las matrices que los separan. Un paisaje con una alta proporción de área en bosques interconectados mediante corredores anchos, tendrá mejor funcionalidad y viabilidad que otro en el cual los relictos son menores y están más aislados. La naturaleza ecológica de la matriz, esto es, el área transformada, también influencia la viabilidad de los relictos y corredores. La diversidad estructural de las matrices, en especial la presencia de árboles, mejora la capacidad de dispersión de las especies entre relictos (Andrade, 2005).

Por otro lado, el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA, 2005) define la (infra) estructura ecológica como el conjunto de áreas y ecosistemas estratégicos interconectados estructural y funcionalmente mediante corredores biológicos.

Las áreas y los ecosistemas estratégicos, son “partes diferenciables del territorio donde se concentran funciones naturales de las cuales dependen, de manera especial y significativa, bienes y servicios ecológicos vitales para el mantenimiento de la sociedad y de la naturaleza” (Márquez, 2003). Estas áreas son estratégicas en la medida en que contribuyen a garantizar una oferta adecuada y permanente de bienes y servicios que son el soporte natural de los procesos socioeconómicos que se desarrollan en la cuenca como el abastecimiento de agua potable para los asentamientos humanos, producción agropecuaria, generación de energía hidroeléctrica en el embalse y turismo, entre otros, que determinan no sólo que la cuenca sea productiva sino habitable (*Ibíd*).

Cabe anotar que, aunque todos los ecosistemas desempeñan un papel importante para el mantenimiento de la vida y la sociedad, es posible identificar algunos que son fundamentales o estratégicos. Este concepto es equivalente al de capital natural, derivado de la economía ecológica, que hace referencia a las diferentes formas en las que el ambiente determina la producción y soporta muchos aspectos de la existencia humana (Elkins *et al.*, 2002), dentro del cual se puede definir alguna parte que cumple funciones importantes e irremplazables y que por su significancia para la sociedad y nivel de amenaza, se considera crítico (Elkins *et al.*, 2002).

Bajo este marco, la (infra) estructura ecológica que propone el autor como base natural mínima en el corto plazo está conformada por todos los relictos de vegetación natural, áreas ubicadas por encima de 3.000 m de altitud, áreas protegidas declaradas, ecosistemas estratégicos regionales, conectados por las rondas de los ríos, las divisorias de subcuencas y las crestas.

Estructura ecológica de soporte

De acuerdo con la Corporación Autónoma Regional de Atlántico (CRA), se entiende por estructura ecológica de soporte un eje para la protección, conservación y recuperación integral de los ecosistemas de una cuenca. Manteniendo de esta forma los procesos ecológicos esenciales, garantizando la diversidad biológica y la disponibilidad de servicios ambientales, elevando la calidad y oferta ambiental, y la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes de la cuenca⁴.

Por otro lado, Van der Hammen y Andrade (2003) definen la estructura ecológica de soporte como “la expresión territorial de los ecosistemas naturales, agroecosistemas y sistemas urbanos y construidos, que soporta y asegura a largo plazo los procesos que sustentan la vida humana, la biodiversidad, el suministro de servicios ambientales y la calidad de vida”⁵.

3 LINEA BASE DE CONOCIMIENTO PARA LA DEFINICION DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICO PRINCIPAL DE LA REGION CENTRAL

La línea base para la definición de la estructura ecológica regional (EER) para la Región Central consiste en una consolidación de la información ambiental disponible y relevante para la zona de estudio. Este proceso se apoya, en algunos casos, en el uso de indicadores de estado, presión y respuesta de los ecosistemas.

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El área denominada Región Central tiene un área de 158.183 km² que se extienden sobre el Distrito Capital de Bogotá, 116 municipios del departamento de Cundinamarca, 123 de Boyacá, 47 del Tolima y 29 del Meta (mapa 1). Se localiza en la zona central del país, en el área conformada por el valle del río Magdalena al occidente, las vertientes oriental y occidental de la cordillera Oriental andina, las altiplanicies de la sabana de Bogotá, los valles de Ubaté y Chiquinquirá y parte de las sabanas naturales de la Orinoquia.

De acuerdo con el DANE, en 2005 la población de la región era de 12'523.974 habitantes equivalentes al 29% de la población nacional. Respecto a la población de las cabeceras municipales el 32,6% del total nacional y en relación con la población rural el 19,3% del total nacional (Tabla 1).

Respecto a la población de la Región Central, Bogotá D. C. alberga el 54,6% del total, el 65% de las cabeceras y el 0,73% del área rural. Y respecto al total nacional, el Distrito alberga el 15,9% de la población total nacional, el 21,4% las cabeceras y el 0,73% del área rural.

Tabla 1. Distribución de la población en los departamentos y el Distrito Capital en la Región Central.

	NÚMERO DE HABITANTES		
	CABECERA	RESTO	TOTAL
Distrito Capital	6.824.510	15.606	6.840.116
Cundinamarca	1.458.654	821.383	2.280.037

⁴ <http://www.crautonomia.gov.co/documentos/mallorquin/Prospectiva/EscenariosPlanifica.pdf>

⁵En:<http://www.asocars.org.co/archivos/grupos/Cuencas/D%C3%ADa%2014%20diciembre/Carlos%20Sierra.%20CORPOCHIVOR.ppt>

Boyacá	646.412	608.899	1.255.311
Tolima	896.095	469.247	1.365.342
Meta	571.055	212.113	783.168
TOTAL	10.396.726	2.127.248	12.523.974

Fuente: www.dane.gov.co

3.2 ASPECTOS BIOFÍSICOS

3.2.1 Hidrografía

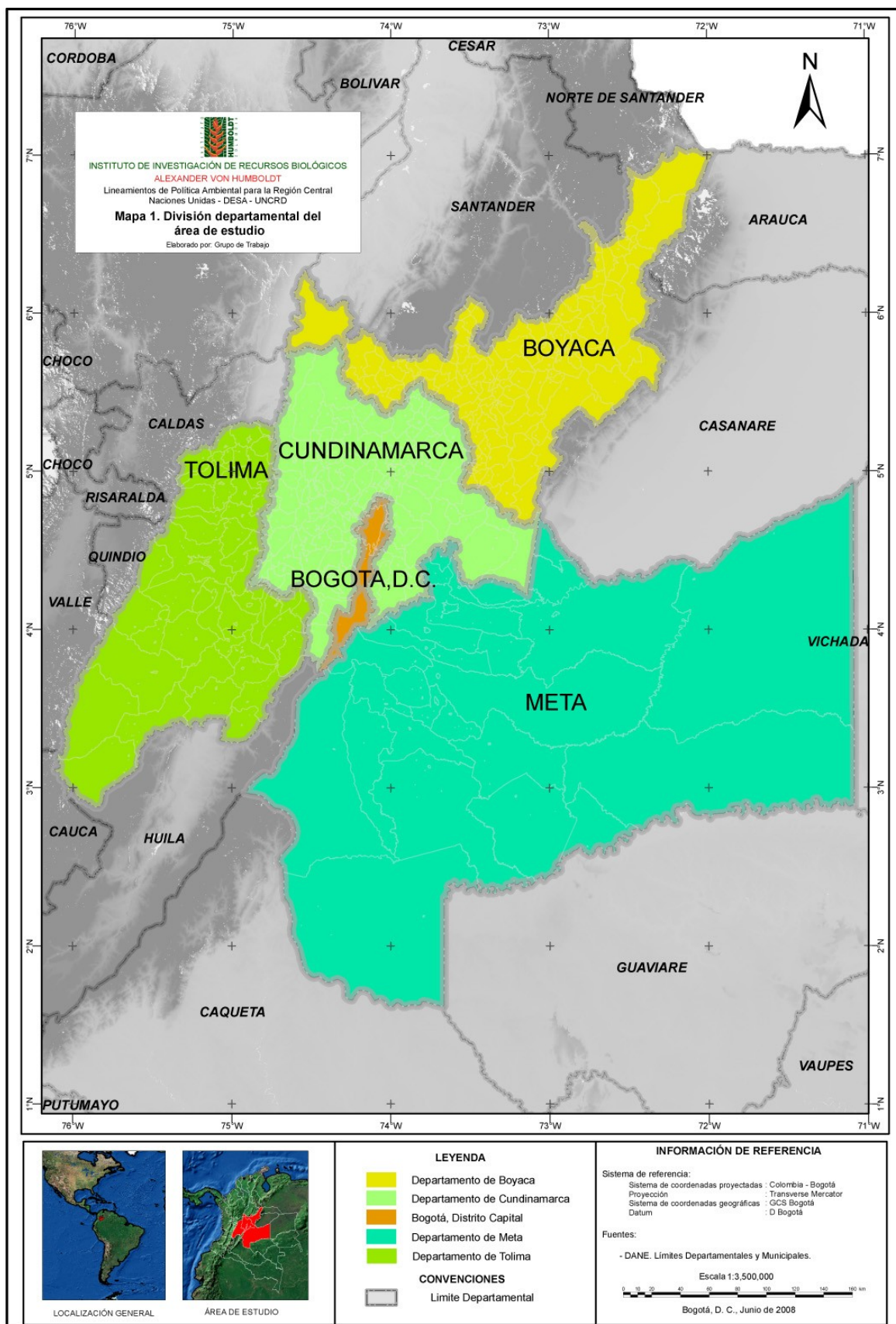
La red hídrica de Región Central forma parte de dos grandes cuencas (de primer orden): la cuenca del río Magdalena y la cuenca del Orinoco. Asimismo, de acuerdo con la información cartográfica recibida de las corporaciones autónomas regionales se identificaron 31 cuencas hidrográficas principales (de segundo o tercer orden) en Región Central (tabla 2 y mapa 2).

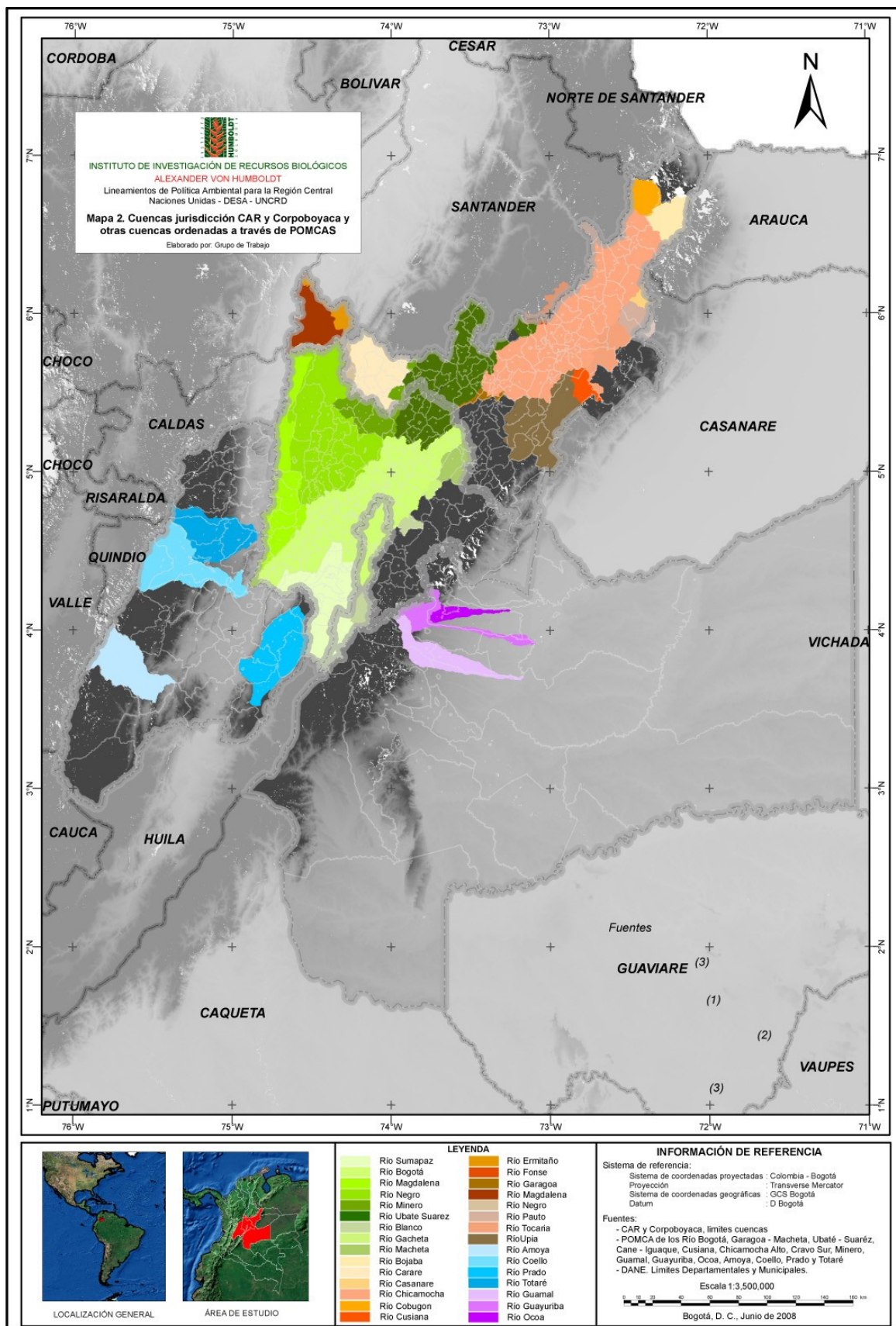
De otra parte, de acuerdo con la información entregada por las corporaciones autónomas regionales, de las cuencas prioritarias de Región Central se encuentran ordenadas 15, las cuales ocupan un área de 2'433.823 hectáreas equivalentes al 15,4% del área de Región Central (mapa 3).

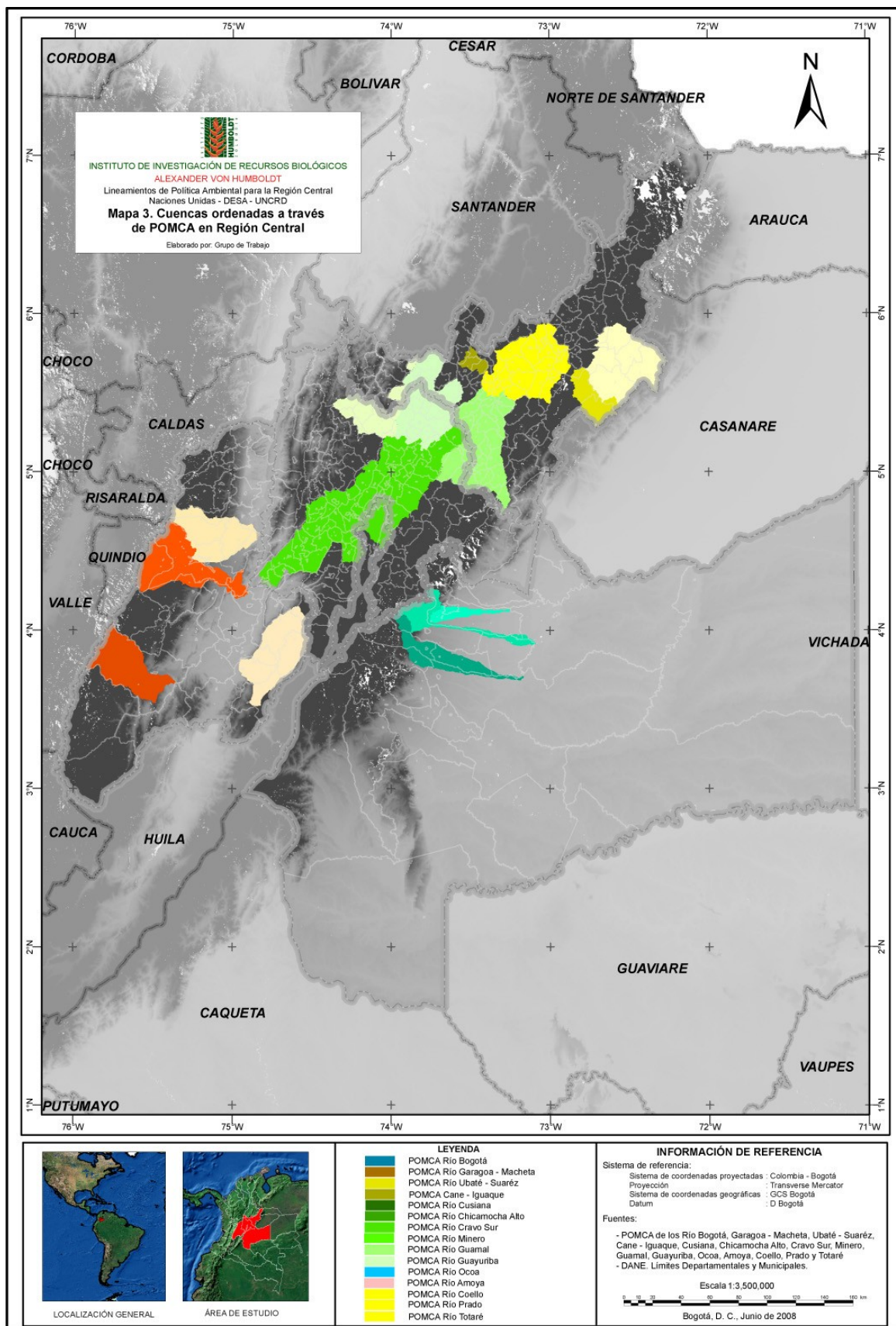
Tabla 2. Algunas de las principales cuencas hidrográficas de Región Central

PRINCIPALES CUENCAS	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL	ÁREA (ha)	PRINCIPALES CUENCAS	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL	ÁREA (ha)
Río Tocaria	Corpoboyaca	62.856	Río Bogotá	CAR	590.349
Río Bojaba	Corpoboyaca	68.061	Río Magdalena**	CAR	214.710
Río Cobugon	Corpoboyaca	44.489	Río Negro**	CAR	423.524
Río Úpia	Corpoboyaca	208.514	Río Minero	CAR	100.102
Río Chicamocha	Corpoboyaca	611.577	Río Ubate - Suárez	CAR	197.727
Río Fonse	Corpoboyaca	31.889	Río Blanco	CAR	49.521
Río Cusiana	Corpoboyaca	29.225	Río Gacheta	CAR	9.662
Río Casanare	Corpoboyaca	14.517	Río Macheta	CAR	51.123
Río Pauto	Corpoboyaca	48.309	Río Amoya	Cortolima	143.530
Río Garagoa	Corpoboyaca	11.437	Río Coello	Cortolima	184.257
Río Carare	Corpoboyaca	152.875	Río Guamal	Cortolima	99.906
Río Negro	Corpoboyaca	39.822	Río Guayuriba	Cortolima	70.014
Río Magdalena **	Corpoboyaca	94.397	Río Ocoa	Cortolima	29.758
Río Ermitaño	Corpoboyaca	36.158	Río Prado	Cortolima	169.827
Río Suárez **	Corpoboyaca	192.375	Río Totare	Cortolima	142.875
Río Sumapaz	CAR	251.960	TOTAL		4.375.344

** Cuencas compartidas entre corporaciones autónomas regionales.







3.2.2 Hidrología

El componente hidrológico del área de estudio se abordó a través de tres variables: capacidad de regulación del recurso hídrico, índice anual de escasez de agua (año seco) y presión sobre calidad del recurso hídrico por municipio, para lo cual se utilizó información generada por el Ideam para cada una de dichas variables y que se encuentra consolidada en Información Municipal y Regional Asociada a la Biodiversidad en Colombia (Informar, v. 2.1.0.3. IAvH, 2005)⁶.

Es importante aclarar que sólo se encontró información disponible de las variables antes mencionadas para 313 municipios, de los 316 que conforman el área de estudio.

Índice anual de escasez de agua (año medio)

El índice de escasez es la relación porcentual de la demanda de agua, ejercida por las actividades sociales y económicas en su conjunto para su uso y aprovechamiento, con la oferta hídrica disponible (neta). Cuando los aprovechamientos representan más del 20% del agua disponible, indica que es necesario ordenar la oferta con la demanda para prevenir futuras crisis; si es menor de 10% supone menores problemas de manejo y si está entre 10 y 20% indica que la disponibilidad de agua está limitada (Ideam; 1996; Ideam, 2000).

El indicador se estimó para condiciones de año medio, esto significa que los valores respecto a la oferta hídrica corresponden a valores climáticos normales, es decir, no consideran posibles anomalías climáticas originadas por los fenómenos cálido y frío del Pacífico (eventos El Niño y La Niña), que probablemente originarían cambios en elementos meteorológicos como la precipitación y que, a su vez, desencadenarían cambios (déficit o exceso) en las condiciones hidrológicas en el área de la Región Central (Ortiz *et al.*, 2005).

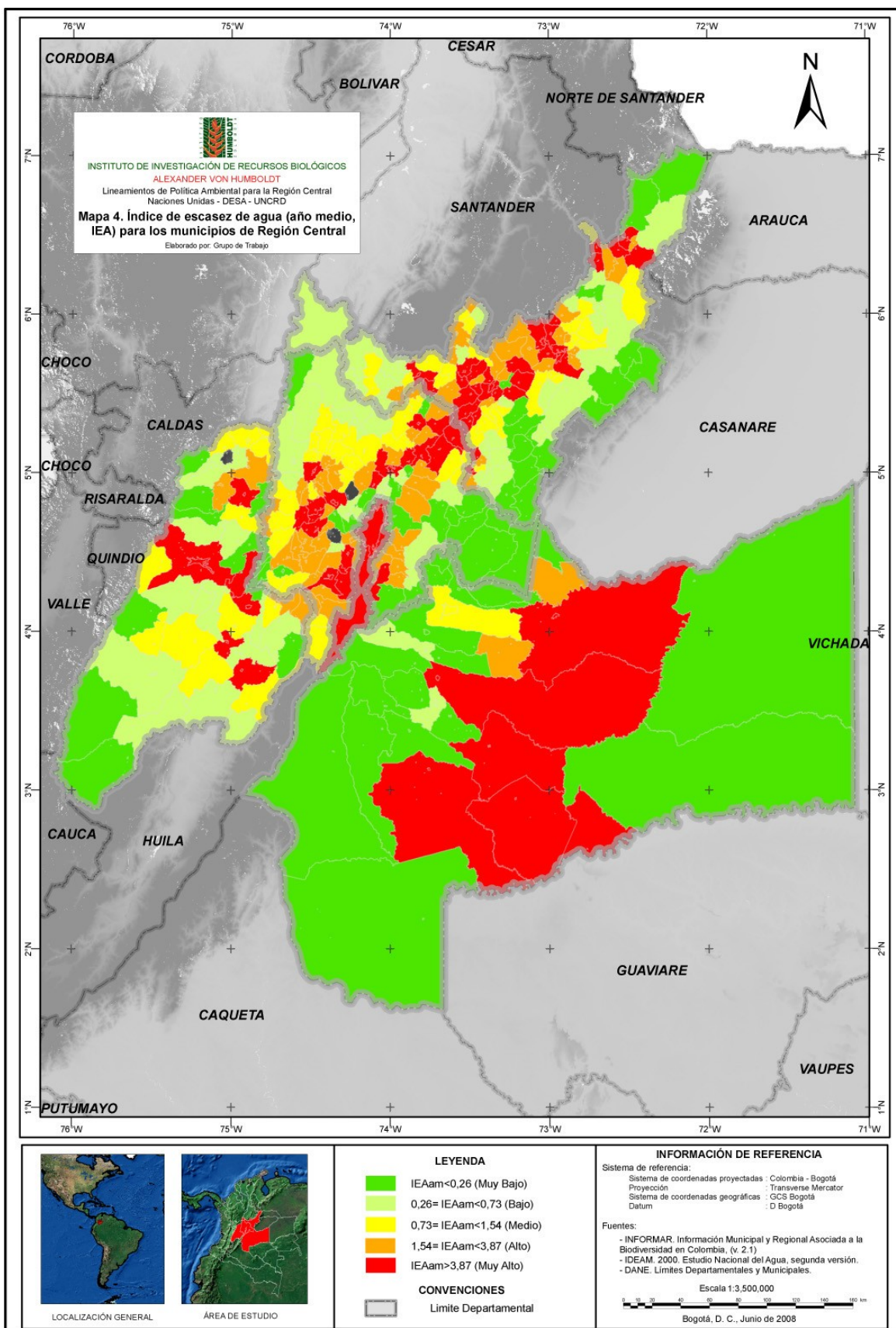
El análisis del índice de escasez de agua (año medio) para los municipios del área de estudio indica que los municipios de Guataquí y Nariño en Cundinamarca y Ambalema en el Tolima no presentan escasez de agua en un año medio. En contraste, los municipios de Tunja (54,79%) en Boyacá; Saldaña (116,2%), Lérica (251,5%) y Coello (447,3%) en el Tolima, y el Distrito Capital (55,12%) presentan índices de escasez altos. Lo anterior significa que para atender la demanda de recurso hídrico se requiere de sistemas de almacenamiento y transporte y abastecerse de fuentes cada vez más lejanas, en otros municipios o cuencas, e, incluso de aguas subterráneas como en el caso de Tunja.

En el mapa 4 se presentan los resultados del análisis del índice de escasez de agua (años medio) para los municipios de la Región Central.

Capacidad de regulación del recurso hídrico

Con el fin de tener elementos cualitativos del grado de fragilidad del sistema hídrico, en términos de seguridad respecto a la disponibilidad de agua en las fuentes, el Ideam ha considerado el índice de vulnerabilidad. Para éste se tiene en cuenta la oferta neta, el uso y las condiciones de capacidad de regulación hídrica del área hidrográfica (Ideam, 1996; Ideam, 2000).

⁶ Para el análisis de dicha información se utilizó el método de percentiles para la conformación de clases. La metodología detallada se describe en el anexo metodológico.



La interrelación de los índices de regulación hídrica y de escasez, permite obtener una estimación aproximada y cualitativa de la vulnerabilidad para condiciones mínimas de regulación hídrica (muy bajas y bajas) e índices de escasez máximos (altos y medios altos), se establece la mayor vulnerabilidad (muy alta). Una vulnerabilidad alta resulta al tener condiciones de regulación hídrica bajas o muy bajas con índices de escasez medios a mínimos; igualmente se considera alta si existe una regulación moderada y prevalecen condiciones medias altas y altas para la relación demanda-oferta (*Ibíd.*).

Cuando la regulación hídrica es baja o muy baja y se conjugan condiciones demanda-oferta mínimas y no significativas, el efecto resultante es una vulnerabilidad media. Cuando se presenta una regulación hídrica moderada y alta bajo condiciones de índices de demanda-oferta con valores entre muy alta y media alta, también se considera una vulnerabilidad media (*Ibíd.*). La más baja vulnerabilidad corresponde a regulaciones hídricas altas y muy altas, para las cuales la relación demanda-oferta es mínima o no significativa.

De los 313 municipios analizados, 47 (15%) tienen una muy baja capacidad de regulación del recurso hídrico, 183 (58,5%) tienen una baja capacidad, 74 presentan capacidad media y solamente 9 tienen alta capacidad de regulación de dicho recurso⁷. En el mapa 5 se presenta la información obtenida al respecto para los municipios del área de estudio. Dicha información es cualitativa y sólo cuenta con cuatro clases de datos; en consecuencia, difiere de las clases utilizadas para los demás indicadores utilizados.

Respecto a las capitales y el Distrito se encontró que todas tienen baja capacidad de regulación del recurso hídrico excepto Villavicencio que presenta una alta capacidad.

Presión sobre calidad del recurso hídrico

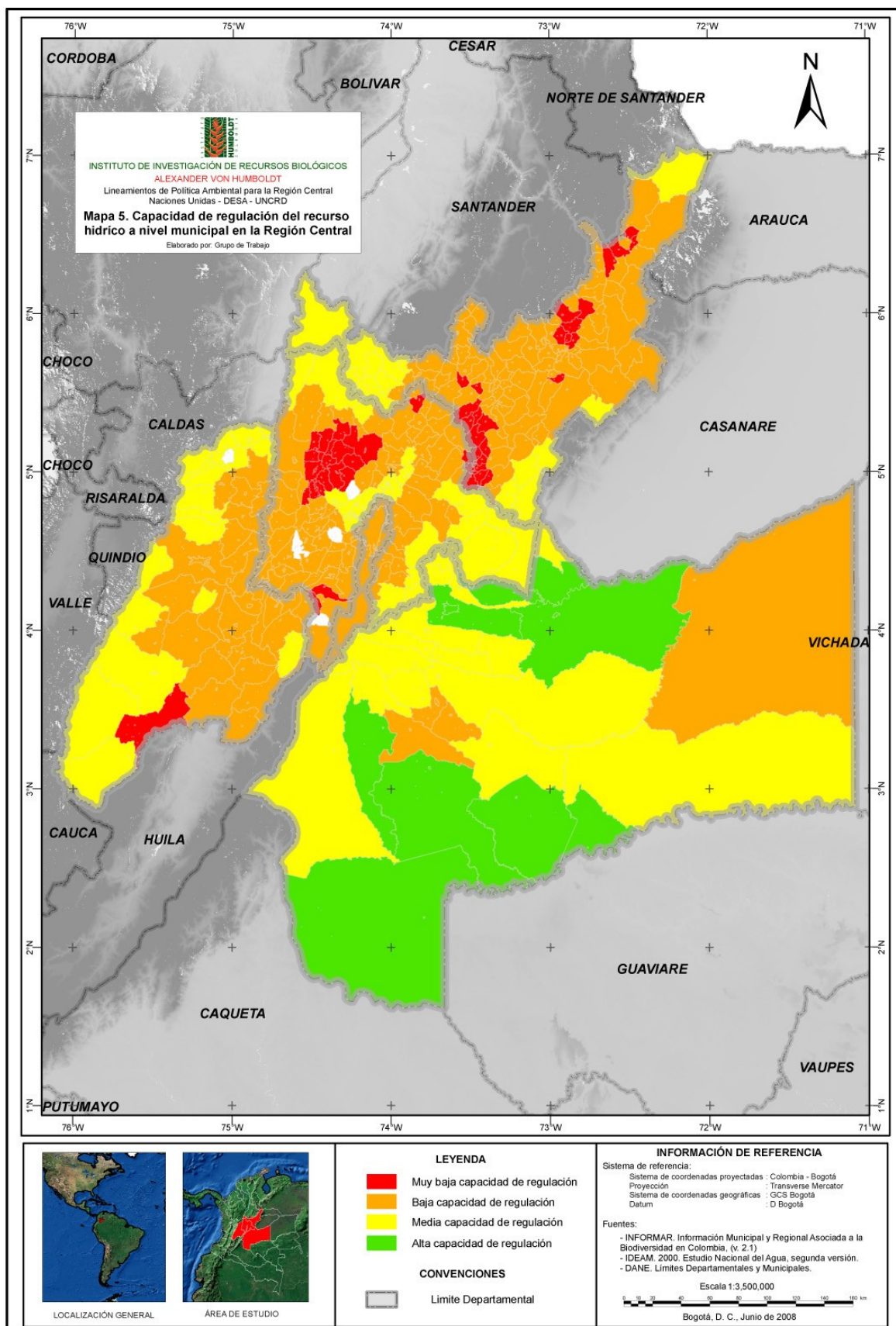
La presión sobre la calidad del hídrico se entiende como todo el conjunto de alteraciones a la calidad del agua relacionadas con contaminación por materia orgánica, por nutrientes y por una gran variedad de sustancias químicas y sintéticas de naturaleza tóxica (*Ibíd.*).

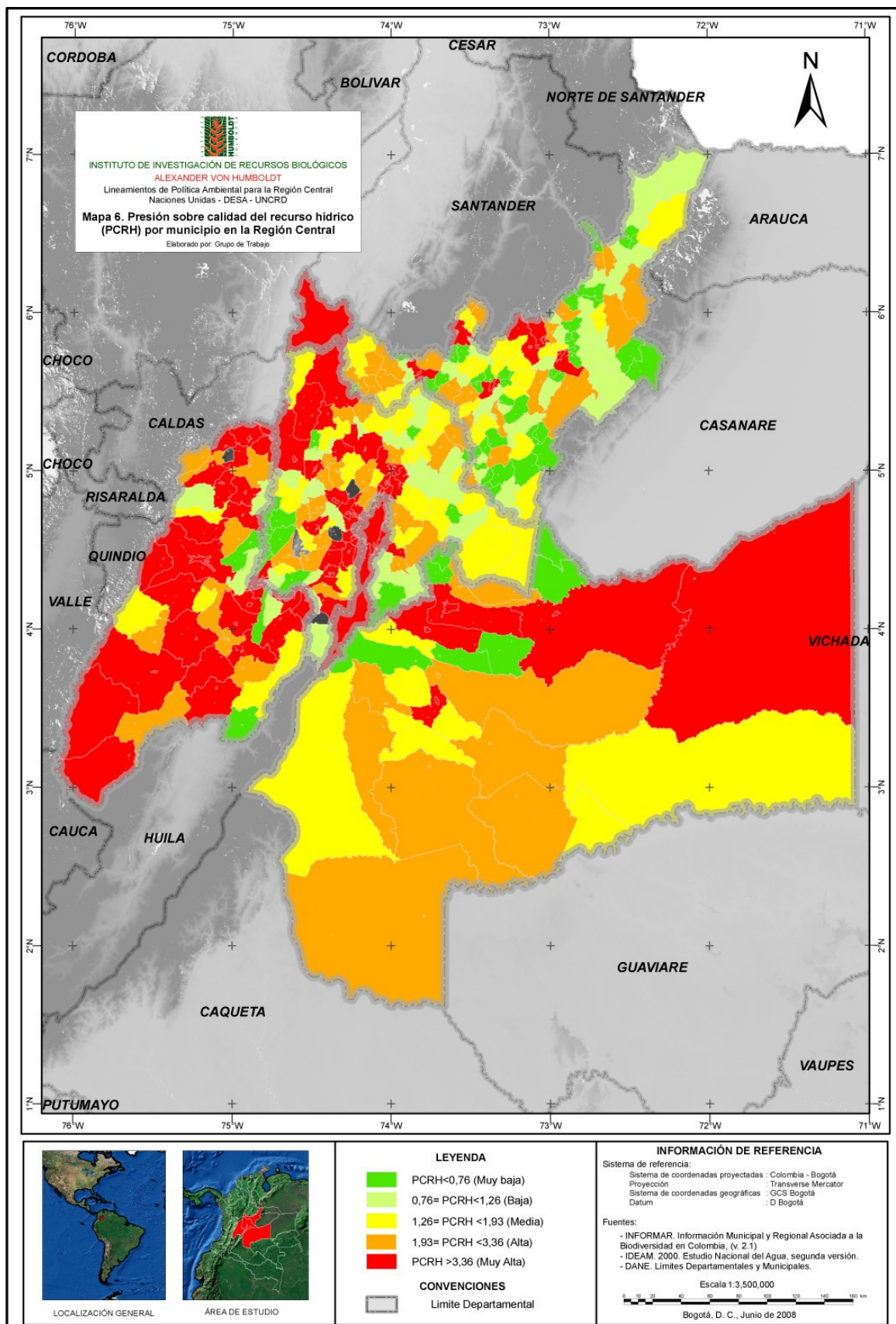
Para estimar este grado de presión o afectación sobre la calidad de los recursos hídricos, el Ideam realizó estimaciones de la demanda biológica de oxígeno (DBO expresada en toneladas por año) generada por el vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales, así como las derivadas del beneficio del café. El grado de afectación depende de la capacidad de autodepuración del cuerpo de agua correspondiente.

El análisis de esta variable para los municipios de la Región Central que cuentan con información indicó que 299 de estos generan menos de 10.000 ton de DBO/ año cada uno. En contraste, 11 municipios (Líbano, Espinal, Zipaquirá, Facatativa, Fusagasuga, Girardot, Duitama, Sogamoso, Tocancipa y Tunja) generan entre 11.000 y 40.000 toneladas de DBO/ año cada uno, los municipios de Villavicencio, Ibagué y Soacha generan 57, 89 y 133,8 mil toneladas al año respectivamente. La mayor presión sobre el recurso hídrico en Región Central la ejerce el Distrito Capital con un aporte de un millón doscientos cuarenta (1'244.520) toneladas de DBO/ año.

En el mapa 6 se presentan de manera gráfica los valores reportados por el Ideam (2000) de miles de toneladas/ año de DBO por municipio.

⁷ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). Estudio Nacional del Agua. Bogotá, 1998; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). Estudio Nacional del Agua, segunda versión. Bogotá D.C., 2000. Información cualitativa que no se analizó a través de percentiles.





Fuentes abastecedoras de agua de cabeceras municipales

Igualmente, a partir de Informar v. 2.1.0.3 (IAvH, 2005) se obtuvo la información relacionada con las fuentes abastecedoras de agua de cabeceras municipales reportada por el Ideam (1996 y 2000). La revisión de dicha información indica que once municipios de Región Central, incluido el Distrito Capital, se abastecen de agua a través del sistema Chingaza y sistema sur o sistema Tunjuelo – Sumapaz por medio de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB).

Nueve municipios se abastecen de lagunas dentro de los cuales es importante resaltar seis municipios de Boyacá que se abastecen de la laguna de Tota. Dos municipios se abastecen directamente de embalses y 16 de nacimientos de agua. Los 372 municipios restantes y con información se abastecen de diferentes ríos y quebradas (Tabla 3).

Tabla 3. Resumen de algunas fuentes abastecedoras de recurso hídrico de cabeceras municipales

Municipio	Fuente	Municipio	Fuente
Bogotá D. C.	EAAB	Sutamarchán	Embalse
Cajicá	EAAB	Cogua	Embalse del Neusa
Chía	EAAB	Chivatá	Pozos profundos
Funza	EAAB	Bojacá	Pozos profundos
Gachancipá	EAAB	Cota	Pozos profundos
La Calera	EAAB	Fúquene	Pozos profundos
Madrid	EAAB	Puerto Salgar	Pozos profundos
Mosquera	EAAB	Tenjo	Pozos profundos
Soacha	EAAB	Cabuyaro	Pozos profundos
Sopó	EAAB	Puerto Concordia	Pozos profundos
Tocancipá	EAAB	Puerto López	Pozos profundos
Miraflores	Laguna de Ramo	Puerto Lleras	Pozos profundos
Aquitania	Laguna de Tota	Puerto Rico	Pozos profundos
Cuítiva	Laguna de Tota	San Carlos de Guaroa	Pozos profundos
Firavitoba	Laguna de Tota	San Martín	Pozos profundos
Iza	Laguna de Tota	Vistahermosa	Pozos profundos
Sogamoso	Laguna de Tota	Tunja	Embalse Teatinos y pozos profundos
Tota	Laguna de Tota		
Chiquinquirá	Laguna de Fuquene	Villavicencio	R. Guatiquía
Chíquiza	Laguna de Iguaque	Ibagué	R. Combeima

Fuente: Ideam (2006)

3.2.3 Hidrogeología

Las aguas subterráneas tienen origen en aguas lluvia que llegan a la superficie de la Tierra y encuentran condiciones de permeabilidad en el suelo y subsuelo que permiten su infiltración; de la misma forma, ésta puede presentarse a través de los planos de estratificación, fisuras y diaclasas presentes generalmente en las rocas sedimentarias. Adicionalmente, los materiales deben permitir el almacenamiento y paso del fluido a través de ellos, para poder generar verdaderos reservorios de agua en el subsuelo (Moreno *et al.*, 2005).

Existen diferentes tipos de cuerpos rocosos en hidrogeología, los cuales son clasificados según la capacidad de almacenamiento y transmisión de agua. Estos se definen de la siguiente manera (*Ibíd*):

Acuíferos: Son rocas permeables que permiten la entrada de agua y su movimiento con relativa facilidad.

Acuitardos: Son rocas que pueden contener agua, pero su baja permeabilidad no permite el flujo del agua subterránea.

Bajo este marco, los principales acuíferos por cuencas hidrográficas que se han identificado el área de estudio son:

Principales acuíferos de la cuenca del río Garagoa (Cundinamarca – Boyacá)

Para la zona de la cuenca hidrogeológica del Río Garagoa, el acuífero más importante lo constituyen las areniscas de la Formación Une. Teniendo en cuenta que ellas afloran en un amplia área comprendida entre los municipios de Pachavita - Garagoa - Zetaquirá, es decir, la totalidad del páramo de Mamapacha y alrededores, y que dicha área es una de las de mayor precipitación anual de la región (1.500 –2.000 mm.), se tiene que la principal zona de recarga lo constituye el Páramo de Mamapacha (Moreno *et al.*, 2005).

La otra zona de recarga, aunque de baja precipitación anual (1.000 mm), estaría representada a grandes rasgos por el área del Sinclinal de Úmbita, que forma una faja orientada Norte 45° Este, desde el municipio de Úmbita hasta las partes altas de la cuenca del río Fusavita. Allí los acuíferos estarían representados por las areniscas de las formaciones Labor (Ksgi) y Tierna (Ksgt) del Grupo Guadalupe, Arenisca de El Cacho (Tpc) y Areniscas de Socha (Tars) (*Ibíd*).

Principales acuíferos cuenca del río Chicamocha (Boyacá)

De acuerdo con el Pomca de la cuenca alta del río Chicamocha, los principales acuíferos presentes en el área de estudios se hallan en el cuaternario aluvial (Qal - al S y SE de Duitama⁸) y en algunos niveles de areniscas de porosidad primaria y secundaria, en zonas altamente fracturadas (Formación Bogotá -Tb⁹ y Formación Labor y Tierna - Kg1¹⁰.) (Corpoboyaca *et al*, 2006)

Es importante anotar que rocas aparentemente impermeables, tales como areniscas compactas y fuertemente cementadas, pueden constituir acuíferos en zonas intensamente diaclasadas por acción de plegamiento o fallamiento (v.gr. Formación Arcabuco¹¹ - Jar, Formación Rusia¹² - Jru y Formación Une¹³ - Kiu). Los niveles calcáreos también pueden conformar acuíferos en sectores en donde se han presentado fenómenos de disolución y karstificación (Formación Tibasosa - Kit1 y Kit2.) En las rocas consolidadas, tanto areniscas como calizas, se encuentran zonas sin fracturamiento que pueden comportarse como acuífugas. La separación de tales zonas, debe ser materia de investigación y cartografía detallada, en el futuro (*Ibíd*).

⁸ Están integrados por gravas finas a medias, intercaladas con capas de arcillas y arenas. Al sur de Duitama y hacia el valle de Iraca es un acuífero de buena productividad.

⁹ Consta de areniscas cuarzosas con intercalaciones de arcillolitas. Las areniscas que la integran incluyendo los niveles de las llamadas Areniscas del Cacho, constituyen un acuífero de media a buena productividad. Los niveles de arcillolitas actúan como capas confinantes.

¹⁰ Constituida por areniscas grisáceas con intercalaciones de shales. Se considera como un acuífero de porosidad primaria y secundaria de mediana a buena importancia hidrogeológica.

¹¹ Compuesta por cuarzoarenitas con niveles de shales rojos. De gran importancia hidrogeológica, en zonas en donde se halla favorecido por buenas condiciones de recarga y fracturamiento.

¹² Constituida principalmente por areniscas y conglomerados masivos, con estratificación cruzada; esta formación puede constituir acuíferos de porosidad secundaria (de gran importancia hidrogeológica) en los sectores donde se encuentre altamente fracturada por acción de la falla de Boyacá y de los plegamientos locales secundarios.

¹³ Constituida predominantemente por bancos de areniscas cuarcíticas, fracturadas. No obstante, hay sectores sin fracturamiento en los cuales se comporta como un acuífuga

Principales acuíferos cuenca del río Cane Iguaque (Boyacá)

La Formación Arcabuco (integrada por areniscas fracturadas), constituye el principal acuífero de la región, localizado en el Anticlinal de Arcabuco, junto con los niveles fracturados de la Formación Ritoque, según el estudio realizado por el Servicio Geológico Nacional en 1967 (Ramírez, 2005).

Principales acuíferos cuenca del río Cravo Sur (Boyacá – Casanare)

El Pomca de la cuenca del río Cravo Sur realizado por (Cormacarena *et al.*, 2007) cuenta con una clasificación de las rocas de acuerdo con su capacidad de contener agua y la facilidad de permitir el flujo de esta: rocas de alta permeabilidad, rocas de mediana permeabilidad y rocas de baja permeabilidad.

En la Tabla 4 se presentan los resultados arrojados por el estudio de caracterización de las rocas según su permeabilidad, estableciendo que la cuenca tiene una distribución media entre rocas de alta 44,47% y media permeabilidad 52,14%. Como conclusión de lo anterior, se puede establecer que el área de la cuenca tiene un gran potencial en recursos hídricos debido a la presencia de una buena cantidad de formaciones geológicas que ofrecen excelentes condiciones de permeabilidad.

Tabla 4. Evaluación de permeabilidad de las rocas presentes en el área de estudio

PERMEABILIDAD	ÁREA (ha.)	%
Alta	251290,1	44,47%
Media	294601,6	52,14%
Baja	19174,7	3,39%

Fuente: Cormacarena *et al.*(2007)

A continuación se describen las rocas de alta permeabilidad¹⁴, las cuales constituyen los principales acuíferos de la cuenca (*Ibíd*).

Formación Areniscas de Las Juntas: esta formación está constituida por dos niveles de areniscas cuarcíticas de grano fino a medio, estratificadas en bancos pequeños y grandes, separadas entre sí por un nivel de lutitas negras, con presencia de nódulos arenosos paralelos a la estratificación e intercalaciones de areniscas cuarcíticas de grano fino.

En esta formación también se presentan lagunas pequeñas y esporádicos nacimientos de agua, se localiza en su totalidad en la vereda Sirguazá, haciendo parte de estructuras como el Sinclinal del Chochal, Anticlinal de Ogontá, Anticlinal de la Horqueta y el Anticlinal Cravo sur.

Formación Une: la formación está conformada principalmente por areniscas cuarcíticas de grano fino a grueso, con intercalaciones de lutitas negras y ocasionalmente se presentan niveles de areniscas conglomeráticas. Estos materiales permiten el movimiento y almacenamiento de agua.

Formación Palmichal: la formación está compuesta por areniscas cuarzosas de grano fino a grueso, con intercalaciones de lutitas y limolitas grises claras a oscuras, en capas muy delgadas.

Formación Socha Inferior: está constituida por areniscas masivas de grano medio a grueso, poco compactas, porosas y altamente fracturadas, lo cual las convierte en el tipo de roca ideal para ser almacenadoras de agua.

¹⁴ Son rocas que poseen intersticios o poros intercomunicados entre sí, a través de los cuales el agua se mueve con relativa facilidad bajo condiciones naturales. La capacidad de almacenamiento en este tipo de rocas se ve aumentada debido al fracturamiento, el cual constituye una permeabilidad secundaria.

Formación Areniscas del Limbo: conformada por areniscas conglomeráticas, arcillolitas, areniscas y lutitas. conglomerados con cantos redondeados de cuarzo con matriz arenosa, que en algunas partes cambian a areniscas de grano fino, interestratificadas con arcillolitas, que presentan fracturamiento incrementando la permeabilidad.

Formación Diablo: la litología presente es de gruesos niveles areníticos, con intercalaciones de niveles de lodolitas, es considerada como una formación de alta permeabilidad.

Depósitos Aluviales: son materiales provenientes de la desintegración y disgregación de otros preexistentes y que han sido acarreados durante largos trayectos por ríos y quebradas formando depósitos. Estos depósitos están constituidos por cantos de variado tamaño, embebidos dentro de una matriz arenolimoso con bajo grado de consolidación lo que hace que su textura se convierta en un excelente almacén de agua. Además, se restringen prácticamente a los cauces de ríos y quebradas que presenten un caudal considerable, tal es el caso de los ríos Cravo Sur, Saza y Leonera y las quebradas Florentinera, Ogontá, Buricé y otras.

De otra parte, a partir de la caracterización litológica e hidrogeológica de las formaciones presentes y teniendo en cuenta los resultados del estudio hidrológico, se resaltan algunos elementos claves respecto a los flujos de aguas subterráneas, los cuales deben ser considerados durante el proceso de definición de la EEP de la Región Central:

A partir de la conceptualización de las características geo-estructurales de la cuenca se establecen, hacia la parte alta de la misma, direcciones de flujos NW-SE que son manejadas por el alto plegamiento de estructuras regionales, como el Pliegue de La Horqueta y el Sinclinal del Desespero, sujeto al manejo de las rocas por el sistema de Fallas de Yopos, generando varias direcciones de flujo, por lo que se presume que en inmediaciones de Pisba, Paya y Labranzagrande hay saturación de material subsuperficial con grandes aportes a drenajes superficiales que aumentan sus caudales de una forma desmedida y ayudados por la pendiente y los cambios estructurales, estimula flujos torrenciales como el que afecta a Labranzagrande.

Este bloque debe ser totalmente protegido, por constituir una de las áreas naturales de recarga hídrica de la cuenca, de alta sensibilidad, de tal forma que la vegetación y el suelo regulan naturalmente el ciclo hidrológico; estimulan la escorrentía en estas áreas y aumentan procesos erosivos en toda la cuenca.

En el área localizada entre la Falla de Yopos y el piedemonte llanero, se manejan flujos que conservan la misma dirección y son más superficiales, encontrándose en los Terciarios del Piedemonte presencia de manantiales; no obstante, es un área que está perdiendo su vegetación y debe ser protegida.

Se identifican las siguientes áreas de recarga hídrica en la cuenca del río Cravo Sur:

Sector norte: está representado por una banda de dirección NE, ubicada en la parte alta de la cuenca en el nacimiento del río Cravo Sur. Corresponde a la zona de páramo y al PNN Nevado del Cocuy. Este sector, desde el punto de vista hidrogeológico, puede considerarse como una zona de recarga de acuíferos muy importante, se trata de la zona geológicamente con unidades de permeabilidad secundaria por el elevado fracturamiento consecuente de las unidades estructurales presentes, y, corresponde a la parte de la cuenca topográficamente más elevada, con escarpes rocosos con características paramunas. Las precipitaciones directas que caen sobre esta zona tienen un doble efecto, por una parte se traduce en escorrentía superficial que parcialmente se infiltra aguas abajo recargando acuíferos superficiales, y, por otra, se infiltra por fracturas profundas ayudadas por la pendiente pudiendo conectarse con sectores localizados hacia la parte sur tal como lo demuestra el estudio hidrológico.

En este sector deben destacarse varias lagunas como El Tendido, La Atrancada, El Perro, Salimana, Corralchiquito, Carare, El Bolsillo, Novacá, El Hato, Curies de Ogontá y Pozo Charco Azul, localizadas en la parte alta de la subcuenca; en la parte de abajo se localizan otras lagunas como La Vigía, El Viso del Venado, Santa Inés y Cambural.

Sector central: es una banda de dirección N-E, ubicada en la parte central de la cuenca, casi perpendicular a la anterior. En esta banda se pueden apreciar dos zonas con comportamientos hidrogeológicos distintos que obedecen a un cambio de pendiente y a cambios litológicos.

La zona norte y media de la cuenca trabajan como posible área de recarga. Por sus características de zona de páramo bajo semihúmedo y por sus características topográficas, la altura de las cotas y el suelo permiten facilitar áreas de recarga hídrica que actúan como la anterior, por lo cual estas áreas deben mantener la cobertura vegetal, ya que solo la vegetación regula el comportamiento hídrico. Por lo tanto, ésta es un área de la cuenca que debe ser protegida y donde la normatividad debe implementarse para no alterar la infiltración y provocar aumento de la escorrentía, lavado de suelo y generar procesos erosivos.

Sector sur: es un sector de nivel freático alto, susceptible a inundaciones frecuentes, con estructuras hídricas de madre viejas y esteros de gran importancia como reguladores de sistemas hídricos, especialmente en épocas de verano. Deben destacarse esteros como El Estelón, El Fical, Veladero, El Diamante, La Cañada, El Espinero, Altagracia, El Espino, Los Burgos, Los Patos, de la Concepción, La Ciénaga, Los Galápagos, de la Hornilla, Caribe, Matepalo y Matellón. También se evidencian algunas madres viejas sobre el cauce del río Cravo Sur, como las de El Morichito y El Zanjón.

Principales acuíferos cuenca del río Cusiana (Boyacá – Casanare)

La cuenca del río Cusiana está constituida por sedimentos cuaternarios y rocas consolidadas del Cretáceo–Terciario. Estas últimas se encuentran fuertemente plegadas, falladas y diaclasadas, formando estructuras asimétricas con dirección general NE-SW. Básicamente se observa alternación de sinclinales y anticlinales, acompañados de un sistema de fallas longitudinales de cabalgamiento; sobre estas rocas, en la cuenca baja, en el piedemonte llanero, se encuentra una espesa capa de sedimentos de edad Terciaria, los cuales se depositaron en condiciones transicionales con predominancia de composición arcillosa (formaciones Diablo y Caja). Todo este paquete de rocas constituyen los principales sistemas acuíferos de esta cuenca. En contraposición las rocas más viejas son muy cristalinas y masivas, lo cual disminuye sus características hidrogeológicas (Environmental Ingenieros Consultores Ltda. 2007).

Las unidades hidrogeológicas de la cuenca son (*Ibíd*):

Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular: acuíferos continuos de extensión regional de mediana productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente fluvial, glacial–fluvial, marino y volcanoclástico. Acuíferos generalmente confinados con agua de buena calidad química. Su capacidad específica promedio es media; de 1,0 a 2,0 litros/segundo/metro. Dentro de este tipo de unidad encontramos a las formaciones del Cuaternario, constituidos por sedimentos lacustres, aluviales, coluviales y fluvio-glaciares los cuales se caracterizan por presentar cambios fuertes en la composición litológica y facial en cortas distancias, lo que no permite diferenciar unos horizontes continuos y uniformes, agrupando todos estos depósitos en un solo complejo acuífero bastante heterogéneo (Ingeominas, 1993).

Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular: acuíferos discontinuos de extensión local de baja productividad, conformados por sedimentos cuaternarios y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente aluvial, lacustre, coluvial, eólico y marino marginal. Acuíferos libres y confinados con agua de regular calidad química. Su capacidad específica promedio es baja; de 0,05 a 1,0 litros/segundo/metro. Las formaciones que pertenecen a este tipo de unidad son: cuaternario aluvial y fluvio-glacial, formación Caja, San Fernando y Arcillas del Limbo.

Rocas con flujo esencialmente a través de fracturas: acuíferos continuos, de extensión regional, de mediana productividad, conformados por rocas sedimentarias, volcánicas y piroclásticas de ambiente marino y continental. Acuíferos libres y confinados con aguas de buena calidad química. Con frecuencia se encuentran fuentes termales asociados a tectónica. Su capacidad específica promedio es media; de 1,0 a 2,0 litros/segundo/metro. Dentro de esta

unidad encontramos las formaciones Guadalupe Superior e Inferior y la formación Une. Las areniscas cretáceas fracturadas del Grupo Guadalupe que presentan, además de la porosidad primaria, una alta porosidad secundaria, es el complejo acuífero de gran potencial hídrico. Se considera como un acuífero regional, ya que subyace toda la región, dentro de la cuenca del río Cusiana se encuentra en la cuenca alta, siendo de gran importancia puesto que es allí donde reside todo su potencial de recarga.

Sedimentos y rocas limitados a ningún recurso de agua subterránea: complejo de sedimentos y rocas con muy baja productividad, constituidos por depósitos cuaternarios no consolidados de ambientes lacustres, deltáicos y marinos, y por rocas sedimentarias terciarias a cretácicas poco consolidadas a muy consolidadas, de origen continental o marino. Almacenan aguas de regular a mala calidad química. Su capacidad específica promedio es muy baja: menor a 0,05 litros/segundo/metro.

Sedimentos y Rocas Limitados a Ningún Recurso de Agua Subterránea: Complejo de rocas ígneometamórficas con muy baja a ninguna productividad, muy compactadas y en ocasiones fracturadas, terciarias a precámbricas. Almacenan aguas de buena calidad química. Con frecuencia se encuentran fuentes termales asociadas a la tectónica. Su capacidad específica promedio es muy baja a ninguna: menor a 0,05 litros/segundo/metro.

En tal sentido, es importante clarificar que la zona de mayor recarga de acuíferos se encuentra en la parte media de la cuenca, en el área del piedemonte, contrastantemente y evidentemente también, la más afectada por procesos de deforestación de la cuenca (*Ibíd*).

Principales acuíferos cuenca del río Minero (Cundinamarca)

La cuenca del río Minero, conformada principalmente por sedimentos del Cretáceo, representa, en términos generales, una cuenca de baja importancia hidrogeológica ya que los sedimentos que la constituyen son en su mayoría de carácter impermeable (arcillolitas, lodolitas, shales, limolitas y en menor proporción arenitas de grano medio a fino). No obstante, como elementos de importancia que pueden mejorar el carácter hidrogeológico de estas unidades se encuentran los densos sistemas de callamientos y diaclasamientos que han afectado a las formaciones rocosas allí aflorantes (CPA Ingeniería, 2007).

Dentro de las formaciones que a nivel regional sí revisten una importancia hidrogeológica está el Grupo Guadalupe que aflora sobre el sector central de la cuenca (*Ibíd*).

De acuerdo con CPA Ingeniería (2007), a nivel regional el área se encuentra rodeada por los sistemas acuíferos:

Acuífero de Ubaté Chiquinquirá: localizado al este de la cuenca. Se considera como un acuífero de alta importancia hidrogeológica, conformado por depósitos aluviales del río Suárez. Su principal mecanismo de aprovechamiento es mediante pozos profundos y algunos aljibes de pobladores de la región. Son principalmente acuíferos libres y semiconfinados con porosidad primaria.

Acuífero de la sabana de Bogotá: se encuentra sobre la zona sur del área de estudio y representa un acuífero de alta importancia del cual se abastece buena parte del sector agroindustrial de la sabana. Son acuíferos cuaternarios de porosidad primaria.

Acuíferos aislados sobre el valle del Magdalena: son acuíferos del Cuaternario y el Terciario (sedimentos de la Formación Mesa) de moderada importancia y que localmente representa fuentes de abastecimiento para pobladores.

Localmente el área de la cuenca del río Minero está dominada por sedimentos del Cretáceo (y algunos del Terciario) considerados de baja importancia hidrogeológica y clasificados como (*Ibíd*):

- Rocas fracturas continuas de baja productividad.
- Rocas con limitados recursos hidrogeológicos que corresponde a la parte norte de la cuenca.

Asimismo, la cuenca posee una unidad de roca fracturada de acuíferos continuos de mediana productividad sobre el límite oriental de las subcuencas de los ríos Palenque y Negro. A pesar del potencial de acumulación de aguas subterráneas no existen explotaciones ya sea incipientes o intensivas de aguas subterráneas, entre otras cosas porque se trata de áreas con alta oferta de aguas superficiales. Se encuentra sobre el sector centro y oriental de la cuenca (*Ibíd.*).

Principales acuíferos cuenca del lago de Tota (Boyacá)

De acuerdo con Rodríguez (2005), en la cuenca del lago de Tota se encuentran los siguientes acuíferos:

Formación Areniscas de las Juntas (Kiaj): esta formación está integrada predominantemente por niveles de areniscas cuarzosas, macizas, por lo cual conforman un acuífero en zonas diaclasadas. Las intercalaciones de lodolitas y arcillolitas negras pueden actuar como niveles impermeables.

Formación Une. (Kiu): se considera permeable por la presencia de estratos de areniscas masivas que permiten clasificar la formación como un acuífero de porosidad secundaria en zonas diaclasadas.

Formaciones Dura y Plaeners (Ksgtp): los niveles de areniscas constituyen un acuífero de porosidad secundaria, por fracturamiento.

Formación Arenisca Tierna (Ksgt.): constituida por areniscas cuarzosas, macizas, de grano fino a medio. Puede poseer porosidad primaria y secundaria.

Formación Areniscas de Socha (Tpars): areniscas de grano fino a grueso, localmente conglomeráticas que constituyen un acuífero que tiene intercalaciones delgadas de limolitas.

Formación Picacho (Tep): debido a su composición litológica con estratos de areniscas de grano grueso conglomerático y de espesor considerable.

Cuaternalio aluvial (Qal): está constituido por conglomerados arenas y gravas que constituyen un acuífero. Tiene niveles de arcillas que lo confinan en algunos sectores.

Principales acuíferos cuenca del río Bogotá (Cundinamarca)

De acuerdo con el Pomca del río Bogotá (Planeación Ecológica Ltda. y Ecoforest Ltda., 2007), los principales acuíferos de la cuenca son:

Tabla 5. Principales acuíferos de la cuenca del río Bogotá.

Acuífero	Productividad
Hoyón (Pgh)	Alta
Depósitos de terrazas aluviales (Qts)	Mediana
Honda (Ngh)	Mediana
Depósitos aluviales (Qal)	Baja
La Tabia (Kslt)	Mediana
Depósito de Terraza Alta (Qta)	Mediana a alta productividad
Labor y tierna (Ksglt)	Baja a Alta.
Arenisca dura (Ksgd)	Baja a Alta
La Tabla (Kslt)	Mediana
Socota (Kis)	Baja
Tilata (NgQT)	Baja a Alta
Abanicos aluviales (Qaa)	Alta
Bogotá inferior (Pgbi)	Baja
Cacho (Pgc)	Alta a Baja
Regadera	Mediana

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. y Ecoforest Ltda., 2007.

Principales acuíferos cuenca de los ríos Ubaté y Suárez (Cundinamarca y Boyacá)

De acuerdo con la CAR (2007), las formaciones que pueden ser consideradas acuíferos en la cuenca de los ríos Ubaté y Suárez son:

- Nivel medio de la Formación Arenisca de Chiquinquirá (Kichi),
- Nivel superior de la Formación Chipaque (Kis),
- Formación Arenisca de Raizal, o nivel inferior del Grupo Guadalupe (Ksg),
- Formación Arenisca Tierna, Miembro Superior del grupo Guadalupe (Ksg).
- Formación Arenisca El Cacho, areniscas de grano grueso a conglomerático, con cemento moderado a escaso.
- Depósitos cuaternarios, que incluyen los depósitos o “facies arcillosas” lacustres.

Los principales acuíferos deben localizarse hacia los conos de deyección conformados por las principales afluentes laterales, tales como los ríos Lenguaque, Cucunubá, y Ubaté. Adicionalmente, y de manera errática, ese mismo proceso de llenado por aportes laterales, que se encuentran sepultados, deben encontrarse a diferentes profundidades (*Ibíd*).

Cabe recordar que el espesor de estos suelos al sur de la laguna de Fúquene puede ser hasta de 400 m, y al norte de 150 m. Dentro de los depósitos aluviales, a manera de abanicos, también deben existir niveles arenosos y de gravas, para aquellos conformados por los ríos Simijaca y Susa (*Ibíd*).

Principales acuíferos cuenca del río Amoyá (Tolima)

Los acuíferos más importantes en la cuenca del río Amoyá se encuentran en depósitos estratigráficos denominados abanicos o depósitos sobre una topografía antigua que permite dejar los espacios suficientes para contener agua. Los materiales de estos depósitos son de diferente origen, como es el Abanico de Chaparral (Cortolima *et al.* 1, Circa 2005).

En esta cuenca no existen estudios que determinen la oferta y demanda de este recurso, debido a que hay una riqueza de agua superficial por lo que no ha existido la necesidad de las aguas subterráneas. Sin embargo, es importante realizar estudios hidrogeológicos que determinen las zonas de recarga y las acciones para evitar la contaminación de los acuíferos existentes (*Ibíd*).

Las unidades de edad terciarias, como los grupos Honda y Gualanday e incluso unidades cretácicas (estratos de areniscas) se convierten en unidades con alguna importancia acuífera que hacia el futuro pueden ser fundamentales para la cuenca (*Ibíd*).

Principales acuíferos cuenca del río Coello (Tolima)

De acuerdo con la descripción geológica de la cuenca del río Coello, es posible identificar dos acuíferos de gran importancia¹⁵:

Acuífero del Abanico de Ibagué: el acuífero del Abanico de Ibagué se conformó por diversos eventos de la actividad del volcán del Tolima, compuestos principalmente por lahares, flujos piroclásticos, depósitos aluviales y flujos de canales de corriente. Estos depósitos se encuentran interdigitados en toda la zona de estudio, generando variaciones litológicas importantes que dan diferentes porosidades y permeabilidades (Ingeominas, 1995). Este acuífero tiene una extensión de 440 km², con una topografía suavemente ondulada e inclinada hacia el sur y oriente en zonas aledañas a las poblaciones de Doima y Buenos Aires (*Ibíd*).

Acuífero del Abanico del Espinal: la parte más espesa del Abanico de El Espinal está constituida por una secuencia de arenas grises, con esporádicos niveles de gravas, compuestas por fragmentos de andesitas y subordinadamente rocas intrusivas y metamórficas angulares a subangulares. La unidad presenta alta porosidad y permeabilidad, es muy deleznable y con baja resistencia y compactación, por lo que es fácilmente erosionable por aguas superficiales, originando desprendimientos, desplomes, erosión difusa y concentrada, surcos y cárcavas. En el valle del río Coello se observa que el abanico está conformado por tres niveles, que tienen forma de terrazas (Circa, 2005).

Principales acuíferos cuenca del río Prado (Tolima)

La cuenca del río Prado cuenta con características geológicas estructurales y litológicas que favorecen la presencia de agua subterránea. La estructura geológica predominante del área la constituye los sinclinales, especialmente en la cuenca del río Prado, que presenta algunas fallas que interrumpen su continuidad, pero que conservan la capacidad de almacenar abundante agua. La litología predominante en el área donde abundan las areniscas limitadas por bancos de arcillolitas constituyen las condiciones ideales para la acumulación de importantes cantidades de agua subterránea (Circa 2005).

Las unidades más importantes como reservorios de aguas son (*Ibíd*):

Grupo Guadalupe: constituida por areniscas cuarzosas con excelente porosidad y permeabilidad tiene como zonas de recarga las cuchillas Buenavista, El Páramo, El Rugido y en los cerros Tocacacho, Cimalta, Altamizal, y sus zonas de

¹⁵ A pesar de que la revisión de la descripción geológica e hidrogeológica de la cuenca permitió identificar dos acuíferos en la cuenca del río Coello, dicha información debe ser revisada por un experto dado que pueden existir otras formaciones de importancia hidrogeológica que deban ser incorporadas en la EER. Lo anterior, considerando que dicho análisis se encuentra por fuera de los alcances de este trabajo.

acumulación en las partes bajas de su estructura sinclinal, que aunque estén a gran profundidad, presentan una excelente calidad y cantidad de agua potable.

Las rocas del Grupo Guadalupe, se consideran los mayores reservorios de agua de la cuenca del río Prado; y comprende las rocas que conforman los cerros que presentan las mayores alturas, de donde afloran las aguas superficiales.

Formaciones Gualanday Inferior y Medio: poseen también estratos de areniscas cuarzosas intercaladas dentro de arcillolitas con zonas de recarga de media ladera y sectores de acumulación en zonas más bajas del sinclinal. El espesor de estas areniscas, su estructura macrolenticular, su porosidad y permeabilidad moderadas, hacen de estas formaciones un potencial acuífero menos importante que el Grupo Guadalupe, pero su localización más superficial y accesible mediante perforaciones las hacen importantes como roca reservorio.

Principales acuíferos cuenca del río Ocoa (Meta)

La revisión del Pomca de la cuenca del río Ocoa permitió identificar los principales acuíferos de la microcuenca caño Los Pendejos, la cual tiene muy buenas posibilidades para la extracción de aguas subterráneas. Dicha microcuenca está conformada por cuatro grandes unidades.

El sector de la microcuenca alta (A) presenta unidades de alta a moderada permeabilidad, ya que cuenta con dos tipos de rocas, una compuesta por areniscas cuarzosas, fracturadas y diaclasadas con buena porosidad primaria y secundaria. Un segundo grupo de rocas conformadas por lutitas y areniscas intercaladas que presentan comportamientos desde impermeables a impermeables (Foxi, 2005).

El sector de la microcuenca media (B) constituye la zona con mayor probabilidad para la ocurrencia de aguas subterráneas, asociados a acuíferos confinados, ya que esta parte de la cuenca se encuentra desarrollada sobre una estructura sinclinal, con eje norte sur y buzamiento suave de sus dos flancos. Las rocas presentan buena porosidad y permeabilidad, ya que están conformadas por rocas sedimentarias clásticas de grano grueso y adicionalmente presenta excelentes zonas de recarga no sólo en los flancos de la estructura, sino a lo largo de las trazas de las fallas (*Ibíd*).

El sector de la microcuenca baja (C) donde predominan unidades de alta porosidad y permeabilidad, conformadas por depósitos clásticos gruesos no consolidados del cuaternario, compuestos por arenas y gravas gruesas, asociadas a las antiguas planicies de los ríos que drenaban el sector. Sobre estos depósitos se encuentran acuíferos libres a poca profundidad y son alimentados por las aguas de lluvia, las corrientes superficiales y las corrientes de aguas subterráneas provenientes de los acuíferos de la cuenca media (*Ibíd*).

Y la planicie aluvial reciente y actual (D), la cual corresponde a la parte más baja y plana de la cuenca aluvial, conformada por los lechos activos de los ríos Ocoa y caño Los Pendejos, que presentan alta porosidad y buena permeabilidad y pueden ser considerados como acuíferos libres de buenas posibilidades(*Ibíd*).

Análisis consolidado de las áreas de importancia hidrogeológica en Región Central

De acuerdo con los Pomca revisados, de los 15 millones de hectáreas que conforman la Región Central, 605.900 ha. equivalentes al 3,8% son de importancia hidrogeológica: 206 mil en Boyacá, 285 mil en Cundinamarca, 55 en Tolima, 45 mil en el Meta y 13 mil hectáreas en el Distrito Capital. No obstante, el 70% de dicha área se encuentran con una cobertura inadecuada, dado que deberían ser áreas de conservación y actualmente se encuentran transformadas (mapa 7)¹⁶.

¹⁶ El análisis se realizó con base en los Mapa de ecosistemas de la cuenca del orinoco colombiano del año 2000. Escala 1: 1:250.000 (IAvH e IGAC, 2004), Mapa de ecosistemas de los andes Colombianos del año 2005, Escala 1:250.000 (IAvH, 2006) y Mapa de ecosistemas continentales costeros y marinos de Colombia, Escala 1:500.000 (Ideam *et al*, 2007).

Es importante resaltar la situación del departamento del Tolima, el cual de acuerdo con los Pomca revisados cuenta con 55.000 hectáreas con importancia hidrogeológica de las cuales 52.000 hectáreas equivalentes al 93,6%, se encuentran transformadas. En contraste, de las 13.000 hectáreas de importancia hidrogeológica del Distrito Capital, 3.000 hectáreas equivalentes al 25,6%, se encuentran transformadas (Tabla 6).

Tabla 6. Coberturas naturales y transformadas asociadas a las áreas de importancia hidrogeológica en la Región Central (ha.)

DEPARTAMENTO	ECOSISTEMAS NATURALES	OTROS	ECOSISTEMAS TRANSFORMADOS	TOTAL
Bogotá	9.678		3.327	13.005
Boyacá	85.427	219	120.876	206.521
Cundinamarca	60.337	888	224.635	285.860
Meta	22.136	582	22.328	45.046
Tolima	3.346	188	51.934	55.467
TOTAL	180.924	1.876	423.100	605.900

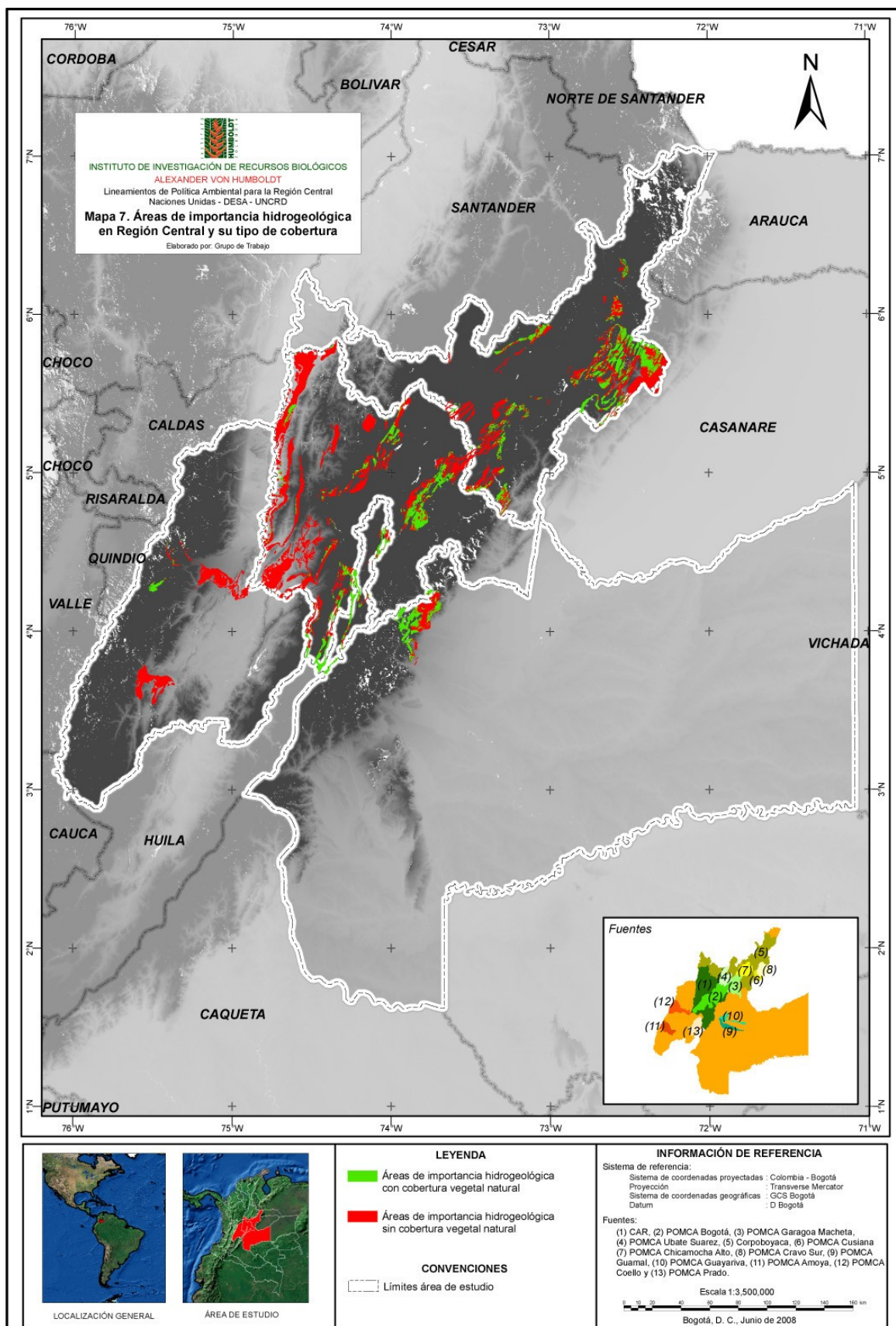
Fuente: Este estudio a partir de cartografía de los Pomca formulados y mapas de ecosistemas IAvH e IGAC, 2004; IAvH, 2006 e Ideam *et al*, 2007.

De otra parte, de los biomas localizados en las áreas de importancia hidrogeológica y que conservan su cobertura natural, sobresale en área los orobiomas de páramo, andino y subandino, todos de la cordillera Oriental (tabla 7).

Tabla 7. Biomas localizados en las áreas de importancia hidrogeológica en la Región Central y su cobertura actual (ha.)

BIOMA	ECOSISTEMAS NATURALES	OTRO	ECOSISTEMAS TRANSFORMADOS	TOTAL
Andino			109368	109368
Basal			155298	155298
General		1383	3205	4588
HeloB Magdalena-Caribe		378	35	413
OroB Bajo Andes	30		919	949
OB altoandino cordillera Oriental	6361			6361
OB andino cordillera Central	3048			3048
OB andino cordillera Oriental	63630			63630
OB páramo cordillera Central	140			140
OB páramo cordillera Oriental	64188			64188
OB subandino cordillera Central	148			148
OB subandino cordillera Oriental	26673			26673
Páramo			30011	30011
Subandino			93321	93321
ZAST Alto Magdalena			1856	1856
ZAST valle del río Magdalena	5977			5977
ZHT Magdalena-Caribe	241		28706	28947
ZHT piedemonte orinoquense	10487			10487
Sin información		115	381	496
TOTAL	180924	1876	423100	605900

OB: Orobioma. Fuente: Este estudio a partir de cartografía de los Pomca formulados y mapas de ecosistemas IAvH e IGAC, 2004; IAvH, 2006 e Ideam *et al*, 2007.



3.2.4 Biodiversidad

En esta sección se presentan los resultados obtenidos durante el análisis del componente de biodiversidad, como parte de la caracterización biofísica de la Región Central. El análisis se realizó a nivel ecosistémico a través de dos indicadores de superficie: área total del ecosistema (ATE) y porcentaje de ecosistema (PE). Asimismo, el análisis consideró un indicador de diversidad, expresado en términos de la riqueza o cantidad de ecosistemas naturales (REN) presentes en el área de análisis¹⁷.

El análisis se realizó con base en los siguientes mapas: *Mapa de ecosistemas de la cuenca del orinoco colombiano* del año 2000. Escala 1: 1:250.000 (IAvH e IGAC, 2004), *Mapa de ecosistemas de los andes colombianos* del año 2005, Escala 1:250.000 (IAvH, 2006) y *Mapa de ecosistemas continentales costeros y marinos de Colombia*, Escala 1:500.000 (Ideam et al. 2007).

Estado de los ecosistemas

El mapa 8 corresponde al mapa de los ecosistemas para el área de estudio para el año 2002. Los ecosistemas se agruparon en biomas, considerando que dichas unidades aglutinan ecosistemas que comparten características climáticas y biogeográficas.

Los ecosistemas naturales comprenden el 50% (7'819.329 ha) del área total de la Región Central, porcentaje que indica el nivel de transformación de la región; sin embargo, el análisis varía al interior de la misma (Tabla 8). Cundinamarca corresponde al departamento que presenta mayor nivel de transformación con sólo 483.877 hectáreas de ecosistemas naturales correspondientes al 20% de su área¹⁸. En segundo lugar se encuentra el departamento del Tolima con 579.942 hectáreas correspondientes al 24% de su área. El tercer lugar se encuentra el departamento de Boyacá con 706.320 hectáreas equivalentes al 30,64% de su área. Y el que presenta menor nivel de transformación y que mejora el promedio regional es el Meta, el cual conserva el 6.049.189 hectáreas de ecosistemas naturales equivalentes al 70,78% de su área total.

Tabla 8. Área total de ecosistemas (ATE) y porcentaje de ecosistemas naturales (PEN) en los departamentos de Región Central

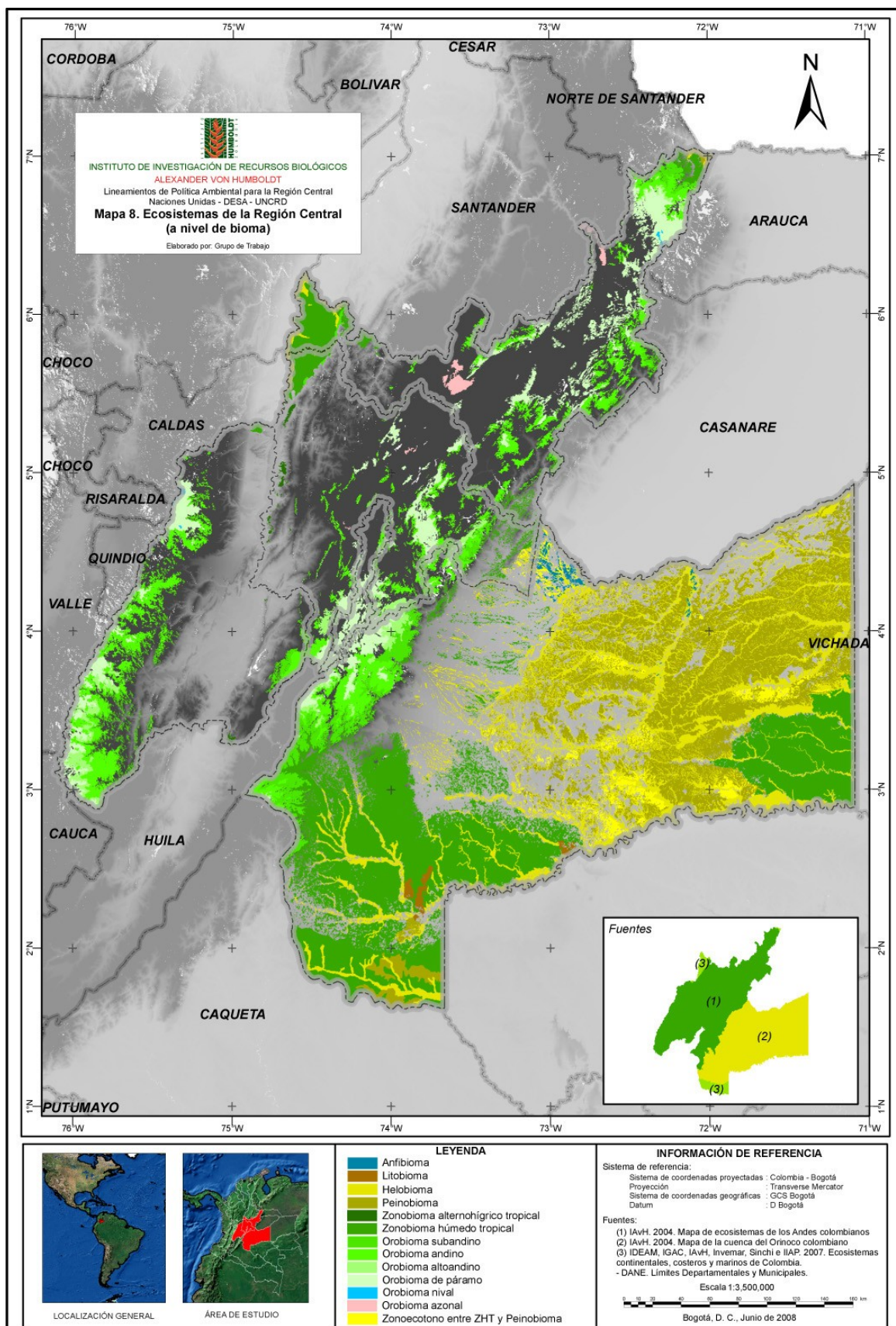
DEPARTAMENTO	ECOSISTEMA NATURAL	
	ATE (Ha.)	(PEN)%
Boyacá	706.320	30,64
Cundinamarca	483.877	20,16
Meta	6.049.189	70,78
Tolima	579.942	24,19
TOTAL	7.819.329	49,97

Fuente: Este estudio con base en IAvH e IGAC, 2004, IAvH, 2006 e Ideam et al., 2007.

De otra parte, el análisis por piso bioclimático indica que los pisos subandino y andinos son los más críticos, dado que conservan sólo el 23 y 34% de su área en ecosistemas naturales, respectivamente. En contraste, los pisos altoandino y basal conservan el 76 y 72% cada uno.

¹⁷ Indicadores tomados del sistema de indicadores de seguimiento de la Política Nacional de la Biodiversidad.

¹⁸ Incluye los ecosistemas naturales del área rural del Distrito Capital.



Dentro del piso altoandino sobresalen el orobioma de páramo con 555.223 hectáreas en la cordillera Oriental y 151.487 en la cordillera Central. En este mismo piso bioclimático se encuentran 62.794 hectáreas de orobioma altoandino (bosques) en la cordillera Central y 113.356 hectáreas en la cordillera Oriental.

En el orobioma andino aún permanecen 852.414 hectáreas de ecosistemas naturales donde sobresale el orobioma andino, también de la cordillera Oriental con 569.196 hectáreas. En el piso bioclimático subandino sobresale el orobioma subandino igualmente de la cordillera Oriental con 319.649 hectáreas de ecosistemas naturales.

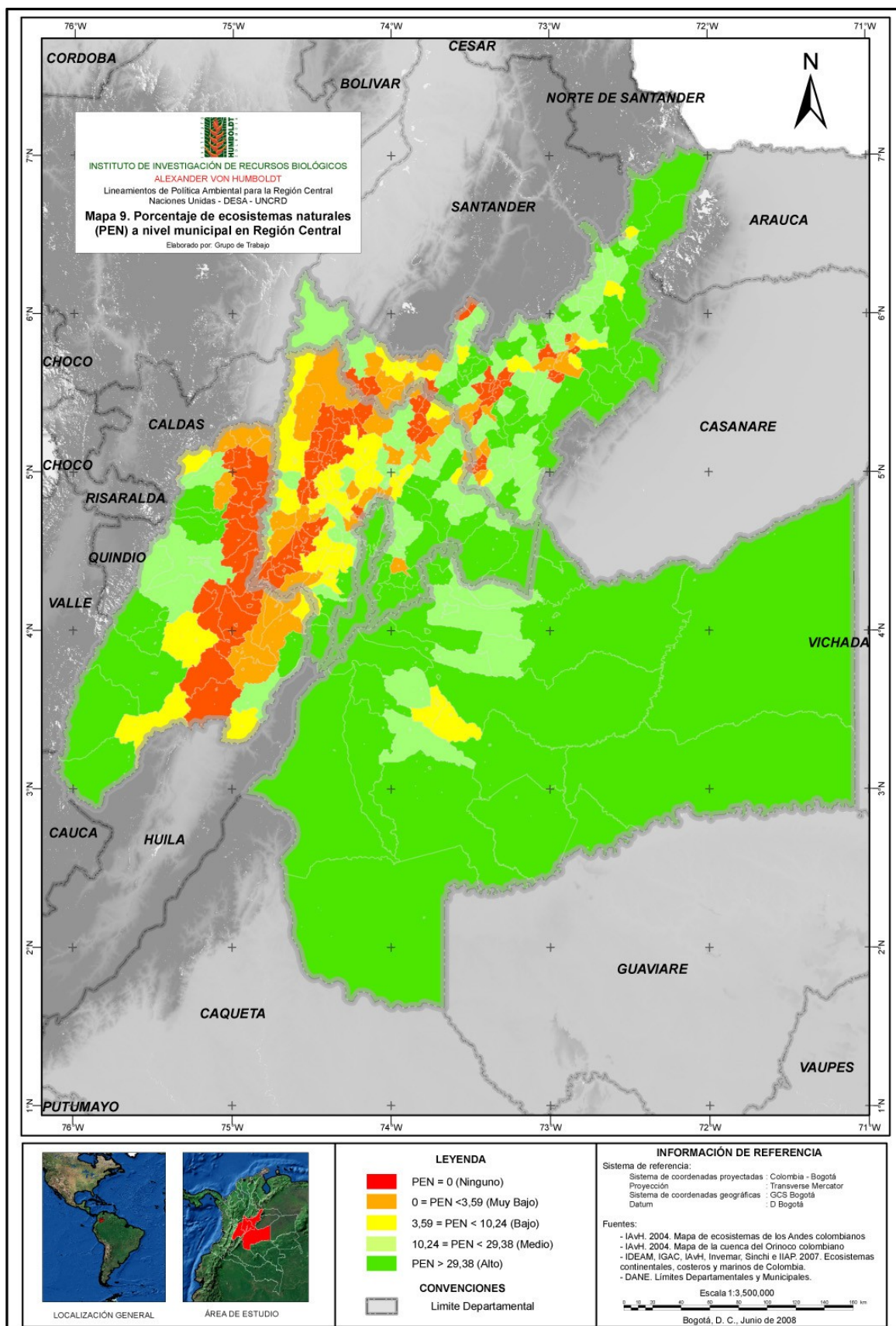
El piso bioclimático basal es el que presenta mayor riqueza de biomas (23 biomas). Allí sobresalen el peinobioma de sabanas altas con 1.581.411 hectáreas, seguido del helobioma de la Orinoquia y Amazonia con 1.448.727 hectáreas (bosques de galería y sabanas arboladas o de desborde) y el zonobioma húmedo tropical Ariari – Guayabero (bosques) con 562.377 hectáreas.

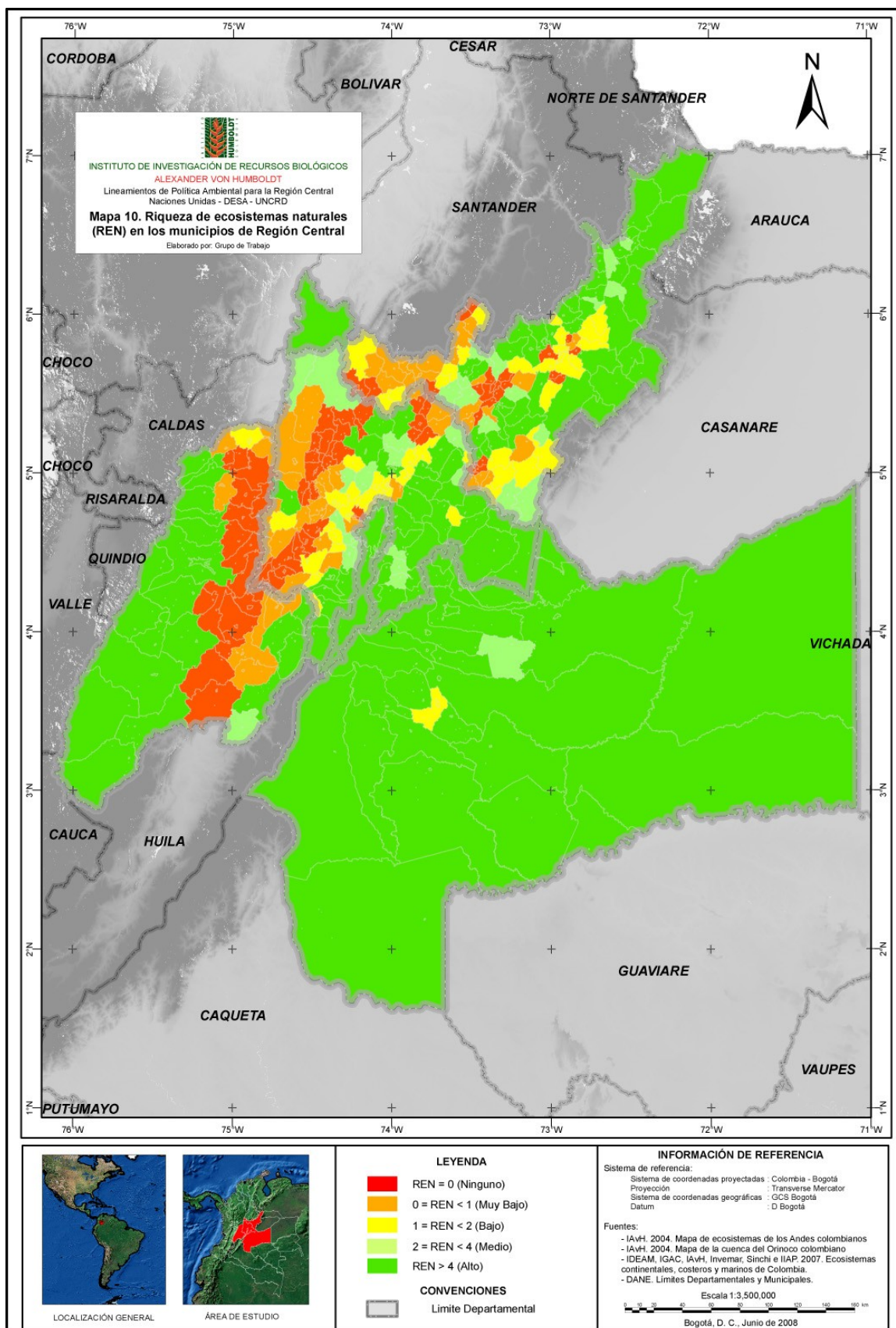
De otra parte, de los 316 municipios analizados, 69 no poseen relictos de vegetación natural identificables a la escala de los mapas de ecosistemas utilizados para el análisis, 88 municipios conservan entre 0,01 y 10% de su área en ecosistemas naturales. En contraste, sólo los municipios de La Macarena, Cubará, Puerto Gaitán, Sachica, Mapiripán y La Uribe conservan más del 80% de sus ecosistemas naturales (anexo 2). El mapa 9 presenta el porcentaje de ecosistemas naturales para los municipios de la Región Central agrupados por percentiles (anexo 1).

De las capitales de departamento, Tunja presenta una situación particularmente crítica dado que carece de ecosistemas naturales, por lo menos identificables a la escala del *Mapa de ecosistemas de los andes colombianos*. Villavicencio e Ibagué conservan el 18,5 y 25,4% de sus ecosistemas naturales, respectivamente. En contraste, Bogotá, a pesar de ser el mayor centro poblado del país y de la presión antrópica a la que es sometida la ciudad, mantiene el 46,5% de su territorio sin transformar.

Con respecto al tercer indicador de diversidad, la riqueza de ecosistemas naturales (REN), se encontró que la Región Central presenta un valor de 103 para éste (mapa 10). El departamento con mayor riqueza de ecosistemas es el Meta con un valor de 84, seguido de Cundinamarca con 42, Boyacá con 34, y Tolima con 19.

De los 316 municipios analizados, 70 no poseen ecosistemas naturales, 221 poseen entre 1 y 9 ecosistemas naturales y sólo 26 presentan 10 o más ecosistemas. Los municipios de Güicán, Mesetas, San Martín, Puerto López, Puesto Rico, Paratebueno, Mapiripán, La Uribe, Puerto Gaitán y La Macarena son, en orden ascendente, los municipios con mayor riqueza de ecosistemas naturales.





3.2.5 Áreas de interés prioritario y corredores biológicos

Ecorregiones estratégicas

Las ecorregiones estratégicas hacen referencia a una unidad territorial conformada por ecosistemas que son estratégicos por su valor directo o indirecto, inmediato o potencial representado en los servicios que deparan al hombre¹⁹. Bajo este marco, el MAVDT ha identificado ecorregiones estratégicas del nivel nacional y regional para todo el país. De estas, forman parte de la Región Central las ecorregiones estratégica nacionales (EEN) Sierra Nevada del Cocuy, Eje Cafetero y Macizo Colombiano (Figura 2).

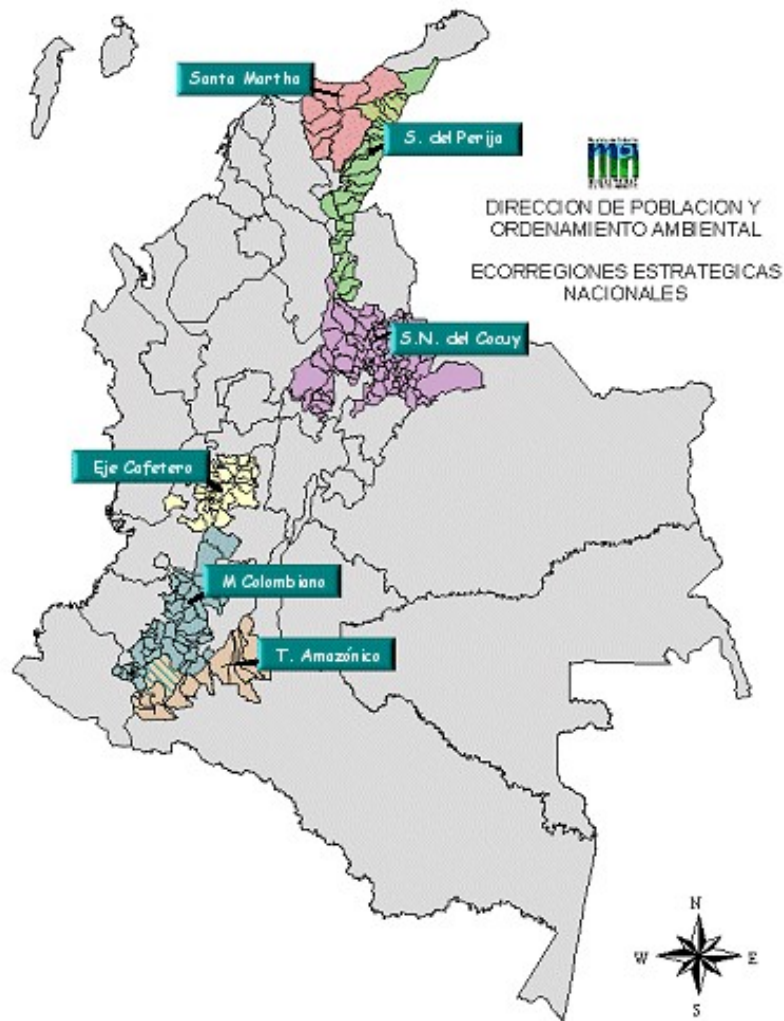


Figura 2. Ecorregiones estratégicas nacionales

Fuente: <http://web.minambiente.gov.co/html/oterritorial/ecorregiones/index.htm>

La EEN Sierra Nevada del Cocuy se constituye en la ecorregión estratégica del Nororiente colombiano, alberga una población que supera los cinco millones de habitantes; involucra ocho departamentos de los cuales solo Boyacá forma

¹⁹ <http://web.minambiente.gov.co/ecorre/intro/intro3.htm>

parte de la Región Central, con cerca de 275 municipios, 10 áreas protegidas, 3 etnias: los uwa, los motilones y el cabildo Indígena Guane (Figura 3) (*Ibíd*).

Las metas para la ecorregión estratégica del Nororiente Colombiano a través de la coordinación de Genor (Grupo de ecosistemas estratégicos del nororiente colombiano) involucran los siguientes aspectos:

Armonización de los planes de acción.

Instrumentación de la gerencia de Genor orientada a armonizar la gestión ambiental de las corporaciones, los departamentos y el Ministerio en torno a los ecosistemas estratégicos del Nororiente, frente a la posibilidad de preservar el patrimonio natural del territorio y la Nación.

Generar un modelo básico de datos para el SIG de Genor.

Abrir las mesas de negociación, nacionales e internacionales, en torno a Genor, a efectos de establecer una agenda de negociaciones con estas organizaciones en pro de la ecorregión nororiental.

Diseño y desarrollo del plan de capacitación.

Fortalecimiento de la gestión ambiental en la región a partir de los ecosistemas estratégicos.

Establecer una política territorial de páramos para el Nororiente colombiano.

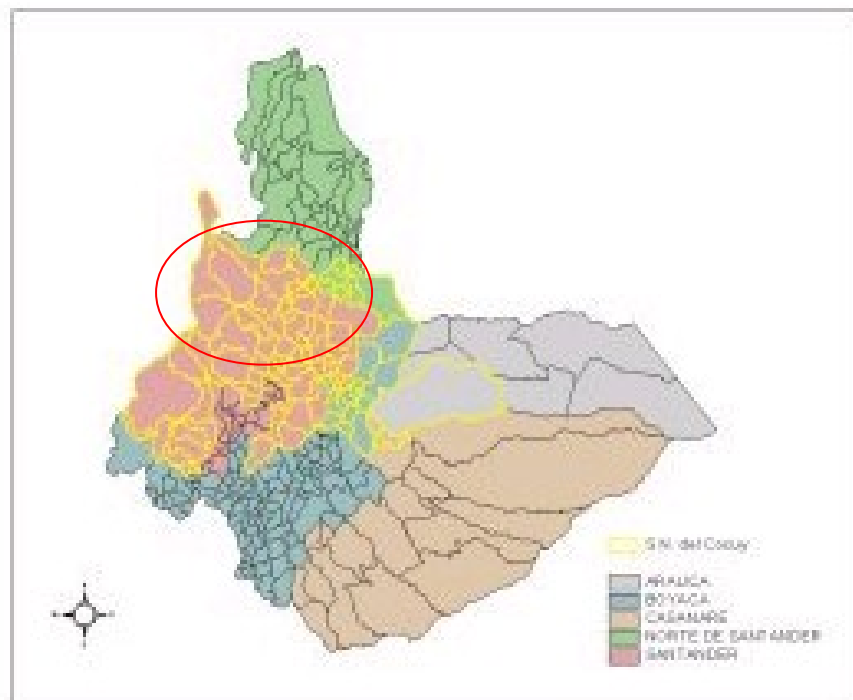


Figura 3. Ecorregión estratégica Sierra Nevada del Cocuy

Fuente: <http://web.minambiente.gov.co/html/oterritorial/ecorregiones/index.htm>

Asimismo, el MAVDT, mediante un proceso de concertación regional, ha identificado ecorregiones estratégicas regionales con base en seis criterios principales derivados de los objetivos de la política y de los instrumentos para su implementación, además de criterios definidos en los talleres de concertación regional.

Presencia de unidades ecológicas prioritarias para la retención y regulación de agua.

Presencia de ecosistemas estratégicos

Territorio compartido por más de dos entes territoriales y que corresponde a jurisdicción de más de dos corporaciones autónomas regionales.

Posibilidad de articular territorialmente acciones relacionadas con varias áreas temáticas del Proyecto Colectivo Ambiental.

Posibilidad de vincular la oferta natural a la solución de conflictos y al bienestar de la población.

Posibilidad de articular diversas fuentes y recursos económicos.

Las ecorregiones estratégicas regionales concertadas que forman parte de la Región Central son listadas en la Tabla 9.

Tabla 9. Ecorregiones estratégicas regionales que forman parte de la Región Central

REGIÓN	CRITERIOS	ECORREGIONES
MAGDALENA CENTRO ORIENTAL	Los generales derivados de los objetivos de la política	1. Zonas áridas y semiáridas, 2. <u>Páramo de Sumapaz</u> , 3. Zona de amortiguación del PNN del Nevado del Huila, 4. <u>Zona de amortiguación del páramo de Las Hermosas</u> .
ANDINA CENTRAL	BIOFÍSICOS 1. Presencia de ecosistemas productores y reguladores de agua 2. Presencia de áreas protegidas 3. Presencia de ecosistemas ricos en diversidad biológica o endemismos 4. Existencia de áreas con cobertura vegetal natural 5. Posibilidad o existencia de corredores biológicos identificados, protegidos o potenciales 6. Existencia de áreas geológicamente vulnerables 7. Alta presión y degradación sobre los ecosistemas SOCIAL Y CULTURAL 8. Presencia de altos niveles organizativos comunitarios que jalonen procesos regionales 9. Conflictos de uso del suelo 10. Confluencia de grupos étnicos y culturales 11. Presencia de grupos poblacionales vulnerables por amenazas naturales y antrópicas 12. Ecosistemas naturales que brindan servicios ambientales a concentraciones poblacionales 13. Afectación de áreas productoras de bienes y servicios ambientales para el bienestar de la población. 14. Altos procesos de colonización en ecosistemas naturales ECONÓMICOS 15. Alta presión de ecosistemas naturales por proyectos de infraestructura, cultivos ilícitos y sistemas agrarios INSTITUCIONAL 16. Mejores articulaciones territoriales e institucionales internas y con las comunidades 17. Procesos de gestión ambiental en marcha 18. Articulación de fuentes de financiación y recursos económicos POLÍTICO 19. Posibilidades de acuerdo con los actores del conflicto 20. Áreas de manejo en planes de ordenamiento territorial 21. Niveles de reciprocidad en bienes y servicios con énfasis en el agua 22. Articulación supraregional y binacional	1. Cordón suroriental 2. Zona volcánica región suroccidental 3. Cuenca alta y media del río Guamués 4. Complejo volcánico Doña Juana y Cerro Juanoy 5. Zona xerofítica del Patía Medio 6. Puracé – Meseta de Popayán 7. Área Páez 8. Corredor Churumbelos – Puracé 9. Corredor Puracé – Huila 10. Corredor Huila – Hermosas 11. Páramo del corredor Munchique – Pinche 12. Macizo de farallones: Flanco oriental de la cordillera Occidental hasta el río Cauca

ORINOQUIA PIEDEMONTE	OTROS CRITERIOS REGIONALES 1. Áreas con arraigo territorial y presencia de diversidad 2. Áreas de impacto de macroproyectos (influencia sectorial) 3. Cuenca hidrográfica como unidad ambiental. 4. Perspectiva binacional	1. Vertiente y piedemonte oriental desde Cocuy hasta Sumapaz 2. Corredor biológico Chingaza – Sumapaz – Cruz Verde – Picachos – Tinigua – Macarena
----------------------	---	---

Tabla 9. Ecorregiones estratégicas regionales que forman parte de la Región Central (Continuación)

ORINOQUIA PIEDEMONTE		3.Sistema de páramos Nororienté, Cuenca río Arauca y río Meta, AMEM 4 .Cuenca río Guatiquía, cuenca río Upía, corredor de Esteros y Humedales 5 .Cuenca río Guayuriba- Negro 6 .Cuenca río Cusiana y río Cravo sur 7 .Cuenca río Ele
ORINOQUIA SABANA	Otros criterios del departamento del Guaviare 1. Que por sí misma, cada ecorregión se legitime y se encuentre en la memoria colectiva. 2. Que puedan ser integradas como estrategia de desarrollo y conservación. 3. Que ponga a prueba la calidad de intervención del Estado. 4. Que posibilite un ejercicio pedagógico y se constituya en un espacio de recuperación de confianza, de unidad, de conciliación. 5. Que sea espacio de integración de intereses, visiones posibilidades de construcción colectiva. 6. Que sea de importancia estratégica, ambiental y sociocultural. 7. Que se constituyan en espacios de retroalimentación, visiones, experiencias y resultados que apunten a la construcción de un nuevo espacio de vida. 8. Que sean espacios de aproximación intercultural. 9. Que propicien la construcción de una visión de desarrollo. 10. Que sean transparentes en la gestión ambiental. 11. Que tengan capacidad de convocatoria y de consenso. 12. Abiertas a diferentes posibilidades de tenencia de propiedad territorial. 13. Que queden incorporadas a la planeación de la CDA, PD y POT.	1. Cuenca de los ríos Guaviare - Orinoco: <u>Incorpora toda la cuenca del río Guaviare desde su nacimiento en el departamento del Meta</u> y su transcurso por los departamentos del Guaviare, incluyendo la ecorregión de la Lindosa, Guainía y Vichada. También incorpora el río Orinoco con la Estrella fluvial formando una T acostada. El eje horizontal es el río Guaviare, y el eje vertical el río Orinoco. Que se enuncie "Corredor Hidrobiológico Cultural".

AMAZONIA PIEDEMONTE	<p>Se proponen como criterios adicionales los siguientes:</p> <p>1.1. Priorizar zonas donde se generen iniciativas sociales de conservación. (reservas naturales privadas, áreas de conservación en resguardos indígenas, etc.)</p> <p>1.2. Priorizar ecosistemas especiales locales</p> <p>1.3. Priorizar zonas donde se presenten procesos de gestión ambiental local en marcha.</p> <p>1.4. Se propone concebir la gestión ambiental en la región priorizando con base en el mayor número de criterios contenidos en una propuesta, más que sobre una determinada zona.</p> <p>2.1. Priorizar zonas donde existan procesos sociales en marcha dirigidos a la conservación, protección y producción.</p> <p>2.2. Priorizar zonas boscosas con mínima intervención antrópica</p> <p>2.3. Priorizar zonas con características edafoclimáticas particulares</p>	<p>1. Refugio de Florencia</p> <p>2. Zona sur piedemonte Caquetá y Baja Bota Cauca (Estrella fluvial Fragua, Belén y serranía de Churumbelos)</p> <p>3. Reserva Forestal de Mocoa</p> <p>4. Alto Putumayo (valle Sibundoy, Bordoncillo, Juanoy, Patascoy y Cascabel)</p> <p>5. Medio Putumayo (Puerto Caicedo, Villa Garzón, Pto. Guzmán)</p> <p>6. Territorio Cofán – Valle del Guamues</p> <p>7. PNN La Paya y su zona de influencia – Puerto Leguizamo</p> <p>8. Piedemonte caquetefío zona norte (desde cuenca río San Pedro hasta río Guayas)</p> <p>9. Interfluvio Caquetá, medio y bajo Caguán</p> <p>10. Piedemonte zona noroccidental (Municipios de San Vicente, Uribe)</p> <p>11. Interfluvios ríos Duda y Lozada,</p> <p>12. Alto Caguán – Zona El Pato</p> <p>13. Llanos del Yari y Refugio</p>
---------------------	---	--

Fuente: Adaptado de <http://web.minambiente.gov.co/ecorre/intro/intro5.htm>²⁰ y <http://web.minambiente.gov.co/ecorre/peramb3/resumen.htm#>

Ecosistemas estratégicos:

De acuerdo con Márquez (Idea, 2005)), los ecosistemas estratégicos deben entenderse como partes diferenciables del territorio donde se concentran funciones naturales de las cuales dependen, de manera especial y significativa, bienes y servicios ecológicos vitales para el mantenimiento de la sociedad y de la naturaleza. Bajo este marco, el Idea propuso para la jurisdicción de la CAR en 2004 y posteriormente para la cuenca del río Garagoa en 2005 los siguientes ecosistemas estratégicos:

Tabla 10. Ecosistemas estratégicos propuestos para la jurisdicción de la CAR

Función	Tipos de áreas y ecosistemas
Soporte de los procesos humanos	Todos los relictos de vegetación natural
Equilibrio ecológico	Todos los relictos de vegetación natural
	Áreas protegidas declaradas
	Áreas ubicadas a más de 3.000 m de altitud
	Lagunas de montaña y humedales
Regulación hídrica	Nacimientos de agua
	Núcleos de condensación
	Áreas de infiltración y recarga de acuíferos
Prevención de riesgos	Remoción en masa
	Deslizamientos
	Áreas con pendientes > 45° (100%)
Productividad	Suelos de mayor productividad en uso adecuado
	Embalses
Sumidero	Ríos en cabeceras municipales
	Áreas de depósitos de basuras
Patrimonio cultural	Áreas de importancia arqueológica, histórica, educativa, turística y paisajística

²⁰ Falta acotar cada uno de las ecorregiones estratégicas cartográficamente para seleccionar cuáles realmente forman parte de la Región Central.

Fuente: Idea, 2005

Asimismo, de acuerdo con información secundaria se identificaron los siguientes ecosistemas estratégicos para Boyacá (Tabla 11).

Tabla 11. Algunos ecosistemas estratégicos de la Región Central (Área en hectáreas)

NOMBRE	MUNICIPIO	AREA
Cuchilla El Varal	Macanal- Garagoa	2.900
Cuchilla Negra	Santa María- Chivor	3.700
Cuchilla Guaneque	Santa María- Macanal	2.800
Cuchilla Calichana	Santa María- San Luis de Gaceno	3.800
Alto Aguja	San Luis de Gaceno.	2.400
Cuchilla San Agustín - Agua Clara	Campohermoso- San Luis de Gaceno	7.000
Cuchilla Buenavista y Serranía San Antonio	Campohermoso- Miraflores	3.600
Sistema de páramos Chingaza - Guasca		55.000
Bosques altoandinos en Jurisdicción de Corpoguavio		
Farallones de Medina		

Fuente: Gobernación de Boyacá, Corpochivor- Corpoboyaca, 2006. Sirap y PGAR de Corpoguavio

Áreas protegidas:

A partir de la información secundaria consultada se identificaron 330 áreas protegidas del nivel nacional, regional y distrital que, de acuerdo con su estado de formalización, se distribuyen según las tablas 12 y 13.

Las áreas protegidas declaradas se distribuyen sobre un total de 2.606.279 hectáreas (mapa 11), que representan el 16 % del total del territorio correspondiente a la Región Central (tablas 14 y 15). Asimismo, se han identificado 42 áreas en proceso de delimitación, declaración o proyectadas.

Tabla 12. Resumen de las áreas protegidas declaradas identificadas en la Región Central (ha.).

ESTADO	Bogota D.C.		Cundinamarca		Boyacá		Meta		Tolima		Total	
	No.	ÁREA	No.	ÁREA	No.	ÁREA	No.	ÁREA	No.	ÁREA	No.	ÁREA
Declaradas	70	23.806	46	379.199	10	174.058	9	1.734.930	68	246.435	203	2.558.428
De recreación			6	3.275							6	3.275
Reservas sociedad civil			79	26.922	11	81	13	12.715	18	4.858	121	44.576
TOTAL	70	23.806	131	409.396	21	174.139	22	1.747.645	86	251.293	330	2.606.279

Fuente: Áreas declaradas: corporaciones autónoma regionales; Reservas de la sociedad civil: IAvH y CAR.

Tabla 13. Áreas protegidas en proceso de delimitación, declaración o proyectadas dentro de la Región Central (ha.).

ESTADO	Bogota D.C.		Cundinamarca		Boyacá		Meta		Tolima		Total	
	No.	ÁREA	No.	ÁREA	No.	ÁREA	No.	ÁREA	No.	ÁREA	No.	ÁREA
En delimitación			6	61.021							6	61.021
En declaración			3	3710	13	69.850					17	73.560
Proyectadas			16		14						19	

Fuente: Idea, 2002 y Corpoboyaca (2008. Archivos excel)

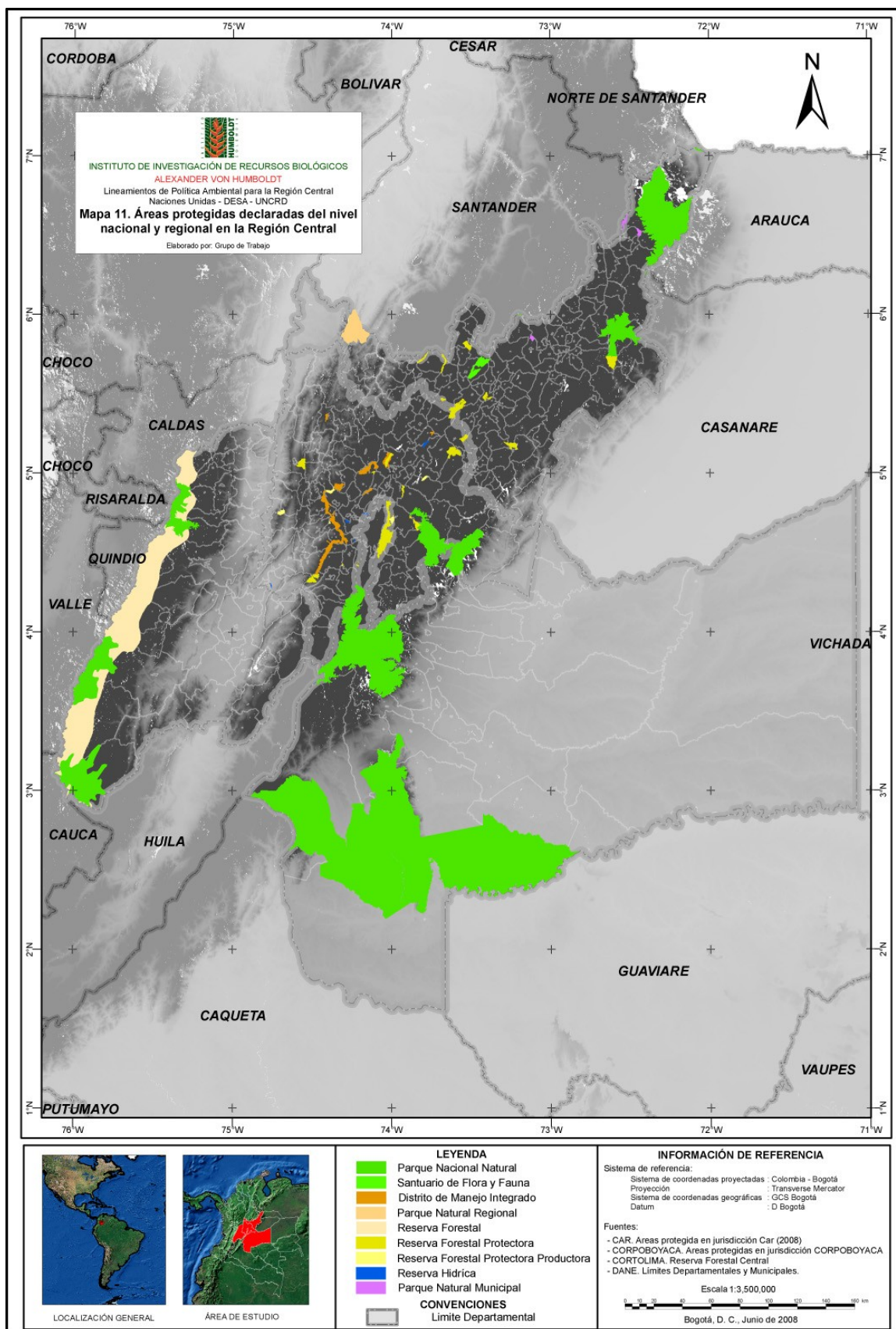


Tabla 14. Áreas protegidas del nivel nacional y regional declaradas en la Región Central (Área en hectáreas)

Cundinamarca	Ac.	No	Nombre	Municipio	Corporación	Plan de manejo	Área **	Categoría	Acto administrativo	Origen
	1	1	Ciudad Bolívar rrbana alta y parte de Sierra Morena	Bogotá	CAR	No hay	136	AME	Resolución 99 de 23 Julio de 1993	DNP
	2	2	Juaitoque	Cucunubá	CAR	No hay	400	DMI	Acuerdo 01 de 1998	CAR
	3	3	Sector salto de Tequendama y cerro Manjui	Facatativa - Anolaima - Albán - Cachipay - Tena - San Antonio - Zipacón - Bojacá - Soacha	CAR	No hay	10.422	DMI	Acuerdo 43 de 1999	CAR
	4	4	Nacimiento quebrada La Chorrera, Tiestos y Hoya Fría	La Palma	CAR	Marzo de 2001	859	DMI	Acuerdo 24 de 2000	CAR
	5	5	Cuchilla del Chuscal	La Vega	CAR	Febrero de 1998	2.335	DMI	Acuerdo 18 1998	CAR
	6	6	Nacimiento río Subachoque y pantano de Arce	Subachoque	CAR	Agosto de 1995 y Julio de 1996	4.202	DMI	Acuerdo 17 de 1997	CAR
	7	7	Cerro de Juaica	Tenjo	CAR	No Hay	883	DMI	Acuerdo 42 de 1999	CAR
	8	8	Cuchilla de Peñas Blancas y de Subia	Viotá - San Antonio - El Colegio	CAR	En formulación	5.985	DMI	Resolución 112 del 29 de Septiembre de 1994	MMA
	9	9	PNN Sumapaz	Distrito Capital; Cabrera, Gutiérrez, Arbeláez, San Bernardo y Pasca (Cundinamarca); Acacías, Guamal y San Luis de Cubaral (Meta)	CAR		211.894	PNN	Acuerdo No. 014 del 02 de 1977 y Resolución 153 de 1977	Inderena y MADR
	10	10	PNN Chingaza	Fómeque, Choachí, La Calera, Guasca, Junín, Gachalá y Medina (C/marca) y Restrepo, Cumaral, San Juanito y El Calvario (Meta)	CAR		76.143	PNN	Acuerdo 15 de 1977, Resolución 154 de 1977 y Resolución 0550 de 1998	Inderena, MADR y MMA
	11	11	Bosque oriental de Bogotá	Bogotá	CAR	Adoptado Resol 1141	14.170	RFP	Acuerdo 30 de 1976 Resolución 76 de 1977	Inderena MADR
	12	12	Futuras generaciones de Sibaté I y II	Bogotá	CAR	No hay	180	RFP	Acuerdo 21 de 1997	CAR
	13	13	Nacimiento quebradas Honda y Calderitas	Cogua	CAR	Noviembre de 1995	475	RFP	Resolución 157 diciembre de 1992 y Acuerdo CAR 6 de 1992.	DNP CAR

Tabla 14. Áreas protegidas del nivel nacional y regional declaradas en la Región Central - Continuación (Área en hectáreas).

CUNDINAMARCA	Ac.	No	Nombre	Municipio	Corporación	Plan de manejo	Área **	Categoría	Acto administrativo	Origen
	14	14	El Robledal	Guachetá - Ráquira	CAR	1996 y 2001	400	RFP	Resolución 64 del 31 de Marzo de 1982; y Acuerdo CAR 52 de 1981	DNP
	15	15	Páramo de Rabanal	Guachetá - Ráquira - Lenguaque	CAR	Marzo de 1995 y 2001	2.681	RFP	Resolución 158 del 30 de Diciembre de 1992; y Acuerdo CAR 9 de 1992	DNP
	16	16	Cuenca Hidrográfica del río San Francisco	Guaduas	CAR	En formulación	2.880	RFP	Resolución 242 /1983 y resolución 1 de 1.986	MADR
	17	17	Cuencas de los ríos Blanco y Negro	La Calera, Fómeque, Choachí y Guasca	CAR Corpoguvio	Enero de 2002	11.925	RFP	Resolución 17 de Enero /83, acuerdo 28 de Septiembre /82	Inderena MADR
	18	18	Cuchilla El Choque	Chocontá	CAR	Febrero de 1996	2.302	RFP	Acuerdo 38 de 1997	CAR
	19	19	Páramo el Frailejón	Machetá	CAR	Diciembre de 1997	1.423	RFP	Acuerdo 16 de 1999	CAR
	20	20	El Hortigal	Machetá - Chocontá	CAR	No hay	230	RFP	Resolución 90 del 27 de Mayo de 1988	MADR
	21	21	Páramos de Telecom y Merchán	Saboyá	CAR	Noviembre 1996	2.346	RFP	Acuerdo 15 de 1999	CAR
	22	22	La Mistela	Silvania	CAR	No hay	202	RFP	Acuerdo 0005 del 17 de Febrero /92	Inderena
	23	23	Quebradas Paramillos y Queseros	Subachoque	CAR	No hay	248	RFP	Acuerdo 17 de 1993	CAR
	24	24	Cerro Quinini	Tibacui - Nilo	CAR	1999	1.800	RFP	Resolución 122 /87. La parte de Tibacuy Acuerdo 29 /87 y Acuerdo CAR 029 /87.	Inderena MADR
	25	25	Cuchilla Peñas Blancas	Tibacuy	CAR	En formulación	1.630	RFP	Acuerdo Inderena 42 de 1983	Inderena
	26	26	Nacimiento del río Bogotá	Villapinzón	CAR	Enero de 1995 y Enero de 2003	1.128	RFP	Resolución 142 de 1982	DNP
	27	27	Cuenca Alta río Bogotá					RFP	Acuerdo 30 de 1976 y Resolución 76 de 1977	Inderena MADR
	28	28	Pantano Redondo y nacimiento del río Susagá	Zipaquirá	CAR	Enero de 1994	1.361	RFP	Resolución 24 de 1993 y Acuerdo 17 de 1992.	DNP y CAR

Tabla 14. Áreas protegidas del nivel nacional y regional declaradas en la Región Central - Continuación (Área en hectáreas).

	Ac.	No	Nombre	Municipio	Corporación	Plan de manejo	Área **	Categoría	Acto administrativo	Origen
CUNDINAMARCA	29	29	Cerro Pionono	Sopó	CAR	Febrero 2002 por municipio de Sopó	680	RFP - Parque recreativo.	Acuerdo 17 de 1998; y Acuerdo Municipal 12 de 1995.	CAR
	30	30	El Sapo - San Rafael	La Calera	CAR	No hay	1.050	RFPP	Resolución ejecutiva 92 de 1980	DNP
	31	31	Laguna de Pedro Palo	La Mesa - Tena	CAR	Diciembre de 1994	122	RFPP	Resolución 38 del 21 de Febrero de 1990	DNP
	32	32	Laguna de Guatavita y Cuchilla de Peña Blanca	Sesquilé - Guatavita	CAR	1995 y enero de 2002	613	RFPP - Área Recreativa	Resolución 174 de 1993 y Acuerdo CAR 004 de 1993.	DNP
	33	33	Páramo Grande de Guasca (4)		Corpoguavio		3.994	RFP	Acuerdo 38 de 1975 y Resolución 440	Inderena – MADR
	34	34	Ríos Chorreras y Concepción (4)		Corpoguavio		3.383	RFP	Acuerdo 19/91 y Resolución 67 /92	Inderena – MADR
	35	35	La Bolsa (4)		Corpoguavio		2.493	RFP	Acuerdo 28 /90 y Resolución 94 /92	Inderena – MADR
	36	36	Río Sucio (4)		Corpoguavio		1.074	RFP	Acuerdo 33 de 1987	Inderena – MADR
	37	37	Peñas el Aserradero	Sasaima	CAR	Formulado	1.000	RFPP	Acuerdo 005 de 2005	CAR
	38	38	Cerro el Tabor	Pulí, San Juan de Río Seco y Beltrán	CAR	Formulado	1.160	RFPP	Acuerdo 38 de 2005	CAR
	39	39	Laguna La Herrera	Madrid, Mosquera	CAR	En implementación	281	RH	Acuerdo 23 de 17 de julio de 2006	CAR
	40	40	Humedal Tierra Blanca	Soacha	CAR	En implementación	15	RH	Acuerdo CAR 033 del 07 de 2006	CAR
	41	41	Humedal de Neuta	Soacha	CAR	En implementación	19	RH	Acuerdo 034 de 2006	CAR
	42	42	Humedal el Juncal	Bojacá	CAR	No hay	56	RH	Acuerdo 46 de 2006	CAR
	43	43	Humedal La Florida	Funza	CAR	No hay	142	RH	Acuerdo 47 de 2006	CAR
	44	44	Humedal El Yulo	Ricaurte	CAR	En implementación	119	RH	Acuerdo 039 de 2006	CAR
	45	45	Laguna de Suesca	Suesca	CAR	No hay	598	RH	Acuerdo 048 de 2006	CAR
	46	46	Páramo de Guerrero (5)	Cogua y Zipaquirá	CAR	No hay	3.760	DMI	Acuerdo 042 de 2006	CAR
Total área Cundinamarca							379.199			

Tabla 14. Áreas protegidas del nivel nacional y regional declaradas en la Región Central - Continuación (Área en hectáreas).

Boyacá	Ac.	No	Nombre	Municipio	Corporación	Plan de manejo	Área (ha) **	Categoría	Acto administrativo	Origen
	47	1	PNN Cocuy	Cubará, Chiscas, Las Mercedes -corregimiento-, El Espino, Güicán, El Cocuy y Chita	Corpoboyacá y CAS		120794	PNN	Acuerdo 017 de 1977 y Resolución 156 de 1977	Inderena y MADR
	48	2	PNN Pisba	Mongua, Socha, Tasco, Jericó, Pisba y Socotá en Boyacá y Casanare	Corpoboyacá		35557	PNN	Acuerdo 016 del 02 de 1977y Resolución 155 de 1977	Inderena y MADR
	49	3	PNN Tama		Corpoboyacá		1977	PNN	Acuerdo No. 23 del 02 de mayo de 1977. Resolución 162 del 06 de junio de1977	Inderena y MADR
	50	3	Santuario de Flora y Fauna Iguaque	Tunja, Arcabuco y Villa de Leyva	Corpoboyacá		6.656	SFF	Acuerdo 033 de 1977 y Resolución 173 de 1977	Inderena y MADR
	51	4	Santuario de Flora y Fauna Guanentá - Alto Río Fonce	El Encino, Charalá y Gámbita (Boyacá y Santander)	Corpoboyacá		378	SFF	Acuerdo 0027 del 10 agosto/93 y Resolución 170 noviembre 1993	Inderena y MADR
	52	5	Cuchilla de Sucuncucá	Miraflores	Corpoboyacá	No hay	1.773	RFP	Acuerdo 007/89 y Resolución 086/89	Inderena y MADR
	53	6	El Peligro, Sucuncuca y El Malmo		Corpoboyacá			RFP		
	54	7	Cravo Sur	Mongua	Corpoboyacá	Formulado en implementación sin adopción	4.770	RFP	Acuerdo 061/85 y Resolución 127/86	Inderena y MADR
	55	8	El Peligro	Moniquirá, Arcabuco, Gachantiva	Corpoboyacá		1.590	RFP	Acuerdo 012 y Resolución de 055 de 1988	MADR
	56	9	Páramo de Ocetá		Corpoboyacá	Formulado, en implementación, sin adopción	404	PNR		
	54	10	El Malmo	Tunja	Corpoboyacá	No hay	159	RFP	Acuerdo 036/76 y Resolución 362/ 76	Inderena y MADR
Total Área Boyacá							174.058			

Tabla 14. Áreas protegidas del nivel nacional y regional declaradas en la Región Central - Continuación (Área en hectáreas).

Tolima	Ac.	No	Nombre	Municipio	Corporación	Plan de manejo	Área (ha) **	Categoría	Acto administrativo	Origen
	55	1	PNN Las Hermosas	Chaparral	Cortolima		96849	PNN	Acuerdo 019 del 02 de 1977 y Resolución 158 de 1977	Inderena y MADR
	56	2	PNN Los Nevados	Ibagué, Villahermosa, Anzoátegui, Casabianca, Santa Isabel y Murillo	Cortolima		2888	PNN	Acuerdo 15 del 28 marzo 1973 y Resolución 148 del 30 abril 1974	Inderena y MADR
	57	3	PNN Nevado del Huila	Río Blanco, Miranda, Toribio, Páez Belarcazar, Teruel, Ataco, Palermo, Neiva, Iquira	Cortolima		62177	PNN	1977	
	58	4	Central		Cortolima			ZRF	Ley 2 de 1959	
	59	5	La Argentina	Ibagué	Cortolima		28	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	60	6	El Lucero	Ibagué	Cortolima		16,312	RFP	RFP-005/99	Cortolima
	61	7	Buenavista	Ibagué	Cortolima		70	RFP	RFP-013/01	Cortolima
	62	8	Los Cristales	Ibagué	Cortolima		3.355	RFP	RFP-005/99	Cortolima
	63	9	Bellavista	Ibagué	Cortolima		14	RFP	RFP-013/01	Cortolima
	64	10	El Silencio	Ibagué	Cortolima		5,48	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	65	11	Bellavista	Ibagué	Cortolima		436	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	66	12	Porvenir	Ibagué	Cortolima		18,7	RFP	RFP-013/01	Cortolima
	67	13	La Morena	Ibagué	Cortolima		168	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	68	14	El Recreo	Ibagué	Cortolima		13	RFP	RFP-014/04	Cortolima
	69	15	La Santísima Trinidad	Ibagué	Cortolima		442	RFP	RFP-014/04	Cortolima
	70	16	El Diamante	Ibagué	Cortolima		8	RFP	RFP-012/02	Cortolima
	71	17	El Vergel	Ibagué	Cortolima		1	RFP	RFP-014/04	Cortolima
	72	18	La Suiza	Ibagué	Cortolima		84	RFP	RFP-014/04	Cortolima
	73	19	Pinares	Ibagué	Cortolima		27	RFP	RFP-012/02	Cortolima
	74	20	El lucero	Ibagué	Cortolima		16	RFP	RFP-014/04	Cortolima
	75	21	Las Mirlas	Ibagué	Cortolima		253	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	76	22	El Humedal	Ibagué	Cortolima		650	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	77	23	La Esmeralda - Corazón	Ibagué	Cortolima		119	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	78	24	Dulima	Ibagué	Cortolima		206	RFP	RFP-013/01	Cortolima
	79	25	La Estrella - La Cabaña	Ibagué	Cortolima		301	RFP	RFP-012/02	Cortolima

Tabla 14. Áreas protegidas del nivel nacional y regional declaradas en la Región Central - Continuación (Área en hectáreas).

	Ac.	No	Nombre	Municipio	CORPORACIÓN	Plan de manejo	Área (ha) **	Categoría	Acto administrativo	Origen
TOLIMA	80	26	El palmar	Ibagué	Cortolima		1859	RFP	RFPP-013/00	Cortolima
	81	27	Sol de Abril	Ibagué	Cortolima		98	RFP	RFP-013/01	Cortolima
	82	28	La Pradera	Murillo	Cortolima		351	RFP	RFP-013/01	Cortolima
	83	29	Cerrobravo	Murillo	Cortolima		370,6	RFP	RFP-012/02	Cortolima
	84	30	El Toro	Murillo	Cortolima		72	RFP	RFP-005/99	Cortolima
	85	31	La Copa, la Copita, San José	Villahermosa	Cortolima		100	RFP	RFP-005/99	Cortolima
	86	32	La Esperanza	Villahermosa	Cortolima		61	RFP	RFP-005/99	Cortolima
	87	33	El Retiro	Villahermosa	Cortolima		70	RFP	RFP-013/01	Cortolima
	88	34	El Raizal - Mesalina	Villahermosa	Cortolima		50	RFP	RFP-013/01	Cortolima
	89	35	La Cascada	Villahermosa	Cortolima		63,5	RFP	RFP-013/01	Cortolima
	90	36	El mantel, La mesa y Meseta	Villahermosa	Cortolima		155	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	91	37	La isla El Durazno	Villahermosa	Cortolima		15,6	RFP	RFP- 014/04	Cortolima
	92	38	La Gironda- El Silencio	Villahermosa	Cortolima		63	RFP	RFP- 012/02	Cortolima
	93	39	Uno	Venadillo	Cortolima		100	RFP	RFP-012/02	Cortolima
	94	40	Puracé, Porvenir, LasVioletas	Venadillo	Cortolima		107	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	95	41	Las Damas	Venadillo	Cortolima		65	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	96	42	Porvenir	Venadillo	Cortolima		48	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	97	43	El Nahir	Venadillo	Cortolima		4	RFP	RFP-012/02	Cortolima
	98	44	Olla Grande	Venadillo	Cortolima		4	RFP	RFP-012/02	Cortolima
	99	45	La Esmeralda	Venadillo	Cortolima		4	RFP	RFP-012/02	Cortolima
	100	46	Porvenir II	Venadillo	Cortolima		31,687	RFP	RFP-014/04	Cortolima
	101	47	La gloria	Anzoategui	Cortolima		236	RFP	RFP-014/04	Cortolima
	102	48	Altamira- maupaz	Anzoategui	Cortolima		139	RFP	RFP-005/99	Cortolima
	103	49	Corazón - California	Anzoategui	Cortolima		68	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	104	50	La Palma	Anzoategui	Cortolima		34,37	RFP	RFP-012/02	Cortolima
	105	51	Valle Largo	Anzoategui	Cortolima		329	RFP	RFP-012/02	Cortolima
	106	52	La cima I y II	Anzoategui	Cortolima		105	RFP	RFP-014/04	Cortolima
	107	53	La soledad-potosi	Anzoategui	Cortolima		69	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	108	54	El bremen lote 16	Roncesvalles	Cortolima		518,6	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	109	55	El Trébol	Roncesvalles	Cortolima		435	RFP	RFP-012/02	Cortolima
	110	56	La Rinconada Lote 15	Roncesvalles	Cortolima		850,2	RFP	RFP-014/04	Cortolima
	111	57	La Victoria	Rovira-Roncesvalles	Cortolima		1324	RFP	RFP-012/02	Cortolima

Tabla 14. Áreas protegidas del nivel nacional y regional declaradas en la Región Central - Continuación (Área en hectáreas).

	Ac.	No	Nombre	Municipio	Corporación	Plan de manejo	Área (ha) **	Categoría	Acto administrativo	Origen
--	-----	----	--------	-----------	-------------	----------------	--------------	-----------	---------------------	--------

TOLIMA	112	58	Porvenir	Rovira	Cortolima		6,8	RFP	RFP-013/01	Cortolima
	113	59	Esperanza	Rovira	Cortolima		21	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	114	60	Buenos Aires	Rovira	Cortolima		14,839	RFP	RFP-014/00	Cortolima
	115	61	San Cristóbal Alto de la Montañuela	Rovira	Cortolima		39,19	RFP	RFP-014/04	Cortolima
	116	62	San Cristóbal Alto de la Montañuela II	Rovira	Cortolima		39,194	RFP	RFP-024/06	Cortolima
	117	63	Vallecita	Alvarado	Cortolima		232	RFP	RFP-012/02	Cortolima
	118	64	Soledad y Las Nubes	Prado	Cortolima		69.937	RFP	RFP-024/06	Cortolima
	119	65	El contenido Las Palmas	Palocabildo	Cortolima		58	RFP	RFP-024/06	Cortolima
	120	66	La Secreta	Ibagué	Cortolima		90	RFP	RFP-024/06	Cortolima
	121	67	Santa Lucía	Guamo	Cortolima		7	RFP	RFP-024/06	Cortolima
	122	68	Pinares III	Ibagué	Cortolima		44	RFP	RFP-024/06	Cortolima
	Total área Tolima							246.435		
Meta	Ac.	No	Nombre	Municipio	Corporación	Plan de manejo	Área (ha) **	Categoría	Acto administrativo	Origen
	123	1	PNN Serranía de La Macarena	Macarena, Mesetas, Vis-ta Hermosa, San Juan de Arama y Puerto Rico.	Cormacarena		629.280	PNN	Acuerdo 26/ 1971 y Resolución 440/ 1971	
	124	2	PNN Tinigua	Mesetas y la Macarena	Cormacarena		223.320	PNN	Decreto 1989/ 1989	MADR
	125	3	PNN de los Picachos		Cormacarena		17458	PNN		
	126	4	Buenavista		Cormacarena		1.412	RFP	Resolución 059/ 1945 Min Economía Nacional	
	127	5	Cerro Vanguardia		Cormacarena		200	RFP	Acuerdo 34 de 1984	Inderena
	128	6	Caño Vanguardia y Quebrada Vanguardiuno		Cormacarena		520	RFP	Acuerdo 57 de 1987	Inderena
	129	7	Nacimiento caños Grande, Pendejos, San Luis de Ocoa y San Juan de Ocoa	Villavicencio	Cormacarena		20	RFP	Acuerdo 06 de Enero de 1980	
	130	8	ZPVO del AMEN		Cormacarena		371.210	ZPVO	Decreto 1989 de 1989	MADR
	131	9	La Macarena "AMEM"		Cormacarena	En adopción	491.510	AME	Decreto 1989 de 1989	
Total área Meta							1.734.930			
ÁREA TOTAL							2.534.622			

AME: Área de manejo especial, DMI: Distrito de Manejo Integrado, PNN: Parque Nacional Natural, PNR: Parque Natural Regional, RFP: Reserva Forestal Protectora, RFPF: Reserva Forestal Protectora Productora, SFF: Santuario de Flora y Fauna, ZPVO: Zona de Preservación Vertiente Oriental.

Fuente: Construida a partir de información entregada por la corporaciones autónomas regionales.

Tabla 15. Algunas Reservas de la sociedad civil en la Región Central (Área en hectáreas)

Ac.	No.	DEPARTAMENTO	NOMBRE	TOTAL
1	1	Boyacá	Casa de Teja	6,875
2	2		Cerritos	9,762
3	3		El Armadillo	3,345
4	4		El Guayabo	3,643
5	5		El Laurel y El Tajito	3,106
6	6		EL Zorro y Las Luciérnagas	1,539
7	7		La Ranchería	1,887
8	8		Las Cuadritas y Casa de Teja	3,508
9	9		Las Lajitas	4,963
10	10		Rogitama Biodiversidad	28,484
11	11		Semillas	14,024
		Total Boyacá		81,136
12	1	Cundinamarca	Agua Caliente	500,339
13	2		Célula Verde	9,043
14	3		El Silencio	111,967
15	4		La Bolsa	325,478
16	5		La Cañada	5,053
17	6		La Gruta	113,339
18	7		La Nube	143,651
19	8		La Reserva	254,007
20	9		Las Tominejas	0,759
21	10		Matarredonda	2693,468
22	11		Para la conservación de los ecosistemas andinos	1,639
23	12		Rana	1,855
24	13		Saltagatos	38,464
25	14		San Luis	5,076
26	15		Santa Clara	0,252
		Total Cundinamarca		4204,39
27	1	Meta	Caño Quenane	31,573
28	2		El Paraíso	1,429
29	3		Floresta	19,537
30	4		Kaliawirinae	4,838
31	5		La Casa de la Abuela	1,18
32	6		La Esperanza	37,357
33	7		La Reseda	84,532
34	8		Las Unamas	8401,414
35	9		Mata redonda	2192,698
36	10		Nakua	4,414
37	11		Rancho Camana	2,513
38	12		Rey Zamuro	1789,867
38	13		Santa Teresita	143,814
		Total Meta		12715,166
40	1	Tolima	Alta Cera	1094,489
41	2		Bellavista	11,402
42	3		Bruselas	56,642
43	4		Comarca	204,367

Tabla 15. Algunas reservas de la sociedad civil en la Región Central (continuación)

Ac.	No	DEPARTAMENTO	NOMBRE	TOTAL
44	5	TOLIMA	El Chachafruto	34,996
45	6		Gaia	5,267
46	7		Guasimito	49,996
47	8		Jabiru	713,426
48	9		La Esperanza	6,844
49	10		La Lucía	7,226
50	11		Las Brisas	238,625
51	12		Las Marías	175,576
52	13		Las Oliveras	10,404
53	14		Madre Monte	89,348
54	15		Orquídeas del Tolima	8,549
55	16		Polidoro Carvajal	595,298
56	17		Semillas de Agua	1117,729
57	18		Rocallosa Mozul	438,084
		Total Tolima		4.858
		Total general		22.294

Fuente: Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil. En: IAvH y CAR (?)

En las tablas 16 y 17 se presenta un listado de 17 áreas protegidas en proceso de declaración y 19 áreas protegidas proyectadas en la Región Central.

Tabla 16. Algunas áreas protegidas en proceso de declaración en la Región Central

	Ac.	No	Nombre	Municipio	Área (ha)	Categoría	Acto administrativo
Cundinamarca	1	1	Cerro El Tabor	San Juan Río Seco - Puli	1.167	DMI	Proyecto de acuerdo para aprobación
	2	2	Reserva Forestal Regional del Norte	Bogotá	1.543	RNR	475 de 2000
	3	3	Nacimiento Quebrada Honda y laguna Del Uche	Soacha, Sibaté - Pasca	1.000	RFP	(2)
	Área total				27.283		
Boyacá	4	1	Serranía de las Quinchas		51.000	RNR	
	5	2	Páramo Siscunsí – Ocetá		404	PNR	
	6	3	Páramo de La Rusia		3.184	PNR	
	7	4	Páramo de Bijagual		3.822	DMI	
	8	5	Páramo de Mamapacha			DMI	
	9	6	Páramo de Castillejo			DMI	
	10	7	Páramo de Rabanal			DMI	
	11	8	Páramo de los Cristales			RNR	
	12	9	Páramo Cortadera o Toca		8.029		
	13	10	Páramo de Siachoque		1.498		
	14	11	Páramo Las Alfombras o Suse		936		
	15	12	Páramo Los Pozos		531		
	16	13	Páramo Pan de Azúcar		446		
	Área total				69.850		
	ÁREA TOTAL				97.133		

Fuente: Corpoboyaca e Idea 2002

Tabla 17. Áreas protegidas proyectadas en la Región Central

	Ac.	No	Nombre	Municipio
C	1	1	Páramo de Cruz Verde (nacimiento río Teusacá)	Bogotá

ndinamarca	2	2	Laguna de Cucunubá	Cucunubá
	3	3	Cuchillas Altagracia y Montefrío	Chaguaní - Guaduas - Viani
	4	4	Cuchilla Barro Blanco	Facatativa - San Francisco
	5	5	Cerro La Despensa	Girardot - Nariño
	6	6	Pantano de Mhartos - Monquetiva	Guatavita
	7	7	Quebrada Chuscales	Guatavita
	8	8	Cuchilla El Pulpito	La Calera
	9	9	Cerros El Pispis y el Estoraque	La Peña
	10	10	Nacimientos afluentes del río Guatanfur	Manta - Tibirita
	11	11	Cuchillas El Tablón y El Tablazo	Pacho - Supatá - Subachoque
	12	12	Lomas del Sinaí y La Loma	Quipile - Viani
	13	13	Reserva Forestal de Saboyá	Saboyá
	14	14	Cuchilla de San Antonio	
	15	15	Continuación del cerro Juaica	Tabio - Tenjo - Subachoque
	16	16	Cuchilla Capira	Villagomez - Pacho
Boyacá	17	1	Páramo Chontal	

Fuente: Corpoboyaca e Idea 2002

Asimismo, en la tabla 18 se presenta la relación de las áreas protegidas del Distrito Capital. Es importante aclarar que existen áreas protegidas del nivel municipal; no obstante, dada la escala de análisis del diagnóstico de la Región Central sólo se consideró pertinente la inclusión de las primeras mencionadas.

Tabla 18. Áreas protegidas declaradas localizadas en el Distrito Capital

No	Nombre	Municipio	Área (ha)	Categoría	Acto administrativo
1	Bosque de las Mercedes - Suba	Suba	9,96	SDF	Decreto 619 de 2000
2	Pantanos Colgantes	Usme	1.070,85		
3	Lagunas de Bocagrande	Usme	181,59		
4	Cerros de Suba	Suba	11,00	RFD	Acuerdo 6/.90, Acuerdo 31/97. Decreto 484/ 1998, Decreto 619/ 2000
5	Sierras del Chicó	Chapinero	30,64		Acuerdo 22 / 1995, Decreto 619 / 2000
6	Subpáramo quebrada Cuartas	Sumapaz	47,25		Decreto 619 de 2000
	Subpáramo El Tuste	Sumapaz	10,12		
8	Subpáramo El Oro	Sumapaz	69,22		
9	Subpáramo Hoya Honda	Sumapaz	34,76		
10	Pilar y Sumapaz	Sumapaz	4.625,42		
11	Subpáramo Chuscales	Sumapaz	38,42		
12	Las Vegas	Sumapaz	91,52		
13	Área de restauración Las Vegas	Sumapaz	51,70		
14	San Juan	Sumapaz	185,75		
15	Alto San Juan	Sumapaz	60,80		
16	Quebrada Honda	Sumapaz	164,16		
17	San Antonio	Sumapaz	10,34		

Tabla 18. Áreas protegidas declaradas localizadas en el Distrito Capital (continuación)

No	Nombre	Municipio	Área (ha)	Categoría	Resolución
18	Subpáramo del Salitre	Sumapaz	53,60	RFD	Decreto 619 de 2000

19	Páramo alto río Gallo	Sumapaz	224,33		
20	Subpáramo Cuchilla Las Ánimas	Sumapaz	179,14		
21	Quebrada El Salitre	Sumapaz	178,76		
22	Bajo río Gallo	Sumapaz	406,14		
23	Alto río Chochal	Sumapaz	159,37		
24	El Zarpazo	Sumapaz	2.432,58		
25	Las Abras	Sumapaz	320,42		
26	El Istmo	Sumapaz	10,98		
27	Páramo Alto Chisacá	Usme	1.798,24		
28	Páramo Puente Piedra	Usme	621,82		
29	Encenillales de Pasquilla	Ciudad Bolívar	41,89		
30	Corredor restauración Encenillales de Pasquilla	Ciudad Bolívar	7,62		
31	Páramo Los Salitres	Usme	780,20		
32	Páramo de Andes	Usme	287,59		
33	La Regadera	Usme	632,56		
34	Páramo Las Mercedes-Pasquilla	Ciudad Bolívar	1.303,60		
35	Corredor de restauración río Tunjuelo				
36	Área de restauración de Santa Bárbara	Ciudad Bolívar	190,45		
37	Corredor de restauración de Piedra Gorda	Usme	405,91		
38	Corredor restauración Aguadita-La Regadera	Usme	335,17		
39	Corredor de restauración río Curubital	Usme	315,69		
40	Área restauración subpáramo de Olarte	Usme	458,32		
41	Área restauración Los Arbolocos-Chiguaza	Usme	174,89		
42	Área restauración subpáramo Parada del Viento	Usme	248,96		
43	Corredor restauración microcuenca Paso Colorado	Ciudad Bolívar	773,95		
44	Corredor restauración La Requilina	Usme	396,34		
45	Los Soches	Usme	41,33		
46	Área de restauración canteras del Boquerón	Usme	17,79		
47	Corredor de restauración Yomasa Alta	Usme	9,61		
48	Encenillales del Mochuelo	Ciudad Bolívar	570,26		
49	Corredor restauración Santa Librada-Bolonia	Usme	7,60		
50	El Carraco	Ciudad Bolívar	73,88		
51	Cerro de La Conejera	Suba	195,55	PED	Acuerdos 31/97, 6/90, Decreto 619/2000
52	Cerro de Torca	Usaquén	3,64		Acuerdo 31 de 1997, Decreto 619 de 2000
53	Entrenubes (Cuchilla Gavilán, Cerro Juan Rey, Cuchilla Guacamayas).	Usme	627,00		Acuerdo 6 de 1990, Decreto 619 de 2000
54	Juan Rey	Usme	401,24		
55	Guacamayas	Usme	83,81		Decreto 619 de 2000
56	Gavilán	Usme	184,33		
57	Peña Blanca	Ciudad Bolívar	66,98		
58	La Regadera	Usme	632,56		Decreto 619 de 2000

Tabla 18. Áreas protegidas declaradas localizadas en el Distrito Capital (continuación)

No	Nombre	Municipio	Área (ha)	Categoría	Resolución
59	Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes	Suba	222,58		Decreto 619 de 2000

60	Humedal de Jaboque	Engativá	231,96		Decreto 619 de 2000
61	Humedal de La Conejera	Suba	58,89		Decreto 619 de 2000
62	Humedal de Santa María del Lago	Engativá	11,05		Decreto 619 de 2000
63	Humedales de Torca y Guaymaral	Suba	427,44		Decreto 619 de 2000
64	Humedal de Córdoba	Suba	40,26		Decreto 619 de 2000
65	Humedal del Burro	Kenedy	18,84		Decreto 619 de 2000
66	Humedal del Techo	Kenedy	11,67		Decreto 619 de 2000
67	Humedal de Capellanía o La Cofradía	Fontibón	32,61		Decreto 619 de 2000
68	Humedal de Tibanica	Bosa	45,89		Decreto 619 de 2000
69	Humedal del Meandro del Say	Fontibón	39,50		Decreto 619 de 2000
70	Humedal La Vaca	Kenedy	8,02		Decreto 619 de 2000
TOTAL			23.806		

SDFF: Santuarios Distritales de Flora y Fauna; RFD: Reservas forestales distritales; PED: Parques Ecológicos Distritales.
Fuente: Idea 2002.

Páramos:

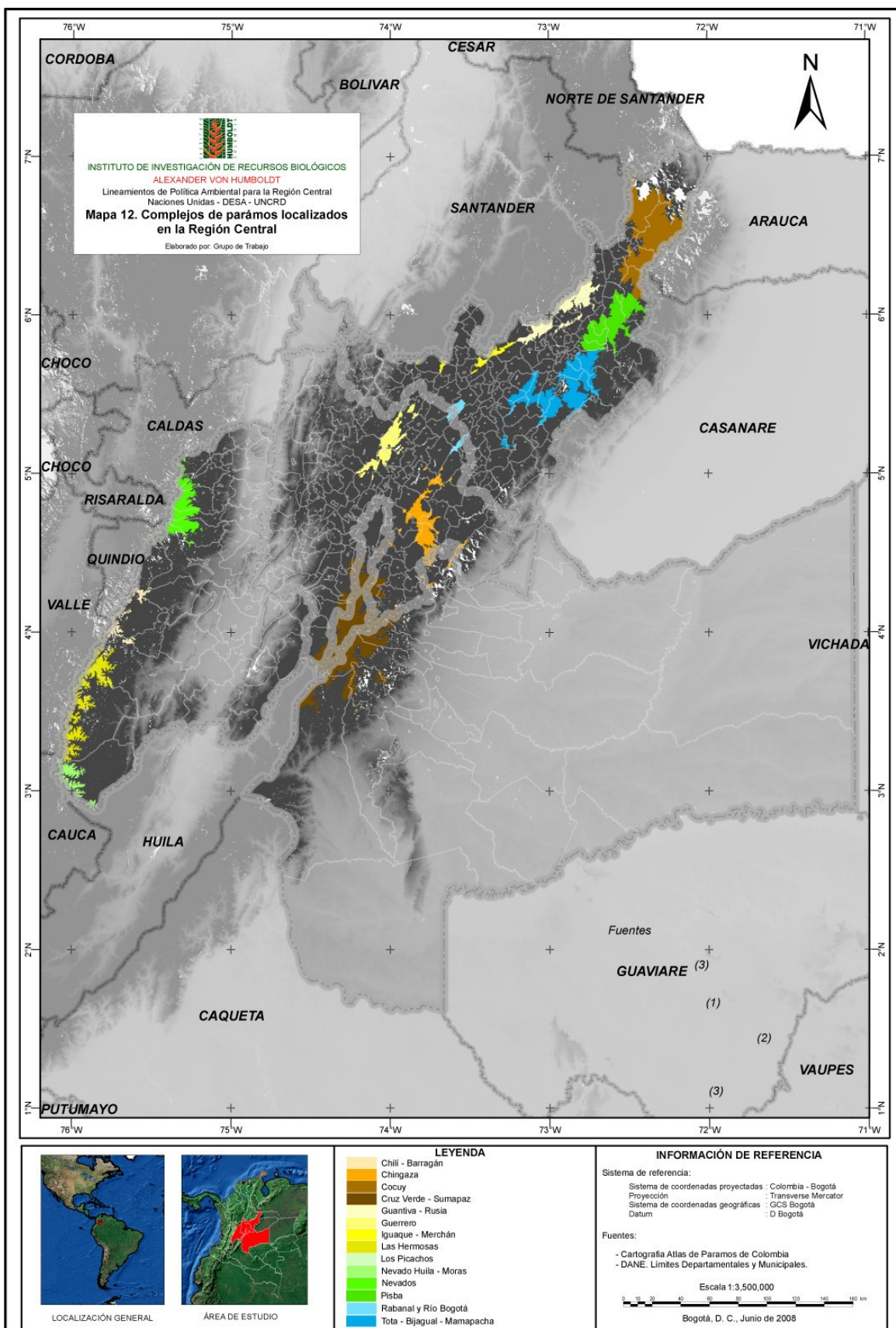
De acuerdo con el *Atlas de páramos de Colombia* (Morales et al., 2007), la Región Central forma parte o incluye catorce complejos de páramos, los cuales ocupan 1.026.000 hectáreas (Tabla 19). Diez de dichos complejos se encuentran localizados en la cordillera Oriental, cuatro en la cordillera Central y ocupan un área de ochocientos 835.063 y 191.767 hectáreas, respectivamente (mapa 12).

Dentro del listado de complejos resaltan por su extensión los páramos de Cruz Verde – Sumapaz, Cocuy y Tota – Bijagal – Mamapacha, los cuales, sumados, representan el 54% del área de páramos de la Región. Igualmente, es importante mencionar que de manera individual el páramo de Sumapaz es el más extenso del país y abarca el 9% del territorio paramuno colombiano.

Tabla 19. Complejos de páramos localizados en Región Central

SECTOR	COMPLEJO	ÁREA (ha)
Cordillera Central	Chilí-Barragán	23.118
	Las Hermosas	74.037
	Nevado del Huila-Moras	29.157
	Nevados	65.454
Cordillera Oriental	Chingaza	64.525
	Cocuy	172.248
	Cruz Verde-Sumapaz	256.218
	Guantiva-Rusia	63.084
	Guerrero	39.238
	Iguaque-Merchán	14.921
	Los Picachos	988
	Pisba	80.970
	Rabanal y río Bogotá	16.356
	Tota-Bijagal-Mamapacha	126.515
Total general		1.026.830

Fuente: Morales et al., 2007.



Corredores ecológicos

El Idea (2002) como parte de la propuesta de zonificación para la CAR, propone la consolidación de tres corredores prioritarios:

- Cuenca del río Sumapaz: PNN Páramo de Sumapaz- río Sumapaz – valle del Magdalena.
- Cuenca del río Bogotá: río Bogotá - sector Salto de Tequendama y cerro Manjui — Girardot.
- Cuenca del río Negro: Páramo de Guerrero – Yacopí – Puerto Boyacá.

Los corredores propuestos se identificaron considerando criterios de cuencas hidrográficas y pretenden devolverle a éstas unas condiciones dinámicas y funcionales sostenibles. En sentido práctico, se trata de centrar los esfuerzos en la recuperación de las rondas de los ríos en estas cuencas, proceso que contempla la combinación de prácticas de restauración activa (intervención directa e intencional) como por ejemplo la siembra de árboles, la introducción de fauna, la construcción de obras civiles, y pasiva, la cual favorece la actividad espontánea de los elementos naturales presentes. Esta propuesta no incluyó el río Magdalena como tal, por ser del interés de Cormagdalena (*Ibíd*).

El departamento del Tolima cuenta con la Reserva Forestal Central (figura 4) que comprende la zona de 15 km hacia los lados oriental y occidental del divorcio de aguas de la cordillera Central, desde el cerro Bordoncillo, aproximadamente a 20 km al Este de Pasto, hasta el cerro de Los Prados al Norte de Sonsón, y, que se constituye en un corredor que conecta los ecosistemas naturales altoandinos de dicha cordillera²¹.



Figura 4. Reserva Forestal Central. Escala 1:3.500.000

Fuente: http://www.cortolima.gov.co/images/stories/centro_documentos/estudios/estudios2.pdf

De otra parte, el sistema departamental de áreas protegidas propuesto para Boyacá propone los siguientes corredores ecológicos o de conservación (Gobernación de Boyacá *et al.*, 2006)²²

²¹ http://www.cortolima.gov.co/images/stories/centro_documentos/estudios/tomo_01.pdf

²² <http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/intreg/REGION%20CENTRAL-SIRAP-BOY.pdf>

- Guantiva- La Rusia – Iguaque
- Tota – Pisba – Cocuy
- Quinchas – Minero



Figura 5. Proyección del Sistema Departamental de Áreas Protegidas para Boyacá.

<http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/intreg/REGION%20CENTRAL-SIRAP-BOY.pdf>

Corredor de conservación Guantiva - La Rusia – Iguaque

El corredor Guantiva – La Rusia – Iguaque surge como una propuesta de conservación de los bosques de roble, los cuales anteriormente cubrían grandes extensiones en las tres cordilleras colombianas pero actualmente su distribución se restringe a fragmentos cuyas extensiones más amplias se localizan en la cordillera Oriental, en un área aproximada de 170.000 ha, de las cuales sólo están bajo protección 17.000 ha (Solano *et al.*, 2006). Este corredor está localizado en los departamentos de Boyacá, Santander y Cundinamarca, en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental colombiana. Abarca 67 municipios y ocupa un área aproximada de 1'073.000 ha (*Ibíd*). De estos municipios, 41 pertenecen a Región Central (38 de Boyacá y 3 de Cundinamarca), los cuales representan el 48, 2% (517.107 ha) del área del corredor (Tabla 21).

Los límites del corredor se definieron a partir de las cuencas hidrográficas de los ríos Chicamocha y Suárez, en las vertientes occidental y oriental, respectivamente, las cuales al unirse forman el río Sogamoso, tributario del Magdalena (*Ibíd*).

El corredor conserva tan sólo el 42,3% de sus ecosistemas naturales, que cubren 454.821,09 ha, la mayor parte de los cuales corresponden a bosques andinos y arbustales secos (Tabla 20). Las áreas transformadas representan el 42,22% del área equivalentes a 453.471,30 ha de rastrojos y potreros, cultivos y pajonales o arbustales. El 15% restante corresponde a roca y suelo desnudo, cuerpos de agua, quemados o no cuenta con información de cobertura (*Ibíd*).

Tabla 20. Porcentaje de coberturas en el corredor de conservación Guantiva – La Rusia – Iguaque en el 2003.

COBERTURAS	ÁREA (ha)	AGREGACIÓN DE COBERTURA (ha y %)	
Bosques secos	5.315,13	454.851,09	Natural 42,35%
Bosques subandinos	82.998,18		
Bosques andinos	117.293,04		
Bosques altoandinos	56.074,86		
Páramo	80.215,47		
Arbustales secos	112.954,41	453.471,30	Transformado 42,22%
Rastrojos y potreros	158.667,21		
Cultivos	26.846,28		
Pajonales y arbustales	267.957,81	110.672,28	Otros 15,43%
Roca y suelo desnudo	110.672,28		
Sin información	52.046,01		
Agua	1.512,00		
Quemas	1.322,64		
Total	1.073.875,32		

Fuente: Solano *et al.*, 2006.

Una de las principales riquezas del corredor es su oferta hídrica superficial, distribuida en cuerpos como lagunas y sistemas de humedales, tanto de páramos como andinos y en la red fluvial principalmente en la región occidental donde coincide con los remanentes de bosques naturales (*Ibíd.*).

Tabla 21. Municipios del corredor de conservación Guantiva – La Rusia – Iguaque que forman parte de la Región Central

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	MUNICIPIOS	ÁREA (ha)
Boyacá	Ricaurte	Arcabuco	13.560,21
		Gachantivá	8.805,51
		Villa de Leyva	12.231,00
		Ráquira	21.518,46
		San José de Pare	7.450,38
		Sutamarchán	10.922,85
		Tinjaca	7.947,72
		Santa Sofía	7.675,56
		Sáchica	6.429,78
		Moniquirá	21.791,43
		Chitaraque	15.406,2
		Togüí	10.421,46
		Santana	6.910,11
		Tundama	Belén
	Beteitiva		10.201,95
	Cerinza		6.271,83
	Corrales		6.164,91
	Duitama		21.597,84
	Floresta		8.756,91
	Paipa		38.405,34
	Tutazá		12.300,66
	Santa Rosa de Viterbo		10.802,16
	Centro	Cómbita	14.778,45
		Chíquiza	11.609,73
		Motavita	5.990,76
		Sotaquirá	27.774,09
	Norte	Covarachía	10.224,63
		Sativanorte	16.165,17
		Sativasur	5.421,33
		Soatá	11.186,1
		Susacón	18.387
		Tipacoque	7.138,53
	Valderrama	Busbanza	2.446,2
Paz de Río		12.456,99	
Occidente	Chiquinquirá	16.676,28	
	Saboya	24.821,64	
	San Miguel de Sema	9.487,53	
Sugamuxi	Nobsa	5.473,17	
	Ubaté	Fúquene	8.223,12
		Guachetá	17.223,03
		Susa	9.864,18
Cundinamarca			
TOTAL EN REGIÓN CENTRAL			517.107,24

Fuente: Modificado de Solano *et al.*, 2006.

3.2.6 Amenazas

A continuación se presenta un análisis de las áreas con amenaza por inundación, remoción en masa e incendios en la Región Central y el tipo de cobertura vegetal que presentan.

Es importante mencionar que, de acuerdo con la información cartográfica obtenida, fue posible identificar las áreas con amenaza por inundación, remoción en masa e incendio en la Región Central de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y solamente parte de Tolima y Meta.

Inundación

Las áreas con amenaza por inundación identificadas corresponden a 183.819 ha equivalentes al 1,17% del área de la Región Central y se encuentran localizadas en 154 municipios: 76 de Boyacá, 50 de Cundinamarca, 8 de Meta y 19 de Tolima. El departamento del Meta es el que presenta mayor área con amenaza por inundación con 106.000 ha localizadas en los municipios de Puerto López, Acacias, Villavicencio, San Luis de Cubarral, Guamal, San Carlos de Guarda, San Martín y Castilla la Nueva. Cundinamarca cuenta con 35.000 ha con esta misma amenaza, localizadas principalmente en los municipios de Tocancipa, Subachoque, Choconta, Chía, Sibate, Guasca, Madrid, Sesquile, Guatavita, Sopo, Soacha, Beltrán, Mosquera. Boyacá tiene 33.000 ha con amenaza por inundación localizadas en principalmente en los municipios de San Mateo, Labranza Grande, Belén, Aquitania, Floresta y Pajarito. Por último, el Tolima presenta un área de 4.800 ha con amenaza por inundación, localizadas en los municipios de Villarrica, Prado, Dolores y Chaparral (mapa 13).

El 78% del área con alta amenaza por inundación se encuentra cubierta por vegetación transformada. La situación más crítica la presentan el departamento de Cundinamarca y el Distrito Capital, cuyas áreas se encuentran transformadas en un 99% (Tabla 22).

Es necesario realizar un análisis más detallado para priorizar aquellas áreas que realmente deben y pueden ser incluidas en la estructura. Lo anterior, considerando que se incluyen áreas cuya dinámica natural son las inundaciones, como es el caso de las sabanas de la Orinoquia. Asimismo, algunas de las áreas con amenaza por inundación soportan actualmente diferentes actividades agropecuarias y presentarán dificultades para su restauración como es el caso de algunas áreas circundantes al río Bogotá; en consecuencia, se sugiere realizar una priorización de las mismas y un plan a corto, mediano y largo plazo para recuperarlas.

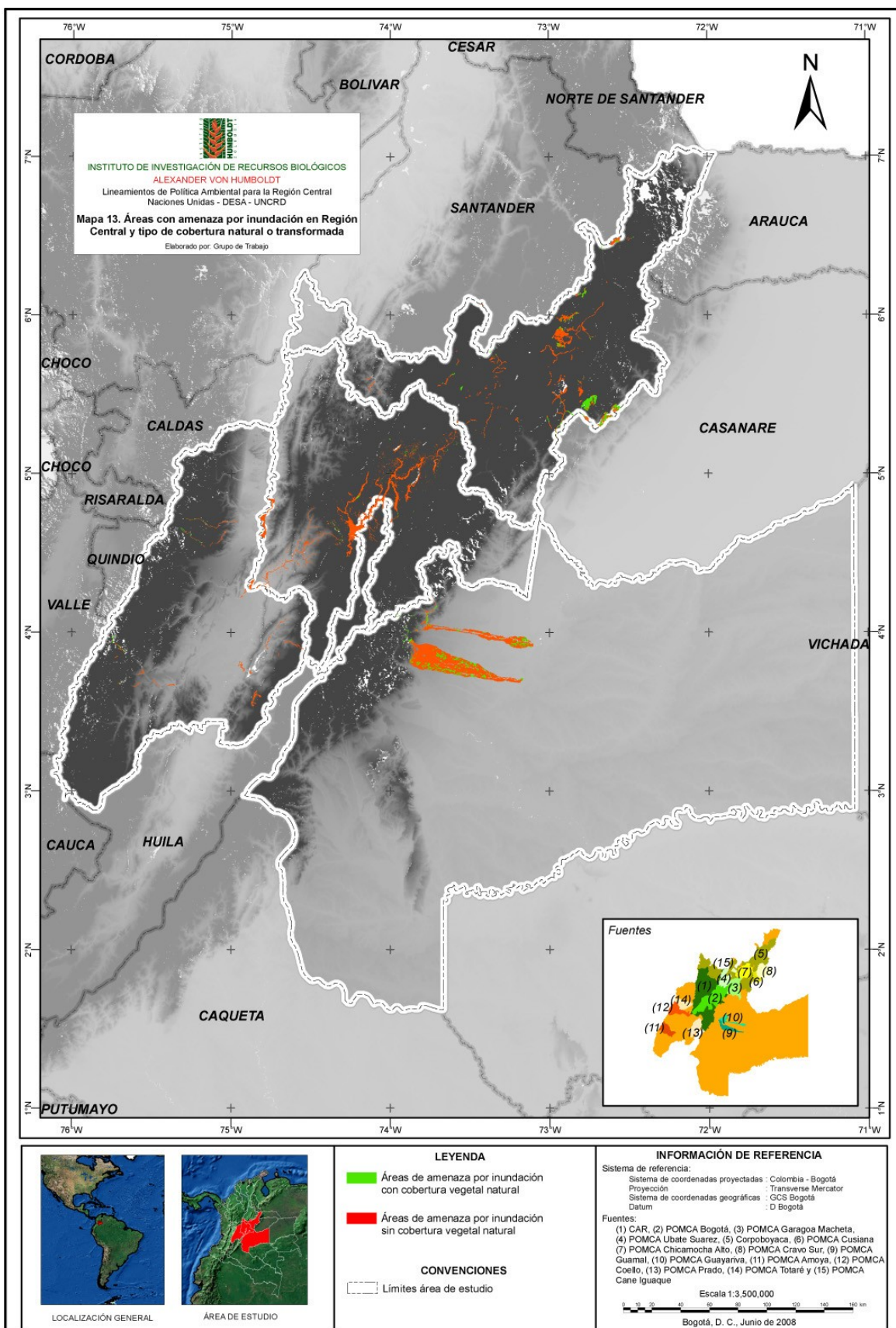
Tabla 22. Superficie de coberturas naturales y transformados asociados a las áreas con amenaza por inundación en la Región Central (área en hectáreas)

Ente territorial	Ecosistemas naturales	Ecosistemas transformados	Otros	Total
Boyacá	10.250	22.450	403	33.103
Cundinamarca	288	31.454	4.022	35.763
Meta	12.942	82.382	11.295	106.619
Bogotá, D.C.	0	3.519		3.519
Tolima	351	4.046	418	4.815
TOTAL	23.831	143.850	16.138	183.819

Fuente: Este estudio a partir de cartografía de Pomca formulados y mapas de ecosistemas IAvH e IGAC, 2004; IAvH, 2006 e Ideam *et al*, 2007.

Remoción en masa

Las áreas con amenaza por remoción en masa corresponden a 3.140.005 ha, equivalentes al 20% del área total de la Región Central, de los cuales el 31% presenta cobertura vegetal natural.



El departamento de Boyacá es el que presenta mayor área con amenaza por remoción en masa con 1.251.214 ha seguido por Cundinamarca y Meta con 900 y 500 mil ha, respectivamente (Tabla 23). No obstante, los departamentos que presentan mayor nivel de transformación de sus áreas con amenaza por remoción son Tolima y Cundinamarca, con el 87,1% y 82 % de dicha área transformada (mapa 14).

El análisis a nivel municipal indica que 187 municipios de la Región Central presentan áreas con amenaza por remoción en masa. Los municipios con mayor amenaza son San Luis de Galeno, Otanche, Chita, Aquitania, Cubará y Puerto Boyacá en Boyacá; Gachala, Fómeque, Ubala, Yacopi y Medina en Cundinamarca; Mesetas, Lejanías, San Luis de Cubarral y la Uribe en el Meta y Dolores, Planadas y Cajamarca en el Tolima.

Tabla 23. Superficie de coberturas naturales y transformados asociados a las áreas con amenaza por remoción en masa en la Región Central (área en ha).

Ente territorial	Ecosistemas naturales	Otros	Ecosistemas transformados	Total
Boyacá	368.548	6.931	875.734	1.251.214
Cundinamarca	166.227	3.865	741.765	911.857
Meta	378.205	1.717	124.180	504.103
Bogotá D.C.	12.946	76	18.132	31.154
Tolima	57.579	12.373	377.725	447.677
TOTAL	983.505	24.963	2.137.537	3.146.005

Fuente: Este estudio a partir de cartografía de Pomca formulados y mapas de ecosistemas IAvH e IGAC, 2004; IAvH, 2006 e Ideam *et al*, 2007.

Pendientes:

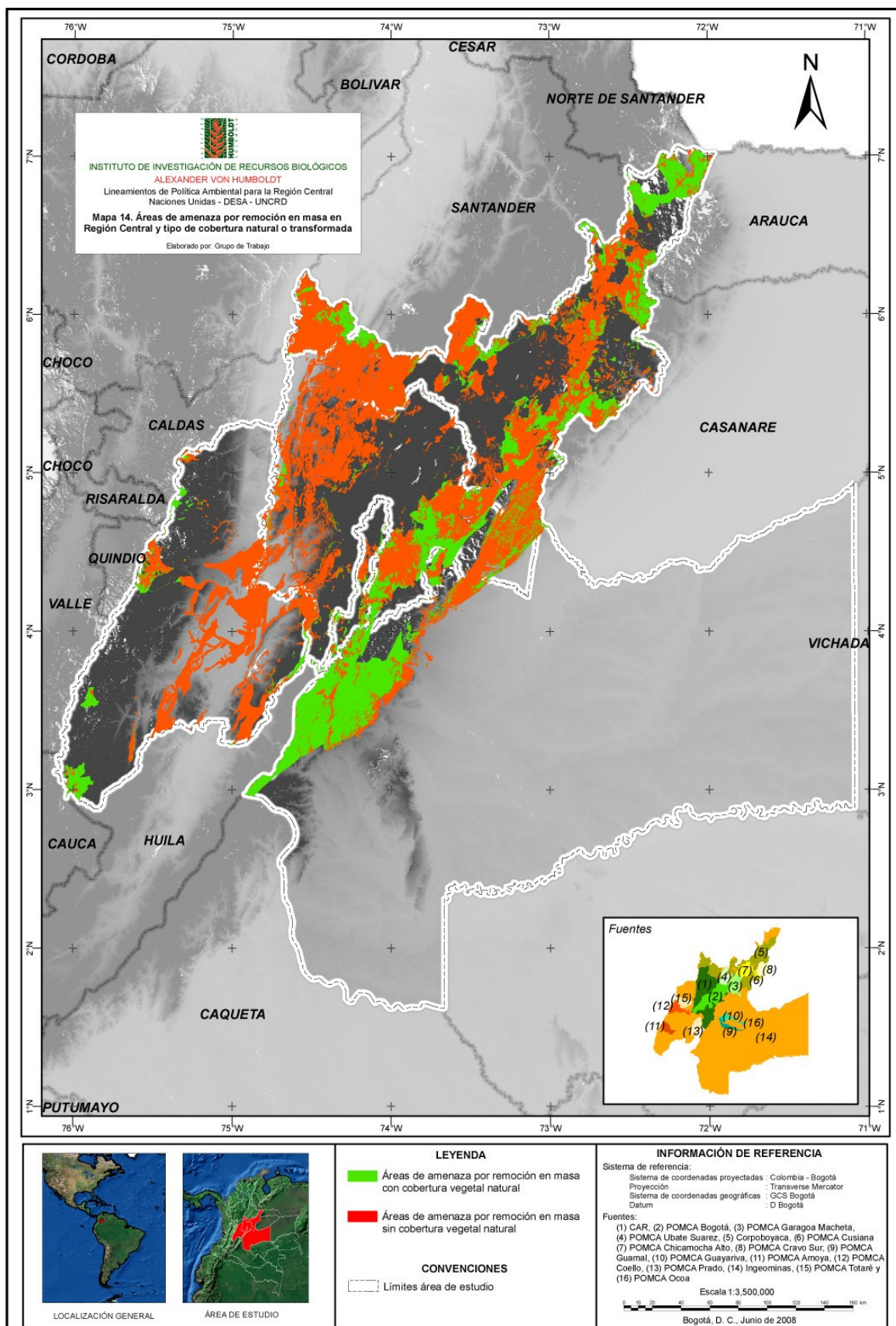
Las áreas de importancia para la prevención de riesgos por remoción en masa y deslizamientos debe incluir áreas con pendientes mayores al 100%, las cuales, de acuerdo con el Decreto 1449 de 1977, deben ser objeto de conservación. En la Región Central, dichas áreas corresponden a 186.842 ha, equivalentes al 1,18 % del área total, de las cuales el 33% se encuentran cubierta por ecosistemas transformados (mapa 15).

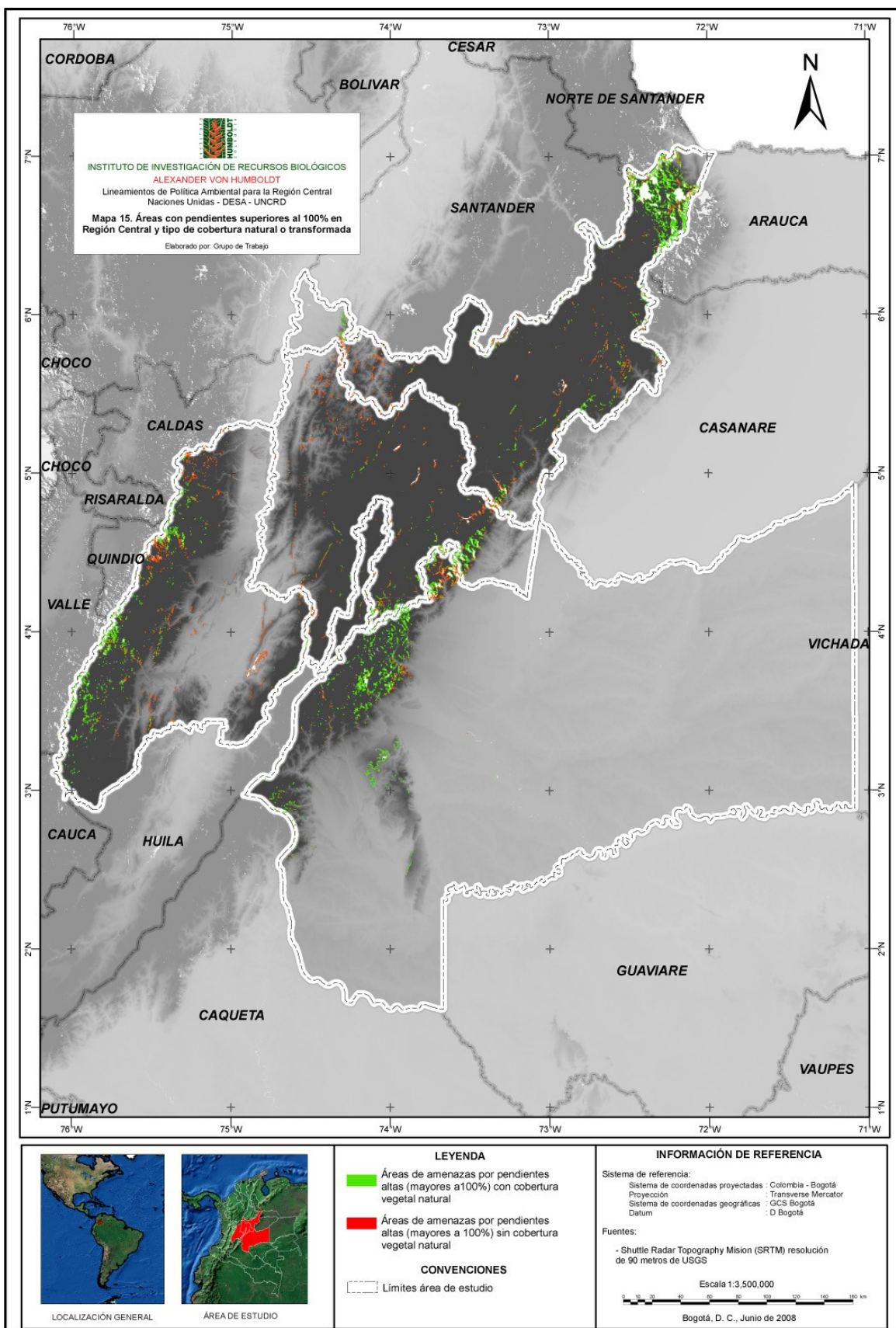
Tabla 24. Superficie de ecosistemas naturales y transformados asociados a las áreas con pendientes superiores a 100% en la Región Central (área en ha)

Ente territorial	Ecosistemas naturales	Otros	Ecosistemas transformados	Total
Boyacá	44.855	2.215	18.119	65.190
Cundinamarca	12.274	2.590	15.753	30.617
Meta	32.544	712	8.994	42.249
Bogotá D.C.	294	7	275	576
Tolima	27.443	2.146	18.621	48.210
Total	117.410	7.670	61.762	186.842

Fuente: Este estudio a partir de cartografía de POMCA formulados y mapas de ecosistemas IAvH e IGAC, 2004; IAvH; 2006 e Ideam *et al*, 2007.

El departamento de Boyacá es el que presenta mayor área con pendientes superiores a 100%, con 65.190 ha, distribuidas en 74 municipios. Posteriormente, se encuentra Tolima con 48.000 ha distribuidas en 35 municipios y Meta con 42.000 ha en 17 municipios (Tabla 24). El análisis a nivel municipal indica que los municipios con mayor área con pendientes superiores al 100% son Cubará y Güicán en Boyacá; Fomeque, Ubala, Gachala, Yacopi, Gutiérrez y Medina en Cundinamarca; San Luis de Cubarral y Lejanías en el Meta e Ibagué, Río Blanco y Chaparral en el Tolima.





Incendio

Las áreas con amenaza por incendio corresponden a 365.533 ha, equivalentes al 2,31% del área total de la Región Central, de las cuales el 41% corresponden a ecosistemas naturales (mapa 16). El departamento de Boyacá es el que presenta mayor área con amenaza por incendio con 226.651 ha, seguido por Meta y Cundinamarca con 60.000 y 66.000 ha, respectivamente (Tabla 25). Los municipios con mayor área con amenaza por incendio son Socotá, Mongua, Pisba, Paya y Labranzagrande en Boyacá, y Acacías en el Meta²³.

Tabla 25. Superficie de coberturas naturales y transformadas asociadas a las áreas con amenaza por incendio en la Región Central (área en ha)

Ente territorial	Ecosistemas naturales	Otros	Ecosistemas transformados	Total
Boyacá	94.472	455	131.725	226.651
Cundinamarca	15.971	191	50.601	66.763
Meta	39.678	1.545	29.054	70.278
Bogotá D.C.	870		970	1.841
Tolima			0,49	0,49
Total	150.992	2.191	212.350	365.533

Fuente: Este estudio a partir de cartografía de Pomca formulados y mapas de ecosistemas IAvH e IGAC, 2004; IAvH, 2006 e Ideam *et al*, 2007.

3.2.7 Otros aspectos

Erosión

Las áreas con alta susceptibilidad a la erosión corresponden a 716.878 ha, equivalentes al 4,5% del área total de la Región Central, de los cuales el 80% corresponden a ecosistemas transformados (mapa 17).

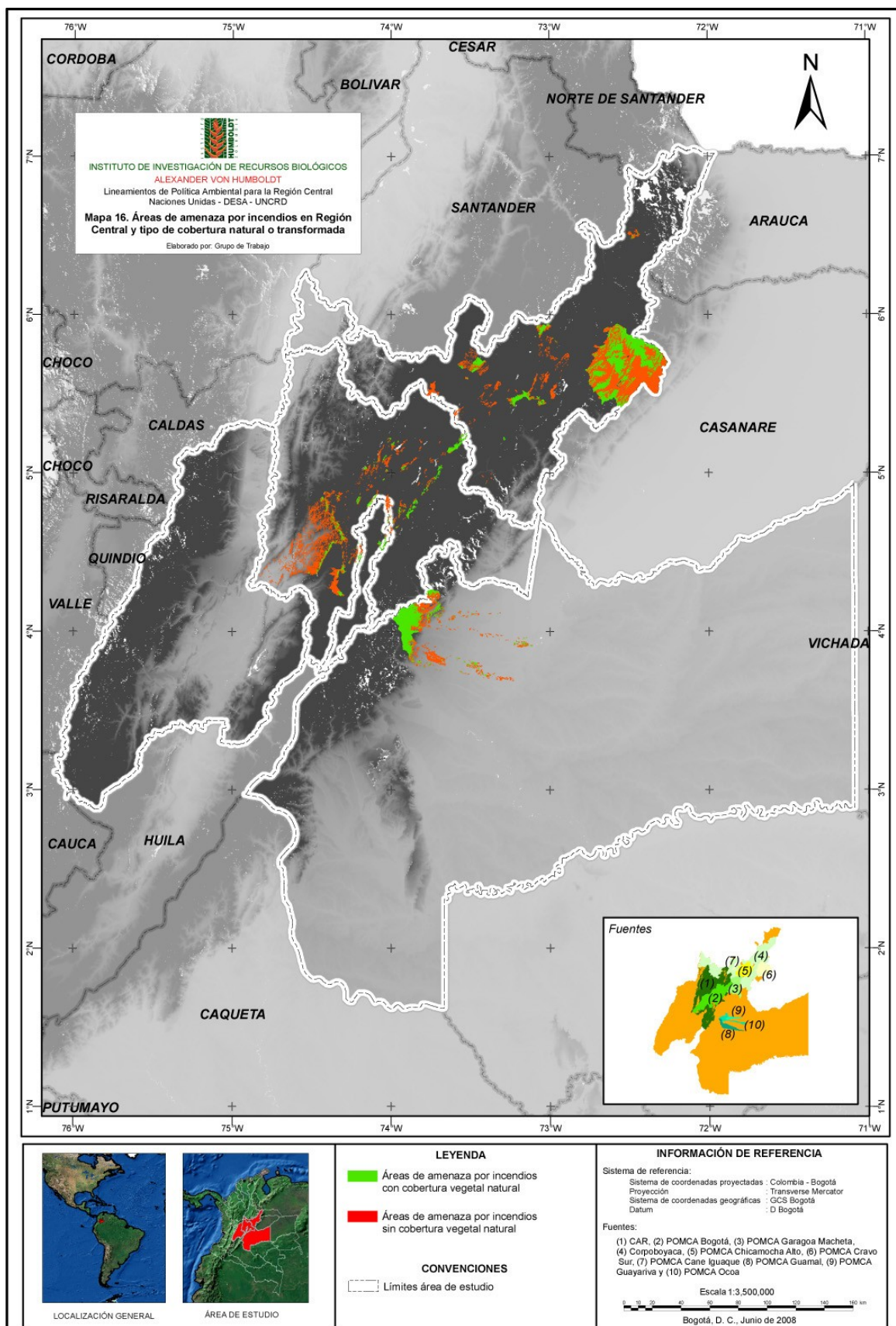
El departamento de Boyacá es el que presenta mayor área con susceptibilidad a la erosión con 369.421 ha distribuidas en 93 municipios, seguido por Tolima con 178.000 ha, distribuidas en 21 municipios y Cundinamarca con 152.000 ha, localizadas en 69 municipios (Tabla 26). Los municipios con mayor área con alta susceptibilidad a la erosión son Labranzagrande, Pisba, Paya y Cubara en Boyacá; Caqueza y Guaduas en Cundinamarca; Villavicencio, San Luis de Cubarral, Guamal y Acacías en el Meta y Armero, Valle de San Juan, San Luis, Venadillo, Alvarado, Natagaima, Dolores, Alpurraja y Ortega en el Tolima.

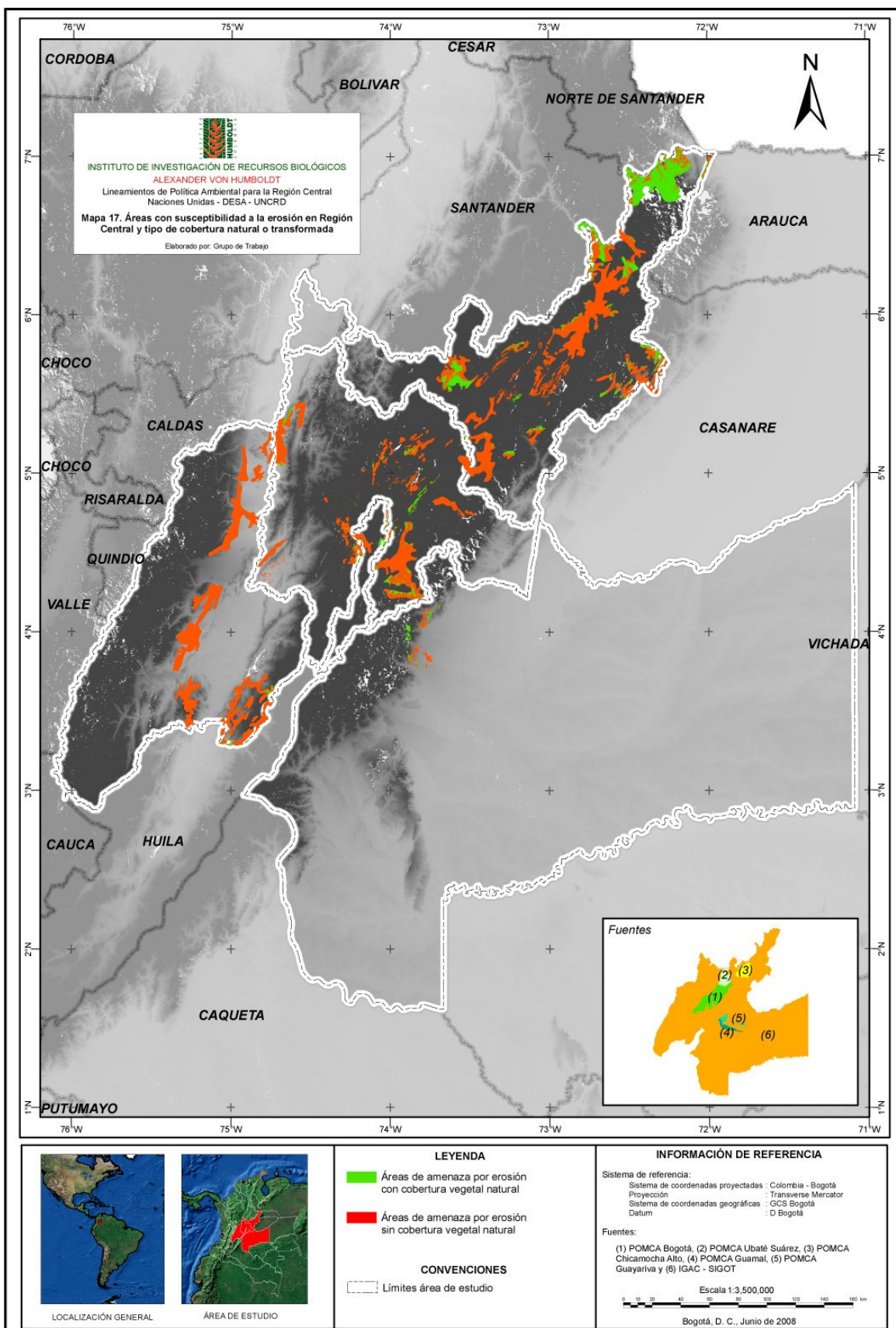
Tabla 26. Superficie de coberturas naturales y transformadas asociadas a las áreas con alta susceptibilidad a la erosión en la Región Central (área en ha)

Ente territorial	Ecosistemas naturales	Ecosistemas transformados	Otros	Total
Boyacá	121.462	246.794	1.166	369.421
Cundinamarca	13.448	138.236	766	152.450
Meta	2.756	6.323	195	9.273
Bogotá D.C.	1.038	6.308		7.346
Tolima	1.675	176.694	18	178.388
TOTAL	140.378	574.356	2.145	716.878

Fuente: Este estudio a partir de Pomca y mapas de ecosistemas IAvH e IGAC 2004, IAvH 2006 e Ideam *et al*, 2007.

²³ La información de áreas con amenaza por incendio de Tolima y Meta sólo incluye las cuencas con Pomca.





3.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Los aspectos socioeconómicos de la región se abordaron a través de dos indicadores del estado de la población humana: índice de condiciones de vida (ICV) y necesidades básicas insatisfechas (NBI). Además, se consideraron dos indicadores de presión antrópicas sobre los ecosistemas: presión demográfica y área municipal sembrada.

3.3.1 Índice de condiciones de vida (ICV)

El ICV facilita la identificación de las necesidades fundamentales de una región. Asimismo, permite comparar la calidad de vida de diferentes unidades territoriales, contrastar su bienestar y desarrollo y muestra que tan pobres son los pobres y cual es el grado de desigualdad entre ellos (DNP, UDS, DIOGS (SISD v 1.0), 1998). Bajo este marco, los cuatro departamentos que conforman la Región Central presentan un ICV similar que oscila entre 0,60 y 0,68; no obstante, dentro de los rangos utilizados para el análisis, Boyacá presenta un índice alto y los tres departamentos restantes presentan índice de condiciones de vida muy altas (Tabla 27).

Tabla 27. Índice de condiciones de vida en los departamentos de Región Central y el Distrito Capital

DEPARTAMENTO /DISTRITO	ICV
Bogotá	0,84
Boyacá	0,60
Cundinamarca	0,68
Meta	0,67
Tolima	0,67

Fuente: DNP, UDS, DIOGS (SISD v 1.0), 1998.

Respecto a la situación municipal, Paya y Pisba en Boyacá y Uribe en el Meta son los municipios más pobres de la región, dado que presentan un ICV de 0,268, 0,302 y 0,306 respectivamente. En contraste, el Distrito Capital y los municipios de Chía, Tunja, Ibagué, Zipaquirá, Facatativa y Girardot son los municipios en donde la población presenta mejor calidad de vida (*Ibíd.*). El mapa 18 presenta de manera gráfica el ICV de los municipios de la Región Central.

3.3.2 Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

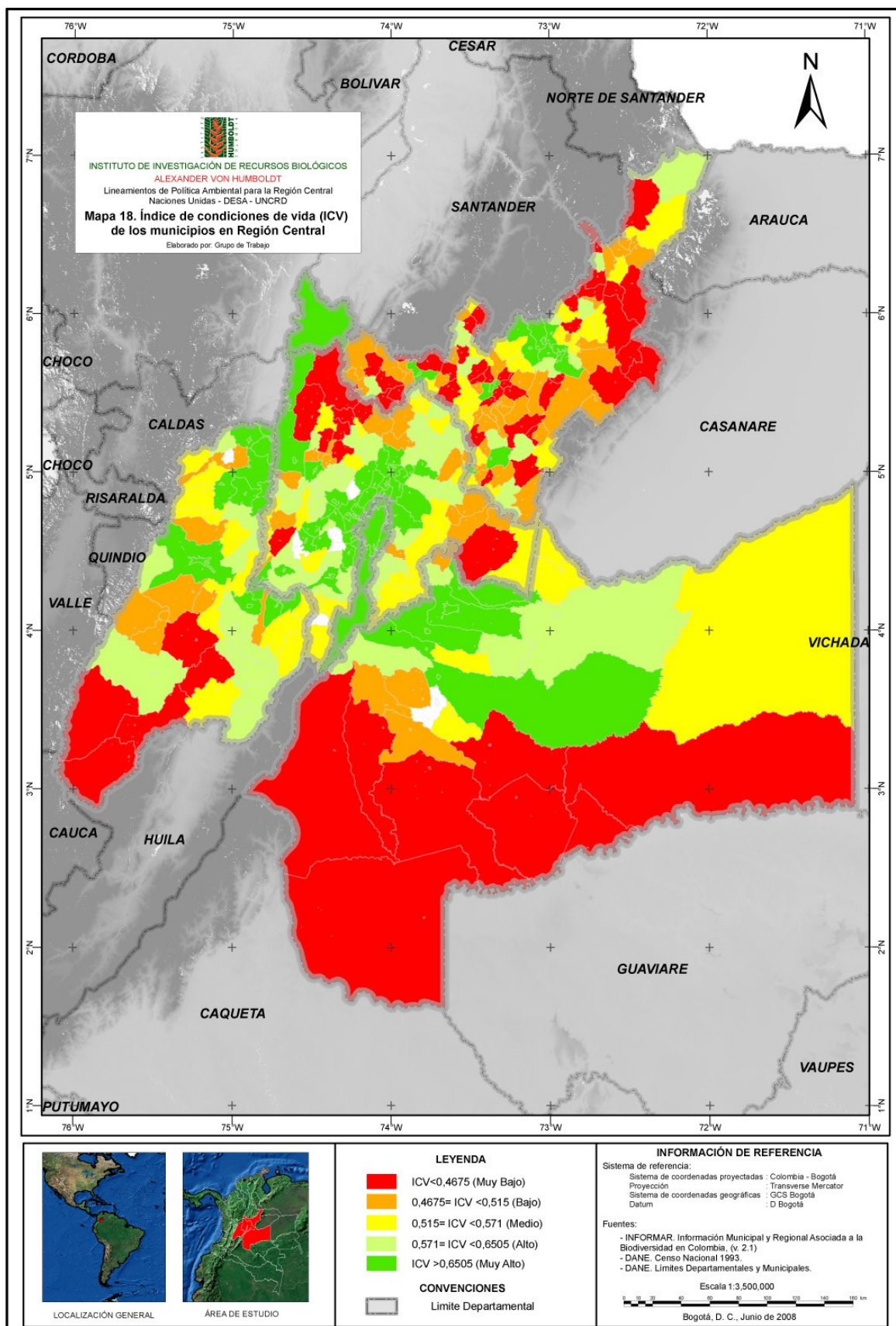
En general, los departamentos que conforman la región presentan un nivel medio bajo de NBI, el cual oscila entre 21,16% para el departamento de Cundinamarca y 30,71% para el departamento de Boyacá (Tabla 28) (DANE, 2005).

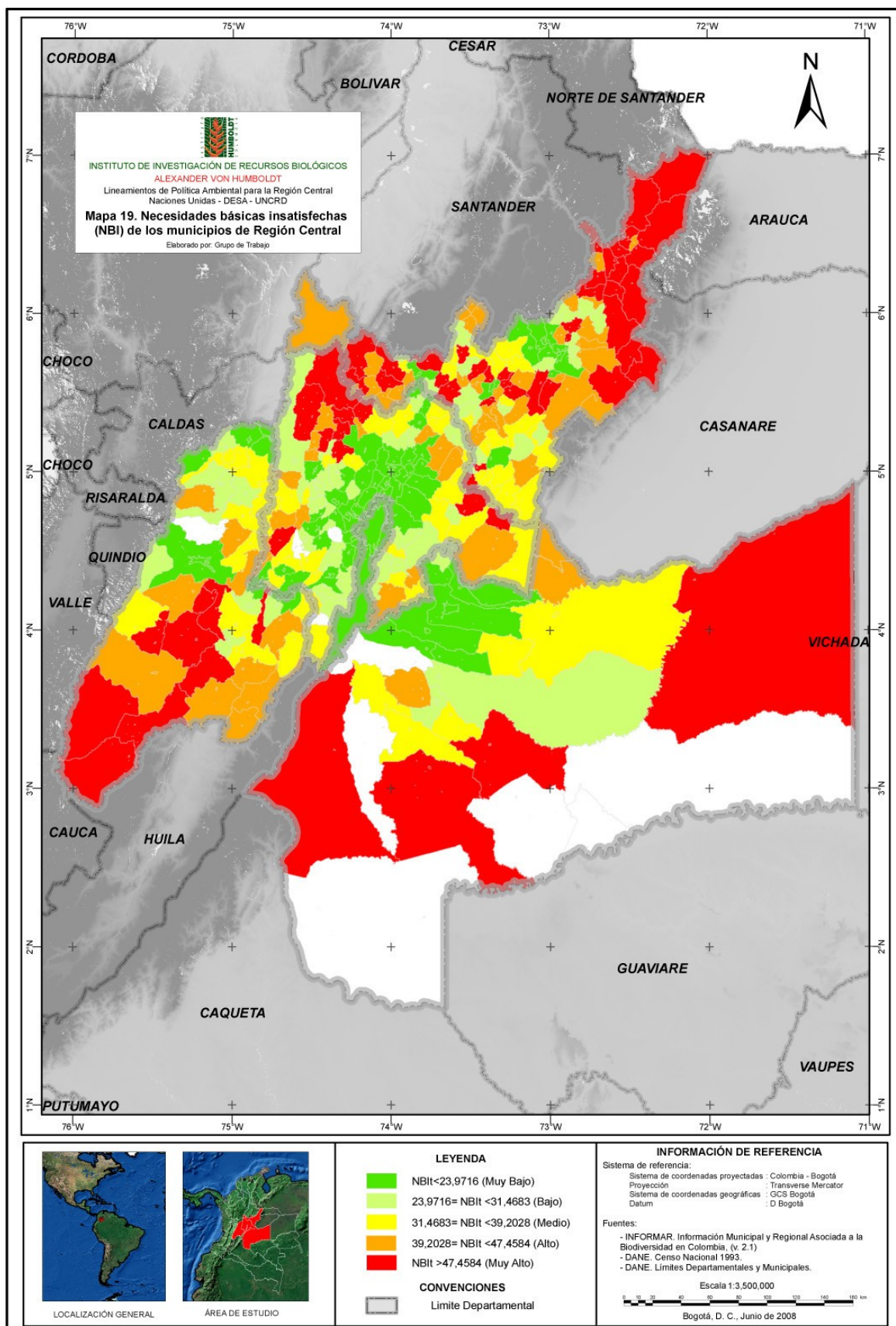
Tabla 28. Necesidades básicas insatisfechas en los departamentos de Región Central y el Distrito Capital

Ente territorial	Personas en NBI (%) total
Bogotá, D.C.	9,16
Boyacá	30,71
Cundinamarca	21,16
Meta	24,84
Tolima	29,79

Fuente: DANE, 2005.

Se obtuvo información de NBI para 311 de los 316 municipios del área de estudio. Dicha información indica que Chía, Duitama, Sopó, Bogotá D.C., Mosquera, Sogamoso, Tunja y Zipaquirá son los municipios con menos población con NBI dado que reportan valores de 7,12, 8,69, 8,94, 9,16, 11,06, 11,43, 12,04 y 12,34 respectivamente. En contraste, Paya, Chita, Pisba, Cobarachía, Jericó, Socotá y Coyaíma en Boyacá, cuentan con más del 70% de su población con necesidades básicas insatisfechas. El mapa 19 presenta de manera gráfica los valores de NBI para los municipios del área de estudio.





3.3.3 Aspectos poblacionales

Según los últimos cinco censos nacionales de población, la Región Central ha mostrado un gran incremento, tanto en términos absolutos como relativos. Es así como pasó de 4.884.630 habitantes en 1964 a 12.342.808 en 2005. Esto significa que pasó de ser el 27,94% de la población colombiana en el año 1964, a ser el 29,32% de ésta en el año 2005. A nivel subregional, este crecimiento se sustenta en los incrementos alcanzados por Bogotá, Cundinamarca y Meta, en especial para los dos últimos censos (1993 y 2005). Los departamentos de Boyacá y Tolima muestran un estancamiento relativo en su crecimiento poblacional, respecto al crecimiento nacional y se revelan como departamentos expulsores de población. Boyacá se considera un departamento con una alta población flotante; receptor por el gran número de universidades y carreras de formación superior que ofrece, y expulsor por la búsqueda de nuevas oportunidades de trabajo en ciudades diferentes al departamento (Bogotá o Bucaramanga), razón por la cual no presenta un crecimiento acelerado de su población (Tabla 29) (Universidad Nacional, 2007).

Tabla 29. Población total en los departamentos de Región Central, el Distrito Capital y en el país (censos 1964-2005)

AÑOS	META	TOLIMA	BOYACÁ	BOGOTÁ	C/MARCA	REGIÓN CENTRAL	COLOMBIA
1964	165.530	841.424	1.058.152	1.697.311	1.122.213	4.884.630	17.484.510
1973	242.664	905.609	1.077.361	2.571.548	1.125.642	5.922.824	22.862.118
1985	412.312	1.051.852	1.097.618	3.982.941	1.382.360	7.927.083	30.060.198
1993	561.121	1.150.080	1.174.031	4.945.448	1.658.698	9.489.378	37.635.094
2005	789.276	1.335.177	1.211.186	6.778.691	2.228.478	12.342.808	42.090.502

Fuente: http://www.dane.gov.co/files/censo2005/censo_1964.pdf.

Distribución espacial de la población y principales ciudades

El mapa 20 permite evidenciar que la mayor cantidad de población se ubica en el área del altiplano cundiboyacense (Bogotá y municipios aledaños, Tunja y Duitama-Sogamoso) así como a lo largo de los corredores viales que conectan a Bogotá con las capitales de la región (*Ibíd.*).

Las jerarquías de núcleos poblados se dan de la siguiente manera (Tabla 30): 1) Bogotá y municipios de la sabana. 2) Ibagué y Villavicencio. 3) Tunja, Duitama-Sogamoso y Girardot-Melgar. 4) Chiquinquirá, Fusagasuga y Honda (*Ibíd.*).

Tabla 30. Principales ciudades de la Región Central

JERARQUÍA	No.	CIUDAD	POBLACIÓN CABECERA URBANA		
			2005	1993	1985
PRIMER ORDEN	1	Bogotá D.C.	6.778.691	4.931.796	3.974.975
TERCER ORDEN	2	Ibagué	495.246	340.191	269.528
	3	Villavicencio	384.131	219.976	161.174
	4	Tunja	152.419	101.622	87.883
CUARTO ORDEN	5	Duitama	105.412	71.444	56.368
	6	Girardot	95.496	81.380	66.364
QUINTO ORDEN	7	Honda	26.873	27.202	25.042
	8	Fusagasuga	107.259	57.915	41.021
	9	Sogamoso	114.509	83.152	64.412
SEXTO ORDEN	10	Melgar	32.636	17.477	10.860
	11	Espinal	75.375	43.422	37.541
	12	Guaduas	31.250	8.244	6.006
	13	Paipa	27.274	10.391	6.635
	14	Purificación	27.586	10.079	8.825
	15	Chiquinquirá	54.949	34.946	27.929
	16	Soacha	398.295	222.565	99.345
	17	Chaparral	46.090	20.789	19.242
	18	Villa de Leyva	9.645	3.715	2.625

Tabla 30. Principales ciudades de Región Central (continuación)

JERARQUÍA	No.	CIUDAD	POBLACIÓN CABECERA URBANA		
			2005	1993	1985
	19	Chia	97.444	41.632	23.615
	20	Zipaquirá	100.038	60.585	45.680
	21	Lérida	18.115	13.964	5.360
	22	Líbano	41.650	26.337	23.685
	23	Facatativa	106.067	63.237	44.306

Fuente: Universidad Nacional (2007)

De otra parte, con el propósito de mantener la metodología de análisis utilizada para los demás parámetros del diagnóstico, se calculó un indicador de presión demográfica, el cual corresponde a la densidad poblacional municipal para el año 2005 (mapa 21).

Los municipios más densamente poblados son Bogotá (4262 habitantes/ha), Soacha (2150 habitantes /ha), Tunja (1306 habitantes /ha) y Chía 1288 (habitantes /ha.) Le siguen los municipios de Funza (865 habitantes /ha), Cajica (856 habitantes /ha), Girardot (753 habitantes /ha), Facatativa (672 habitantes /ha) y Mosquera (591 habitantes /ha)²⁴. En contraste, los municipios menos poblados de Región Central son Mapiripán, Puerto Gaitán, La Macarena, La Uribe, Cabuyaro, San Luis de Cubarral y Vista Hermosa en el Departamento de Meta y Miraflores, Boyacá y San Mateo en el departamento de Boyacá, con menos de 5 habitantes /ha cada uno.

3.3.4 Indicador de área municipal sembrada

Una de las principales actividades económicas que demanda servicios ecosistémicos en la Región Central es la agricultura, situación que motivó la necesidad de estimar un indicador de porcentaje de área municipal en cultivos. Para el análisis se seleccionaron los agroecosistemas de cultivos de áreas agrícolas heterogéneas, arrozales, cañeros, cafeteros en asocio, cultivos mixtos, plantaciones forestales, palma y cultivos anuales o transitorios. Es importante aclarar que se excluyeron del análisis las áreas con predominancia de pastos y cultivos, considerando la dificultad de separar los dos tipos de coberturas (mapa 22).

Dicho análisis se realizó con base en los siguientes mapas: *Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano* del año 2000. Escala 1: 1:250.000 (IAvH e IGAC, 2004), *Ecosistemas de los andes colombianos* del año 2005, Escala 1:250.000 (IAvH, 2006) y *Ecosistemas continentales costeros y marinos de Colombia*, Escala 1:500.000 (Ideam et al, 2007).

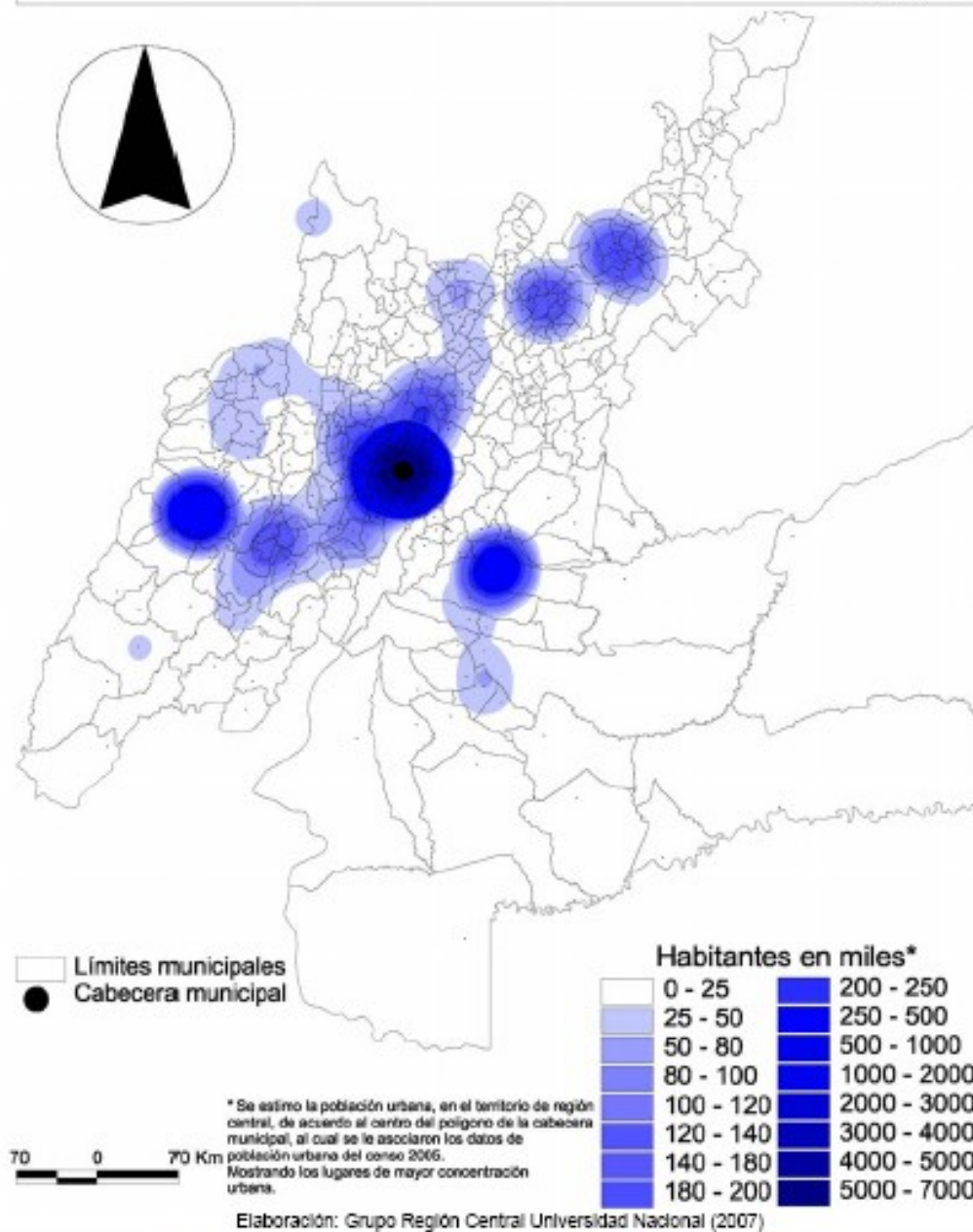
En general, la Región Central cuenta con 1.900.000 ha de los cultivos analizados, dentro de los cuales sobresalen los cultivos mixtos con 1.400.000 ha, equivalentes al 72% del área total en agroecosistemas. A nivel departamental se encontró que Meta y Cundinamarca son los que presentan mayor área de agroecosistemas con 513.000 y 562.000 ha respectivamente, seguidos de Tolima con 459.000 ha y Tolima con 388.000 ha (Tabla 31).

²⁴ La densidad de población se calculó considerando la población y el área municipal tanto rural como urbana.

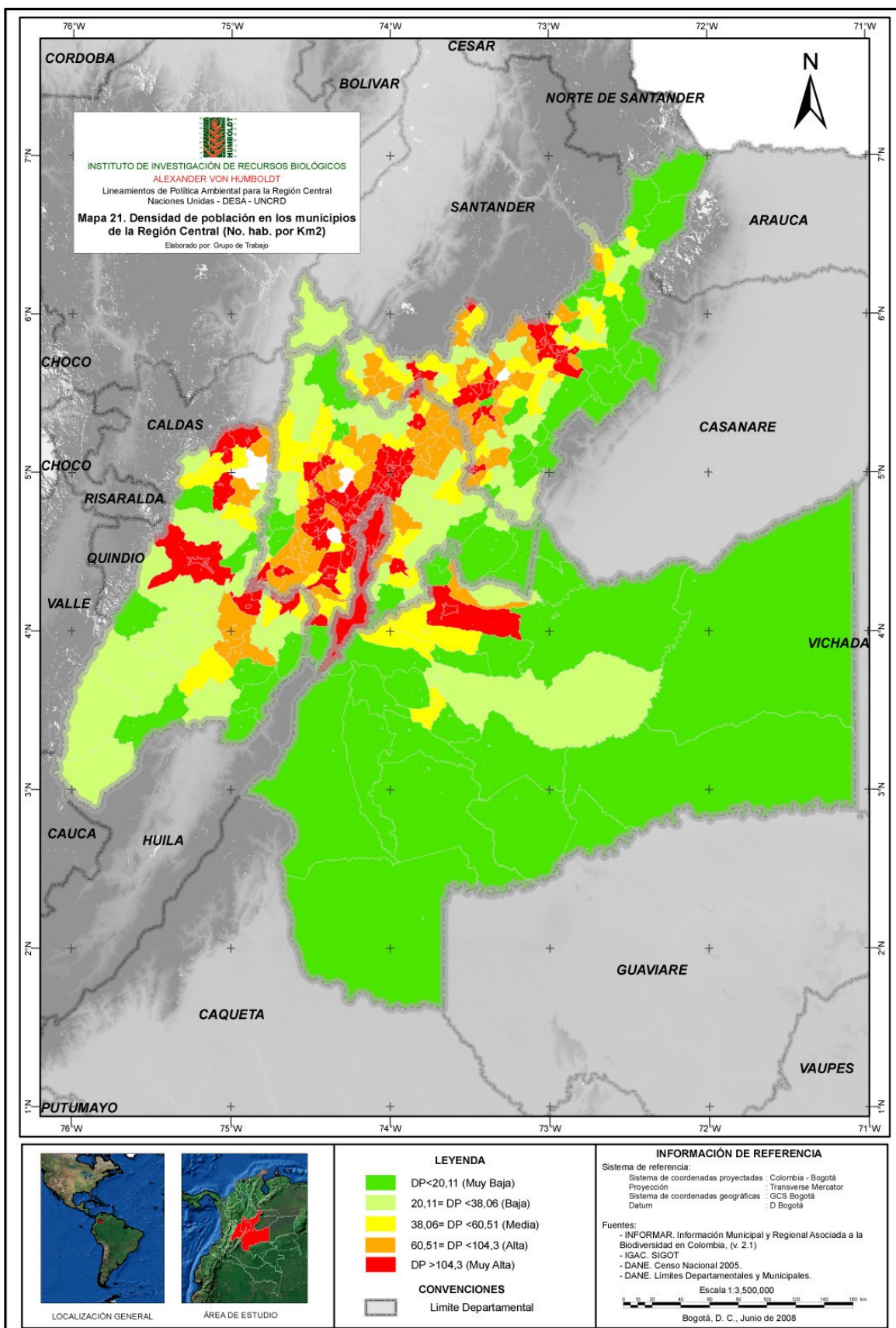
REGIÓN CENTRAL POBLACIÓN URBANA

ELABORACIÓN: GRUPO REGIÓN CENTRAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
regioncentral_un@yaho.com

FUENTE: DANE CENSO GENERAL 2005
IGAC MAPA DIGITAL INTEGRADO
MAPAS DEPARTAMENTALES TOLIMA,
META, CUNDINAMARCA Y BOYACA 1894 - 2002.



Mapa 20. Densidad de la población Urbana Región Central año 2005 (sin Bogotá)



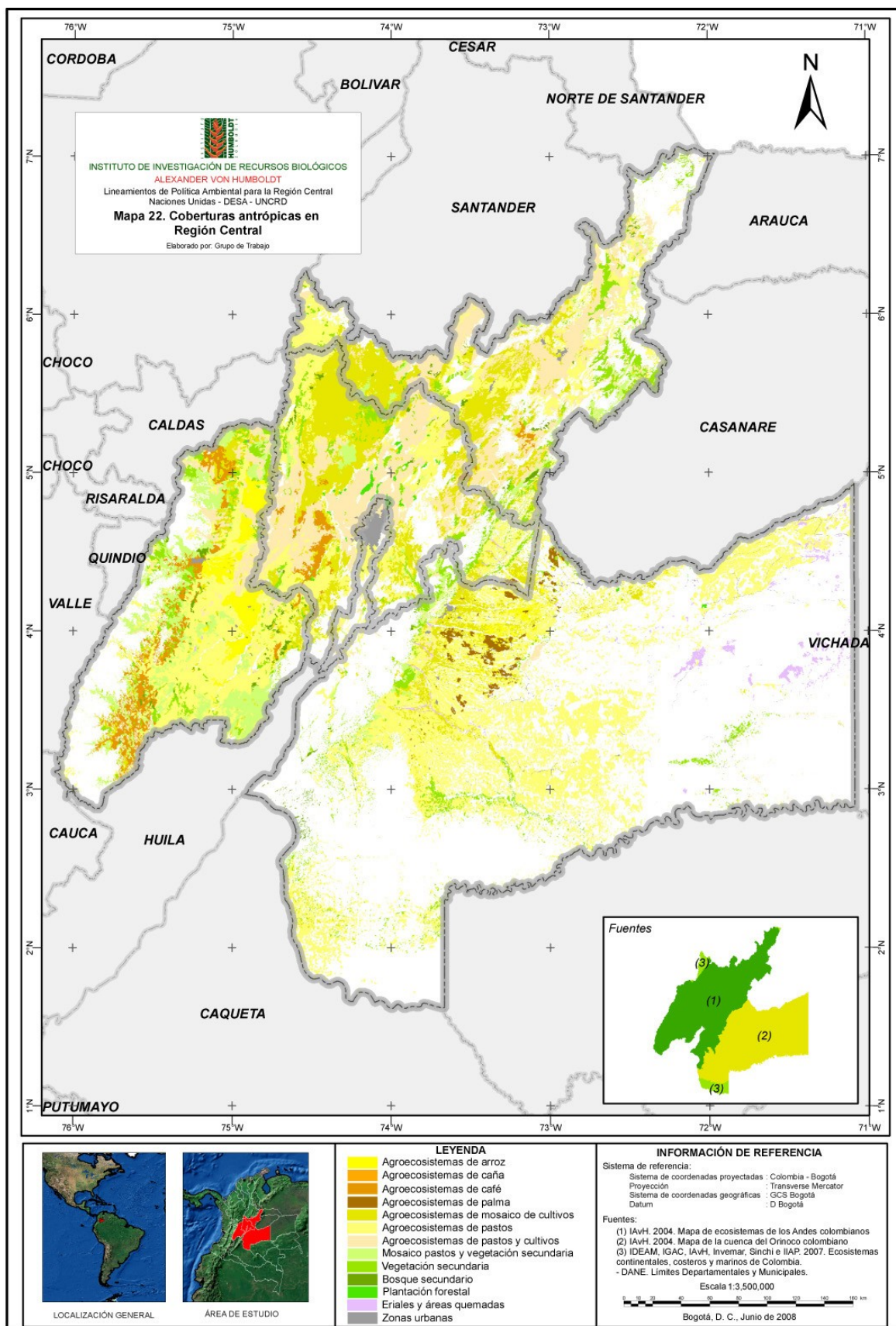
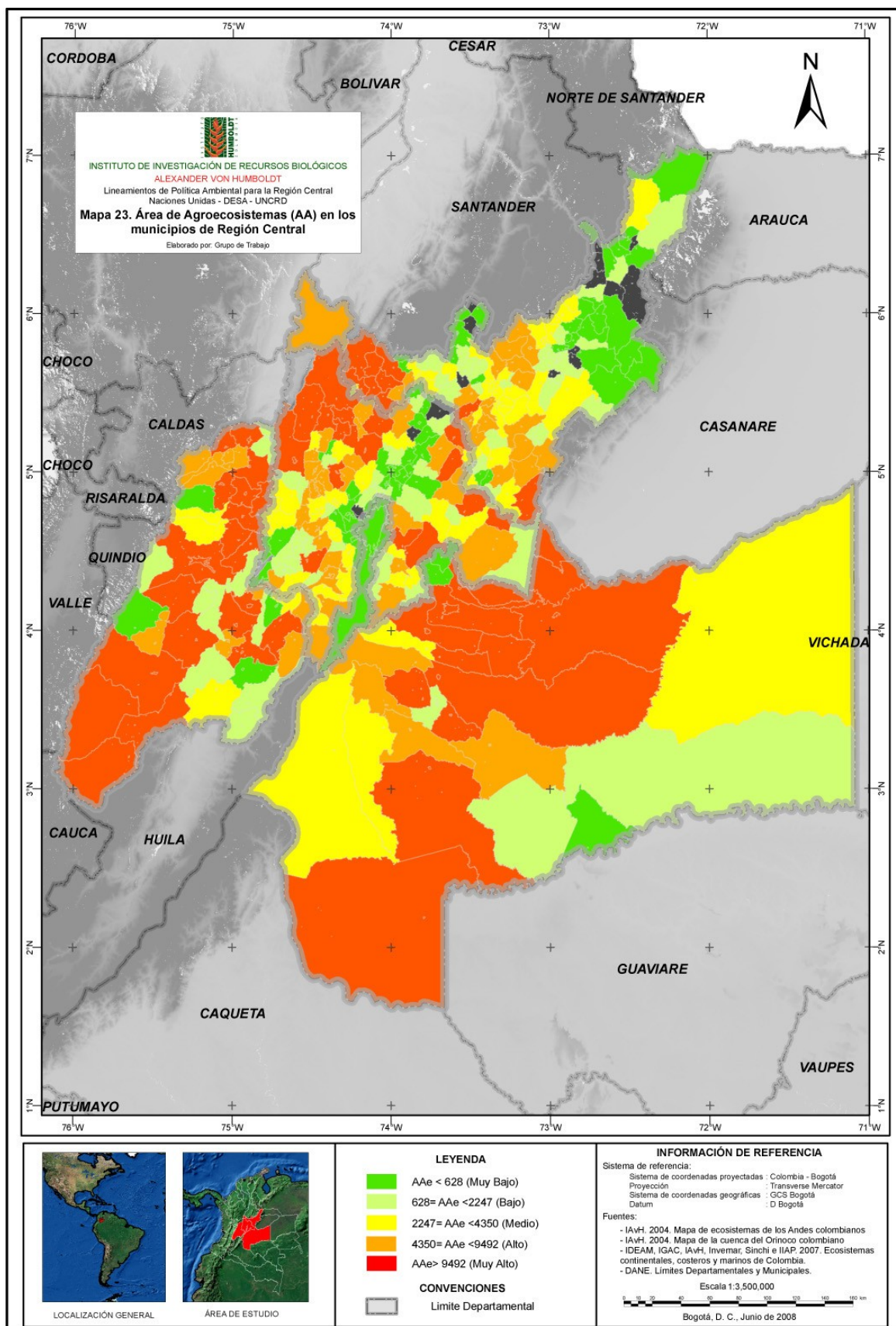


Tabla 31. Área de algunos agroecosistemas por departamento en Región Central

Departamento	AGROECOSISTEMAS								TOTAL
	AAH	Arroceros	Cañeros	Cafeteros en asocio	Cultivos mixtos	Plantaciones forestales	Palma	Cultivos transitorios	
Tolima	3.934	156.972	116	178.082	119.649	372	0	0	459.125
Meta	0	52.647	0	0	399.201	1.471	60.447	75	513.840
Cundinamarca		3.140		48.574	503.484	17.018			572.217
Boyacá				9.073	377.998	1.431			388.502
TOTAL	3.934	212.758	116	235.729	1.400.333	20.292	60.447	75	1.933.685

AAH: Áreas agrícolas heterógeneas. Fuente: A partir de IAvH e IGAC, 2004; IAvH, 2006 e Ideam *et al.*, 2007.

De otra parte, el análisis a nivel local indica que los municipios con mayor área de agroecosistemas son, en orden descendente, Yacopi, Caparrapi, Pacho, La Palma y San Cayetano en Cundinamarca. Villavicencio, Puerto López, San Carlos de Guarda, Acacias, San Martín y Castilla la Nueva en el Meta. Ibagué, Chaparral, Ataco, Río Blanco, Planadas, Guamo y Espinal en el Tolima. Y Otanche, San Pablo de Borbur, Pauna, Maripi, Quipama, Coper y Ventaquemada en Boyacá (mapa 23).



4 BIBLIOGRAFÍA

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2004. Plan de Gestión Ambiental Regional 2001 – 2010. 320 p.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR. 2007. Plan de Ordenamiento de las cuencas Ubaté y Suárez.

Corporación Fuerza Oxígeno – FOXI. 2005. Informe final fase de aprestamiento y diagnóstico. Plan de ordenación de la cuenca del río Ocoa – Municipio de Villavicencio (Meta). Consultoría realizada por Corporación Fuerza Oxígeno – Foxi para la Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena – Cormacarena. 571 p.

CPA Ingeniería, 2007. Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca del Río Minero.

CORMACARENA, CORPOBOYACA, UAESPNN, Gobernación del Casanare, Enviromental Ingenieros Consultores Ltda., 2007. Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Cravo Sur.

CORPOBOYACA, Instituto de Estudios Ambientales – Universidad Nacional de Colombia y Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2006. Diagnóstico. En: Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca Alta del Río Chicamocha. 1337 p.

Cortolima, Corpoica, Sena y Universidad del Tolima 1. *Circa* 2005. Proyecto plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del río Saldaña Cuenca “Amoya”. Convenio Cortolima, Corpoica, Sena y Universidad del Tolima. En: www.cortolima.gov.co.

Cortolima, Corpoica, Sena y Universidad del Tolima 2. *Circa* 2005.. Proyecto plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del río Saldaña Cuenca “Coello”. Convenio Cortolima, Corpoica, Sena y Universidad del Tolima. En: www.cortolima.gov.co.

Cortolima, Corpoica, Sena y Universidad del Tolima 3. *Circa* 2005. Proyecto plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del río Saldaña Cuenca “Prado”. Convenio Cortolima, Corpoica, Sena y Universidad del Tolima. En: www.cortolima.gov.co.

Environmental Ingenieros Consultores Ltda. 2007. Plan de Ordenamiento y manejo de la Cuenca del río Cusiana. Convenio Andrés Bello, Corporinoquia, BP, Corpoboyaca, Gobernación de Casanare y Municipio de Tauramena 1346 P.

Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá y Corpochivor 2006. Sistema Regional de Áreas protegidas. <http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/intreg/REGION%20CENTRAL-SIRAP-BOY.pdf>.

IAvH e IGAC (2004). Mapa de Ecosistemas de la Cuenca del Orinoco Colombiano del año 2000. Escala 1: 1:250.000. Bogotá. Colombia.

IAvH, 2005. Información Municipal y Regional Asociada a la Biodiversidad en Colombia v. 2.1.0.3. Unidad de sistemas de información geográfica UNISIG y sistema de información en biodiversidad SIB. Bogotá.

IAvH, 2006. Mapa de Ecosistemas de los Andes Colombianos del año 2005, Escala 1:250.000. Bogotá. Colombia.

Instituto de Estudios Ambientales – IDEA Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, 2002. Caracterización diagnóstica y zonificación ambiental. Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental Regional POTAR CAR.

Instituto de Estudios Ambientales IDEA - Universidad Nacional de Colombia. 2004. Caracterización diagnóstica del territorio de la jurisdicción de la CAR. Convenio Interadministrativo de Cooperación técnica Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Primera Etapa POTAR. Bogotá. 196 p.

Instituto de Estudios Ambientales Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, 2005. Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca del Río Garagoa – Componente Ecosistémico. CORPOCHIVOR, CORPOBOYACA y CAR. 33p.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Estudio Nacional del Agua. Santafé de Bogotá, 1998. (2) Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Estudio Nacional del Agua, segunda versión. Bogotá D.C., 2000

IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, Sinchi e IIAP, 2007. Mapa de ecosistemas continentales costeros y marinos de Colombia, Escala 1:500.000. Bogotá. Colombia.

Morales M., Otero J., Van der Hammen T., Torres A., Cadena C., Pedraza C., Rodríguez N, Franco C., Betancourt J.C., Olaya E., Posada E. y Cárdenas L. 2007. Atlas de páramos de Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto Von Humboldt, Ideam e IGAC.

Moreno J. M., Portilla M., Navarrete A. y Peñuela L. 2005. Componente geosférico. En: Plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca del río Garagoa. Instituto de Estudios Ambientales Universidad Nacional de Colombia. Corpochivor, Corpoboyacá, CAR. Bogotá. 45 p.

Ortiz N., Morales M., Bernal N. R., Rodríguez N., Baptiste M. P. y Franco A. M. 2005. Línea base de la biodiversidad en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Serie Indicadores de Seguimiento a la Política de Biodiversidad. n. 5. (Primera edición). Bogotá D.C. 108 p.

Ramírez D. 2005. Caracterización físico biótica de la cuenca del río Cane – Iguaque. Programa de biología de la conservación. Unidad de sistemas de información geográfica. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. 142 p.

Rodríguez C. 2005. Diagnóstico Hidrogeológico. En: Plan de Ordenamiento y manejo de la cuenca del Lago de Tota. Convenio No. 038 de 2004 celebrado entre Corpoboyaca y la Pontificia Universidad Javeriana IDEADE. 8 p.

Secretaria Distrital de Planeación, Centro de Extensión Académica – Facultad de Artes Universidad Nacional de Colombia. 2005. Región Central – Aportes para la caracterización de los territorios que las conforman. Boyacá, Meta, Tolima, Bogotá y Cundinamarca. Colección Integración regional No. 2. Bogotá. 120 p.

Solano C., Roa C y Calle Z. 2006. Estrategia de Desarrollo Sostenible Corredor de Conservación Guantiva – La Rusia – Iguaque. Boyacá, Santander / Colombia. The Nature Conservancy y Fundación Natura Colombia. 91 p.

van der Hammen Thomas y Andrade Germán. 2003. Estructura ecológica principal de Colombia: primera aproximación. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá. 74 p.

Unión Temporal Posada Mariño y Cia. Ltda. - Procálculo Prosis S.A, 2004. Propuesta de articulación de los POT de los municipios del Departamento de Cundinamarca y puesta en marcha del sistema de información geográfica regional. Informe final Tomo I. Producto No. 3 – Lineamientos e informe final compilado. Contrato de Consultoría No. DAPC-008 de 2003. Gobernación de Cundinamarca. 181 p.

Universidad Nacional de Colombia– Facultad de Artes. 2007. Diseño del modelo de prospectiva estratégica para la Región Central de Colombia. Contrato Universidad Nacional de Colombia – Secretaria Distrital de Planeación 219 de 2007.

Acuerdo Distrital No. 248 de 2008. Modificación el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital.

Artículo 75 del Decreto 190 de 2004; Artículo 10 del Decreto 619 de 2000, modificado por el artículo 74 del Decreto 469 de 2003.

<http://web.minambiente.gov.co/ecorre/intro/intro3.htm>

<http://web.minambiente.gov.co/html/oterritorial/ecorregiones/index.htm>

<http://web.minambiente.gov.co/ecorre/intro/intro5.htm>

Anexo 1. Aspectos metodológicos

El análisis de los componentes hidrológico, de biodiversidad y de algunas variables socioeconómicas se realizó a través de indicadores tomados del sistema de indicadores de seguimiento de la Política Nacional de la Biodiversidad liderado por el Instituto Humboldt. Dicho sistema articula indicadores de biodiversidad con indicadores del Ideam, en el caso de hidrología, e indicadores del Dane en el caso del ICV y NBI.

Cada uno de los indicadores se analizó a través del método de percentiles para la conformación de clases: el método de percentiles consiste en dejar en cada clase una misma cantidad de datos y se empleó para conformar cinco clases o grupos de municipios, identificados así: clase de valor bajo, medio bajo, medio, medio alto y alto. Para la definición de las clases empleando este método no es necesario que la distribución de los datos sea simétrica respecto al valor del promedio (Ortiz, 2005).

Se distribuyeron los datos en cinco clases, cada una contiene el 20% del total de datos, así, los valores correspondientes a los percentiles 20, 40, 60, 80 definirán los límites para cada una de las clases.

Anexo 2. Porcentaje de ecosistemas naturales (PEN) en los municipios de la Región Central.

No.	MUNICIPIO	PEN (%)	No.	MUNICIPIO	PEN (%)	No.	MUNICIPIO	PEN (%)
1	Boyacá	0,0	46	Ubate	0,0	91	Tunungua	1,1
2	Busbanza	0,0	47	Útica	0,0	92	Prado	1,1
3	Chivata	0,0	48	Vergara	0,0	93	Suesca	1,1
4	Cucaita	0,0	49	Viani	0,0	94	Coper	1,2
5	Cuitiva	0,0	50	Villagomez	0,0	95	Nilo	1,3
6	Guateque	0,0	51	Villeta	0,0	96	Somondoco	1,3
7	Iza	0,0	52	El Dorado	0,0	97	Buenavista	1,4
8	La Victoria	0,0	53	Alvarado	0,0	98	Cogua	1,6
9	Motavita	0,0	54	Ambalema	0,0	99	Pachavita	1,7
10	Muzo	0,0	55	Armero	0,0	100	Puli	1,8
11	Nuevo Colon	0,0	56	Coello	0,0	101	Tibirita	2,0
12	Oicata	0,0	57	Coyaima	0,0	102	Tibacuy	2,0
13	Quipama	0,0	58	Espinal	0,0	103	Maripi	2,3
14	San José De Pare	0,0	59	Falan	0,0	104	Sogamoso	2,3
15	San Miguel de Sema	0,0	60	Flandes	0,0	105	Firavitoba	2,3
16	Santana	0,0	61	Guamo	0,0	106	Saboya	2,3
17	Soraca	0,0	62	Lerida	0,0	107	La Capilla	2,4
18	Sutatenza	0,0	63	Natagaima	0,0	108	Tenjo	2,7
19	Tenza	0,0	64	Palo Cabildo	0,0	109	Cunday	2,8
20	Tibasosa	0,0	65	Piedras	0,0	110	Chia	3,0
21	Topaga	0,0	66	Saldana	0,0	111	Caqueza	3,0
22	Tunja	0,0	67	San Luis	0,0	112	San Cayetano	3,0
23	Agua de Dios	0,0	68	Valle de San Juan	0,0	113	Turmeque	3,1
24	Anapoima	0,0	69	Venadillo	0,0	114	Mosquera	3,5
25	Bituima	0,0	70	San Pablo Borbur	0,0	115	Puerto Salgar	3,6
26	Cucunuba	0,0	71	El Rosal	0,0	116	Sasaima	3,6
27	El Penon	0,0	72	Quipile	0,0	117	Icononzo	3,8
28	Funza	0,0	73	Fresno	0,0	118	Pacho	3,9
29	Fuquene	0,0	74	Corrales	0,2	119	Tuta	3,9
30	Girardot	0,0	75	Caparrapi	0,2	120	Gachantiva	3,9
31	Guayabal de Siquima	0,0	76	Jenesano	0,2	121	Guataqui	4,2
32	La Mesa	0,0	77	Libano	0,3	122	El Colegio	4,3
33	La Palma	0,0	78	Yacopi	0,3	123	Facatativa	4,4
34	La Pena	0,0	79	Cachipay	0,3	124	Granada	4,4
35	Narino	0,0	80	Carmen Apicala	0,4	125	Ortega	4,7
36	Nimaima	0,0	81	Caldas	0,5	126	Viota	4,7
37	Nocaima	0,0	82	Suarez	0,5	127	Guacheta	4,9
38	Paima	0,0	83	Mariquita	0,6	128	Manta	5,0
39	Quebradanegra	0,0	84	Purificacion	0,6	129	La Vega	5,0
40	Rafael Reyes	0,0	85	Ventaquemada	0,7	130	Pandi	5,4
41	Ricaurte	0,0	86	Simijaca	0,8	131	Pauna	5,6
42	Susa	0,0	87	Lenguazaque	0,9	132	Guaduas	5,9
43	Sutatausa	0,0	88	Jerusalen	0,9	133	Mongui	5,9
44	Tocaima	0,0	89	Honda	0,9	134	Tena	5,9
45	Topaipi	0,0	90	Melgar	1,0	135	Alpujarra	6,2

No.	MUNICIPIO	PEN (%)	No.	MUNICIPIO	PEN (%)	No.	MUNICIPIO	PEN (%)
136	Subachoque	6,5	181	Carmen de Carupa	15,5	226	Sutamarchan	24,9

137	Tabio	6,6	182	Cajica	15,7	227	Cumaral	25,1
138	Anolaima	6,7	183	Puerto Boyaca	16,3	228	Ibague	25,4
139	Briceno	6,7	184	Bojaca	16,7	229	Guacamayas	25,9
140	Alban	6,9	185	Villahermosa	16,7	230	Soata	26,3
141	Herveo	6,9	186	Casabianca	17,1	231	Ubala	26,5
142	Gameza	6,9	187	Panqueba	17,1	232	Pesca	27,4
143	Silvania	7,4	188	El Castillo	17,3	233	San Juan de Arama	28,4
144	Sopo	7,6	189	Dolores	17,6	234	San Rosa Viterbo	28,4
145	Supata	7,8	190	Tausa	17,7	235	Garagoa	28,5
146	San Juan de Rioseco	7,8	191	Combita	18,1	236	Choachi	28,9
147	Chiquinquirá	7,9	192	Samaca	18,2	237	La Calera	29,1
148	Sibate	8,4	193	Gacheta	18,2	238	Macheta	30,2
149	Madrid	8,5	194	Paz De Rio	18,4	239	Villa de Leyva	30,4
150	Gachancipa	8,6	195	Villavicencio	18,5	240	Chiquiza	30,5
151	Fusagasuga	8,6	196	Tota	18,7	241	Socha	30,7
152	El Espino	8,6	197	Paipa	18,8	242	Ramiriqui	31,4
153	Almeida	8,8	198	Guayata	18,9	243	Raquira	31,5
154	Granada	9,8	199	Susacon	19,6	244	Fosca	32,0
155	Jerico	9,8	200	Sativanorte	19,8	245	Paya	32,0
156	Ataco	9,9	201	Tinjaca	19,9	246	San Mateo	32,3
157	Fuente de Oro	10,0	202	Chitaraque	19,9	247	Tipacoque	32,3
158	Tocancipa	10,1	203	Togui	20,3	248	Acacias	32,7
159	Beteitiva	10,4	204	San Carlos Guaroa	20,3	249	Chaparral	32,8
160	Macanal	10,9	205	Restrepo	20,3	250	Siachoque	33,1
161	Sesquile	10,9	206	Gama	20,3	251	Paez	33,9
162	Berbo	10,9	207	Cajamarca	20,5	252	Junin	34,1
163	Chaguani	11,2	208	Rovira	20,6	253	Quetame	34,2
164	Zipaquirá	11,6	209	Cerínza	20,8	254	Chipaque	34,6
165	Nemocon	12,0	210	Chivor	20,8	255	San Eduardo	35,6
166	San Francisco	12,0	211	Soacha	20,9	256	Belen	36,1
167	Floresta	12,2	212	Miraflores	21,0	257	Mongua	36,1
168	Sora	12,3	213	Viracacha	22,1	258	Duitama	36,8
169	Moniquira	12,6	214	Tasco	22,3	259	Arcabuco	36,8
170	Nobsa	12,7	215	Arbelaez	22,3	260	Paratebueno	36,8
171	Beltran	13,1	216	Ubaque	22,8	261	Chinavita	36,8
172	Sativasur	13,4	217	La Uvita	22,9	262	Sotaquirá	36,8
173	Zipacon	13,7	218	Tutaza	23,0	263	Guatavita	38,7
174	Umbita	13,9	219	Cienega	23,2	264	El Cocuy	38,9
175	Campohermoso	14,1	220	Cota	23,2	265	Aquitania	39,4
176	Santa Sofia	14,3	221	Otanche	23,4	266	Puerto Lleras	39,7
177	Castilla la Nueva	14,4	222	San Luis de Gaceno	23,7	267	Medina	40,0
178	San Antonio de Tequendama	14,6	223	Boavita	23,7	268	Gachala	40,7
179	Choconta	15,1	224	Villapinzon	24,3	269	San Antonio	41,3
180	Tibana	15,4	225	Toca	24,6	270	Barranca de Upia	41,3

No.	MUNICIPIO	PEN (%)	No.	MUNICIPIO	PEN (%)
271	Pasca	42,3	295	Fomeque	64,3
272	Labranzagrande	43,2	296	Lejanías	65,0

273	Santa Maria	45,3	297	Mesetas	65,1
274	Bogota D. C.	45,6	298	Gutiérrez	68,1
275	Zetaquirá	45,9	299	San Luis de Cubarral	68,3
276	Socota	46,7	300	Puerto López	68,6
277	Guasca	48,1	301	Puerto Rico	68,7
278	Guayabetal	48,9	302	Cabrera	68,8
279	Une	49,2	303	Puerto Concordia	69,3
280	Pajarito	49,9	304	Planadas	71,2
281	Rondón	50,2	305	Chiscas	71,6
282	San Bernardo	50,8	306	San Juanito	71,9
283	El Calvario	51,3	307	Guamal	72,5
284	Ospina Pérez	51,4	308	Vista Hermosa	73,1
285	Anzoátegui	51,4	309	Rioblanco	74,1
286	Murillo	51,6	310	Güicán	79,1
287	Chita	52,5	311	La Macarena	80,6
288	Villarrica	54,1	312	Cubara	81,3
289	San Martín	54,1	313	Puerto Gaitán	83,1
290	Santa Isabel	54,4	314	Sachica	83,8
291	Roncesvalles	55,9	315	Mapiripán	86,7
292	Pisba	56,1	316	La Uribe	87,4
293	Covarachia	57,3			
294	Cabuyaro	58,6			