



**Ministerio de Ambiente,  
Vivienda y  
Desarrollo Territorial**

Convenio especial de cooperación científica y tecnológica suscrito entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI para desarrollar la segunda etapa del proceso de zonificación ambiental y ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en los departamentos de Caquetá y Huila.

## **Informe final**

# **Zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en departamentos de Caquetá y Huila.**

## **Volumen III**

### **Parte II. Diagnóstico ambiental**

Bogotá D.C. Octubre de 2011





# **INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI**

**LUZ MARINA MANTILLA CARDENAS**  
Directora General

**ROSARIO PIÑERES VERGARA**  
Subdirectora Administrativa y Financiera

**ALBERTO GUEVARA VALENCIA**  
Subdirector Científico y Tecnológico

**URIEL GONZALO MURCIA GARCIA**  
Coordinador de Programa de Investigación

CÍTESE COMO:

SINCHI, 2011. Zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en los departamentos de Caquetá y Huila. Informe final, versión 2.0, del convenio 016 de 2010. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Grupo de Gestión de Información Ambiental y Zonificación del Territorio: Amazonia Colombiana - GIAZT. Bogotá, D. C., 6 volúmenes, incluye anexo cartográfico.

© Octubre de 2011, Colombia



## Zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en departamentos de Caquetá y Huila

### Equipo técnico

Andrea del Pilar Cabra Soto	Componente físico-hidrología
Andrea Henao Orozco	Apoyo componente social, económico e institucional
Andrés Felipe Arango Guevara	Componente físico-geología
Augusto Mazorra Valderrama	Apoyo socialización
Bernardo Betancourth Parra	Componente socialización
Camilo Andrés Munar Holguín	Componente predial- fase 1
Carlos Eduardo Abondano Leal	Componente biótico-coberturas
Carlos Hernando Rodríguez León	Socialización y coordinación trabajo de campo
Claudia Milena Huertas	Apoyo análisis de datos
Deyanira Esperanza Vanegas	Ordenamiento ambiental del territorio
Diana María Loaiza Barragán	Componente predial- fase 2
Diego Ferney Caicedo	Apoyo socialización
Esther Yureimy Gutiérrez Mora	Componente social, económico e institucional
Francisco Fajardo Gutiérrez	Componente biótico: vegetación
Henry Omar Castellanos	Apoyo análisis de datos
Jaime Alberto Serna	Componente físico- suelos
Julián Enciso	Componente SIG- fase 2
Liliana Constanza Padilla Gutiérrez	Componente socialización Huila
María Camila Ramírez Hernández	Componente biótico-coberturas
María Victoria Sarmiento	Componente biótico: fauna
Martín Iván Montero	Componente biótico: vegetación
Moisés Rodrigo Mazabel Pinzón	Componente jurídico
Nayla Milena Imbachí Murillo	Apoyo procesamiento datos
Nelson Hernández	Apoyo revisión de textos finales
Olga Lucía Mellizo	Componente SIG- fase 1
Sandra Soraya Rodríguez Berrio	Componente socialización Caquetá
Uriel Gonzalo Murcia García	Coordinador general del proyecto

El Instituto SINCHI expresa el agradecimiento por el apoyo recibido a las siguientes personas, quienes participaron en alguna de las fases o en todas, durante la realización de las actividades del proyecto.

**Pablo Rodríguez Ramírez y Luis Francisco Camargo**, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

**En el departamento del Caquetá:**

Oscar Zapata Izaquita, director Umata San Vicente del Caguán; Arley Pérez y Diego Losada, Umata Puerto Rico; Fernando Mora, Umata El Doncello; Iván Espinosa, Umata El Paujil; Rogelio Poloche, Umata La Montañita; Luis Carlos Montoya, oficina Unidad de Gestión Agropecuaria y Ambiental – Florencia; Abraham Murillo, Umata Solano; Onias Arias, Umata Morelia; Erasmo Gonzales, Fundación Tierra Viva – Belén de los Andaquíes; Maydany Salcedo, Asociación Interveredal entre ríos Orteguzaza y Caquetá - Asinteoc Solano; Rodrigo Velaidez, Chocaguan - Cartagena del Chairá; Jorge Londoño, Presidente Asojuntas - Cartagena del Chaira; Ricardo Bolaños, funcionario de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana – Corpoamazonia; y Carlos Páez, funcionario de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - Uaesppn.

**En el departamento del Huila:**

Freddy Alexander Gonzales, Secretario Planeación municipio de Colombia; Arbey Sánchez Córdoba, Presidente Asojuntas municipio de Baraya; Reinaldo Gómez, promotor juntas comunales Municipio de Tello; Gilberto Vargas Torres, auxiliar administrativo Planeación municipio de Campoalegre; Yasmile Tovar y Bridge Arregi, secretaria de desarrollo comunitario municipio de Hobo; Diego Polanía, Oficina de Planeación y Alfonso Chavarro, promotor juntas comunales municipio de Gigante; Aracely Duran Vega, Directora DAMA municipio de Garzón; Freddy Suarez, guarda bosques Municipal en municipios de Agrado y Pital; Juan Carlos Rodríguez, extensionista ambiental Corporación Centro Provincial de Gestión Agroempresarial del Centro del Departamento del Huila - Corpoagrocentro municipio de Guadalupe; Carolina Carballo, Secretaría de Planeación municipio de Altamira; Gustavo Mendoza técnico agropecuario municipio de Suaza; Carlos Alberto Tovar, Secretaría de Planeación municipio de Tarqui; Sor Mireya Gómez, Secretaría de Planeación municipio de Palestina; Andrés Munar, promotor juntas comunales municipio de Pitalito; John Freddy Mazabel y Betsain Vargas, Secretaría de Planeación municipio de Acevedo; Hugo Alfredo Bolaños, promotor Juntas comunales municipio de Timaná; Juan Diego Cortez, coordinador agropecuario municipio de Algeciras; José Carlos Escobar, William Pinto y Leandro Vargas, funcionarios de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena –CAM.

En igual sentido, el Instituto SINCHI como ejecutor técnico del proyecto, expresa su agradecimiento a las entidades que conformaron el comité técnico operativo del convenio de cooperación: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – Mavdt; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam; Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - Uaesppn; Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena –CAM; Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana –Corpoamazonia.

Finalmente, se agradece a todas las entidades que aportaron apoyo logístico o información para el desarrollo de la propuesta de ordenamiento ambiental, entre las cuales están: Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, el Ideam, la Uaesppn Dirección Territorial Amazonia - DTAM, Instituto Colombiano de Geología y Minería - Ingeominas y las Corporaciones CAM y Corpoamazonia.

## TABLA DE CONTENIDO

### PARTE II. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

1	METODOLOGÍA .....	13
1.1	CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO .....	13
2	AMENAZAS Y PRESIONES SOBRE LOS BOSQUES DE INTERÉS GENERAL .....	14
2.1	PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD .....	14
2.1.1	Pérdida y deterioro de hábitat .....	15
2.1.2	Fragmentación .....	18
2.1.3	Deforestación .....	20
2.2	EXPLOTACIÓN INADECUADA Y MANEJO INSOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES .....	24
2.2.1	Presiones sobre la fauna silvestre .....	25
2.2.2	Praderización .....	25
2.2.3	Degradación del paisaje .....	28
2.2.4	Conflictos de uso del suelo .....	33
3	AMENAZAS Y PRESIONES SOBRE LAS ZONAS FORESTALES PROTECTORAS .....	37
3.1	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y FUNCIONALIDAD DEL SUELO .....	37
3.1.1	Conflictos de ocupación del territorio .....	37
3.1.2	Amenazas por remoción en masa .....	40
3.2	DISMINUCIÓN Y PÉRDIDA DE CAUCES DE LOS RÍOS Y SUS PRINCIPALES DRENAJES .....	43
3.2.1	Amenaza volcánica .....	44
3.2.2	Amenaza sísmica .....	44
3.2.3	Amenazas por inundación .....	47
3.3	CAUSAS DE CARÁCTER ESTRUCTURAL .....	49
3.3.1	La baja gobernabilidad y ausencia institucional en torno a la reserva forestal .....	49
3.3.2	La baja formación y poca capacitación ambiental en comunidades e instituciones .....	50
3.3.3	La inexistencia o baja cobertura de sistemas de información ambiental .....	50
3.3.4	La debilidad en organizaciones sociales y comunitarias .....	50
3.3.5	La inexistencia de procesos sociales en torno a la conservación y preservación .....	51

3.3.6	La poca coordinación interinstitucional en torno a la conservación y preservación .....	51
3.3.7	La baja participación comunitaria en toma de decisiones sobre asuntos ambientales ..	52
3.3.8	El conflicto armado y la migración por desplazamiento forzado .....	52
3.3.9	La falta de seguimiento y evaluación a planes y programas de desarrollo .....	52
3.3.10	La desarticulación de los programas de gobierno y planes de desarrollo de los diferentes niveles de planificación territorial.....	53
4	POTENCIALIDADES .....	54
4.1	POTENCIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA .....	54
4.2	POTENCIAL PARA LA PRODUCCION DE NO MADERABLES .....	56
4.3	POTENCIALIDADES DE LA FAUNA .....	57
4.4	POTENCIAL DE REGULACION HIDRICA .....	58
4.5	POTENCIAL PESQUERO .....	60
4.6	USO POTENCIAL DEL SUELO .....	64
4.7	POTENCIAL MINERO .....	68
4.7.1	Minerales y metales preciosos .....	68
4.7.2	Metales .....	69
4.7.3	Minerales industriales .....	70
4.7.4	Materiales de construcción .....	70
4.7.5	Recursos Energéticos .....	71
5	BIBLIOGRAFÍA .....	73

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estado de la riqueza de vertebrados en cada figura legal del territorio.....	16
Tabla 2. Estado de la presencia de especies amenazadas en cada figura legal .....	17
Tabla 3. Estado de la presencia de especies focales en cada figura legal .....	17
Tabla 4. Estado de las áreas potenciales para la conservación del Jaguar en cada figura legal.....	17
Tabla 5. Estado de las áreas potenciales para el aprovechamiento de fauna en cada figura legal ...	17
Tabla 6. Resumen de la calidad, número y extensión de fragmentos de vegetación no trasformada en el departamento del Caquetá y porción del Huila .....	18
Tabla 7. Áreas (km <sup>2</sup> ) de las clases de calidad de los fragmentos según las figuras legales.....	19
Tabla 8. Datos de áreas (ha) deforestadas entre 2002 y 2007 .....	21
Tabla 9. Distribución de las áreas (km <sup>2</sup> ) praderizadas según el estado legal .....	26
Tabla 10. Distribución de las áreas (km <sup>2</sup> ) de los diferentes grados de degradación por las figuras legales del territorio.....	29
Tabla 11. Conflictos de uso en la ZRFA del Caquetá y Huila (Áreas en km <sup>2</sup> ).....	35
Tabla 12. Distribución de las áreas (km <sup>2</sup> ) en conflictos de ocupación .....	38
Tabla 13. Calificación de la susceptibilidad a la remoción en masa según el estado legal de la ZRFA en el Caquetá y Huila.....	43
Tabla 14. Zonas sismogénicas con incidencia en el área de estudio .....	44
Tabla 15. Áreas (km <sup>2</sup> ) de las categorías de amenaza sísmica en cada figura legal dentro de la ZRFA Huila - Caquetá.....	47
Tabla 16. Distribución de las áreas (km <sup>2</sup> ) con amenaza por inundación.....	48
Tabla 17. Zonas con potencial de producción de maderera según el estado legal del territorio (km <sup>2</sup> ) .....	55
Tabla 18. Categorías de la ponderación del potencial para la producción de productos no maderables en las diferentes figuras legales del territorio (km <sup>2</sup> ).....	56
Tabla 19. Distribución (km <sup>2</sup> ) del potencial de uso de fauna .....	58
Tabla 20. Potencial de regulación hídrica (km <sup>2</sup> ).....	59
Tabla 21. Datos fisicoquímicos generales de las mayores pesquerías en la cuenca del Caquetá ....	63
Tabla 22. Unidades de Potencial pesquero (km <sup>2</sup> ).....	64
Tabla 23. Uso Potencial del suelo de la ZRFA en el Caquetá y Huila .....	65
Tabla 24. Unidades litológicas y sus recursos asociados .....	69

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pérdida de biodiversidad en los bosques de interés general: presiones y fuentes de presión .....	15
Figura 2. Calidad de los fragmentos de la vegetación no transformada en el departamento del Caquetá y porción del Huila .....	19
Figura 3. Panorámica del Distrito de Conservación sector del Caraño –Florencia .....	21
Figura 4. Mapa de áreas deforestadas (2002-2007).....	23
Figura 5. Evidencia de procesos de deforestación de la RFA.....	24
Figura 6. Presiones y fuentes de presión, explotación y manejo insostenible de los recursos naturales en los bosques de interés general.....	24
Figura 7. Paisaje de praderización típica en zona montañosa del Caquetá.....	27
Figura 8. Mapa de áreas praderizadas (2002-2007).....	28
Figura 9. Áreas en etapas tempranas de degradación. Zona de montaña .....	29
Figura 10. Mapa de áreas degradadas .....	30
Figura 11. Zona degradada en parte montañosa de la RFA en Huila (Octubre 2011).....	31
Figura 12. Áreas degradadas en la parte montañosa de la RFA en Caquetá (Octubre 2011).....	32
Figura 13. Áreas degradadas en la RFA zona plana en Caquetá (Octubre 2011).....	32
Figura 14. Suelos degradados en cercanías a Cartagena del Chairá (Octubre 2011).....	33
Figura 15. Mapa de conflictos de uso de la ZRFA en el Caquetá y Huila .....	36
Figura 16. Alteración de la estructura, composición y funcionalidad del suelo: presiones y fuentes de presión .....	37
Figura 17. Mapa de conflictos de ocupación del territorio .....	38
Figura 18. Mapa susceptibilidad a la remoción en masa de la ZRFA en el Caquetá y Huila .....	42
Figura 19. Presiones y fuentes de presión, disminución y pérdida de cauces de los ríos y sus principales afluentes .....	43
Figura 20. Fallas activas para el área de estudio en el marco regional .....	45
Figura 21. Mapa de Amenaza sísmica para el área de estudio .....	46
Figura 22. Mapa de amenazas por inundación .....	48
Figura 23. Potencial para la Producción Maderera .....	55
Figura 24. Potencialidades para la Producción de Productos no Maderables .....	57
Figura 25. Mapa de potencial de regulación hídrica .....	60
Figura 26. Límite de la RFA parte alta de Caquetá.....	60
Figura 27. Mapa de potencial pesquero.....	62

Figura 28. Mapa de uso potencial de la ZRFA en el Caquetá y Huila..... 68

## LISTADO DE SIGLAS

CNRNR	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto 2811 de 1974)
IVR	Índice de Vegetación Remanente
JAC	Junta de Acción Comunal.
PNDF	Plan Nacional de Desarrollo Forestal
POMCAS	Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Abastecedoras de Acueductos
PBOT	Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
PNN	Parque Nacional Natural.
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
RFA	Reserva Forestal de la Amazonia.
RFP	Reserva Forestal Protectora.
SIB	Sistema de Información Biológica
SIG	Sistema de información geográfica
SIG-OT	Sistema de información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial
SINA	Sistema Nacional Ambiental.
Sinap	Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
Sirap	Sistema Regional de Áreas Protegidas.
UAF	Unidad Agrícola Familiar
ZRFA	Zona de Reserva Forestal de la Amazonia

### Entidades:

ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
Asinteoc	Asociación Interveredal entre ríos Orteguzza y Caquetá
CAM	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena
Corpoamazonia	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana
Corpoica	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
DANE	Departamento Nacional de Estadísticas

Giazt	Gestión de Información Ambiental y Zonificación del Territorio
IvH	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Ideam	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Incoden	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
Incora	Instituto Colombiano de la Reforma Agraria
Inderena	Instituto de los Recursos Naturales Renovables
Ingeominas	Instituto Colombiano de Geología y Minería
INPA	Investigaciones para la Amazonia Colombia
Mavdt	Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial
OCHA	Office for the Coordination of Humanitarian Affairs - Oficina de las Naciones Unidas para la coordinación de Asuntos Humanitarios
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Uaespnn	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales
Umata	Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria
Unesco	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
Unodc	United Nations Office on Drugs and Crime - Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

## PARTE II. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 1 METODOLOGÍA

#### 1.1 CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

El presente análisis diagnóstico de la Zona Reserva Forestal de Ley 2ª de 1959, en los departamentos del Huila y Caquetá, se realiza de manera integral dada su importancia para la zonificación y el ordenamiento ambiental, en el sentido en que representan los aspectos biofísicos y socioeconómicos de manera interrelacionada para orientar el manejo de las zonas de ordenamiento propuestas. Integra los temas de conflictos, presiones y amenazas que han sido identificados y ponderados con el fin de integrarlos a la zonificación ambiental de la reserva forestal.

Para el análisis integrado de conflictos, amenazas y presiones se sigue la propuesta metodológica planteada por “Mejorando Nuestra Herencia” (Hockings, 2002), que plantea su clasificación en amenazas actuales y potenciales, para los sitios de conservación y patrimonio mundial, que aplica para el caso de la Amazonia. En el primer caso, la propuesta para su análisis es identificar y describir con claridad la presión y las fuentes de presión, por las siguientes razones:

*“1. Considerar la presión causada por las actividades humanas, conduce a un análisis más cuidadoso de los efectos que dichas prácticas causan, a largo plazo, a la ecología e integridad de los objetos focales de manejo. De esta manera, atributos que se hayan pasado por alto, son analizados junto con otros más obvios. Cuando se limita a decir que “deforestación” es la amenaza, se subestiman otros problemas, como la pérdida de estructura forestal, hábitat, sedimentación y reducción de los depredadores mayores.*

*2. La separación analítica entre de la presión y sus fuentes, puede llevar a los administradores a desarrollar estrategias más innovadoras para reducir las fuentes de presión. Si no es posible eliminar las fuentes, al menos se puede mitigar la presión, asegurando que los valores del patrimonio mundial se mantengan a pesar del uso continuo del sitio.*

*3. Debido a que las fuentes pueden causar varios tipos de presión, la identificación y calificación de cada una, facilita la valoración individual de las fuentes de presión y dan prioridad a las acciones de manejo, dirigidas a eliminar las fuentes o a mitigar el impacto de la presión. Se debe enfocar el manejo hacia las combinaciones de fuente - presión más dañinas para los objetos focales de manejo.” (Ibídem)*

Para entender lo anterior, es necesario precisar los conceptos de presión y fuente de presión. Así, la “presión es el tipo de degradación o destrucción que afecta la integridad y reduce la viabilidad de un objeto focal. Este abarca tanto la sedimentación de ríos, la pérdida del hábitat o conectividad de un bosque, así como la alteración de la estructura demográfica de una especie en peligro de extinción. Nótese que estos son problemas de la ecología del objeto focal y no se identifica su relación con las actividades humanas.” (Ibídem)

Las fuentes de presión “son las actividades que provocan la destrucción o degradación del objeto focal. Cada presión tendrá por lo menos una fuente (a menudo estas fuentes pueden ser múltiples).

*Por ejemplo, la conversión de un bosque en un campo agrícola para la producción de tubérculos puede ser una fuente que ocasione la sedimentación (la presión) del río. En forma similar, la caza ilegal de lapas o guacamayos para el comercio de mascotas, puede causar cambios en la estructura demográfica de una población identificada como objeto focal en un sitio del patrimonio mundial.”* (Ibídem) Varias de las fuentes de presión identificadas no son otra cosa que los conflictos ambientales señalados en la zonificación ambiental.

Por su parte las amenazas potenciales hacen referencia a aquellas fuentes potenciales de presión que se consideran inminentes y que tienen, por tanto, alta probabilidad de manifestarse.

Para las amenazas que se presentan a continuación hay que tener en cuenta que algunas de las fuentes de presión son compartidas por las presiones que son presentadas en cada amenaza identificada y, en este orden, hay fuentes de presión que se han denominado estructurales que contribuyen a todas las amenazas y sus fuentes de presión.

De acuerdo con los anteriores planteamientos, las amenazas actuales en la Reserva Forestal de la Amazonia en los departamentos del Huila y Caquetá son las presentes en los numerales siguientes, teniendo en cuenta que para el presente caso se consideran como objetos focales de conservación, los referidos en los propósitos generales de la Ley 2ª de 1959, los bosques de interés general y las zonas forestales protectoras, cuyos dos propósitos generales son el desarrollo de la economía forestal y la protección de aguas, suelos y vida silvestre.

Además del análisis de amenazas y presiones sobre la Reserva Forestal de la Amazonia, se presenta el análisis de sus potencialidades, aspecto que permite orientar la zonificación ambiental y el ordenamiento, en el entendido que el territorio de la ZRFA también ofrece posibilidades que resultan armónicas con el propósito del desarrollo de la economía forestal.

## **2 AMENAZAS Y PRESIONES SOBRE LOS BOSQUES DE INTERÉS GENERAL**

Como ya se ha presentado, el propósito de estas áreas, no delimitadas ni reguladas posteriormente a la promulgación de la Ley 2ª, es el desarrollo de la economía forestal. Por tanto, el análisis de amenazas y presiones se refiere a aquellas que han impedido e impiden aún la puesta en práctica de este propósito, vía alteración y destrucción el objeto focal que le da sustento: los bosques naturales y, cabe incluir aquí, los ecosistemas que hacen parte de la ZRFA, que corresponden a los de alta montaña y los amazónicos propiamente dichos.

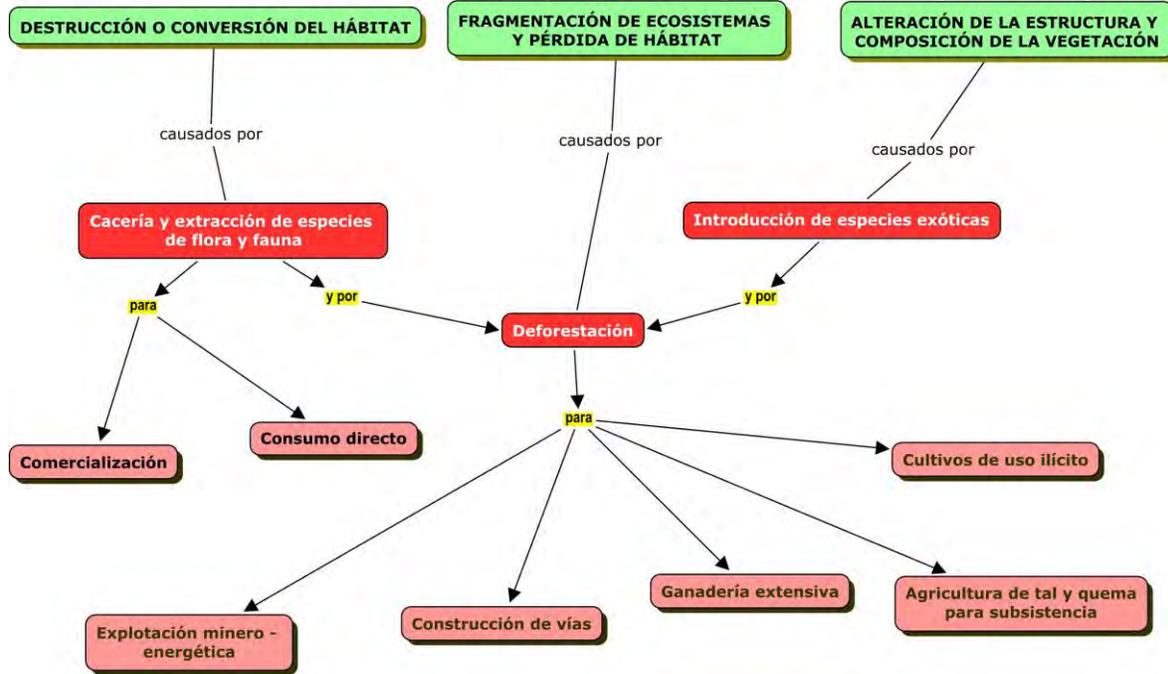
### **2.1 PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD**

La pérdida de biodiversidad es una amenaza actual y potencial sobre los bosques de interés general y los ecosistemas naturales de la Reserva Forestal. Las principales presiones sobre estos recursos son (Figura 1): la fragmentación de ecosistemas y pérdida de hábitat, la alteración de la estructura y composición de la vegetación y la destrucción o conversión del hábitat.

Las principales fuentes de presión son la cacería y extracción de especies de flora y fauna, la deforestación y la introducción de especies exóticas. Entre las principales causas se encuentran la comercialización y el consumo directo, el establecimiento de agricultura y ganadería basadas en la tala, roza y quema, la construcción de vías de penetración en la reserva forestal.

En los casos de la pérdida y deterioro de hábitat, la fragmentación (como presión) y de la deforestación (como fuente de presión), estos se presentan con detalle en los siguientes ítems.

**Figura 1. Pérdida de biodiversidad en los bosques de interés general: presiones y fuentes de presión**



Fuente: SINCHI, 2011

### 2.1.1 Pérdida y deterioro de hábitat

Se considera una amenaza para la fauna, aquello que implique un riesgo de extinción para las especies. En general se han identificado como grandes amenazas a la conservación de especies, la disminución del tamaño de la población y el deterioro, disminución y pérdida de hábitat (UICN, 2001).

En este sentido, el piedemonte es una de las zonas más afectadas por ocupación y praderización para asentamiento de actividades ganaderas. Adicionalmente, la siembra de cultivos ilícitos también contribuye al deterioro del hábitat para la fauna, ya que por un lado promueve la deforestación de tierras, y por el otro conlleva a una intervención con fumigaciones aéreas con glifosato, las cuales afectan la estructura y composición de los bosques, ahuyenta a las especies de fauna principalmente especies de mamíferos y aves, y contamina las fuentes de agua.

Por otro lado, la ausencia o la no aplicación de políticas de regulación y uso de los recursos, que sean más eficientes y controlen la explotación de los recursos naturales, puede generar la creación de nuevos asentamientos humanos o la ampliación de aquellos que ya se encuentran en la ZRFA. Conviene precisar que este fenómeno se dinamiza como estrategia para la búsqueda de nuevos suelos para las actividades económicas como la ganadería, actividades de uso ilícito u otro tipo de

cultivos como mecanismo de subsistencia y generación inmediata de recursos, situación que se observa principalmente en la zona de reserva del departamento de Caquetá y en menor medida en Huila, aunque algunos campesinos provenientes de este departamento, migran al Caquetá, en búsqueda de nuevas tierras para trabajar

Las zonas de piedemonte tanto oriental como occidental son unas de las áreas más afectadas y fragmentadas, y poseen una gran extensión de vegetación transformada. Estas zonas de piedemonte son de gran importancia y poseen una gran riqueza de especies por contener elementos tanto andinos como amazónicos, por lo tanto es recomendable prestar mayor atención a los procesos de ocupación e intervención que se están desarrollando en estas zonas. El fin deberá ser detener los procesos de ocupación de tierras y asegurar el uso sostenible de las tierras que ya se encuentran ocupadas.

Por esta razón, la consolidación de nuevos asentamientos humanos requiere de la implementación de infraestructura de servicios básicos como alcantarillado y acueducto, infraestructura vial, centros de salud y educación importantes para satisfacer las necesidades de la población y ofrecer una mejor calidad de vida. Lo anterior, implica un compromiso y adecuada planeación por parte de las entidades encargadas en generar dichos servicios, y de esta forma evitar problemáticas ambientales y sociales tales como la pérdida y deterioro de hábitat de especies importantes para el mantenimiento de los procesos ecológicos en la región.

Adicionalmente, pese a la existencia de figuras legales de protección del territorio, existen presiones que amenazan su efectividad y de esta forma están contribuyendo a la pérdida y deterioro de hábitats. Entre las presiones que se presentan dentro de estas figuras, se encuentran las solicitudes de títulos mineros, la persistencia de cultivos de uso ilícito, el tráfico de flora y fauna silvestres y la ampliación de la mencionada frontera agrícola. Frente a esta situación, se plantea que la sostenibilidad del territorio y el bienestar de la población que allí hace presencia, está en juego; esto teniendo en cuenta las expectativas de aprovechamiento de los recursos por parte de diversos actores, razón por la cual es inminente el establecimiento de acuerdos y la definición de zonas de protección, producción y recuperación que contribuyan a la conservación y uso adecuado de los recursos de la reserva.

La Tabla 1 muestra el estado actual de la riqueza de vertebrados terrestres con relación a las diferentes figuras legales presentes en el territorio. Estos valores indican que en la zona de sustracción se encuentra el mayor porcentaje de área con un alto nivel de riqueza de especies (5,86%).

**Tabla 1. Estado de la riqueza de vertebrados en cada figura legal del territorio**

Figura Legal	% de su área en cada categoría de niveles de Riqueza		
	ALTA	MEDIA	BAJA
AREA PROTEGIDA	0,13	1,17	12,51
RESGUARDO INDÍGENA	1,89	3,84	0,77
RESERVA FORESTAL	5,76	22,67	29,85
SUSTRACCIÓN	5,86	11,01	4,53

La Tabla 2 muestra el estado actual de la distribución de especies amenazadas con relación a las diferentes figuras legales de ordenamiento. Estos valores indican que gran porcentaje del área de distribución de las especies amenazadas están entre la RFA y el área de sustracción, siendo la RFA la zona con mayor porcentaje de área (53,59%).

**Tabla 2. Estado de la presencia de especies amenazadas en cada figura legal**

Figura legal	% de su área con presencia de sp amenazadas
AREA PROTEGIDA	4,65
RESGUARDO INDÍGENA	10,04
RESERVA FORESTAL	53,59
SUSTRACCIÓN	31,72

La Tabla 3 muestra el estado actual de la distribución de especies focales con relación a las diferentes figuras legales de ordenamiento. Estos valores indican que gran porcentaje del área de distribución de las especies focales están en la RFA (57,26%).

**Tabla 3. Estado de la presencia de especies focales en cada figura legal**

Figura legal	% de su área con presencia de sp focales
AREA PROTEGIDA	12,59
RESGUARDO INDÍGENA	7,13
RESERVA FORESTAL	57,26
SUSTRACCIÓN	23,01

La Tabla 4 muestra el estado actual de las Áreas Potenciales para la Conservación del Jaguar - APCJ, con relación a las diferentes figuras legales de ordenamiento. Estos valores indican que gran porcentaje de las APCJ están en la ZRFA (57,3%).

**Tabla 4. Estado de las áreas potenciales para la conservación del Jaguar en cada figura legal**

Figura legal	% de su área con APCJ
AREA PROTEGIDA	23,5
RESGUARDO INDÍGENA	10,8
RESERVA FORESTAL	57,3
SUSTRACCIÓN	8,4

La Tabla 5 muestra el estado actual de las áreas con potencial de aprovechamiento de fauna con relación a las diferentes figuras legales de ordenamiento. Estos valores indican que gran porcentaje de las áreas con mayor potencial están en la RFA (67,83%).

**Tabla 5. Estado de las áreas potenciales para el aprovechamiento de fauna en cada figura legal**

Figura legal	% de su área en cada nivel de potencial	
	Mayor potencial	Menor Potencial
AREA PROTEGIDA	15,98	0,42
RESGUARDO INDÍGENA	9,29	0,02
RESERVA FORESTAL	67,83	5,77
SUSTRACCIÓN	0,63	0,07

## 2.1.2 Fragmentación

En la Tabla 6 se presenta el resultado del número de fragmentos en su respectiva categoría. En general, la zona presenta un gran polígono conectado de vegetación no transformada, esto se debe a que se tomaron los cuerpos de agua como cobertura no transformada y el modelo hace ver a estos cuerpos de agua como conectores de diferentes parches de vegetación, los cuales en su conjunto forman este gran polígono de 69.767 km<sup>2</sup>. Sin embargo, en el área de estudio, se presenta una zona con coberturas predominantemente de pastizales y en donde los bosques han sido talados casi por completo; dentro de esta unidad existen fragmentos en estado “alterado” que miden 629 km<sup>2</sup>, “deteriorado” con un área de 560 km<sup>2</sup>, estos fragmentos representan el área más vulnerable de la región. Es importante destacar que se calificaron 1.037 fragmentos en estado deteriorado, que indica o se refiere a fragmentos pequeños, altamente asilados, con la imposibilidad del mantener poblaciones viables de fauna y flora de importancia ecológica para la región.

**Tabla 6. Resumen de la calidad, número y extensión de fragmentos de vegetación no transformada en el departamento del Caquetá y porción del Huila**

Clasificación	Número de fragmentos	Área (km <sup>2</sup> )
Conservado	4	69.767
Alterado	31	629
Transformado	533	1.068
Deteriorado	1037	560
<b>Total</b>	<b>1605</b>	<b>72.024</b>

En general se puede decir que a esta escala no existe un proceso de fragmentación, es más un proceso de deforestación, sin embargo, el hecho que se presente una gran unidad de vegetación natural, marca un referente para una política de manejo y conservación, ya que si se protegen las riberas de los ríos y se amplía la cobertura vegetal de estos ecosistemas, se genera un proceso de conectividad, con alto beneficio en la conservación y protección de forma integral en el área de estudio. Lo que indica esta conectividad es que muchas especies de fauna y flora silvestres con características ecológicas restringidas o singulares, podrían tener un potencial de hábitat y asegurarían mayores áreas de dispersión y mantenimiento.

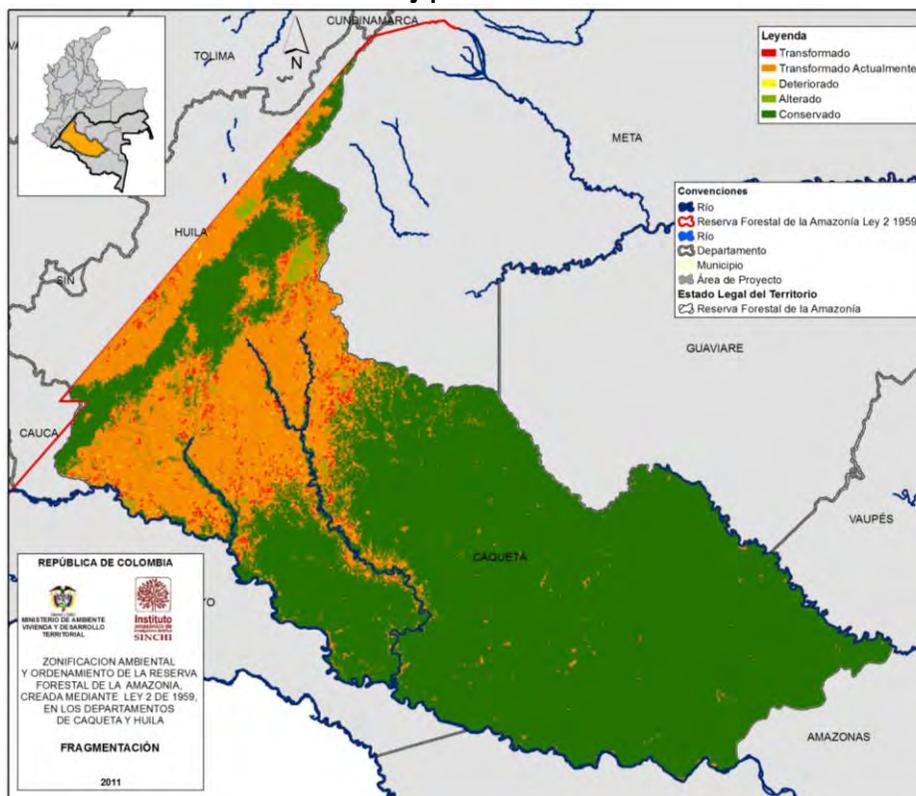
Sin embargo, conviene señalar dos (2) procesos que pueden constituirse en amenaza y generar presiones sobre los ecosistemas y de esta forma, contribuir a una futura fragmentación de la cobertura vegetal. El primero, es la apertura de vías; en este caso, es evidente que la generación de nuevas vías es más predominante en el departamento del Huila que en el Caquetá por el nivel de accesibilidad y las condiciones ambientales, sin embargo, el aumento de la frontera de colonización implica la creación de vías para conectar los centros poblados, lo que requiere de la eliminación total de la cobertura natural y la pérdida de conectividad entre áreas de bosques en la región. Como segundo factor, el proceso de fragmentación responde a las mencionadas actividades agropecuarias por la necesidad de ampliar sus áreas y en otros casos, se da como resultado de la degradación de los suelos, lo que ocasiona que sean requeridos nuevos suelos para dichas actividades. Los procesos que ya se están realizando en la región, son parte de las dinámicas socioeconómicas que se presentan en la región y que sin una adecuada planificación están degradando y disminuyendo la conectividad.

En la Tabla 7 se presenta un resumen cuantitativo de la fragmentación con relación al estado legal del territorio del área de estudio, la cual es una base para evaluar y definir potenciales áreas de protección y conservación. El gran polígono de vegetación no transformada se encuentra principalmente en la zona de reserva forestal de la Amazonia en el departamento del Caquetá, otra gran parte se encuentra bajo la figura de Áreas Protegidas Nacionales y Resguardo Indígena ( Figura 2).

**Tabla 7. Áreas (km<sup>2</sup>) de las clases de calidad de los fragmentos según las figuras legales**

Estado legal del territorio	Áreas en km <sup>2</sup>					
	Deteriorado	Transformado	Alterado	Conservado	Transformado actualmente	Total
Área Protegida Nacional	0	7	4	12.980	125	13.115
Área Protegida Regional	1	0	68	735	356	1.160
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	36	134	68	388	2.100	2.727
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0	0		9	0	9
Reserva Forestal de la Amazonia	137	413	360	45.482	8.095	54.487
Resguardo Indígena	4	7	13	5.939	262	6.224
Sustracción	382	508	115	4.234	12.661	17.901
<b>Total</b>	<b>560</b>	<b>1.068</b>	<b>629</b>	<b>69.767</b>	<b>23.598</b>	<b>95.623</b>

**Figura 2. Calidad de los fragmentos de la vegetación no transformada en el departamento del Caquetá y porción del Huila**



Fuente: SINCHI, 2011

El total de área que presenta evidencias de transformación de sus ecosistemas en periodos anteriores al año 2007 cubre 23.598 km<sup>2</sup>; sus coberturas son pastizales y los usos que se hacen de los mismos, corresponde a ganadería semiextensiva, la cual se identifica como la actividad que más influye en todo el proceso de fragmentación de los espacios naturales.

### **2.1.3 Deforestación**

Cuando se habla de deforestación se hace referencia al proceso mediante el cual los bosques nativos de una región, son talados y en dichos espacios se plantan otras coberturas de la tierra. En el caso de la Amazonia colombiana en los procesos de cambio de uso del suelo, los bosques se reemplazan por pastos principalmente.

En esta región, la deforestación se genera principalmente por la ampliación de la frontera agrícola debido a la migración de poblaciones de otras regiones en busca de nuevas oportunidades y por la degradación de los suelos que obliga a las comunidades a usar nuevos terrenos y de esta forma, transformar coberturas de bosques naturales en áreas de cultivos y pastos para ganadería. Sin embargo, existen otros procesos socioeconómicos que dan como resultado la pérdida de cobertura vegetal en algunas áreas de la región.

Como ejemplo, los bosques ubicados en las franjas de los ríos son una de las coberturas con mayor presión debido al asentamiento de la población a las cercanías de los mismos. Esto se debe, a que las poblaciones buscan ubicarse en los alrededores del recurso hídrico para satisfacer ciertas necesidades y actividades, significando un alto grado de importancia social y económica. Algunos ejemplos de ello son: los sistemas productivos requieren de riego lo que genera que los campesinos necesiten tomar recurso hídrico de los cuerpos de agua más cercanos y de esta manera tengan la necesidad de ocupar zonas de rivera para la producción agropecuaria. Otro caso en el que es evidente la necesidad de las poblaciones en ocupar bosques de ribera y contribuir a los procesos de deforestación, es por la pobre cobertura en servicios básicos como acueducto, que en el caso del Caquetá es aún precario, lo que significa que la población depende de la cercanía a los ríos para la toma de agua y así suplir sus necesidades. De esta manera, hay presiones sobre los bosques ribereños, degradándolos, al igual que el recurso hídrico, y creando zonas con alto riesgo de derrumbes e inestabilidad en los suelos.

Para este ejercicio se tomaron los datos generados por el Instituto SINCHI (Murcia et. al, 2011) de los mapas de coberturas y los respectivos análisis de cambios de las mismas, entre los periodos 2002 y 2007.

Los datos que se obtuvieron solo para el área de estudio, se presentan en la Tabla 8, en la cual se destaca solo el área detectada como deforestada entre los dos (2) periodos analizados. Como se observa en los cinco (5) años de análisis, el área de estudio sufrió una pérdida de bosques de casi 220.000 ha; preocupa que aun cuando la ZRFA tiene prohibición de ocupación y deforestación, fue precisamente dentro de la reserva en donde se detectó la mayor deforestación. En las zonas sustraídas también se presentó una magnitud importante de áreas deforestadas, pero en menor cantidad que las de la RFA.

**Tabla 8. Datos de áreas (ha) deforestadas entre 2002 y 2007**

Estado legal del territorio	Zona deforestada (km <sup>2</sup> )	Resto del área (km <sup>2</sup> )	Total (km <sup>2</sup> )
Área Protegida Nacional	15,43	130.99,43	13.114,86
Área Protegida Regional	20,59	1.139,15	1.159,74
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	129,85	2.596,69	2.726,54
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0	9,13	9,14
Reserva Forestal de la Amazonia	1.118,76	53.368,76	54.487,52
Resguardo Indígena	24,54	6.199,71	6.224,25
Sustracción	885,14	17.016,03	17.901,17
<b>Total</b>	<b>2.194,31</b>	<b>93.428,91</b>	<b>95.623,21</b>

Fuente: SINCHI, 2011

No obstante, vale la pena resaltar que, dentro de las áreas sustraídas a la RFA, existe un Distrito de conservación de aguas y suelos, y que justo en dicho territorio es en donde se detectó cerca de 13.000 ha que fueron deforestadas en tan solo cinco años. No se debe olvidar que en dicho distrito el Inderena (Acuerdo 20 de 1974) recibe la obligación de delimitar las áreas que serán sometidas a manejo especial, así como también a realizar acuerdos con los nuevos propietarios para que el uso del suelo se haga bajo la figura de un plan de manejo, según se establece en la misma Ley 2ª de 1959, artículo 11.

Todas estas buenas intenciones y posibles lineamientos para el manejo de las casi 300.000 ha que cubren el distrito de conservación de agua y suelos, parece que solo fueron eso: buenas intenciones, que se plantearon y dejaron en los textos de la sustracción, pero que, según se puede evidenciar hoy día en terreno, muy pocos se acordaron de aplicar, cumplir y hacer cumplir el manejo sostenible del territorio; y la única realidad es que en la zona, casi nadie, es consciente de la existencia del Distrito, y lo que se ven son potreros con avanzados procesos de erosión superficial hasta niveles de remoción en masa ( ).

**Figura 3. Panorámica del Distrito de Conservación sector del Caraño –Florencia**



En el imaginario de la sociedad local en cuanto a comunidades campesinas y colonas, así como de los funcionarios de las mismas instituciones que deben gestionar estos territorios, prima la visión que lo más importante de las áreas que han sido sustraídas es ocuparlas no importan bajo qué modo de ocupación. El resultado no puede ser diferente a tener casi completamente deforestadas todas las zonas que se han sustraído de la RFA.

Las áreas denominadas como otras zonas corresponden al resto del área de estudio, en donde no se evidenció deforestación; es preciso aclarar que, al interior de dichas zonas, están los terrenos que con anterioridad al año 2007 se han deforestado.

Cuando se hace una revisión de las zonas en donde más fuertemente se está deforestando la RFA, es innegable que se ubican en las áreas planas del Caquetá, principalmente en el frente de ocupación, en la margen izquierda del río Caguán en los municipios de San Vicente del Caguán y Cartagena del Chairá (Figura 4). Este frente de deforestación avanza hacia las sabanas del Yarí. Hay otro frente de deforestación ubicado en el interfluvio de los ríos Caquetá y Caguán, cerca del caserío de Solano. Entre los factores que más inducen a que se deforesten los bosques en estas zonas, están los cultivos lícitos como los pastos y ganadería y en menor proporción los cultivos de uso ilícitos, como la coca.

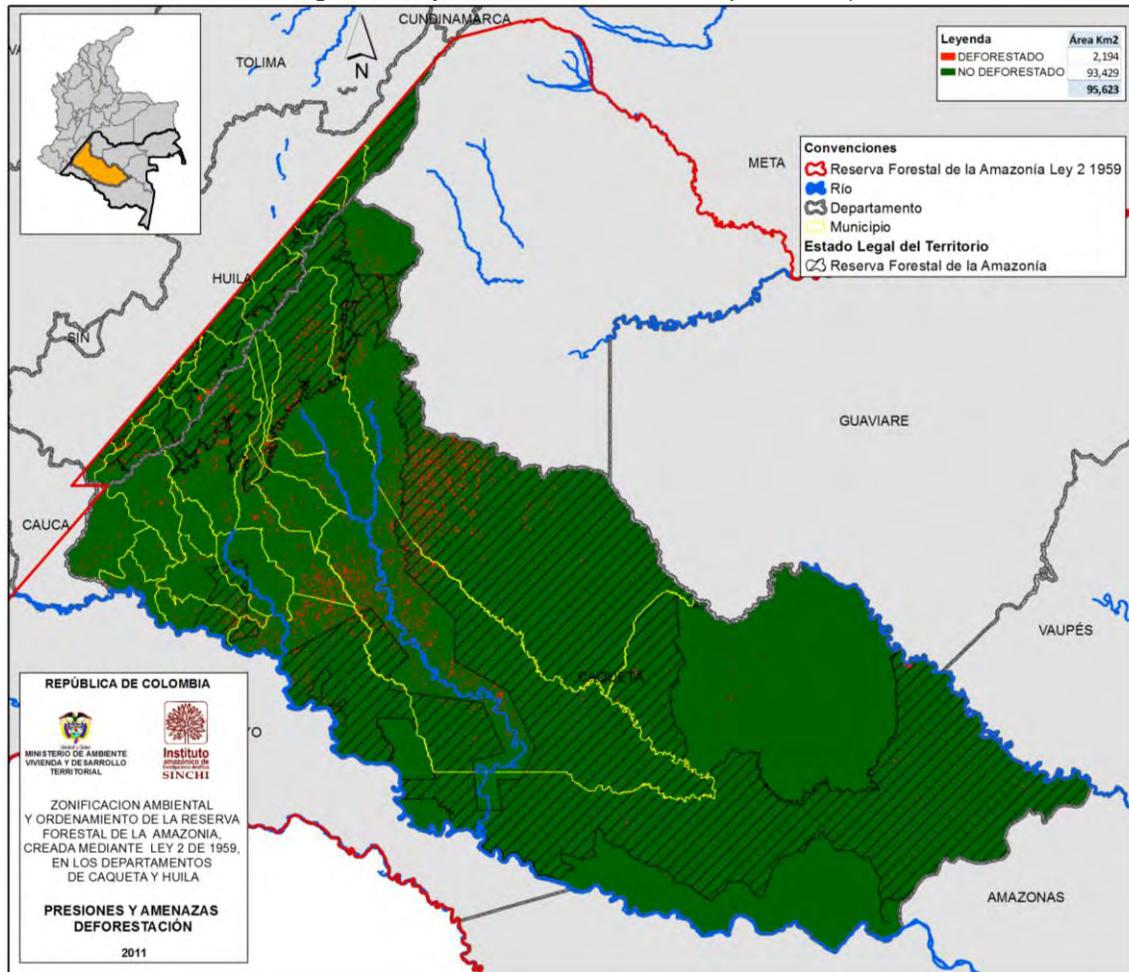
Un tercer foco de deforestación se localiza en la zona montañosa de la reserva en los dos departamentos, igual de preocupante si se tiene en cuenta que del lado del Huila los bosques prácticamente han desaparecido y solo se conservan algunos relictos en las áreas protegidas y en la parte alta de la cordillera, pero del lado caqueteño la situación no es tan diferente, solo que aún se conservan mayores áreas boscosas.

Los bosques de la RFA en la zona montañosa del Caquetá, tienen varios frentes de deforestación, uno de ellos está en la franja de pastizales que se han plantado a largo de todo el piedemonte, desde San José del Fragua hasta San Vicente del Caguán, y pareciera que los dueños de las fincas están en una permanente lucha para colonizar a la montaña cambiando bosques por pastos, y desconociendo los signos, están contribuyendo a que en el mediano plazo dejen sus hatos sin agua, porque sin bosques no habrá regulación de agua.

Los otros focos de deforestación se detectan a lo largo de los ejes viales que unen a Caquetá con el Huila, uno a lo largo de la vía Florencia-Neiva con una zona importante en el corregimiento de El Caraño; otra zona se ubica en el sector de Santana Ramos, y la tercera zona influye las zonas aledañas a la vía que va desde San Vicente hasta Neiva. Estos tres (3) frentes de transformación del ecosistema están llevando a una rotura de la continuidad del corredor natural boscoso de la parte más alta de la montaña, impidiendo así los flujos de fauna silvestre, y a la vez, posibilitan nuevos asentamientos en las márgenes de las vías, que se expanden lateralmente de manera rápida. Una situación adicional que se está presentando en estos terrenos montañosos es la rápida pérdida y degradación de los suelos, lo que genera un desequilibrio en el normal ciclo del agua, pues la precipitación no se infiltra sino que se convierte en escorrentía, y como se ve favorecida por las altas pendientes (> 100%) sale muy rápidamente de la cuenca y va a los drenajes, esto genera por un lado, desabastecimiento de agua en las épocas de menores lluvias y por otra parte, ocasiona un proceso de erosión superficial severo.

La anterior situación nunca debió presentarse teniendo en cuenta, que desde el año 1974, el Inderena creó un Distrito de Conservación de Aguas y Suelos, y condicionó el uso del suelo a tener acuerdos de manejo sostenible con los productores.

**Figura 4. Mapa de áreas deforestadas (2002-2007)**



Fuente: SINCHI, 2011

Desafortunadamente existen serias contradicciones en las formas de ocupación del territorio por parte de las comunidades locales, pero también dichas contradicciones se dejan ver en la configuración jurídica del estado colombiano, toda vez que mientras hay normas que propenden por la conservación de los componentes que garantizan la sostenibilidad, y por esa vía, la sostenibilidad de la sociedad humana, también hay normas que propenden por unos modos de ocupación y uso del territorio que van en contra vía de los anteriores.

En la Figura 5 se puede apreciar un proceso activo de deforestación en la RFA sobre la cota 1000 msnm en el eje vial Florencia-Neiva por la vía antigua.

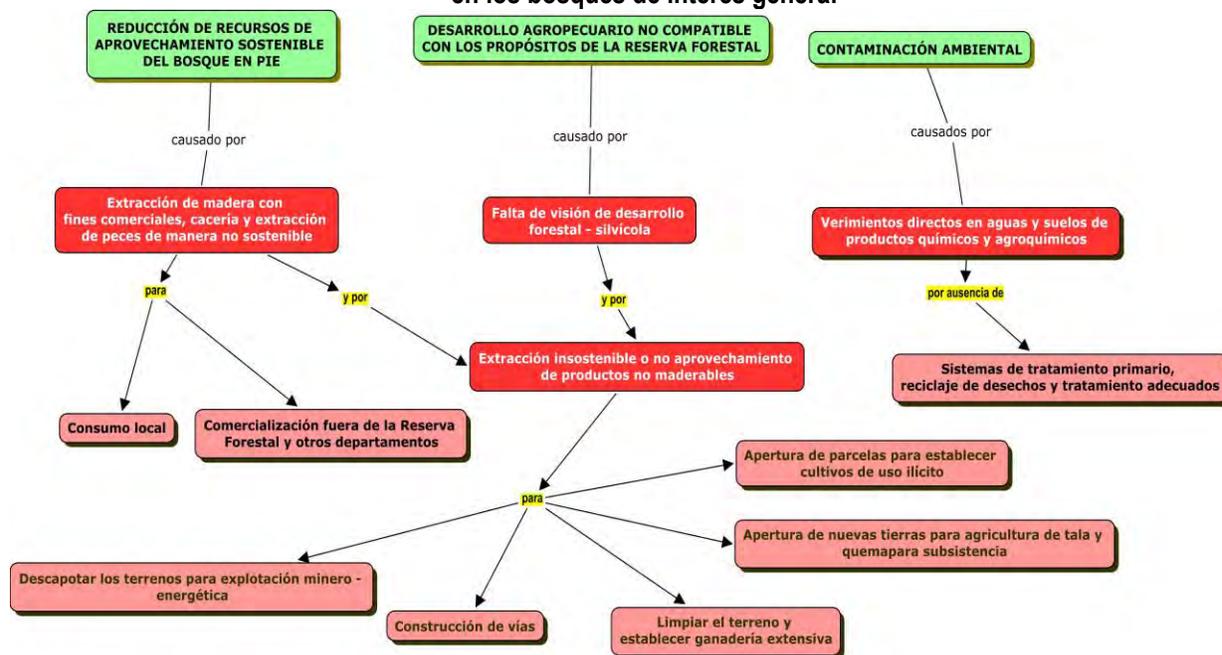
Figura 5. Evidencia de procesos de deforestación de la RFA



## 2.2 EXPLOTACIÓN INADECUADA Y MANEJO INSOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES

Otra amenaza sobre los bosques de interés general y los ecosistemas naturales es la explotación inadecuada y el manejo insostenible de los recursos naturales. Las principales presiones y fuentes de presión identificadas son las que se presentan en la Figura 6. Como se observa, las principales presiones son la reducción de recursos de aprovechamiento sostenible del bosque en pie, la contaminación ambiental y el desarrollo agropecuario no compatible con los propósitos de la Reserva Forestal.

Figura 6. Presiones y fuentes de presión, explotación y manejo insostenible de los recursos naturales en los bosques de interés general



Fuente: SINCHI, 2011

### 2.2.1 Presiones sobre la fauna silvestre

Las principales fuentes de presión son la caza y pesca comercial, la extracción de madera con fines comerciales, la extracción insostenible de productos no maderables del bosque, el vertimiento de residuos químicos y agroquímicos del cultivo de la coca, el vertimiento de residuos agroquímicos para cultivos comerciales y manejo de praderas, el vertimiento de residuos de mataderos y de aguas servidas provenientes de los sistemas de alcantarillado municipales, la disposición de residuos sólidos a cielo abierto o directamente en los drenajes y la fumigación de cultivos de uso ilícito. Lo anterior, es el resultado de las dinámicas sociales y económicas que se presentan en la región a través de una relación directa que se establece con los recursos naturales para suplir las necesidades básicas de las poblaciones humanas, y las cuales, además de generar presiones sobre los ecosistemas, lo hacen sobre la fauna silvestre por medio de la degradación de su hábitat.

Para el caso de la fauna se tienen la cacería indiscriminada o sobrecaza, principalmente de especies de ungulados como la danta (*Tapirus terrestris*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), el pecarí de labios blanco (*Tayassu pecari*), entre otros. Estas especies son cazadas para consumo como fuente alternativa de proteína. Por otro lado, el recurso pesquero también representa una fuente importante de alimento e ingreso económico para las comunidades que habitan las zonas de tierras bajas o del bosque húmedo propiamente dicho. Sin embargo, existe una gran presión sobre este recurso por sobreexplotación. Además, son de agregar las siguientes condiciones:

- El área de reserva forestal, es la zona con mayor nivel de riqueza de especies (alta y media), mayor porcentaje de área con presencia de especies amenazadas y focales, mayor porcentaje de área potencial para la conservación del jaguar y alto porcentaje de área con mayor potencial para el aprovechamiento de fauna.
- La ocupación, praderización para asentamiento de actividades ganaderas, la siembra de cultivos ilícitos son fuentes de presión que conllevan a la pérdida y deterioro de hábitat para la fauna, ya que generan deforestación y fragmentación.
- Las principales causas de la disminución de las poblaciones de especies de fauna son la cacería indiscriminada y sobreexplotación especialmente sobre especies de ungulados y peces.
- La fauna en la amazonia representa un recurso fundamental de subsistencia, que incluye su uso como alimento, uso artesanal, medicina popular y el uso no consuntivo (recurso escénico).
- La mayoría de especies amazónicas tienen una reducida aptitud natural para uso extractivo sostenible.

### 2.2.2 Praderización

La ganadería es una de las actividades más representativas en la RFA, en especial en el departamento del Caquetá, por esta razón los procesos de praderización son un tema protagónico en la misma. Su modalidad ha generado perjuicios importantes en el medio ambiente, ya que a través de este proceso se instalan grandes áreas de pasto para mantener la ganadería extensiva, lo cual disminuye la conectividad en el paisaje y genera impactos negativos sobre el flujo de la fauna y los suelos.

Este fenómeno se presenta cuando el sector ganadero de la región transforma zonas de bosques nativos para instalar pastos introducidos, tipo Brachyarias, no necesariamente para sostener hatos ganaderos; sino gran parte por familias ocupantes del territorio, quienes hacen los potreros a la espera de que algún ganadero con capital económico les proporcione un lote de novillos bajo la modalidad del aumento. Se cumple entonces la aseveración que muchos de los ganaderos que están ocupando hoy día la RFA en Caquetá, tienen potreros con pastos, pero el ganado solo está en sus mentes.

Del trabajo de monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia, realizado por el Instituto SINCHI (Murcia, U; et. al, 2011), se tomó la información de áreas praderizadas, o sea, aquellas en las cuales se detectaron nuevos pastos en el periodo 2002 al 2007. Cuando los datos se plasman en cada una de las figuras legales del área de estudio se obtiene una distribución bien interesante (Tabla 9) del total de nuevos pastos, un poco más del 60% se localiza en las zonas sustraídas, y algo que llama la atención es que dentro del Distrito de conservación –que está entre los 700 msnm y los 1000 msnm- se instalaron casi 36.000 ha de pastos nuevos, esto es, a una tasa de 7.000 ha, al año; mientras que en la RFA el proceso no es menos preocupante, pues fueron cerca de 145.000 ha., las que fueron plantadas con pastos.

Las áreas denominadas como “otras zonas” en la Tabla 9 corresponden al resto del área de estudio, debe tenerse claro que, dentro de las mismas, están las áreas no praderizadas, las áreas que ya estaban praderizadas antes del 2002; que para el departamento del Caquetá cubrían cerca de 12.000 km<sup>2</sup> (Murcia, et. al, 2011).

**Tabla 9. Distribución de las áreas (km<sup>2</sup>) praderizadas según el estado legal**

Estado legal del territorio	Área praderizada (km <sup>2</sup> )	Otras zonas (km <sup>2</sup> )	Total (km <sup>2</sup> )
Área Protegida Nacional	4	13.111	13.115
Área Protegida Regional	0	1.160	1.160
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	357	2.369	2.727
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena		9	9
Reserva Forestal de la Amazonía	1.438	53.050	54.488
Resguardo Indígena	37	6.188	6.224
Sustracción	2.207	15.694	17.901
<b>Total</b>	<b>4.042</b>	<b>91.581</b>	<b>95.623</b>

**Fuente: SINCHI, 2011**

El factor que más influye en la transformación de los ecosistemas de bosques húmedos ecuatoriales en la Amazonia colombiana, es el modelo de ganadería bovina, el cual es de tipo extensivo y de baja tecnología, y esto se evidencia en que requiere en promedio dos (2) hectáreas para sostener una cabeza de ganado, pero que en la misma zona no resiste más de cinco (5) años, y luego se tiene que buscar nuevas áreas, con suelos poco agotados, de lo contrario el modelo no produce lo suficiente para que los ganaderos lo vean rentable.

Las zonas boscosas que son reemplazadas por pastizales, sufren en primer lugar una degradación como sistema ecológico boscoso, que incluye los elementos vegetales, lo mismo que la fauna

silvestre y el suelo, visto como sistema. Esto significa que se verán afectados sus componentes físicos, químicos y biológicos. El bosque cumple una serie de funciones ecosistémicas, como regular el agua lluvia dentro del suelo, o servir de banco de biodiversidad, proveer maderas, leña, caza, plantas medicinales, frutas, elementos para la vivienda, pero también es hábitat para polinizadores o controladores biológicos, pero cuando se tala, sencillamente deja de cumplir con dichas funciones.

Cuando se instala la pradera de pastizales y se hace uso bajo del modelo de ganadería bovina, se inicia un proceso de degradación del suelo debido al pisoteo del ganado, la radiación solar directa, el impacto de las gotas de lluvia, y aunado a esto, las condiciones del relieve en los lomeríos, se generan fenómenos de compactación, erosión superficial, terraceos por el ganado, patas de vaca, y en estas condiciones, las fuertes y continuas precipitaciones inducen a que se generen procesos de remoción en masa, los cuales ya se están convirtiendo en muy fuertes y severos en las áreas ganaderas del Caquetá.

Hoy día es común observar paisajes ganaderos en toda la zona plana sustraída del Caquetá, pero también en la zona montañosa, incluso en el Distrito de conservación y la RFA, como puede verse en la Figura 7, fuertes procesos de expansión de la ganadería extensiva hacia las zonas productoras y reguladoras del recurso hídrico que surte los hatos ganaderos en las zonas planas.

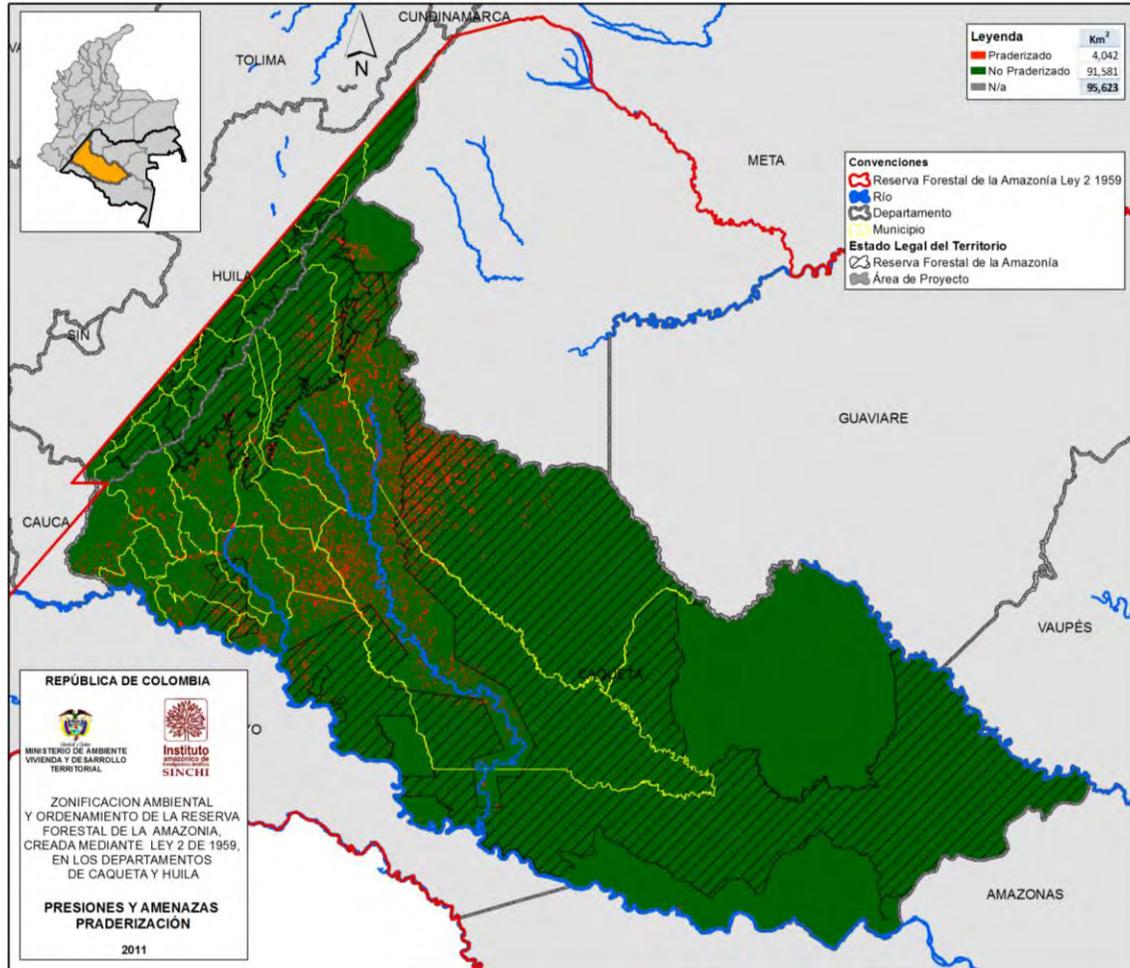
En la Figura 8 se espacializan las áreas que sufrieron praderización entre el 2002 y el 2007. El sector con mayor impacto por este fenómeno se localiza en el departamento del San Vicente del Caguán, en la margen izquierda del Río Caguan en dirección a las sabanas del Yará. Otros focos de instalación de pastos se ven en las áreas de influencia de los ejes viales, principalmente los que conectan los dos (2) departamentos.

Es urgente y necesario desarrollar, si es que no existen, o aplicar, modos alternativos sostenibles de ocupar el territorio amazónico, que garantice el mantenimiento del bosque en pie, de lo contrario, esta sociedad en su conjunto, desde las comunidades que deforestan y degradan, hasta quienes creen no ser causantes ni afectados por dichos procesos, seguirá como un testigo inocuo frente a la desaparición de los ecosistemas de bosques amazónicos y, en el corto o mediano plazo, se escandalizará porque los bosques ya no están, ni las aguas, ni los suelos, ni la fauna silvestre; y lo más irónico es que, tampoco podrá estar la fauna bovina, porque sin agua no será posible mantener la ganadería.

**Figura 7. Paisaje de praderización típica en zona montañosa del Caquetá**



Figura 8. Mapa de áreas praderizadas (2002-2007)



Fuente: SINCHI, 2011

En síntesis y a manera de reflexión, vale la pena conocer lo que plantea el Informe de Desarrollo Humano presentado por el PNUD para el 2011, haciendo un comparativo entre el índice de Gini departamental y el área utilizada en pastos: *“a altos índices de concentración le corresponden altos usos de la tierra en pastos, y se observa lo contrario en el caso del uso de la tierra en agricultura: el mayor uso en cultivos se asocia con menores índices de concentración. Por tanto, es más democrático el uso y la tenencia de la tierra en la agricultura que en la ganadería, lo cual no invalida la actividad pecuaria, pero sí llama la atención sobre la necesidad de contar con una ganadería menos extensiva que haga un uso más intensivo de la tierra, genere mayor empleo e ingresos, y abandone el criterio de tener grandes extensiones de tierra para valorizarlas y adquirir y ejercer poder político”* (PNUD, 2011).

### 2.2.3 Degradación del paisaje

El mal uso que se da a estas tierras, la tala y la quema que se practica, están acelerando los procesos erosivos, los cuales se manifiestan por escurrimientos intensos, deslizamientos y desprendimientos de rocas (Figura 9).

Si bien la degradación del paisaje puede tener un carácter natural, dependiendo de factores tales como el clima (lluvias), relieve (pendientes elevadas), características del material superficial (grado de consolidación, permeabilidad) y cobertura vegetal protectora, estos no son los únicos factores. En efecto, las acciones que el hombre realiza, muchas veces actúan como disparadores de procesos de degradación. En este sentido se destacan el desmonte y la realización de obras civiles pues estas favorecen una rápida saturación del suelo por el agua de lluvia y el inicio de escorrentía superficial y efectos degradativos.

**Figura 9. Áreas en etapas tempranas de degradación. Zona de montaña**



En la Tabla 10 se puede apreciar la distribución de los diferentes grados de degradación del paisaje con relación al estado legal de la RFA en los departamentos del Caquetá y Huila. Según estos datos, cerca de 23.378,8 km<sup>2</sup> estarían afectados por algún grado de deterioro, y de estos el 80% evidencian estados de muy degradados o degradados.

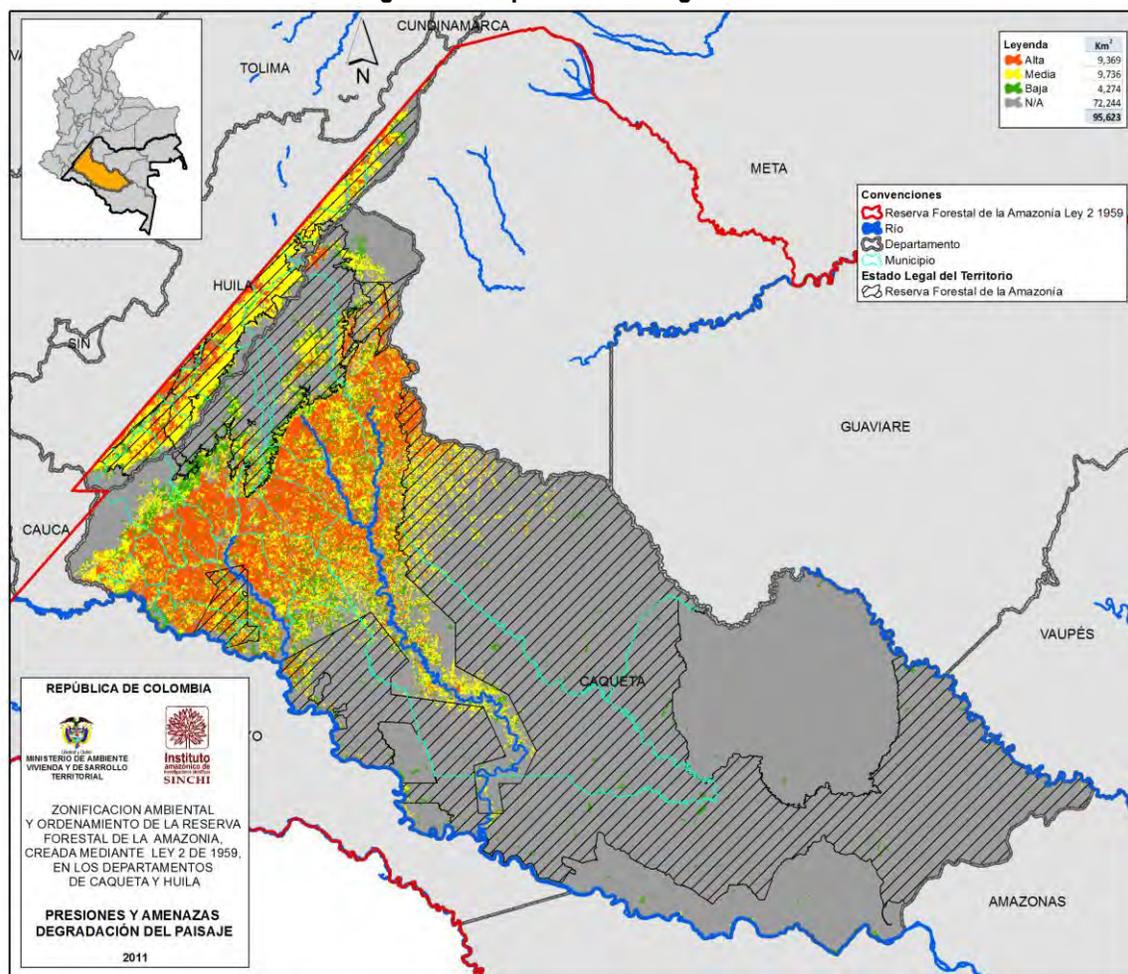
**Tabla 10. Distribución de las áreas (km<sup>2</sup>) de los diferentes grados de degradación por las figuras legales del territorio**

Estado legal del territorio	Área en km <sup>2</sup>							
	Muy Degradado	Degradado	Ligeramente Degradado	No Degradado	Cuerpos de Agua	Zona Urbana	Sin Información	Total general
Área Protegida Nacional	0	8,3	36,5	12.936,2	53,9	1,9	78,1	13.114,9
Área Protegida Regional	19,9	272,6	56,5	802,8	0,9	0	7,0	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	649,1	821,1	568,1	594,8	32,1	13,4	48,1	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0	0	0,1	9,1	0	0	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	2.048,7	4.522,3	1.476,4	46.047,8	345,0	8,6	38,8	54.487,5

Estado legal del territorio	Área en km <sup>2</sup>							
	Muy Degradado	Degradado	Ligeramente Degradado	No Degradado	Cuerpos de Agua	Zona Urbana	Sin Información	Total general
Resguardo Indígena	28,5	77,2	154,9	5.874,3	88,5	0,9	0	6.224,3
Sustracción	6.623,2	4.034,3	1.981,2	4.910,4	336,1	14,0	1,9	17.901,2
<b>Total</b>	<b>9.369,4</b>	<b>9.735,8</b>	<b>4.273,6</b>	<b>71.175,3</b>	<b>856,4</b>	<b>38,8</b>	<b>173,9</b>	<b>95.623,2</b>

En la RFA actual existen 8.047,4 km<sup>2</sup> degradados. Geográficamente como es de esperarse, estas zonas se ubican en los frentes de deforestación y praderización (Figura 10).

**Figura 10. Mapa de áreas degradadas**



Fuente: SINCHI, 2011

Es urgente que tanto las comunidades como las instituciones, cumplan las normas básicas ambientales vigentes, las cuales, al ser tenidas en cuenta por las primeras, y las autoridades efectuaran el correspondiente acompañamiento, prevendrían estos problemas de deforestación, degradación ambiental, seguramente no se presentarían con la intensidad que hoy se observan sobre el terreno.

Cuando los paisajes planos y montañosos del territorio del Caquetá y Huila se degradan, lo cual que significa que pierden o disminuyen su capacidad de producir bienes o cumplir funciones ecológicas, los productores buscan nuevas áreas que les proporcionen estos beneficios; desafortunadamente dichas áreas siempre estarán cubiertas o por bosques o por herbazales de sabanas, como es el caso de las del Yari.

Algunas muestras de la degradación del paisaje se presentan en la Figura 11 para el caso de la zona montañosa del Huila, o la Figura 12 para la zona montañosa del Caquetá, y en la Figura 13 para zona plana de lomerío.

**Figura 11. Zona degradada en parte montañosa de la RFA en Huila (Octubre 2011)**



Adicionalmente, como se ha mencionado en líneas anteriores, el desarrollo de la ganadería extensiva y los monocultivos, no son actividades coherentes con la vocación del suelo amazónico debido a la fragilidad del mismo, por tanto, se degradan mediante la compactación y la erosión, disminuyendo su capacidad productiva. Por otro lado, puede anotarse que la poca rotación de los cultivos y la tala indiscriminada de árboles para estantillos, preparación de alimentos o construcción de cercas, están degradando los relictos de bosques generando emisiones de carbono a la atmosfera y la pérdida en área y estructura de estas coberturas. Por lo tanto, una vez degradado el suelo y sus coberturas naturales, la producción agropecuaria disminuye significativamente generando que los campesinos se desplacen a nuevos territorios.

**Figura 12. Áreas degradadas en la parte montañosa de la RFA en Caquetá (Octubre 2011)**



**Figura 13. Áreas degradadas en la RFA zona plana en Caquetá (Octubre 2011)**



#### 2.2.4 Conflictos de uso del suelo

Se presenta cuando el uso actual de las tierras no concuerda con la capacidad que tienen estas mismas tierras para soportar de manera sostenible dichos usos; en otras palabras, cuando existe discrepancia entre los usos actual y potencial o se presenta desequilibrio, debido a que el uso actual no es el más adecuado, causando erosión y degradación de las tierras (Figura 14).

**Figura 14. Suelos degradados en cercanías a Cartagena del Chairá (Octubre 2011)**



Una mirada a los procesos de colonización y poblamiento de los departamentos de Caquetá y Huila permiten reconocer tanto las particularidades que a nivel histórico les dieron su estructura socio-económica y productiva, como los intereses y relaciones de interdependencia que se han entrelazado entre los mismos; sin embargo, su dinámica actual en términos de uso del suelo, presenta diferencias importantes, como respuesta a las características y vocación productiva de sus tierras.

En el caso del departamento del Caquetá, la subutilización de los suelos en agricultura y su sobreutilización en ganadería, sin contemplar el desarrollo de sistemas agroforestales amigables con el medio ambiente, representa un fenómeno indicativo del uso inadecuado del suelo, que introduce factores de ineficiencia económica y social, pues el desgaste del mismo supone la ampliación de la frontera de colonización para la búsqueda de nuevas áreas de pastos, que reemplacen aquellas ya degradadas. Como se evidenció en la caracterización socio-económica, la ganadería extensiva se ha expandido sobre tierras apropiadas para usos forestales, trayendo como consecuencia, menor generación de empleo rural y mayor concentración de la propiedad de la tierra.

Las consecuencias a nivel económico, social y ambiental son importantes, pues la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, plantea nuevas dificultades para los colonizadores en términos de accesibilidad, de prestación de servicios, acceso a las redes de comercialización, entre otros aspectos fundamentales en términos de calidad de vida y los cuales, empiezan a constituirse en demandas sociales importantes para los pobladores. No obstante, su presencia en la ZRFA supone la construcción de políticas de regulación y uso de los recursos que sean más eficientes y por

supuesto, controlen la explotación del suelo para el desarrollo de actividades que no son coherentes con la vocación de estos, eviten la expansión de los cultivos de uso ilícito y se evalúe con mayor detalle la viabilidad de proyectos liderados por empresas nacionales o internacionales para la explotación minera o de hidrocarburos. Lo anterior supone un reconocimiento del nivel de consolidación de los asentamientos que allí hacen presencia, pues si bien en algunos casos la tendencia es hacia la degradación del medio ambiente, en otros, se han generado estrategias comunitarias para su restauración y protección.

Los conflictos de uso en el Caquetá se concentran principalmente en aquellos terrenos donde se está llevando a cabo una explotación desmedida de sus recursos naturales (especialmente con la ganadería extensiva), así como aquellos donde se encuentran procesos consolidados de oferta de servicios estatales como educación, salud, servicios públicos, y por tanto se requieren acuerdos y procesos de concertación que estén orientados a la recuperación de los territorios, pero los cuales no redunden en el deterioro de la calidad de vida de las familias asentadas. De otra parte, un conflicto asociado al uso del suelo, supone un proceso de concertación con aquellos agricultores que tradicionalmente han desarrollado este tipo de actividades y su transformación supondría cambios importantes no sólo en los imaginarios frente al desarrollo de nuevas prácticas agrícolas, sino también frente a sus formas de relacionamiento con la propiedad de la tierra.

Ahora, si bien el desarrollo de la actividad ganadera es representativa en el departamento del Huila, (así como sus relaciones de comercialización con el departamento del Caquetá), la implementación de monocultivos en la ZRFA (entre ellos el café, el tabaco y frijol), conduce a la disminución de la diversidad agrícola y por supuesto afecta el desarrollo de cultivos de pancoger y aquellos de largo plazo, que se constituyen en estrategia de bienestar y seguridad alimentaria para las familias. A esto se suma el riesgo que corren los cuerpos de agua debido a los fertilizantes utilizados para la implementación de monocultivos, la disminución de la producción por el desgaste del suelo y la pérdida de conectividad entre los fragmentos de bosque debido a la ausencia de corredores biológicos que permiten hábitat para la fauna y posibilitan su desplazamiento.

En la ZRFA de este departamento, se observan procesos de consolidación de infraestructura social e institucional que requieren acuerdos especiales; en tanto Ley 2ª de 1959 recoge algunos centros urbanos donde se concentra la prestación de servicios y constituyen puntos de comercialización para las veredas y municipios, es el caso del municipio de Garzón, el cual cuenta con más del 70% de su territorio en reserva forestal. De igual forma, es importante resaltar que otro de los conflictos de uso que se pueden presentar, es en aquellos territorios donde existe titulación por parte de INCODER o con fechas previas al establecimiento de la ley 2ª del 59.

1. Metodológicamente los conflictos de uso se determinan realizando un cruce de información y comparando o superponiendo el mapa de uso actual de la tierra, con el mapa de uso potencial. El resultado de este proceso permite luego de una confrontación de usos, generar un mapa de conflictos donde se ubican las áreas de uso adecuado o no conflictivo.
2. En el territorio de la Amazonia colombiana desde hace más de 40 años, cuando se realizaron los primeros estudios ambientales, como el Proradam (IGAC, 1979), se evidenció que su vocación de uso era forestal y no para uso agropecuario, debido principalmente a las condiciones de baja fertilidad de los suelos, altas pendientes y obviamente por la existencia de bosques nativos.

Estas condiciones no han cambiado hasta ahora, como tampoco se han desarrollado alternativas tecnológicas que permitan aprovechar los ecosistemas sin generar degradación, por tanto, la vocación de la Amazonia sigue siendo forestal.

Cuando los bosques son reemplazados por otros usos, que ni siquiera son agroforestales, de manera directa se produce un conflicto de uso, por sobre utilización. Las consecuencias se hacen visibles de manera inmediata, cuando los suelos se compactan y luego se erosionan, y los paisajes sufren remoción en masa; las aguas disminuyen y se contaminan con sedimentos en suspensión provenientes de las áreas erosionadas. El modelo de ocupación local de los terrenos con bosques para plantar pastos, en un alto porcentaje no aprovecha los árboles, por el contrario, la mayor parte de las maderas se pudren en el sitio de caída de los árboles.

Los parámetros y nomenclatura para determinar las diferentes unidades que especifican los conflictos de uso del suelo son calificados en alto, medio, bajo y sin conflictos, teniendo en cuenta la tendencia, distribución y espacialización de las áreas, y realizando el análisis correspondiente.

Así se tiene que áreas sin conflicto tienen uso adecuado y son todas las clases que están cubiertas por bosques, puesto que están sin uso agropecuario o forestal, tienen uso en áreas catalogadas para protección absoluta, este caso se presenta sobre todo en las áreas escarpadas y onduladas, también se presenta uso adecuado en las áreas con vegetación natural en los diferentes paisajes, a esta zona le corresponde el 78,2% equivalente a 74.807 km<sup>2</sup>, en donde el 63% (47.281 km<sup>2</sup>) le corresponde a la RFA, el 17,3% (12.972 km<sup>2</sup>) está como área protegida nacional. Dentro de las áreas de sustracción y resguardo indígena con 10,2 y 8,0% respectivamente se encuentran aún sin afectación de la vegetación natural por actividades antrópicas. Con valores inferiores al 0,9% están las áreas protegidas regionales (Tabla 11).

**Tabla 11. Conflictos de uso en la ZRFA del Caquetá y Huila (Áreas en km<sup>2</sup>)**

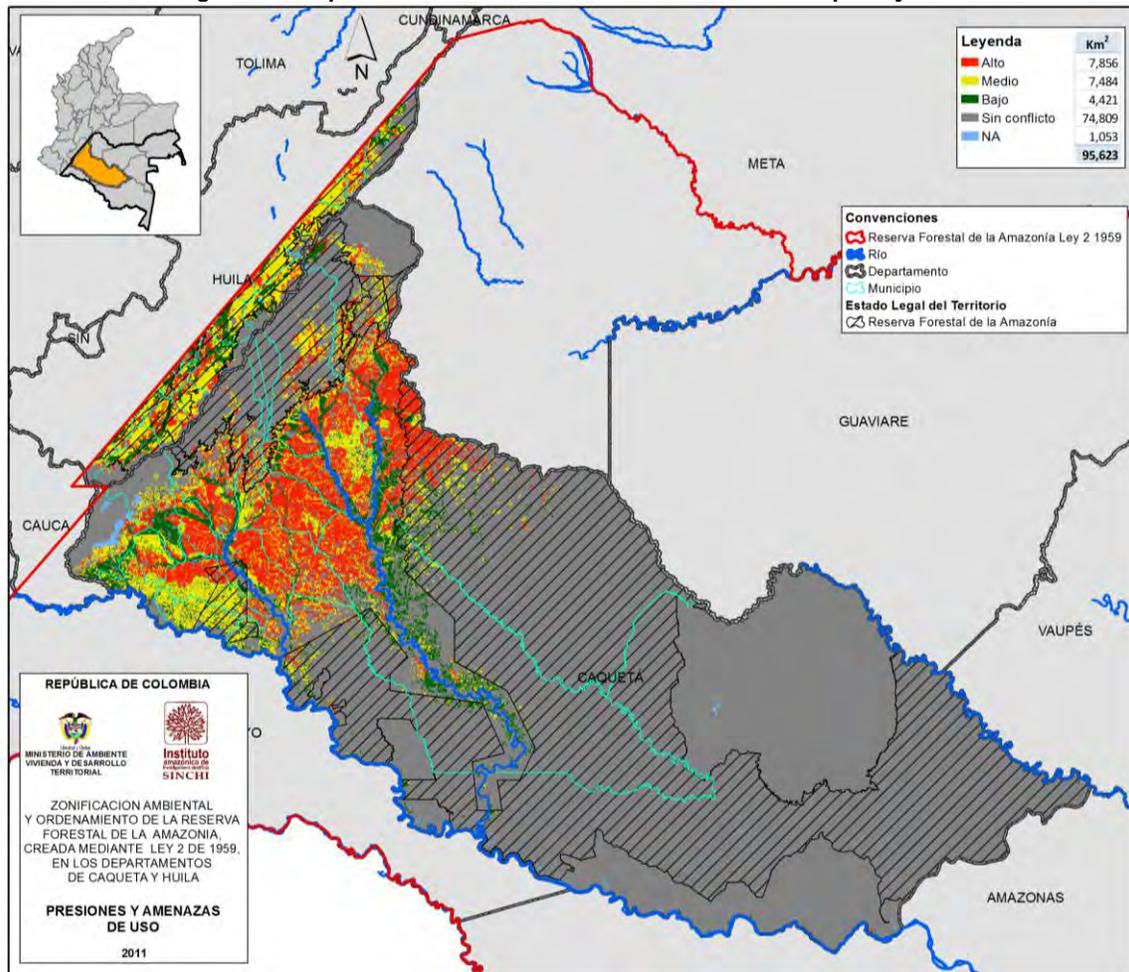
Estado legal del territorio	Niveles de conflicto de uso. Área en km <sup>2</sup>					
	Alto	Medio	Bajo	Sin conflicto	NA	Total general
Área Protegida Nacional	1,8	7,5	1,6	12.972,1	131,9	13.114,9
Área Protegida Regional	55,4	232,7	29,6	834,1	7,9	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	605,1	743,2	249,6	1.043,1	85,6	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0,0			9,1		9,1
Reserva Forestal de la Amazonía	1.997,2	3.456,7	1.356,0	47.281,8	395,7	54.487,5
Resguardo Indígena	32,5	42,4	49,3	6.011,3	88,7	6.224,3
Sustracción	5.164,1	3.001,8	2.735,0	6.657,1	343,2	17.901,2
<b>Total general</b>	<b>7.856,2</b>	<b>7.484,3</b>	<b>4.421,0</b>	<b>74.808,7</b>	<b>1.053,0</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

Las áreas en las cuales el uso actual es mayor que el uso potencial que puede soportar la tierra, es decir están sometidas a actividades intensivas, las cuales exceden su capacidad de uso, ocasionando deterioro en los terrenos, debido a cultivos semestrales o pastos (ganadería) en pendientes inclinadas y suelos erosionados, cuya vocación es primordialmente forestal. Se encuentran calificados los conflictos en alto, medio y bajo según el orden de las clases agrológicas que aumentan su limitación progresivamente de I a VIII. Así se tiene que una calificación de alto

conflicto corresponde a las clases agrológicas VII y VIII con usos directos, el 10,5% es decir 7.860 km<sup>2</sup> están afectados, sobre todo en el área de la sustracción (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Figura 15. Mapa de conflictos de uso de la ZRFA en el Caquetá y Huila



Fuente: SINCHI, 2011

En las áreas de conflictos se pueden presentar impactos que conllevan a la degradación de los suelos y por ende afecta diferentes ciclos como por ejemplo el de los nutrientes, como se anotó en la determinación del Carbono Orgánico, pero también se presenta afectación de propiedades físicas que limitan, como al cambiar la vegetación natural de bosque por pasturas en la actividad de ganadería en donde el pastoreo ocasiona compactación de suelos y pérdida del horizonte orgánico al estar expuesto a diferentes actividades antrópicas.

Es bueno plantear que la sociedad pierde tanto por la ocupación de bosques nativos como por la degradación de los paisajes, y es sabido que hacer procesos de restauración es más costoso en tiempo y recursos financieros, que hacer procesos de uso sostenible del territorio. Si el país usa sosteniblemente su territorio, podrá disponer los recursos que hoy día aplica para hacer restauración, en atención de las necesidades de la sociedad.

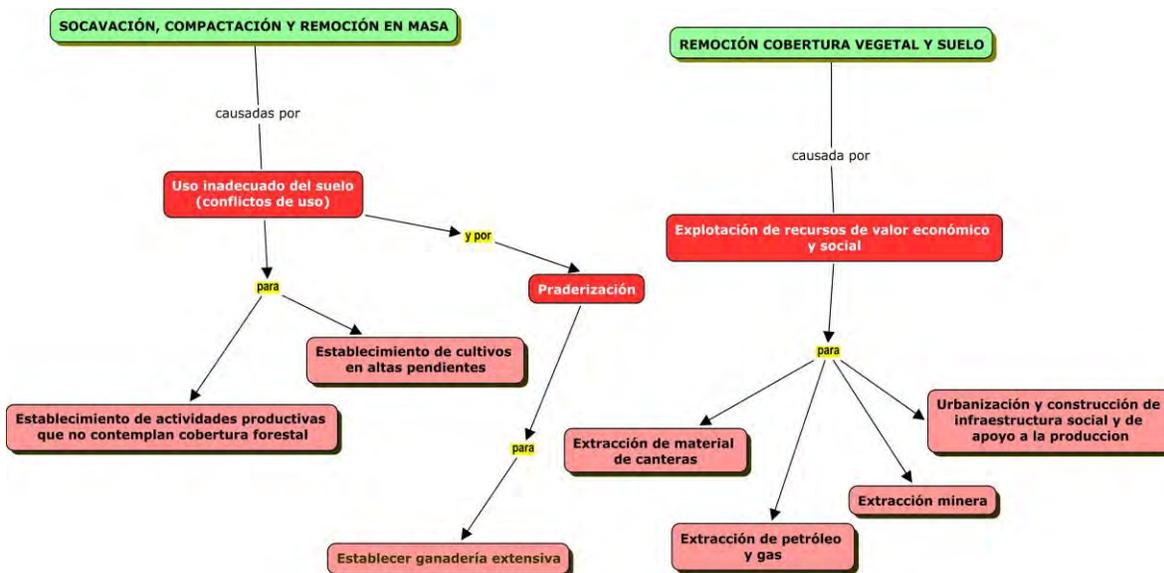
### 3 AMENAZAS Y PRESIONES SOBRE LAS ZONAS FORESTALES PROTECTORAS

Para el caso de la Zona Reserva Forestal de Ley 2ª de 1959, su propósito es la protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre.

#### 3.1 ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y FUNCIONALIDAD DEL SUELO

Las principales presiones son la socavación, compactación y remoción en masa y la remoción total de la cobertura vegetal y del suelo (Figura 16). Entre las principales fuentes de presión se encuentran el uso inadecuado del suelo, la praderización y la explotación de recursos naturales de interés económico y social. Las principales causas son el establecimiento de actividades productivas que requieren la remoción de cobertura forestal, como es el caso de los cultivos tradicionales, la ganadería, la exploración y explotación minera y petrolera, las prácticas inadecuadas del manejo de pasturas, la exploración y explotación de hidrocarburos, la explotación de grava y arena a cielo abierto, la extracción de gravilla de río, la extracción de minerales preciosos o de valor comercial a cielo abierto, la construcción de infraestructura y la urbanización.

Figura 16. Alteración de la estructura, composición y funcionalidad del suelo: presiones y fuentes de presión



Fuente: SINCHI, 2011

##### 3.1.1 Conflictos de ocupación del territorio

Este tipo de conflicto se presenta cuando se ocupan zonas que no tienen permitido la ocupación; como es el caso de la RFA, las áreas protegidas o los resguardos indígenas. Se podría entonces plantear que se realiza una invasión de dichas áreas. Los principales agentes que invaden son los cultivadores de coca, los colonos para hacer ganadería, los madereros y los mineros. En total para el año 2007 el área que tenía ocupación no permitida, ascendía a 8.170 km<sup>2</sup>, (Tabla 12). La mayor área

con este tipo de conflicto está ubicada dentro de la RFA y representa 93% del total en conflicto de toda el área de estudio.

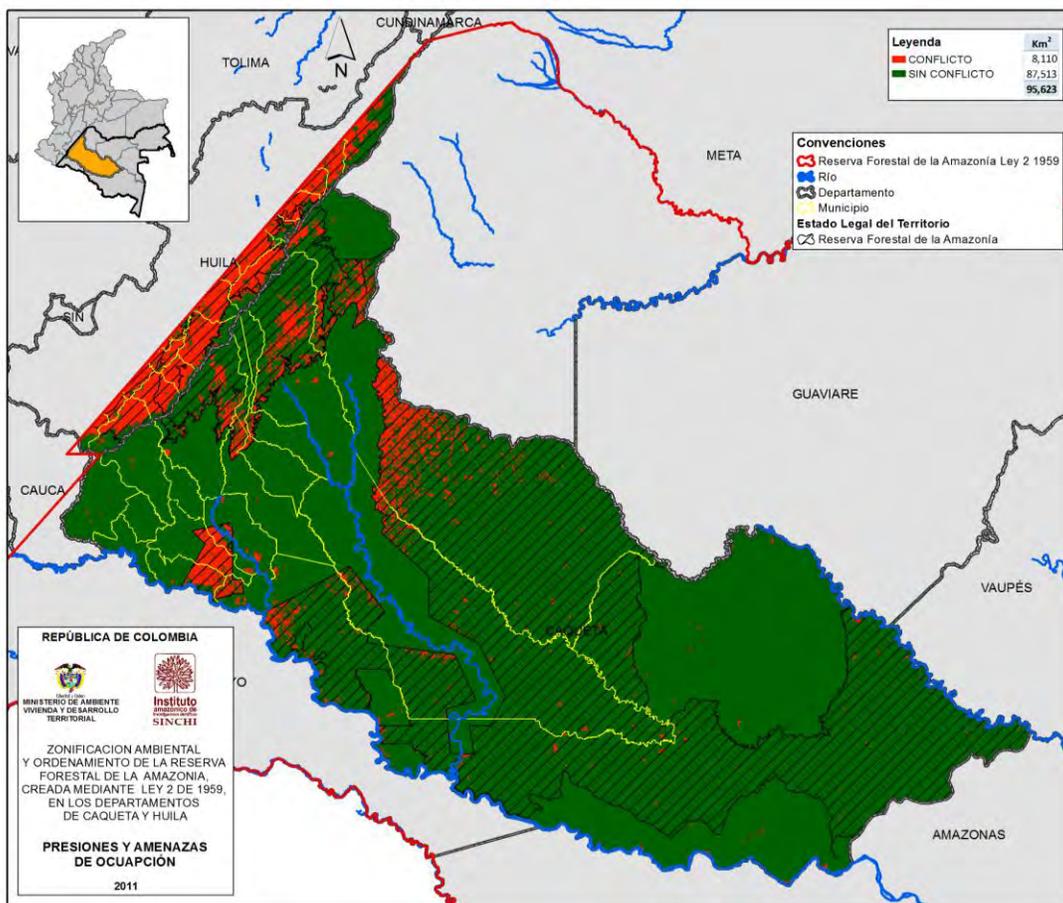
**Tabla 12. Distribución de las áreas (km<sup>2</sup>) en conflictos de ocupación**

Estado legal del territorio	Conflicto (km <sup>2</sup> )	Sin conflicto (km <sup>2</sup> )	Total (km <sup>2</sup> )
Área Protegida Nacional	38,2	13.076,6	13.114,9
Área Protegida Regional	317,2	842,6	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá		2.726,5	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0,1	9,0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	7.530,1	46.957,3	54.487,5
Resguardo Indígena	224,4	5.999,8	6.224,3
Sustracción		17.901,2	17.901,2
<b>Total general</b>	<b>8.110,1</b>	<b>87.513,1</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

Entre los factores que promueven la ocupación de la ZRFA está, como ya se mencionó en apartes anteriores, los cultivos de uso ilícito, la ganadería, la agricultura en el caso del Huila, o simplemente la sola expectativa de la gente para acceder a la tierra. Según se presenta en la Figura 17 las tendencias de ampliación de ocupación de las zonas no permitidas, es hacia la montaña en el Huila y en Caquetá dicha tendencia va hacia la montaña en el sector occidental y hacia la planicie amazónica en el sector oriental.

**Figura 17. Mapa de conflictos de ocupación del territorio**



Fuente: SINCHI, 2011

En el marco de los conflictos de ocupación identificados desde el componente socioeconómico, se evidenciaron algunos que tienen una incidencia importante en la dinámica del territorio, entre ellos los procesos de aculturación a los cuales se ve expuesta principalmente la población indígena, el crecimiento de los cinturones de miseria en los cascos urbanos como consecuencia de procesos de desplazamiento forzado y los procesos de ocupación no planificados de nuevas áreas, que suponen a su vez la demanda de servicios públicos y sociales que superan la capacidad municipal

De acuerdo con esto, conviene señalar que la población indígena y los territorios que habitan, tienen un valor en medio de la situación de orden público que afronta la nación, tanto a nivel estratégico para los actores armados como para la extracción y explotación de los recursos naturales por parte de empresas colombianas o extranjeras, contexto que ha generado un incremento en el desplazamiento y migración de sus comunidades a los cascos urbanos, donde se ponen en riesgo no sólo la pérdida de tradiciones culturales, sino también la disminución de la calidad de vida con el aumento de la informalidad.

De acuerdo con informe de Desarrollo Humano presentado por el PNUD para el 2011, se identifican cinco (5) factores de vulnerabilidad que amenazan la relación de la población indígena con el territorio y el ejercicio de sus derechos, el primero de ellos es el débil proceso de adjudicación y titulación de tierras, en segundo lugar está la indebida explotación de los recursos naturales, tercero,

la presión por tierras ejercida por otros pobladores rurales y finalmente el conflicto armado y el narcotráfico que destruyen capital social, infraestructura productiva, bienes públicos y recursos naturales. Conviene precisar que éste último, se identifica como uno de los factores que configuran una alta vulnerabilidad de los territorios y los pueblos indígenas, con el desplazamiento como una de sus consecuencias más devastadoras y por tanto dinamizadora de procesos de pobreza y aculturación.

Tal como se presentó en la caracterización, el departamento del Caquetá es el que registra mayor presencia de población indígena en la ZRFA, sin embargo, pese a que algunas de las áreas ocupadas ya fueron sustraídas, representantes de estas comunidades, manifiestan que se encuentran algunos resguardos en proceso de conformación, específicamente en el municipio de Puerto Rico; entre ellos, el Cabildo indígena Nasa con el resguardo Montebello, en éste se encuentran 96 personas integradas por 19 familias y el resguardo San Rafael con 42 personas representadas en 9 familias. También se resaltan aquellos ya establecidos en el municipio de Solano donde se encuentran Uitotos y algunos Coreguajes, en el municipio de Solita se encuentran Uitotos e Ingas y en el municipio de Milán los Coreguajes.

Finalmente cabe resaltar que, de acuerdo con investigaciones lideradas por el SINCHI en el departamento, el problema de desplazamiento forzado de la población indígena se atribuye a las siguientes razones: aquellas de tipo familiar, que representan un 42,40%, en segundo lugar, a dificultades para conseguir tierras para labranza con el 22,30%, y, por último, al riesgo que implica la confrontación armada para sus vidas en el 10,20% (DANE, 2005). Esta situación contribuye a que las familias indígenas se vean obligadas a ubicarse en los cascos urbanos e iniciar procesos acelerados de aculturación.

Ahora bien, las dinámicas poblacionales de los departamentos de Caquetá y Huila, no sólo están articuladas al auge de sus actividades productivas, también son consecuencia del conflicto armado que se presenta en estos territorios, especialmente en algunas zonas del departamento de Caquetá, donde se ha generado el desplazamiento de un número importante de familias campesinas que buscan asentarse en las cabeceras municipales.

Lo anterior conduce a su vez, a la búsqueda de terrenos para la construcción de viviendas en zonas de riesgo y en ocasiones en condiciones lamentables en términos de acceso a servicios públicos, incrementando el crecimiento de los cinturones de miseria en la zona. Esta situación se presenta principalmente en Florencia y San Vicente del Caguán, en el caso del Caquetá, y Garzón, Pitalito y Neiva en el caso del Huila, Municipios receptores del mayor número de población desplazada y población proveniente de otros departamentos en búsqueda de oportunidades laborales.

Es así como, la ampliación de la franja de colonización no solo supone la afectación de los suelos, también representa la demanda de servicios públicos y sociales para las familias asentadas en la ZRFA (acueducto, alcantarillado, vías de acceso, escuelas, puestos de salud) y las cuales constituyen los mínimos para garantizar “calidad de vida”. La ausencia de éstos, especialmente los servicios públicos, redundan en consecuencias devastadoras para el ecosistema y para la salud humana, toda vez que el manejo inadecuado de residuos sólidos, y líquidos, incrementa los niveles de contaminación y pone en riesgo el bienestar de las familias. Así mismo, las distancias cada vez más amplias con respecto a las cabeceras municipales, generan serios problemas de conectividad,

no sólo para garantizar procesos de intercambio y comercialización de bienes y servicios, sino también en el desarrollo integral de población de niños y jóvenes que demandan acceso a educación y salud. Lo problemático de esta situación se evidencia en los altos niveles de deserción escolar que presenta la población rural tanto en Caquetá como Huila y a su vez, sus dificultades para el acceso a programas estatales.

Esta situación no planificada por las autoridades municipales, supera su capacidad de cobertura y por tanto, los niveles de NBI son cada vez más alarmantes en la población rural de los dos (2) departamentos, lo anterior se agrava con la llegada a los cascos urbanos de población desplazada como consecuencia del conflicto armado o aquellos que migran en búsqueda de mejores oportunidades.

### **3.1.2 Amenazas por remoción en masa**

Un movimiento en masa puede ser definido como todo desplazamiento hacia abajo (vertical o inclinado en dirección del pie de una ladera) de un volumen de material litológico (roca, formación superficial o suelo) importante, en el cual el principal agente es la gravedad y que puede o no incluir el efecto del agua. (Sánchez & Mayorga, 2002).

Debido a la gran diversidad de materiales litológicos, el fuerte relieve, las variaciones climáticas y los efectos antrópicos como la aceleración en la deforestación de las partes altas y pendientes, se presentan numerosos movimientos en masa de diferentes proporciones causando dificultades en la red vial y consecuentemente, contribuye a la sedimentación excesiva de los lechos de los ríos.

Existen diferentes tipos de movimiento de remoción en masa que varían en su geometría, velocidad, contenido de agua, etc. Dentro de los más conocidos se encuentran los deslizamientos de tierra, los flujos torrenciales y las caídas de rocas. Los primeros son fenómenos locales que se generan comúnmente que la masa de roca en la ladera pierde adherencia debido al sobrepeso que adquiere en la acumulación de agua de infiltración de lluvia y su efecto lubricante.

El desplazamiento de materiales rocosos pendiente abajo también puede ser iniciado por terremotos de baja intensidad. Los flujos torrenciales, corresponden a oleadas de tierra y roca con algo mayor de contenido de agua que lo transforma en un flujo que puede recorrer varios kilómetros.

Los movimientos en masa se presentan en forma localizada y potencialmente dañino para la población. Su ocurrencia, de acuerdo con su intensidad, puede provocar desastres o catástrofes, que involucran desde la pérdida de vidas humanas a graves daños en la infraestructura, caminos, etc., así como también en pérdidas económicas. En realidad, los deslizamientos ocurren en tantos ambientes geológicos, como variados son sus mecanismos, y en Colombia constituyen los tipos de movimientos más frecuentes. La roca triturada y cizallada expuesta en zonas de falla, se involucra muy a menudo en enormes deslizamientos rotacionales profundos y de gran volumen, los coluviones y algunos depósitos volcánicos. Deslizamientos rotacionales y trasnacionales poco profundos y comparativamente más pequeños, ocurren con alguna frecuencia en los saprolitos en las rocas blandas del Terciario (Ingeominas, 2002).

Después de realizar el proceso de datos en SIG se obtuvo el mapa y los respectivos valores de las unidades para su calificación en términos de alta, media y baja, identificando que, en la RFA en los departamentos de Caquetá y Huila, más de la mitad, el 77% del área está entre la alta y media susceptibilidad a la remoción en masa.

La mayor área susceptible a la remoción en masa se encuentra en la zona de la reserva forestal de la Amazonia, para el Caquetá, con susceptibilidad media 22,48% (21.499 km<sup>2</sup>) y alta 16,4% (15.674 km<sup>2</sup>) y el Huila alta con el 3.03% equivalentes a 2.893 km<sup>2</sup> y en media con el 1,04% para 994 km<sup>2</sup>.

El área de sustracción está siendo afectada en el Caquetá con susceptibilidad media (10.485 km<sup>2</sup>) es decir, el 11% del área, seguida por el alta con el 7,3% equivalente a 7.030 km<sup>2</sup>; con valores menores al 5% del total del área se tienen para área protegida nacional, resguardo indígena, distrito de conservación de aguas y suelos, área protegida regional y por ultimo parque natural nacional.

En el Huila la afectación es alta en el área protegida regional con el 0,75% es decir en 721 km<sup>2</sup> y media con el 0,15% equivalentes a 141 km<sup>2</sup> seguida por área protegida nacional con 0,10% en 93 km<sup>2</sup>.

Con valores de susceptibilidad baja se encuentran principalmente en el área de la reserva forestal de la Amazonia con 13.398 km<sup>2</sup> es decir el 14% del total del área y con valores inferiores al 5% en las demás áreas. En la Figura 18 se puede apreciar las áreas más susceptibles a la remoción en masa en la ZRFA del Caquetá y Huila.

Este mapa indica hacia futuro como la ZRFA en los departamentos de Caquetá y Huila son susceptibles a los procesos de remoción en masa que es acelerado por las acciones del hombre, sobre todo cuando no existe una buena guía de conservación del medio ambiente y de las buenas prácticas de manejo en el sector agrícola y pecuario. En la Tabla 13 se puede observar la calificación de susceptibilidad a la remoción en masa distribuida por las diferentes figuras del estado legal.

Si se sigue extendiendo la frontera de explotación agropecuaria, este mapa de aproximación de la afectación de la ZRFA se cumplirá, acarreando situaciones adversas para sus pobladores y el medio ambiente de esta parte de la Amazonia, cuya recuperación será difícil de ver por varias generaciones.

A nivel nacional, en el año 2003 Ingeominas elaboró, un mapa de Amenazas por Remoción en Masa, el cual se divide en provincias que van desde zonas con amenaza muy baja hasta zonas con amenaza muy alta, todas ellas presentes en el área de la ZRFA.

El conocimiento de las áreas con amenaza por movimientos en masa es indispensable durante una zonificación ya que permite delimitar aquellas zonas no apropiadas para el establecimiento de asentamientos humanos y preservarlos como áreas de protección. A continuación, se hace una breve descripción de cada una de las zonas de amenaza, enfocada desde el punto de vista geológico.

Se deben observar estos resultados de riesgo a la remoción en masa, para la ubicación de población, infraestructura y los arreglos productivos, con el fin de evitar daños mayores.

Figura 18. Mapa susceptibilidad a la remoción en masa de la ZRFA en el Caquetá y Huila

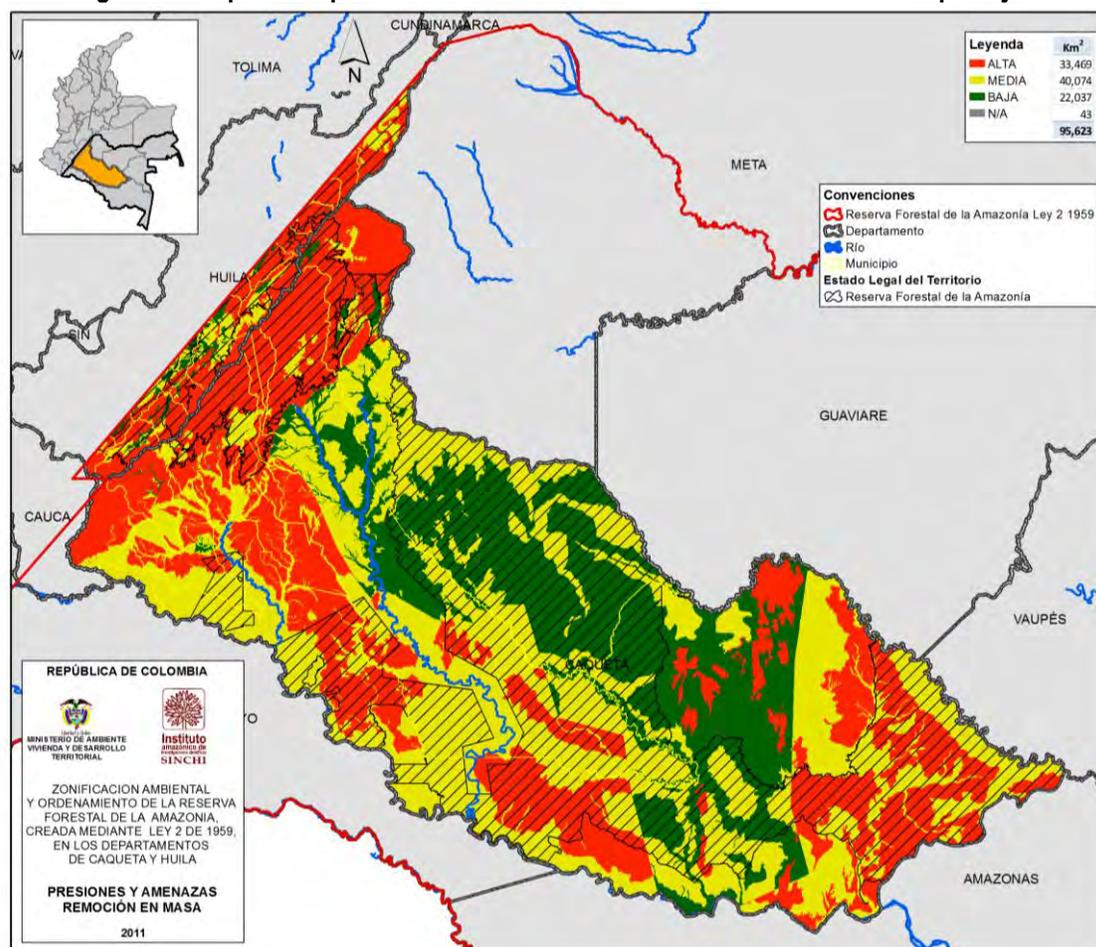


Tabla 13. Calificación de la susceptibilidad a la remoción en masa según el estado legal de la ZRFA en el Caquetá y Huila

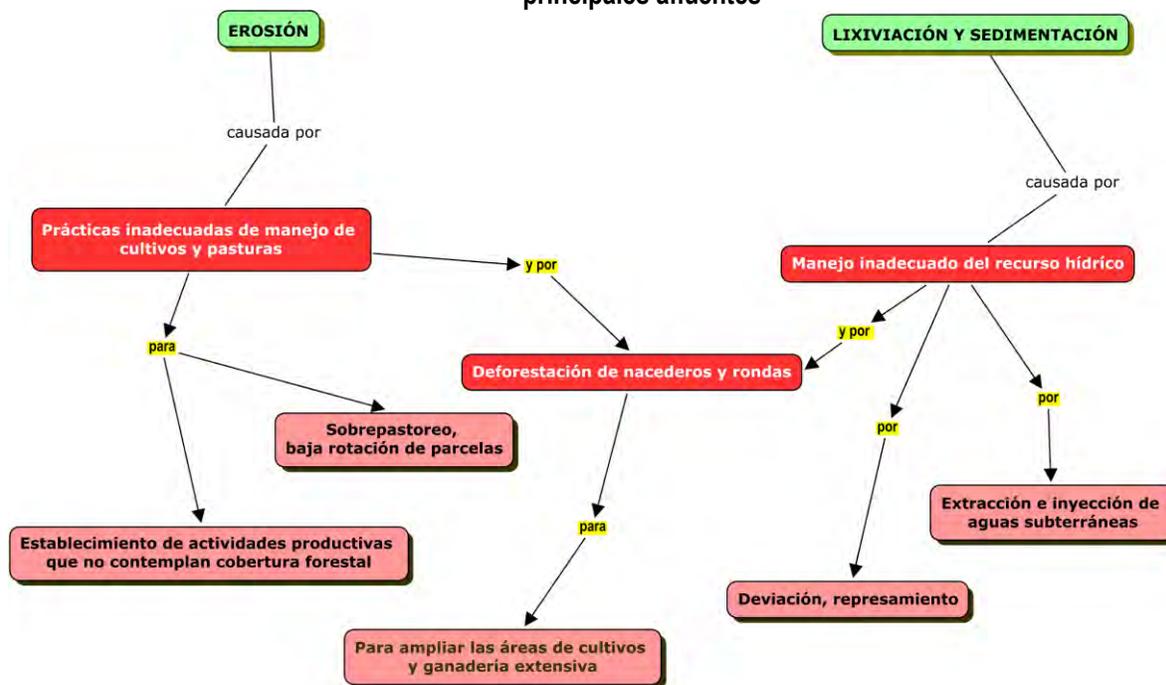
Estado legal del territorio	Niveles de susceptibilidad a la remoción en masa. Área en km²				Total (km²)
	Alta	Media	Baja	No Aplica	
Área Protegida Nacional	4.815,3	3.537,2	4.762,3	0	13.114,9
Área Protegida Regional	937,5	220,8	1,5	0	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	1.895,6	514,6	310,5	5,8	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	3,8	0	5,3	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	18.567,8	22.494,1	13.398,8	26,7	54.487,5
Resguardo Indígena	2.114,1	3.335,9	773,5	0,8	6.224,3
Sustracción	5.135,0	9.971,6	2.784,9	9,7	17.901,2
<b>Total</b>	<b>33.469,2</b>	<b>40.074,3</b>	<b>22.036,7</b>	<b>43,0</b>	<b>95.623,2</b>

### 3.2 DISMINUCIÓN Y PÉRDIDA DE CAUCES DE LOS RÍOS Y SUS PRINCIPALES DRENAJES

Por su parte, en lo que se refiere al recurso hídrico, se tiene que la principal amenaza es la disminución y pérdida de cauces de los ríos y sus principales afluentes (Figura 19), lo que conlleva a

la disminución del recurso agua propiamente dicho, además de la contaminación que ya fue comentada en el caso de los bosques de interés general.

**Figura 19. Presiones y fuentes de presión, disminución y pérdida de cauces de los ríos y sus principales afluentes**



Fuente: SINCHI, 2011

Las principales fuentes de presión son la erosión y la lixiviación y sedimentación. Sus causas: deforestación en las rondas y partes altas en zonas de nacedores, degradación del paisaje, prácticas inadecuadas de manejo de cultivos y pasturas, el manejo inadecuado del recurso hídrico y la extracción o inyección de las aguas subterráneas.

### 3.2.1 Amenaza volcánica

Esta amenaza es aquella generada por el impacto directo de los productos originados durante una erupción volcánica. El área de estudio no presenta amenaza volcánica significativa, puesto que los centros eruptivos más cercanos (Volcán Nevado del Huila y la cadena de Coconucos), están localizados sobre la Cordillera Central, en límites con el departamento del Cauca.

Si bien su carácter es local, el conocimiento de esta amenaza es importante cuando se realiza la planificación de un territorio, ya que los productos generados por una erupción pueden causar serias pérdidas materiales y humanas, tal como ocurrió durante el evento del Volcán Nevado del Ruíz en 1985.

Los productos generados en una posible erupción tales como flujos de lodo, corrientes de densidad piroclásticas y flujos de lava se limitan al entorno muy local de cada aparato volcánico (Ingeominas, 1999) y no producirían ningún peligro sobre las áreas que cubre el área de estudio. La única posibilidad existente podría limitarse a la caída de piroclastos, tamaño cenizo, lo cual se daría

dependiendo de la magnitud de la erupción, así como de la dirección del viento presente al momento de una erupción.

### 3.2.2 Amenaza sísmica

Esta amenaza se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, es decir la velocidad con que se desplazan las ondas sísmicas, supere o iguale un nivel de referencia. La amenaza sísmica regional está íntimamente relacionada con la ubicación tectónica, así como con las características geológicas de una región.

Por tratarse de una amenaza regional, es importante su evaluación en zonificaciones pues proporciona una idea de aquellas zonas más propensas a ser golpeadas por un terremoto, así como para adecuar las construcciones de acuerdo a las normas de sismoresistencia.

La CAM realizó un estudio recabando información del Catálogo Sísmico de Colombia (1999), a partir del cual concluye que existen ocho (8) fuentes sismogénicas superficiales y tres (3) profundas (Tabla 14), que tienen incidencia sobre el área del departamento del Huila (en INGEOMINAS, 2001) y por ende en buena parte del Caquetá.

**Tabla 14. Zonas sismogénicas con incidencia en el área de estudio**

Zona Sismogénica	Superficial	Profunda
Piedemonte Sur	X	
Piedemonte Norte	X	
Magdalena Sur	X	
Magdalena Norte	X	
Cauca-Romeral Sur	X	
Cauca-Romeral Norte	X	
Subducción Sur	X	
Subducción Central	X	
Viejo Caldas		X
Superficie de Benioff		X
No asociada a Benioff		X

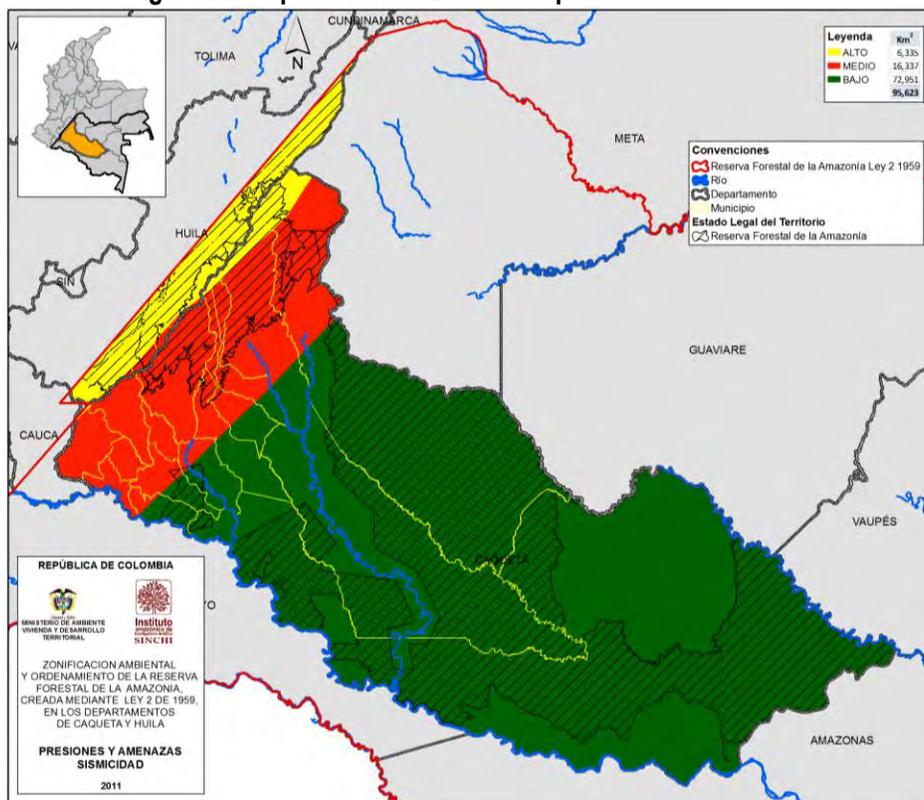
**Fuente: Ingeominas (2001)**

Los resultados mostraron, además, que los sismos de mayor magnitud podrían ser generados por las zonas sismogénicas Cauca-Romeral Sur, Subducción Sur y Piedemonte Norte; sin embargo, las evidencias sismológicas e históricas indicaban que no tenían mayor incidencia, debido a que los planos de fallas cuya dirección es NNE, actúan como disipadores de la energía que viaja hacia el oriente y suroriente colombiano. El mismo estudio indica que las fuentes sismogénicas que representan una amenaza para la región son las del Piedemonte, es decir, las que se localizan sobre el piedemonte y el flanco oriental de la Cordillera oriental. Como ejemplo de esta amenaza, se han reportado dos grandes sismos que dejaron gran afectación, el primero ocurrido en 1827, en los límites del Huila y Caquetá; y otro en 1967, en la localidad de Vegalarga, sobre la Cordillera (Ingeominas, 2001). Velandia *et al.* (2001) creen que el primero de los sismos se puede asociar a la actividad de la Falla Acevedo, perteneciente al Sistema de Fallas Algeciras; en tanto que la AIS considera que su epicentro se dio en las Fallas frontales de la Cordillera Oriental (Ingeominas, 2002).



Los mayores riesgos, según los resultados obtenidos, se localizan en la parte alta de la montaña sobretodo del lado del Huila; y al riesgo medio están sujetas las zonas ubicadas en el piedemonte. Las cifras correspondientes se presentan en la Tabla 15.

**Figura 21. Mapa de Amenaza sísmica para el área de estudio**



Fuente: Ingeominas (2007)

**Tabla 15. Áreas (km<sup>2</sup>) de las categorías de amenaza sísmica en cada figura legal dentro de la ZRFA Huila - Caquetá**

Estado legal del territorio	Categorías de amenaza sísmica. Área en km <sup>2</sup>			Área Total en km <sup>2</sup>
	Alta	Intermedia	Baja	
Área Protegida Nacional	374,6	1.393,2	11.347,1	13.114,8
Área Protegida Regional	772,2	387,6	0	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	0	2.726,5	0	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0	3,8	5,3	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	5.062,2	5.437,9	43.987,5	54.487,6
Resguardo Indígena		156,6	6.067,7	6.224,2
Sustracción	125,7	6.231,9	11.543,6	17.901,2
<b>Total</b>	<b>6.334,6</b>	<b>16.337,4</b>	<b>72.951,1</b>	<b>95.623,2</b>

### 3.2.3 Amenazas por inundación

Esta amenaza ocurre cuando los ríos se rebosan por fuera de su cauce normal y sus aguas se esparcen sobre los terrenos circundantes, casi siempre conformando la denominada planicie de

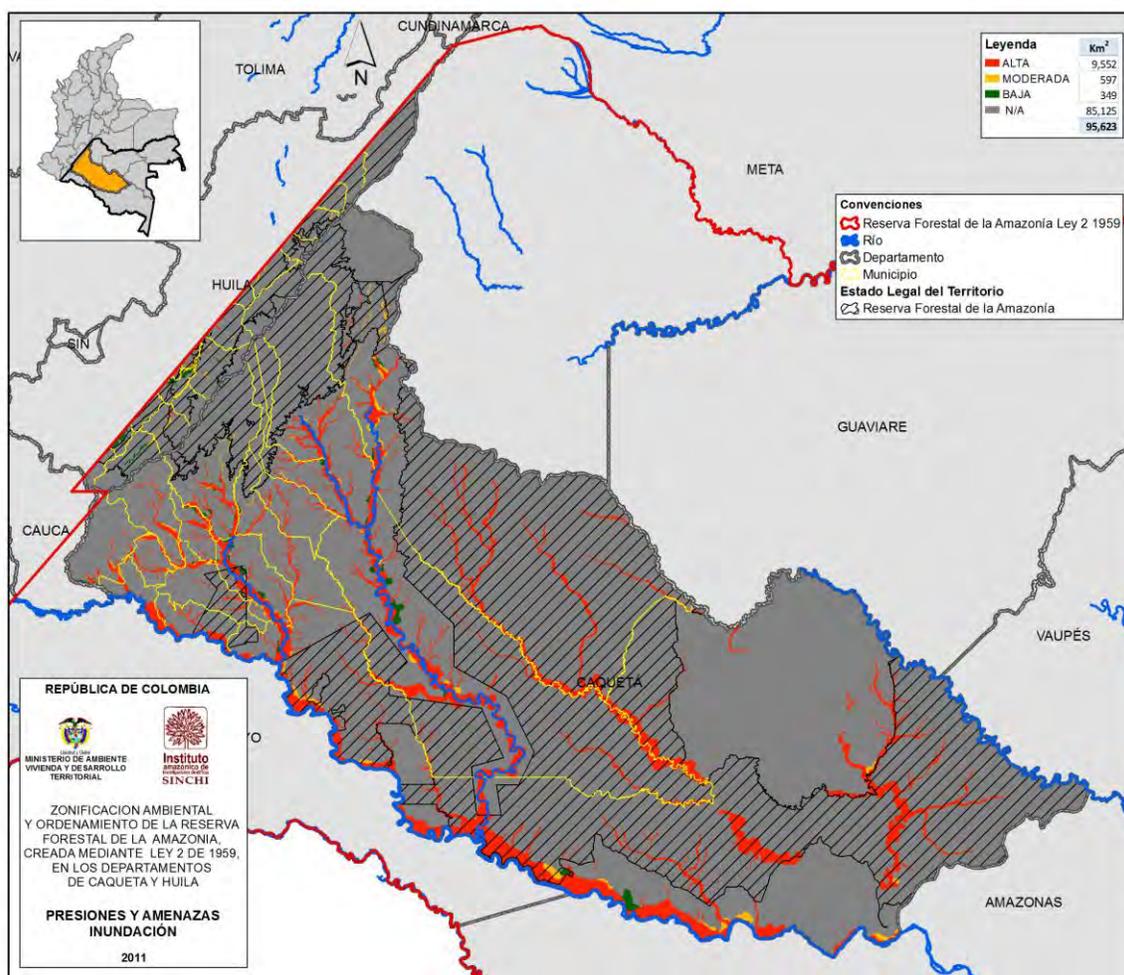
inundación. Se encuentra íntimamente asociada a los períodos lluviosos que hacen que los tributarios aumenten sus caudales y, por ende, drenen todo el exceso de agua hacia los cauces principales, generando desbordamientos. Este conocimiento es importante para la planificación de un territorio.

Las geoformas que conforman el valle y la llanura de inundación del río, son aquellas que con mayor probabilidad se inundará durante su época de crecientes, primordialmente abriéndose camino las aguas por los lados cóncavos de los meandros, donde ocurre la depositación continua de sedimentos y la pendiente es muy suave.

Para el área de estudio la amenaza por inundación está especialmente circunscrita a la llanura amazónica la cual es irrigada por grandes ríos meándricos cuya característica principal es divagar por la llanura, conformando un nuevo cauce cada vez que una de las curvas es estrangulada, generando los meandros abandonados o lagos en forma de cuerno de buey. A medida que el río va cambiando su cauce, se origina una red de lagos dentro de la planicie de inundación que el mismo río ha conformado a partir de la depositación de sedimentos finos.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, la **amenaza alta por inundación** para el área de estudio corresponde a las geoformas conformadas por los planos de inundación y los vallecitos, las cuales se ubican dentro de la zona de migración del canal y donde se observan los típicos meandros abandonados. Las terrazas se consideran zonas de **amenaza media**, por su topografía y por su relativa cercanía a los ríos. El resto del área se considera de **amenaza baja**, puesto que la topografía de lomas y colinas es ligeramente ondulada, lo que dificulta el desbordamiento de los grandes cauces (Figura 22 y Tabla 16).

**Figura 22. Mapa de amenazas por inundación**



Fuente: SICNHI, 2011

Tabla 16. Distribución de las áreas (km<sup>2</sup>) con amenaza por inundación

Estado legal del territorio	Amenaza por inundación. Áreas en km <sup>2</sup>				Área Total en km <sup>2</sup>
	ALTA	MODERADA	BAJA	Sin amenaza	
Área Protegida Nacional	405,9	11,8	0	12.697,2	13.114,9
Área Protegida Regional	1,0	0,5	0	1.158,2	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	148,8	55,6	9,4	2.512,7	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0	0	0	9,1	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	4.090,8	220,5	109,5	50.066,7	54.487,5
Resguardo Indígena	930,8	109,9	57,9	5.125,7	6.224,3
Sustracción	3.974,9	198,7	172,4	13.555,2	17.901,2
<b>Total</b>	<b>9.552,1</b>	<b>597,0</b>	<b>349,2</b>	<b>85.124,8</b>	<b>95.623,2</b>

Por otro lado, en el caso de las terrazas que se consideran zonas de amenaza media de inundación, debido a condiciones naturales, los procesos sociales a través de las relaciones que se establecen entre las comunidades y dicho ecosistema también juegan un papel en las inundaciones. Un ejemplo de esto, son los asentamientos humanos que tienden a ubicarse en la cercanía de los ríos y quebradas para satisfacer ciertas necesidades y actividades. Para ubicarse en dichas áreas, las

comunidades se ven obligadas a deforestar los bosques de ribera que cumplen un papel importante en la retención de agua y de esta manera ayudan a evitar problemáticas ambientales tales como las inundaciones.

### **3.3 CAUSAS DE CARÁCTER ESTRUCTURAL**

Son fuentes que se comparten por las diferentes presiones presentadas con anterioridad, tanto para los bosques de interés general como para las zonas forestales protectoras. Entre las más importantes se encuentran:

#### **3.3.1 La baja gobernabilidad y ausencia institucional en torno a la reserva forestal**

Como lo reportan diversos estudios sobre la problemática rural en Colombia y de manera particular aquellos relacionados con la amazonia, parte importante de los conflictos de uso del suelo que se presentan están asociados a la carencia de un Ordenamiento Territorial Nacional y Regional, y por tanto, de la aplicación efectiva de los planes de ordenamiento elaborados en los municipios, ésta situación refleja que las políticas agrarias aplicadas, se sustentan en una institucionalidad precaria y orientada en función de los intereses de los grupos de poder en el sector rural y en menor medida en las necesidades de los pobladores más vulnerables y necesitados.

Como se reflejó en la caracterización socioeconómica, si bien existen actores institucionales como Incoder, Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, Corpoamazonia, Alcaldías Municipales, Acción Social, ICA, entre otros, del orden nacional y municipal, la problemática social que subyace a la ocupación de la reserva, supera su capacidad para brindar soluciones oportunas y eficientes, razón por la cual, los campesinos se sienten solos en el proceso y buscan soluciones de subsistencia que se traducen en la generación de ingresos inmediatos (monocultivos, ganadería, cultivos de uso ilícito), ya que la puesta en marcha de otro tipo de prácticas agrícolas, suponen tiempos e insumos que no pueden subsidiar.

A esto se suma la titulación de algunos predios pese a la Ley 2da, generando falsas expectativas y un limbo jurídico frente a la relación de los campesinos con la propiedad con la tierra. Lo anterior, amenaza la credibilidad y legitimidad del Estado y sus instituciones, en el momento de construir propuestas conjuntas que beneficien tanto a las comunidades como a las zonas que deben ser protegidas o restauradas.

Conviene señalar que la viabilidad técnica de proyectos de hidrocarburos e hidroeléctricos en zona de reserva forestal, constituyen un tema sensible para las comunidades, pues la sustracción de zonas de reserva para su desarrollo, muestra al Estado como un agente contradictorio frente a los propósitos de conservación. Frente a esto, las comunidades que hacen presencia en la ZRF, esperan que los acuerdos y ejercicios de concertación estén orientados al mejoramiento de su calidad de vida y no a su deterioro, toda vez que las circunstancias de su ocupación, en algunos casos, son consecuencia de condiciones estructurales inequidad en cuanto al acceso a mejores oportunidades laborales y de calidad de vida.

#### **3.3.2 La baja formación y poca capacitación ambiental en comunidades e instituciones**

En la ZRFA, se evidencia poca actividad en términos de formación ambiental en las comunidades campesinas e indígenas y en instituciones educativas. Dicha situación que se presenta en ambos departamentos tiene repercusiones muy importantes, ya que, al existir una pobre conciencia y conocimiento del buen uso de los recursos por parte de las poblaciones, el riesgo de la degradación por deforestación o contaminación de los recursos en la región es muy alto.

La educación ambiental desde temprana edad puede garantizar que las comunidades entiendan el papel tan importante que significan las buenas prácticas productivas en la región bajo lineamientos de conservación y protección de los recursos naturales. Para esto, existen los Proyectos de Educación Ambiental – PRAES que se deben incorporar en los centros educativos del país con el fin de motivar la cultura ecológica y defensa del patrimonio cultural, de acuerdo con los lineamientos y criterios establecidos bajo el Decreto 1743 de 1994.

### **3.3.3 La inexistencia o baja cobertura de sistemas de información ambiental**

La gobernación del Huila y Caquetá, los entes ambientales tales como la CAM y Corpoamazonia y demás organizaciones que velan por la protección ambiental en la región, deberán consolidar un Sistema de Información Ambiental asequibles a comunidades campesinas e indígenas que hacen parte de la reserva forestal, puedan disponer de instrumentos que faciliten la toma de decisiones en materia de gestión ambiental. Además, esto permitiría crear un espacio de comunicación e intercambio de experiencias ambientales que puedan servir a otras comunidades que requieran y deseen incluir buenas prácticas en sus predios.

Una oportunidad es aprovechar los avances, en esta materia, que existen en cada una de las entidades (Corporaciones Autónomas Regionales y Corporaciones para el Desarrollo Sostenible) de la zona, como también de la iniciativa interinstitucional del Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana SIAT-AC, que funciona y opera bajo la coordinación del Instituto SINCHI y en el que participan las entidades del Sistema Nacional Ambiental - SINA, de la Amazonia. De esta manera se tendrían espacios de gestión de información ambiental sintonizados desde los ámbitos locales (CAR), regionales (SIATAC) y nacionales (Sistema de Información Ambiental de Colombia -SIAC).

### **3.3.4 La debilidad en organizaciones sociales y comunitarias**

Las organizaciones sociales y comunitarias que hacen presencia en la ZRFA, evidencian algunos niveles de debilitamiento y desarticulación, debido a dos (2) factores fundamentales, por un lado, la violencia contra algunos de sus líderes y segundo, la precariedad de herramientas para construir objetivos comunes y emprender acciones colectivas.

La poca renovación de los liderazgos, así como el desinterés de las instituciones en promover procesos y estrategias de empoderamiento y formación que visibilicen a nuevos actores como las mujeres y los jóvenes, contribuye a que los niveles de participación sean bajos, por tanto, los canales de comunicación y de representación política sean nulos en algunos territorios.

Dichos procesos de empoderamiento, permiten avanzar en acciones concretas de inclusión política y reconocimiento ciudadano, no obstante, la violencia al afectar de manera significativa a las

organizaciones sociales, debilita su capital social y por ende, minimiza las posibilidades de creación de movimientos sociales reivindicativos que superen las demandas de infraestructura veredal y de subsistencia, para dar un paso hacia la recuperación de espacios de discusión y reconocimiento en la toma de decisiones.

Frente a lo anterior, conviene señalar que en los centros urbanos la clase media usualmente tiene el mayor peso electoral y por sus características lidera demandas que van más allá del suministro de bienes para la subsistencia, contrario a esto, en la sociedad rural la clase media no existe y por ello el peso electoral se concentra entre la población pobre, que por su condición de vulnerabilidad decide el voto en función de la ayuda que el político de turno le ofrezca para acceder a escasos recursos públicos. Esta situación deja ver no solamente la pérdida de autonomía y clientelismo que enfrentan las organizaciones sociales y sus comunidades, sino también la ausencia del Estado en cuanto a la garantía de los mínimos vitales se refiere, de ahí los altos índices de NBI que se reportan en varios municipios de Caquetá y Huila que se encuentran en la ZRFA.

### **3.3.5 La inexistencia de procesos sociales en torno a la conservación y preservación**

Los procesos sociales que se generan en el territorio tienen una estrecha relación con los recursos naturales existentes en la región, debido a la necesidad de las comunidades de utilizar recursos para satisfacer sus necesidades, lo que conlleva al deterioro de estos por el mal uso que se propicia. Por esta razón, los procesos sociales en torno a la conservación y preservación de los recursos naturales, se presentan como una herramienta vital para disminuir aquellos impactos ambientales que están siendo evidentes en la región. Algunos de los procesos sociales en torno a la conservación y preservación de los recursos que se pueden fortalecer e implementar están: proyectos productivos sostenibles (ganadería y agricultura) que incluyan elementos de herramientas de manejo del paisaje y disminución en el uso de agroquímicos; buena adecuación de los desechos inorgánicos y aguas residuales; control en la extracción maderera y uso adecuado de estas (especies, tamaños, etc.) para suplir necesidades energéticas y de construcción.

Por otro lado, propiciar el apoyo y motivación a campesinos para hacer parte de la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil - Resnatur es un proceso social pertinente en zonas aledañas a la reserva, ya que convertirían su predio en un espacio que por medio de sus actividades apoyarían la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, y de esta forma, se convertirían en zona de amortiguación de la reserva forestal.

### **3.3.6 La poca coordinación interinstitucional en torno a la conservación y preservación**

Cuando en una región se presenta poca dinámica interinstitucional en materia ambiental, se propician muy pocos acuerdos, proyectos y procesos ambientales en la región y de esta forma, se debilitan los procesos de conservación y uso sostenible de los recursos llevados a cabo por las comunidades presentes en la reserva. Esta coordinación interinstitucional, se puede generar no solo entre entidades gubernamentales; el apoyo y coordinación entre el gobierno y organizaciones no-gubernamentales, instituciones educativas, asociaciones y cooperativas, son convenientes ya que están constantemente haciendo presencia sobre las regiones a nivel social, económico y ambiental. De esta forma, se fortalecen los esfuerzos ambientales y sociales en la reserva contribuyendo a la conservación y preservación de los recursos.

### **3.3.7 La baja participación comunitaria en toma de decisiones sobre asuntos ambientales**

En la reserva forestal, se evidencia una baja participación de las comunidades tanto campesinas como indígenas en términos ambientales, situación que debilita los esfuerzos por parte de las entidades estatales y ONG en promover el uso sostenible conservación y preservación de los recursos naturales de la región. Esta pobre participación por parte de las comunidades, puede responder a la poca conciencia que se tiene sobre el cuidado y protección del medio ambiente, considerándolo como un tema sin prioridad e importancia y de esta forma, se genera desinterés en la toma de decisiones ambientales.

Por lo tanto, es clave fortalecer los procesos de concientización y educación en materia ambiental para que exista una participación activa por parte de las comunidades de la reserva y de las zonas de amortiguación en la toma de decisiones y formulación de proyectos ambientales.

### **3.3.8 El conflicto armado y la migración por desplazamiento forzado**

Las dinámicas poblacionales de los departamentos de Caquetá y Huila, no sólo están articuladas al auge de sus actividades productivas, también son consecuencia del conflicto armado que se presenta en estos territorios, especialmente en algunas zonas del departamento de Caquetá, donde se ha generado el desplazamiento de un número importante de familias campesinas que buscan asentarse en las cabeceras municipales.

La situación de conflicto armado constituye un factor determinante en la relación que establecen los pobladores con sus territorios, pues define o regula no sólo los procesos de poblamiento y ocupación sino también las dinámicas de explotación del suelo, donde los cultivos de uso ilícito ocupan un lugar importante. En este contexto, la tierra se convierte en un instrumento de la guerra y de la disputa por el territorio, en el que el despojo de éste por vías de hecho, trae como consecuencia el desplazamiento y la presión hacia las cabeceras municipales.

Lo anterior supone a su vez, la búsqueda de terrenos para la construcción de viviendas en zonas de riesgo y en ocasiones en condiciones lamentables en términos de acceso a servicios públicos, incrementando el crecimiento de los cinturones de miseria en algunas zonas. Cabe mencionar que esto se presenta principalmente en Florencia y San Vicente del Caguán, en el caso del Caquetá, y Garzón, Pitalito y Neiva en el caso del Huila, municipios receptores del mayor número de población desplazada y población proveniente de otros departamentos en búsqueda de oportunidades laborales. Esta situación no planificada por las autoridades municipales, genera presión en términos de demandas de nuevos servicios públicos y sociales, y expone a la población a serios procesos de aculturación y pobreza.

### **3.3.9 La falta de seguimiento y evaluación a planes y programas de desarrollo**

Esto aplica a temas económicos, de infraestructura, sociales, entre otros, y de la reserva forestal misma y la carencia de procesos de planeación integrales. La ausencia de procesos de liderazgo autónomos y consolidados, evidencia a su vez, la ausencia de iniciativas de veeduría ciudadana eficientes frente a los impactos positivos y negativos de planes y programas de desarrollo. Al

respecto, es claro que la débil presencia institucional, supone un nivel importante de desconocimiento de la población y las problemáticas que enfrenta el territorio.

Por esta razón, será fundamental la organización social y política de los actores sociales y agentes económicos en función de la elaboración de propuestas compartidas con el Estado y los actores institucionales, proceso que también supone la participación en la toma de decisiones, el acompañamiento y la veeduría de los programas y los proyectos que se acuerden desde lo local y lo regional.

Con relación a la reserva forestal, será importante construir políticas claras frente a las realidades que históricamente han puesto en riesgo los propósitos de conservación y protección, entre ellas, las expectativas de aprovechamiento y explotación que demandan diversos actores sociales y económicos, los cultivos de uso ilícito y el crecimiento urbano no planificado.

Lo anterior, requiere propuestas de largo plazo, en las que los líderes sociales y comunitarios cumplan un papel protagónico en el seguimiento a planes y programas, y los cuales por supuesto, a futuro sean coherentes con las necesidades y realidades del territorio. Sumado a esto, los procesos de planeación deben ser integrales y contar con la participación de todos los sectores que dinamizan en el desarrollo regional, entre ellos salud, educación, infraestructura, comunicaciones, entre otros.

#### **3.3.10 La desarticulación de los programas de gobierno y planes de desarrollo de los diferentes niveles de planificación territorial**

La desarticulación que existe entre los programas de gobierno a nivel nacional y los planes de desarrollo que se planifican en las áreas protegidas es una problemática que no solo afecta lo ambiental, sino que, además, afecta los sistemas sociales y económicos al no existir un claro manejo y plan de actividades permitidas dentro de la zona de reserva; esto se traduce en que, las comunidades no tienen claro su rol y compromiso en la conservación y protección de los recursos.

Por otro lado, en algunos casos se presenta que los planes de gobierno y planes de desarrollo que se generan a nivel municipal y departamental no son coherentes con las necesidades de las comunidades campesinas e indígenas. Esta situación es resultado de la falta de consulta a las comunidades sobre sus necesidades sociales, económicas y culturales más significativas, para que de esta forma, se incluyan en los planes, actividades y soluciones de corto y largo plazo.

Finalmente, algunos macro proyectos que se instalan en la región, tales como los de hidrocarburos y minería no tienen contemplado dentro de sus planes la situación económica y social de las comunidades ahí presentes. Lo anterior, puede influir fuertemente sobre sus actividades productivas que cambiarían totalmente al verse obligados a entrar en la nueva dinámica productiva. En otros casos, sus imaginarios culturales se ven afectados por la nueva dinámica social debido a la entrada de nuevas personas, al cambio en el paisaje y pérdida de elementos naturales generando una aculturación en la población.

## 4 POTENCIALIDADES

### 4.1 POTENCIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA

La gran masa boscosa y las plantas útiles como fuente de alimento, medicina o materias primas merecen ser integradas en los sistemas productivos actuales y futuros. Estos recursos, a través de la integración del conocimiento tradicional y el conocimiento científico pueden generar formas innovadoras y sostenibles para su aprovechamiento, en beneficio de los habitantes de la región que evidencian tener una relación directa con la producción maderera por la necesidad de crear y reponer postes para las cercas y más importante aún para suplir una fuente energética necesaria la cocción de sus alimentos y otras actividades. Con el uso y manejo adecuado de los recursos naturales, que se conserva en gran parte del territorio podría destacarse las siguientes potencialidades:

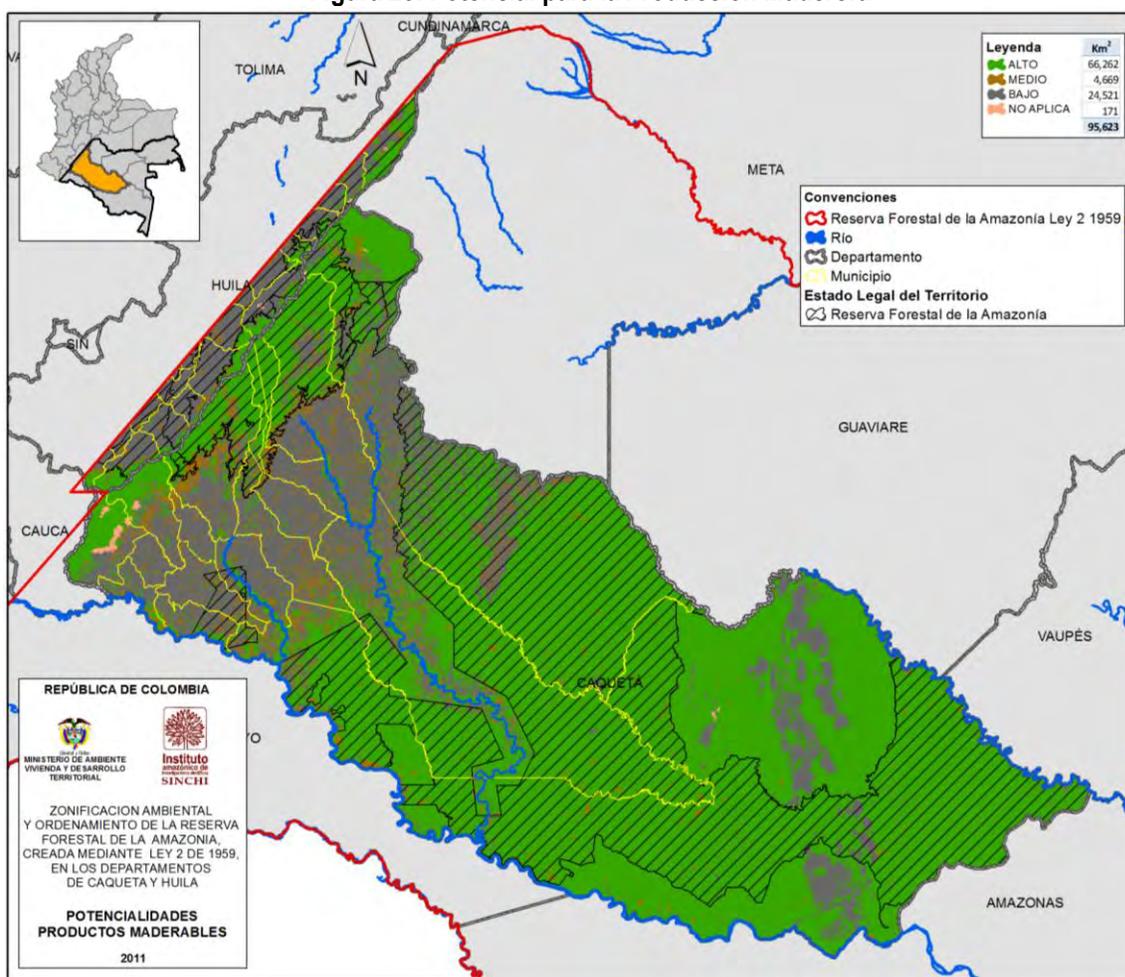
La masa forestal del área de estudio corresponde a un bosque muy heterogéneo, con un promedio de 90 especies arbóreas por ha. Es un bosque que presenta bajo contenido de número de individuos de especies de valor comercial en el mercado actual de maderas; los diferentes estudios que se han realizado en el departamento del Caquetá estimaron un volumen total de madera en 376 millones de m<sup>3</sup> considerando a los individuos arbóreos mayores de 10 cm de diámetro de los cuales aproximadamente el 26% corresponde a especies de valor comercial actual; así mismo se estimó el volumen promedio por hectárea en 241 m<sup>3</sup> de madera.

La reserva forestal posee una superficie en la categoría de alto valor aprovechable para la producción de madera representada en 44.214 km<sup>2</sup> de bosque, pero su difícil accesibilidad y la escasez de especies maderables, y la talla mínima de corte, reducen considerablemente este potencial (

Figura 23).

No obstante, es evidente que este potencial sin un adecuado uso y manejo podría derrocharse y perder la región los servicios ambientales que en la actualidad generan estos bosques en pie. Sin embargo, se registraron 5.235 km<sup>2</sup> de alto valor aprovechable para la producción de maderas en el área de sustracción, este potencial podría ser la base y el comienzo de planes de manejo forestal justos en el campo social, económico y ambiental (Tabla 17).

Figura 23. Potencial para la Producción Maderera



Fuente: SINCHI, 2011

Tabla 17. Zonas con potencial de producción de maderera según el estado legal del territorio (km<sup>2</sup>)

Estado legal del territorio	Potencial de producción Maderera. Áreas en km <sup>2</sup>				Total (km <sup>2</sup> )
	Alto	Medio	Bajo	No aplica	
Área Protegida Nacional	10.979,2	44,0	2.013,6	78,1	13.114,9

Área Protegida Regional	796,1	56,5	300,1	7,0	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	592,0	568,6	1.517,9	48,1	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	3,7	0,1	5,3		9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	44.214,3	1.789,2	8.447,8	36,2	54.487,5
Resguardo Indígena	5.033,5	171,7	1.019,1		6.224,3
Sustracción	4.643,1	2.039,3	11.216,8	1,9	17.901,2
<b>Total</b>	<b>66.261,9</b>	<b>4.669,3</b>	<b>24.520,6</b>	<b>171,3</b>	<b>95.623,2</b>

## 4.2 POTENCIAL PARA LA PRODUCCION DE NO MADERABLES

En la reserva forestal el 83,23% de la extensión del área se encuentran en una alta categoría de potencial para la producción de productos forestales no maderables, siendo este potencial un recurso subvalorado; no obstante, de toda el área de estudio se tiene una visión para la obtención de madera con fines industriales. Afortunadamente estos bosques han cobrado un renovado interés como fuente de diversos productos distintos a la madera y como generadores de múltiples servicios para las poblaciones locales.

En la actualidad se identificaron 306 especies útiles, de las cuales 81 son alimenticias, 23 venenosas, 9 tinturas, 14 sirven para construcción de vivienda, cuatro (4) para fabricación de canoas o implementos, 27 para la elaboración de utensilios domésticos, 40 son mágico – medicinales, seis (6) sirven para preparación de sales vegetales, cuatro (4) para inciensos, 19 son febrífugos, 10 bacteriostáticos, 19 gastrointestinales, ocho (8) antirreumáticos, seis (6) antifúngicos, ocho (8) analgésicos, ocho (8) antiinflamatorios, cinco (5) bronquiales, tres (3) curan las fracturas, ocho (8) son cicatrizantes, tres (3) hepáticos, tres (3) oftálmicos, 23 dérmicos, uno (1) hemostático, uno (1) contra las quemaduras y uno (1) ótico.

La mayoría de esta información proviene de los resguardos y de los parques naturales nacionales y áreas protegidas a nivel regional, estas figuras legales están ocupando grandes extensiones en la categoría de alto potencial para la producción de productos maderables y llegan a sumar una extensión de 1650409,86 km<sup>2</sup>; en coordinación este potencial, con el ya acumulado en la reserva forestal, el área de estudio podría constituirse en una fuente de bienestar para sus habitantes y para la región amazónica.

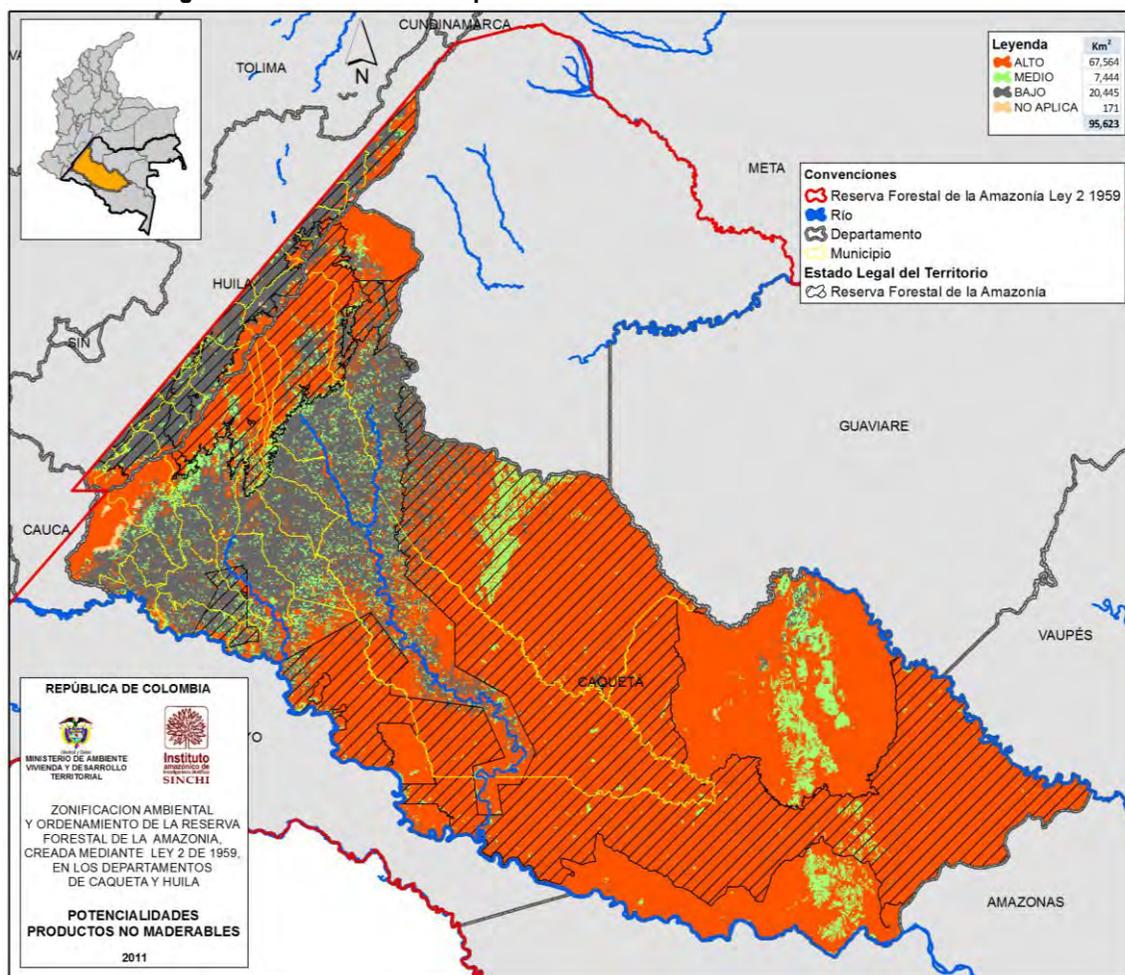
Las plantas útiles como fuente de alimento, medicina o materias primas merecen ser integradas en los sistemas productivos actuales y futuros. Estos recursos, a través de la integración del conocimiento tradicional y el conocimiento científico pueden generar formas innovadoras y sostenibles para su aprovechamiento, en beneficio del hombre amazónico. Además, la riqueza en términos de plantas medicinales y los imaginarios que se construyen en entorno al bosque hacen que se constituyan en un recurso fundamental no sólo para la generación de ingresos sino también para conservar los elementos propios de su identidad cultural.

La distribución del potencial de uso del territorio para productos no maderables se presenta en la Tabla 18 y en la Figura 24.

Tabla 18. Categorías de la ponderación del potencial para la producción de productos no maderables en las diferentes figuras legales del territorio (km<sup>2</sup>)

Estado legal del territorio	Potencial para la producción de productos no maderables. Áreas en km <sup>2</sup>				Total (km <sup>2</sup> )
	Alto	Bajo	Medio	No aplica	
Área Protegida Nacional	11.358,4	239,3	1.439,1	78,1	13.114,9
Área Protegida Regional	802,8	293,4	56,5	7,0	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	592,4	1.516,8	569,2	48,1	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	4,2		4,9		9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	44.759,7	7.030,4	2.661,2	36,2	54.487,5
Resguardo Indígena	5.326,9	209,5	687,8		6.224,3
Sustracción	4.719,4	11.155,1	2.024,7	1,9	17.901,2
<b>Total</b>	<b>67.563,8</b>	<b>20.444,6</b>	<b>7.443,5</b>	<b>171,3</b>	<b>95.623,2</b>

Figura 24. Potencialidades para la Producción de Productos no Maderables



### 4.3 POTENCIALIDADES DE LA FAUNA

La fauna en sí representa un recurso con el potencial de ser manejado y cosechado ya que sus poblaciones son renovables por naturaleza. En la Amazonia la fauna ha representado siempre un recurso fundamental de subsistencia para el hombre (Ojasti, 1995). Los usos frecuentes de la fauna en esta región incluyen alimento, uso artesanal (piel, plumas y dientes entre otros), medicina popular, animales vivos cautivos (por ejemplo, como mascotas), y el uso no consuntivo, valorando la fauna como recurso escénico (Ojasti, 1995). El uso de la fauna como fuente de alimento es uno de los más importantes, siendo los peces y mamíferos los grupos de fauna que más se explotan para cacería de subsistencia (Constantino, 2007); (Gómez, 2007). Los peces representan un recurso importante ya que la pesca extractiva y la acuicultura son dos (2) de las actividades productivas más importantes de la región (Alonso et al., 2007).

Es de resaltar, que la gran mayoría de especies amazónicas tienen una reducida aptitud natural para uso extractivo sostenible, ya que estas especies poseen una estrategia demográfica de tipo K, la cual se caracteriza por incluir especies de tamaños corporales grandes, con una madurez sexual retrasada, poco prolíficas, de ciclo de vida largo, y aunque sus poblaciones son numerosas esto se debe a su alta sobrevivencia natural. Por su parte, las especies con mayor aptitud productiva, son especies de tamaños pequeños, como los roedores y aves pequeñas, pero son poco apetecidas por las comunidades (Ojasti, 1995).

El mayor potencial para uso de la fauna silvestre se localiza en la reserva. En la Tabla 19 se pueden apreciar las magnitudes de área con potencial de uso de la fauna en las distintas figuras legales del territorio.

**Tabla 19. Distribución (km<sup>2</sup>) del potencial de uso de fauna**

Estado legal del territorio	Potencial de uso de fauna. Áreas en km <sup>2</sup>			Total (km <sup>2</sup> )
	Mayor Potencial	Menor Potencial	Sin Potencial	
Área Protegida Nacional	10.520,8	258,4	2.335,8	13.114,9
Área Protegida Regional	128,6	4,6	1.026,6	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	1.121,3	35,3	1.569,9	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	9,1	0	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	37.787,5	3.023,0	13.676,9	54.487,4
Resguardo Indígena	5.851,0	10,1	363,1	6.224,3
Sustracción	6.773,7	273,3	10.854,1	17.901,2
<b>Total</b>	<b>62.192,0</b>	<b>3.604,7</b>	<b>29.826,5</b>	<b>95.623,2</b>

### 4.4 POTENCIAL DE REGULACION HIDRICA

Toda el área de estudio depende del agua lluvia, en todas sus manifestaciones, desde la precipitada, hasta la condensada directamente de las nubes por la vegetación en las zonas altas de las montañas. Es innegable que, si en una determinada región se talan todos los árboles y se plantan pastos, se verán seriamente afectados los ciclos de la naturaleza, entre ellos los biogeoquímicos, principalmente el del carbono, lo cual desencadena desequilibrios en las concentraciones de dicho

elemento en la atmosfera, con el consecuente efecto invernadero que tanto afecta actualmente el clima global. Si se mira localmente, la deforestación incide de manera negativa en el ciclo del agua, impidiendo que la cantidad de agua que se precipita, sufra el proceso de regulación por el ecosistema: planta – suelo – atmósfera.

Cuando esto sucede, la precipitación sale rápidamente de la cuenca y no se mantiene almacenada en el suelo, generando déficits en las épocas de bajas precipitaciones, a su vez, en las zonas montañosas causa fuertes escorrentías y como consecuencia de ello, al estar los suelos desprotegidos de la vegetación, genera fuertes procesos de erosión, cuando estos sedimentos llegan a los drenajes, se contaminan las aguas, colmatando los ríos y caños, formando un alto potencial de desbordes de estos flujos; los cual incrementa inundaciones y afectaciones a la población.

Con los datos calculados se evidencia que aún el área de estudio tiene un alto potencial de regulación hídrica (Tabla 20), y es la RFA la zona que más superficie tiene con dicho potencial; las zonas sustraídas han disminuido dicho potencial por la falta de árboles, pues allí se han plantado pastos, los cuales tienen bajo potencial de regulación, en esos paisajes.

**Tabla 20. Potencial de regulación hídrica (km<sup>2</sup>)**

Estado legal del territorio	Potencial de regulación hídrica (km <sup>2</sup> )				Total (km <sup>2</sup> )
	Alto	Medio	Bajo	Sin potencial	
Área Protegida Nacional	11.274,1	364,9	1.446,7	29,3	13.115,0
Área Protegida Regional	852,6	4,5	302,7	0	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	1.170,2	726,3	825,6	4,4	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	4,3	0	4,8	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	46.277,1	1.760,7	6.381,0	68,5	54.487,4
Resguardo Indígena	5.163,8	337,1	671,1	52,3	6.224,3
Sustracción	6.722,2	1.765,6	9.366,3	47,1	17.901,2
<b>Total</b>	<b>71.464,3</b>	<b>4.959,1</b>	<b>18.998,2</b>	<b>201,6</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

Tal como se puede observar en la Figura 25, las zonas que ofrecen el mayor potencial de regulación de las aguas de precipitación se localizan fundamentalmente en las zonas altas de la cordillera, y en las demás zonas que mantienen sus coberturas boscosas.

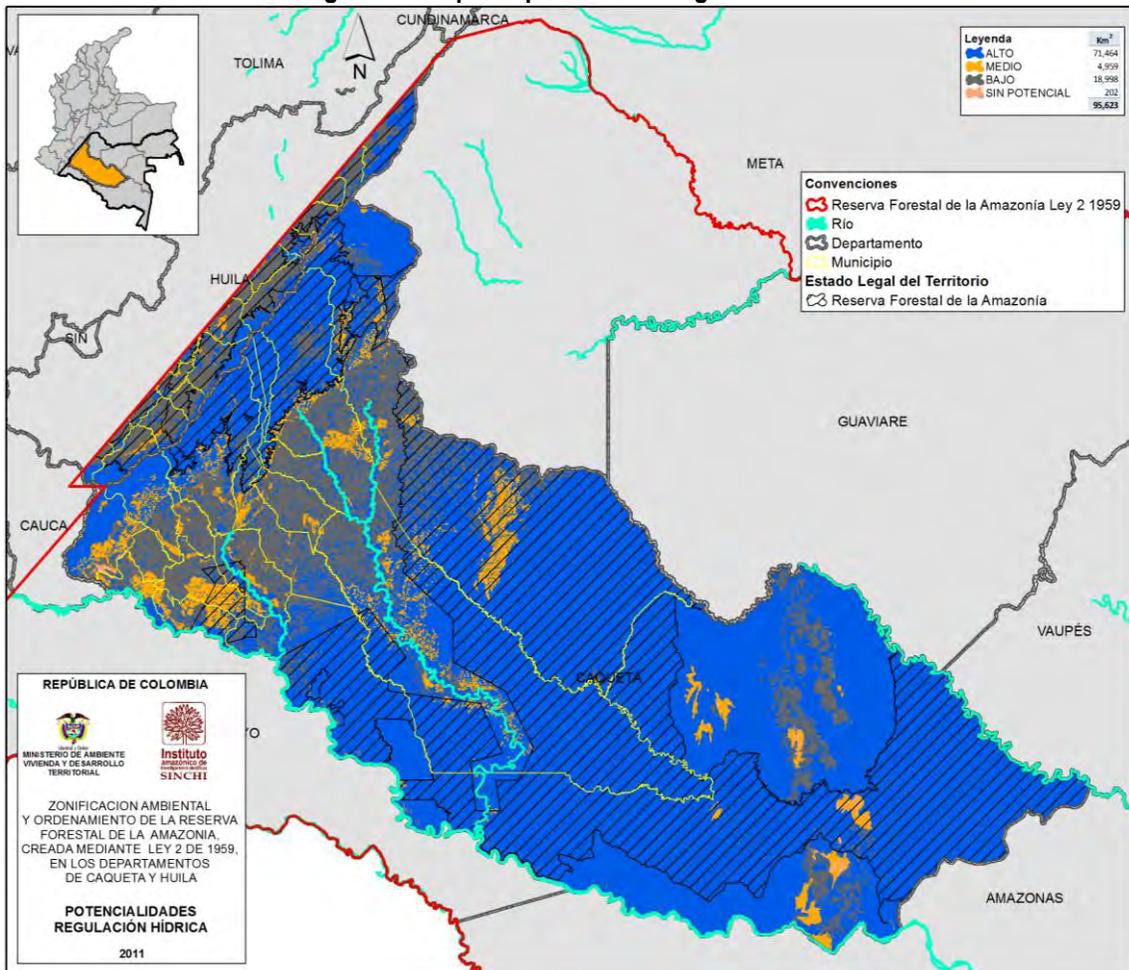
Solo en la parte más alta de las zonas montañosas del área de estudio se identificó, utilizando la información de cartografía de drenajes a escala 1:100.000, que nacen 11.400 cuerpos de agua (años y quebradas), los cuales dan origen entre otros a los Ríos Caquetá, Orteguzza, San Pedro, Caguan, en el departamento del Caquetá, y de los Ríos Suaza, Frio, Ceibas, Cabrera, Venado, Ambica. Esto quiere decir que allí se lleva a cabo el proceso de condensación de la humedad de las nubes y se precipita como agua lluvia, los bosques y los suelos la retienen, a través del proceso de infiltración en los suelos, y luego la van soltando a los cuerpos de agua de manera regulada en los meses posteriores de los eventos de lluvia.

La situación descrita permite el abastecimiento regulado del recurso hídrico para el consumo doméstico y para los usos agropecuarios e industriales.

Sin embargo, este potencial se está afectando de manera acelerada como consecuencia del proceso de ocupación de la RFA por encima de su límite más bajo en la zona de montaña (1.000 m.s.n.m.), como se puede observar en la Figura 25 y Figura 26.

Es preciso proteger la capacidad de regulación hídrica que tienen los ecosistemas naturales de las zonas altas en las montañas, de lo contrario se acentuarán los problemas que ya se están viviendo en la región, con los desabastecimientos de agua para las zonas planas y de piedemonte, pero también serán de mayor magnitud y con mayor frecuencia las remociones de masa superficiales.

**Figura 25. Mapa de potencial de regulación hídrica**



**Figura 26. Límite de la RFA parte alta de Caquetá**



#### 4.5 POTENCIAL PESQUERO

Se ha clasificado tomando como variables de entrada el tipo de agua de los cuerpos hídricos, ya sea de origen andino o amazónico, y las geoformas por donde divagan los mismos; también se tuvo en cuenta la cobertura que circunda los cuerpos de agua. La clasificación se aprecia en la Figura 27, en alto potencial se encuentran las áreas de espejos de agua de los ríos andinésis y sus llanuras de desborde, y en potencial medio, las zonas de influencia directa de los ríos amazónicos. Los interfluvios de ríos amazónicos representan un bajo potencial.

En la Figura 27, se presenta el mapa del estudio regional de la amazonia acerca de recursos pesqueros, (SINCHI, 2000). De acuerdo con el nacimiento, se reconocen tres (3) tipos de ríos Amazónicos: Aguas Blancas, Negras y Claras. Las aguas blancas que provienen de los andes, presentan gran cantidad de sedimentos, son ricas en nutrientes, de baja transparencia, tienen altos valores de conductividad y un pH cercano a 7. Las aguas negras nacen en la llanura amazónica y en las zonas de los escudos y están asociadas a suelos muy evolucionados y pobres en nutrientes tipo Oxisoles y Espodosoles, estas aguas tienen un color oscuro, mayor transparencia y baja concentración de nutrientes, conductividad y pH. Por último, las aguas claras que nacen en regiones amazónicas con suelos arenosos poco evolucionados tipo Entisoles presentan los mayores valores de transparencia, conductividad media respecto a los otros dos (2) tipos y son ligeramente ácidas. Se establece también una nueva categoría que se denomina: aguas intermedias y que corresponde a los ríos y lagos ubicados en formaciones plioleostocénicas que aportan gran cantidad de sedimentos, pero no representa ningún incremento en la conductividad (como ejemplo los del parque Amacayacú, cerca de Leticia).

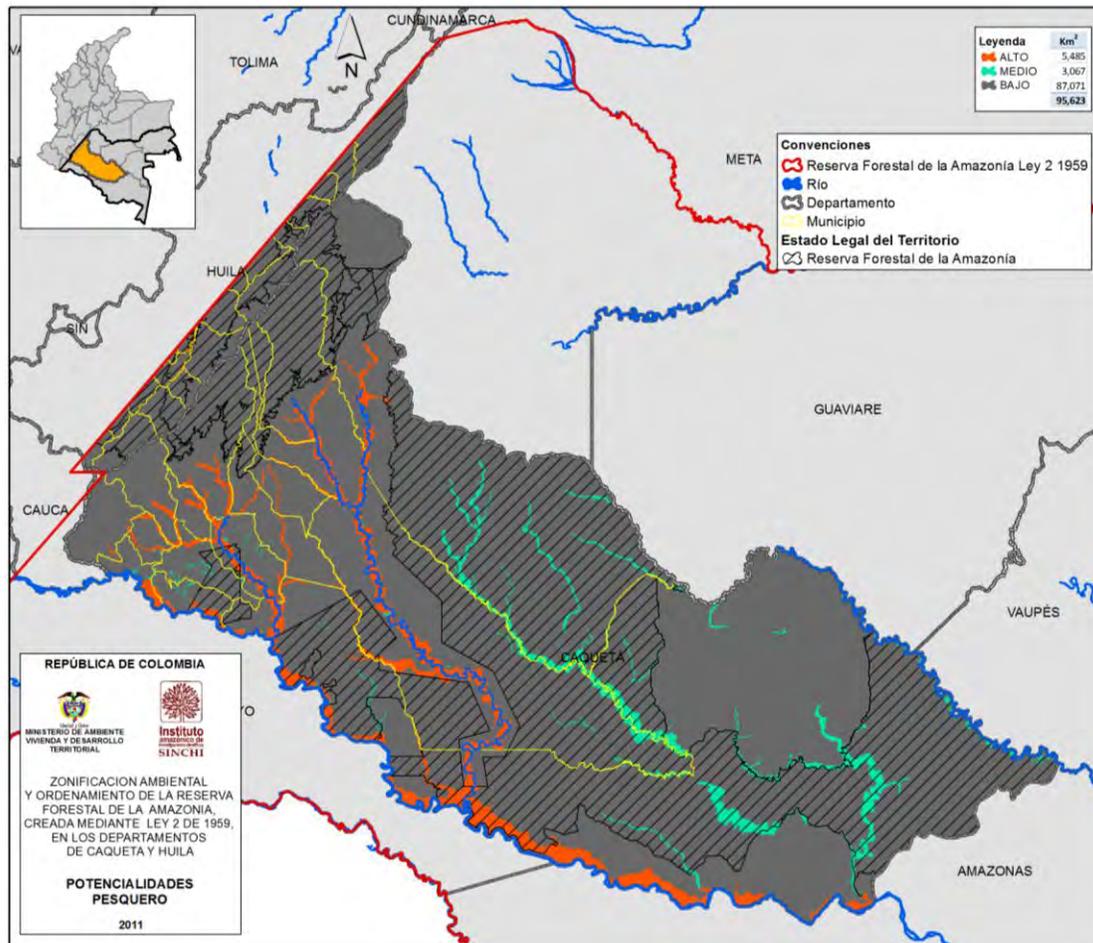
La conductividad eléctrica es una medida de la capacidad de una solución acuosa para transportar la corriente eléctrica, que es conducida en el agua mediante el movimiento de los iones. Los suelos, por su parte juegan un papel determinante si se considera, que son el principal generador de sales minerales a partir de la disociación de las rocas; estas sales pueden constituirse en la principal entrada de iones a los cuerpos de agua, situación que genera mayor actividad eléctrica, aumentando notablemente los valores de conductividad. Por su parte, la llegada de estas sales minerales desde el suelo hacia las fuentes hídricas, se debe principalmente a la escorrentía derivada de las precipitaciones; en especial en suelos desprovistos de cobertura vegetal, que sufren continuamente las consecuencias del lavado de material edáfico. Situación que pone en evidencia una relación

directamente proporcional, pues a mayor cantidad de sólidos en suspensión, mayor será la acción ejercida por la conductividad eléctrica (Rodríguez Fernández, 1991).

Por otra parte, la entrada de desechos orgánicos a través de las descargas de aguas residuales es uno de los aspectos con mayor influencia en el aumento de los valores de la conductividad, debido a que se intensifican los procesos de descomposición por los grandes aportes de minerales disueltos, esto puede explicar la ocurrencia de los valores más altos de esta variable en tramos próximos a zonas intervenidas los cuales, como se ha mencionado, son los responsables directos del aumento en la concentración de iones, pero son atenuados durante el periodo de lluvias (ORAM, 1999).

El río Caquetá, por su parte, recorre formaciones geológicas diversas que se ven reflejadas en la fisicoquímica de sus aguas. En la parte alta recibe dos (2) afluentes, Orteguzza y Caguán que son los dos (2) aportes andinos de importancia. Allí las aguas mantienen valores similares de conductividad, en especial el Orteguzza ya que está influenciado por el Batolito de Garzón que pertenece al pre-cámbrico y por lo tanto el aporte de electrolitos es bajo (Isagen- Ingetec, 1997). En este sector la conductividad promedio es de 51, 34 Us/cm y pH de 7,42, donde hay un importante aporte de sólidos a la cuenca (Turbidez de 70,86 NTU y ST de 540,8 mg/l (SINCHI, 2000).

**Figura 27. Mapa de potencial pesquero**



Fuente: SINCHI, 2011

En la parte media, el río entra al sector donde aflora el escudo Guyanes (chorro de Araracuara), pero antes recorre planicies disectadas plio- pleistocénicas con suelos de baja mineralización producto de arcillas de tipo caolinítica (IGAC, 1993). En Araracuara en cercanías al escudo Guyanes, los ríos Amazónicos de aguas negras que le llegan son pobres en electrolitos (Trujillo, 1994). El río Caquetá por lo tanto presenta baja mineralización, entre 15 y 60 Us/cm. El pH también se ve afectado con valores entre 5,5 y 6,5 y es debido a la alta carga de sólidos en suspensión que no puede depositar en su valle y llega a valores hasta de 131 mg/l cercano a los del río Amazonas en Leticia que es de 116 – 156 mg/l (Duque, 1997). La diferencia es que el material en suspensión del río Caquetá no aporta minerales, demostrado por los bajos valores de conductividad (Tabla 21).

Se puede decir que la tendencia de la conductividad disminuye aguas abajo presentando menores valores que son reflejo de la geología y suelos por donde drenan las aguas que le aportan, y, de la dilución de sus tributarios amazónicos; siendo clasificado como río de aguas blancas tipo II con conductividad de 12 -15 Us/cm y pH de 6- 6,6 (Duque, 1997). Sin embargo, la entrada de desechos orgánicos aumenta los valores de conductividad, debido a que se intensifican los procesos de descomposición, esto puede explicar la ocurrencia de los valores más altos de esta variable en algunos tramos próximos a zonas intervenidas.

**Tabla 21. Datos fisicoquímicos generales de las mayores pesquerías en la cuenca del Caquetá**

Río /Sector		Conductividad (Us/cm)		pH		Turbidez (NTU)		Sólidos TOT (mg/l)	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Río Caquetá	Parte Alta	57,5	46,8	7,59	7,28	114	15,3	1565	168
cuenca	Parte Alta	22,6	18,4	7,23	4,8	7,2	5,57	56	44
Río Orteguzza	Nacimineto	118	20	6,2	5,2	33,6	12,7	0	0
Río Caquetá	Araracuara	172	10,5	3,1	7,6	439	2,9	117	5
Cuenca	parte media	24,8	4	6,7	4,9	0	0	0	0

**Fuente: Bagres de la Amazonia Colombiana, SINCHI 2000**

Por lo anterior el río Caquetá es una corriente de origen andino. De sus tres (3) sectores, conforma un tramo entre el raudal del Araracuara, el chorro de Córdoba y Bocas del Apaporis (IGAC, 1996) donde se realizan la mayor captura de bagres con fines comerciales (SINCHI, 2000).

El río Caquetá, en el Tramo Colombiano al tener el cauce encañonado, es poco desarrollado en la llanura aluvial y el efecto directo de las formaciones precámbricas hacen que sus aguas tengan menores valores de conductividad, sugiriendo que las condiciones no son favorables para una buena producción pesquera; se exceptúa el tramo medio y bajo del río Caquetá, donde se encuentran las formaciones Araracuara y Pedrera que produce el encañonamiento del río y una estrecha llanura aluvial, además de desniveles bruscos donde se presentan chorros o raudales los cuales son tradicionalmente sitios favorables para la actividad pesquera (Rodríguez Fernández, 1991).

La diversidad íctica y su distribución, depende en gran medida de los hábitos alimenticios de las especies, sus estrategias reproductivas y sus características adaptativas. El grupo de los pimelodidos (bagres) y algunos carácidos (bocachicos, sábalo, cachamas, etc.) se encuentran a lo largo de los principales ríos de aguas blancas (aquellos ríos que provienen de la cordillera andina) y de sus planicies inundables con propósitos reproductivos, alimentarios y de dispersión, constituyéndose de esta manera en un recurso ampliamente distribuido por toda la cuenca (Castro, 1992). Entre estos peces se encuentran las principales especies que conforman la base de las

pesquerías de la región, de las cuales se destacan los grandes bagres como Dorado (*Brachyplatystoma flavicans*), lechero (*B. filamentosum*), estas especies conforman enormes poblaciones, las cuales soportan la presión de la pesca en los sectores de Araracuara. Amarillo (*Paulicea lutkeni*), Pintadillos (*Pseudoplatystoma fasciatum*) y *P. tigrinum*). Pirabutón (*B. vaillanti*), Baboso (*Goslinia platynema*) y Apuy (*B. juruense*), pertenecientes a la familia Pimelodidae; mientras que de las especies ornamentales se resaltan los Tigritos (*Pimelodus pictus*), Escalares (*Pterophyllum* sp.) y Corredores (*Corydoras* spp.) (Salinas & Agudelo, 2000).

Las poblaciones indígenas de estos sectores no consumen en forma permanente estas especies por cuestiones culturales; prefieren los peces de escamas como gambitana (*Colossoma macropomum*), el bocachico (*Prochilodus nigricans*) y el sábalo (*Brycon* spp.), entre otros, los cuales consideran de mejor sabor y calidad (Castro, 1992).

Otras especies con distribución más restringida, que por razones adaptativas no necesitan migrar, ya que se movilizan en trayectos cortos o simplemente permanecen en lagos y quebradas debido a que su ciclo de vida transcurre en estas áreas muy localizadas. Este es el caso de gran número de cíclidos (escalares, discos y mojarra), de algunos carácidos (dormilones, neones y cardenales), de algunos grupos de siluridos de la familia Callychthyidae (corredoras) y Loricariidae (cuchas), donde se observa la sectorización y el endemismo de las especies dependiendo de la variedad de sistemas de aguas y de la historia geológica de la región. Por esta razón, las áreas en donde existen sistemas lóticos (aguas corrientes) conformados por ríos de aguas blancas y tributarios de aguas negras que desembocan sobre las várzeas y los sistemas lenticos (aguas quietas) pueden considerarse como las áreas más ricas en especies, teniendo en cuenta la proporción de mezcla de aguas en el tiempo y la presencia de una gran diversidad en la biota (Castro, 1992).

Cuando se llevan las superficies clasificadas según el tipo de potencial que presentan, distribuidas por las unidades legales del territorio se aprecia que el potencial alto está en las zonas sustraídas, por que dichas zonas se localizan justo en las zonas de piedemonte, en donde desembocan los ríos de la montaña de origen andino. En la RFA también hay buena parte de potencial alto (Tabla 22).

**Tabla 22. Unidades de Potencial pesquero (km<sup>2</sup>)**

Estado legal del territorio	Niveles de Potencial Pesquero. Área en Km <sup>2</sup>			Total (Km <sup>2</sup> )
	Alto	Bajo	Medio	
Área Protegida Nacional	0	12.726,0	388,9	13.114,9
Área Protegida Regional	0	1.159,7	0	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	37,6	2.689,0	0	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0	9,1	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	1.248,6	50.764,4	2.474,5	54.487,5
Resguardo Indígena	851,4	5.264,3	108,5	6.224,2
Sustracción	3.347,7	14.458,4	95,1	17.901,2
<b>Total</b>	<b>5.485,3</b>	<b>87.070,9</b>	<b>3.067,0</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

#### 4.6 USO POTENCIAL DEL SUELO

A partir de la información disponible de suelos con su respectiva espacialización y de extraer características de los patrones edáficos, climáticos y fisiográficos que se analizaron, se pudo obtener un producto que es el mapa de uso potencial o de capacidad de uso de los suelos. Es un mapa que muestra cómo están las condiciones presentes de la tierra, para los fines de una producción agropecuaria o de conservación.

La obtención de esta variable para el área de estudio se realizó, siguiendo la clasificación conocida como de capacidad agrológica o uso potencial, sistema elaborado por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Son ocho (8) las clases identificadas, las cuales se representan con números romanos, existiendo una relación entre el aumento progresivo de la numeración a medida que empeoran las condiciones.

Las divisiones o grupos de capacidad comprenden categorías de clasificación, que son las clases de capacidad. Estas se diferencian unas de otras por el grado de limitaciones permanentes o riesgos que involucra el uso de los suelos. En consecuencia, los suelos de Clase VIII son los de menor calidad para la producción agropecuaria. Los suelos de Clase I a la IV son arables y los de Clase V a VIII son no arables, (Cortés & Malagón, 1984).

Para poder desarrollar este mapa de Uso Potencial o de Capacidad de Uso se utilizarán las siguientes variables: Fertilidad, Drenaje Natural, Pendiente, Profundidad efectiva, Textura, Estructura, pH y Erosión, (Cortés & Malagón, 1984), con base en estas variables que se cuantifican en forma ponderada en tablas y se les asigna un valor que van a ser relacionadas en SIG y así obtener el mapa.

En el área correspondiente al Huila, se tomó la información existente del estudio de suelos que cubre esta parte de la zona de reserva forestal y en el Caquetá los estudios de suelos del IGAC, información propia de este estudio.

Suelos clase II. Esta clase se encuentra principalmente en el piedemonte del Caquetá, tienen muy poco riesgo de inundación, por lo cual se facilita el establecimiento de cultivos y ganadería. Son unas pequeñas áreas que se caracterizan por un relieve plano, pendiente menor del 3% lo que favorece la total mecanización de la tierra, el drenaje comúnmente es bueno y la profundidad efectiva son moderadamente profundos, de fertilidad moderada, reacción ácida, contenidos de Fósforo, Carbono Orgánico y Potasio bajos.

En esta unidad se pueden establecer cultivos y pastos mejorados de mayor valor nutritivo, que con adecuados sistemas de producción agropecuaria pueden dar buen rendimiento, para lo que se recomiendan prácticas adecuadas de fertilización. Esta unidad tiene 37,9 km<sup>2</sup> equivalentes al 0,04% de la ZRFA en el área de la sustracción (Tabla 23).

Suelos clase III. Estos suelos se encuentran principalmente en el piedemonte y los valles de la ZRFA, están en un relieve plano a ligeramente inclinado, con pendientes menores al 7%, son superficiales a profundos, drenaje moderado. La fertilidad es baja y se manifiesta por los bajos

contenidos de Carbono Orgánico, Fósforo y Potasio, la reacción es ácida y alto contenido de Aluminio.

Aún cuando su fertilidad es baja, los suelos son aptos para diferentes cultivos, pero aumentando la fertilidad con la aplicación de fertilizantes y prácticas culturales adecuadas, como también en las actividades pecuarias, en los sistemas de producción con mejoramiento de pastos sin embargo esto es costoso en ZRFA. Esta unidad ocupa el 2,25% para 2.153 km<sup>2</sup>.

**Tabla 23. Uso Potencial del suelo de la ZRFA en el Caquetá y Huila**

Estado legal del territorio	Clases agrológicas. Área en Km <sup>2</sup>							N.A	Total (Km <sup>2</sup> )
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Área Protegida Nacional	0	12,2	263,4	3.292,2	3.986,0	530,5	5.030,6	0	13.114,9
Área Protegida Regional	0	1,5	5,4	0	142,5	354,4	655,9	0	1.159,7
Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá	11,7	153,9	123,1	62,0	179,3	73,3	2.117,5	5,8	2.726,5
Parque Nacional Natural - Resguardo Indígena	0	0	0	0	5,3	0	3,8	0	9,1
Reserva Forestal de la Amazonia	0	1.135,5	5.357,1	5.481,8	17.781,1	9.696,5	15.008,8	26,7	54.487,5
Resguardo Indígena	0	207,1	977,8	217,6	1.709,3	1.388,4	1.723,3	0,8	6.224,3
Sustracción	26,2	643,3	4.671,2	1.228,3	2.700,9	580,3	8.041,3	9,7	17.901,2
<b>Total</b>	<b>37,9</b>	<b>2.153,4</b>	<b>11.398,0</b>	<b>10.281,8</b>	<b>26.504,4</b>	<b>12.623,4</b>	<b>32.581,2</b>	<b>43,0</b>	<b>95.623,2</b>

Fuente: SINCHI, 2011

Suelos clase IV. Estos suelos se encuentran principalmente en los valles y lomeríos de la ZRFA, con relieve ligeramente inclinado a ondulado, drenaje moderado, son profundos. Tienen reacción de fuertemente ácidos, fertilidad baja, alto contenido de Aluminio, pobres en Carbono Orgánico, Fósforo y Potasio.

La principal restricción se presenta desde el punto de vista químico, sin embargo, es susceptible de mejorarse mediante la aplicación de fertilizantes y enclavamientos, pero implica una inversión muy alta de dinero y pocos cultivos pueden retribuir. Actividad como la ganadería exige pastos mejorados, pero esta misma actividad conlleva a la degradación de los suelos y su erosión; la unidad tiene un área de 11.398 km<sup>2</sup>.

Suelos clase V. Estos suelos corresponden principalmente al paisaje de lomerío de la ZRFA, con relieve ligeramente inclinado a ondulado e inclinado y ondulado, pendiente menores al 12%, son moderadamente profundos y moderadamente bien drenados. Reacción fuertemente ácidos, deficientes en Fósforo y bases, altos contenidos de Aluminio.

Su principal limitación es la baja fertilidad; para mejorar el rendimiento en la producción y conservar la fertilidad es conveniente emplear abonos y fertilizar según los cultivos. En las áreas dedicadas a potreros para ganadería con pastos mejorados. El área correspondiente a esta unidad es de 10.282 km<sup>2</sup>.

Suelos clase VI. Estos suelos se encuentran principalmente en el piedemonte y lomerío de la ZRFA, con un relieve en general de inclinado a ondulado y quebrado a colinado, con pendientes menores al 25%, son de drenaje moderado a pobre en las partes planas, suelos superficiales a profundos.

Reacción extremadamente ácidos, con alto contenido de Aluminio, bajos en Carbono Orgánico, bases y Fósforo.

Estos suelos son limitados por su baja fertilidad, así como con los suelos clase V, para suplir ésta limitación se deben aplicar abonos, encalamientos y fertilizantes, lo que implica inversiones altas para producir adecuadamente. Otro limitante es el relieve que impide la utilización de maquinaria agrícola. La actividad ganadera ocasiona procesos erosivos, para realizarla se debe aplicar prácticas estrictas de conservación de suelos, sistemas productivos tecnificados y mínimo con pastos mejorados. Esta unidad es la segunda en cubrimiento con 26.504 km<sup>2</sup>.

Suelos clase VII. Estos suelos se encuentran principalmente en el piedemonte y el lomerío de la ZRFA, tienen un relieve variable quebrado a colinado, con drenaje bien a moderadamente bien drenado, son superficiales a profundos. Reacción extremadamente ácidos, alto contenido de Aluminio, baja saturación de bases, Carbono Orgánico y fertilidad, son susceptibles a la erosión.

Estas condiciones indican la muy baja aptitud para la agricultura y ganadería. En algunas áreas la vegetación ha sido talada para establecer potreros lo que ocasiona degradación de los suelos y en este caso el manejo debe estar encaminado a evitar el sobrepastoreo y lograr mantener la conservación de los suelos. La vegetación natural es conveniente conservarla o explotarla racionalmente, talando solo aquellas especies que tienen algún valor económico y evitar la quema de los residuos vegetales. Una buena cobertura vegetal tiene alto valor por que protegen las cuencas hidrográficas; esta unidad tiene por área 12.623 km<sup>2</sup>.

Suelos clase VIII. Estos suelos se encuentran principalmente hacia las montañas, el piedemonte y el lomerío de la ZRFA, tienen relieve fuertemente quebrado a escarpado, pendientes mayores al 25%, drenaje moderado a bien drenado, son superficiales a moderadamente profundos. Reacción extremadamente ácidos, saturación de bases, Carbono Orgánico y Fósforo bajo, fertilidad baja.

Las principales limitaciones de estos suelos son el relieve fuerte, la fertilidad y la profundidad efectiva, la más fácil de corregir es la fertilidad aplicando abonos y fertilizantes en las dosis adecuadas. Son muy susceptibles a la erosión, para evitar el deterioro de los suelos por erosión acelerada, es conveniente poner en la práctica algunas medidas de conservación de suelos como sembrar en curvas de nivel y establecer barreras vivas, en potreros impedir el sobrepastoreo. Esta unidad ocupa la mayor superficie de la zona de estudio con 32.581 km<sup>2</sup>.

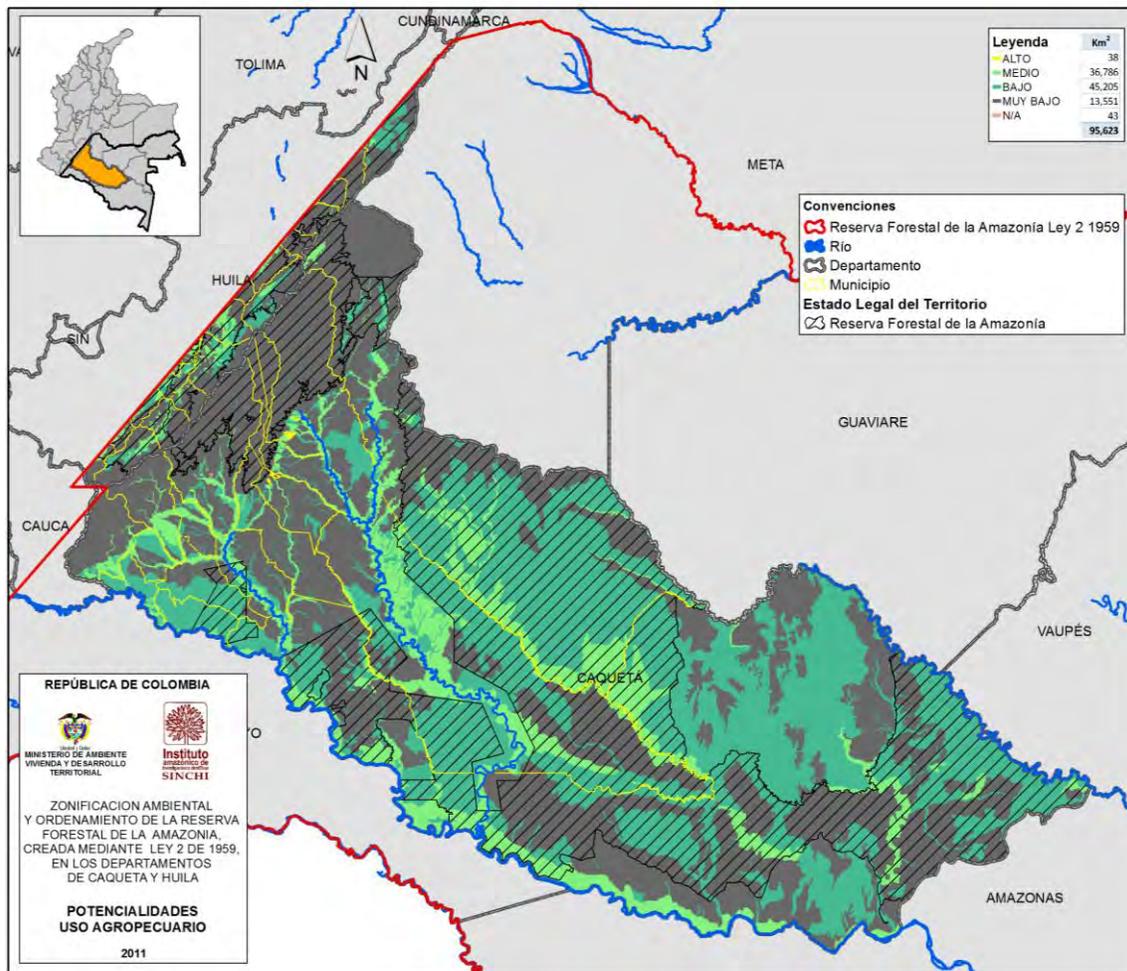
En la Figura 28 se puede apreciar el mapa de uso potencial de la ZRFA del Caquetá y Huila. La reserva forestal de la Amazonia, en los departamentos del Caquetá y Huila, presenta un predominio de las clases más limitativas, que son distribuidas a lo largo y ancho de la región, las clases son la VIII, VII y VI para un 75% del área.

Es importante tener en cuenta que el potencial agropecuario en la región es muy importante debido a que es la principal fuente de ingresos en ambos departamentos. En el caso de la ganadería se presenta como una de las actividades más representativas en los dos (2) departamentos, sin embargo, su modalidad predominantemente "extensiva" ha generado perjuicios importantes en el medio ambiente. De otra parte, la agricultura también se identifica como una actividad importante en la economía de los dos (2) departamentos, especialmente en Huila, su significación en términos de

seguridad alimentaria es fundamental, pues disminuye el nivel de dependencia con los mercados externos. Sin embargo, es necesario que dichas actividades se realicen en lo posible en suelos aptos y de esta forma evitar su degradación.

Por otro lado, se considera necesario la implementación de sistemas más sostenibles como los forestales, agroforestales y silvopastoriles que constituyen una alternativa para garantizar dicha sostenibilidad y conectividad en el paisaje, debido al aumento en la cobertura vegetal, la cual permite el flujo de fauna, la recuperación de suelos y además, garantiza que el nivel de ingreso se incremente debido a la producción de madereras, productos agrícolas tanto para el autoconsumo como para comercializar. Esos sistemas de uso del territorio contribuyen al control de la erosión, permiten la diversificación de productos agrícolas en la misma parcela, reducen la incidencia de plagas, recuperan suelos degradados para incorporarlos a la producción.

**Figura 28. Mapa de uso potencial de la ZRFA en el Caquetá y Huila**



Fuente: SINCHI, 2011

## 4.7 POTENCIAL MINERO

La información relacionada con los recursos minerales que posee la zona ha sido obtenida a partir de los documentos presentes en Ingeominas (2006, 2002 y 2001), Ingeominas y Geostudios (2000), así como de la página web de Corpoamazonia (2010).

Las siguientes descripciones muestran de manera general las posibilidades mineras que existen en el área de estudio y no corresponden a un inventario total de las ocurrencias, prospectos o zonas potenciales, ya que la información existente no es precisa ni detallada al respecto. Asimismo, en la Tabla 24, se presenta el resumen de los recursos mineros asociados a las unidades litológicas.

### 4.7.1 Minerales y metales preciosos

La única manifestación conocida de este grupo de minerales presente en el área de estudio es el oro. Se reconocen prospectos tipo filón en los municipios de Acevedo, Guadalupe y Garzón en el departamento del Huila.

Las posibles mineralizaciones de oro filoniano están asociados geológicamente a las rocas de la Formación Saldaña, así como en sus contactos con los cuerpos intrusivos del Jurásico. En menor medida sería posible que existan manifestaciones de plata asociadas a dichas rocas ígneas.

**Tabla 24. Unidades litológicas y sus recursos asociados**

Edad	Unidades Litológicas	Recursos asociados
Proterozoico	Complejo Migmatítico de Mitú	Mármol, hierro, oro, plomo, zinc, micas, feldspatos, asfalto
	Migmatitas de Florencia, Granofels el Recreo y Neis de Guapotón	
Ordovícico	Formación Araracuara	Uranio, Plomo, Zinc, Cadmio, Niobio, Tantalio
Devónico-Carbonífero	Paleozoico de la Jagua	Caliza, mármol
	Lodolitas Cerro Neiva	
Triásico Superior-Jurásico	Formación Saldaña	Oro, cobre, baritina, plomo, caolín, agregados pétreos
Jurásico	Monzogranito Algeciras, Granito de Garzón y Granitoide Sombrerillos	Oro, Plata, Feldespato, agregados pétreos
Cretácico	Fm Yaví	
	Fm Caballos	Arenas y gravas silíceas, carbón, hidrocarburos
	Formaciones Hondita, Loma Gorda,	Calizas, carbón
	Grupo Olini, Fm La Tabla	Calizas, Fosfatos, agregados pétreos, arenas y gravas silíceas, Hidrocarburos
Paleógeno	Formación Seca	Arcillas y evaporitas
	Grupo Chicoral, Formaciones Doima y Potrerillo	Agregados pétreos, arcillas, evaporitas
	Fm Pepino	Carbón
	Grupo Orito	Arcillas
Neógeno	Terciario de la Amazonia	Agregados pétreos
	Grupo Honda	Agregados pétreos, arcillas, hidrocarburos
	Sedimentos de Fortalecillas	Agregados pétreos, pómez
Cuaternario	Terrazas	Agregados pétreos
	Depósitos aluviales	Agregados pétreos, oro aluvial
	Depósitos coluvio-aluviales	

Edad	Unidades Litológicas	Recursos asociados
	Basaltos de Acevedo	Agregados pétreos, arcillas

Fuente: Modificado de Ingeominas (2006 y 2001)

#### 4.7.2 Metales

**Cobre, Aluminio, Zinc, Estaño y Plomo.** Estos metales básicos se presentan en minerales como la pirita, calcopirita, magnetita, molibdenita y galena, relleno de fracturas o diaclasas dentro de las rocas del Complejo Garzón, la Formación Saldaña, así como dentro de la zona de metamorfismo de contacto que genera el monzogranito Algeciras. Corpoamazonia (2010), menciona la opción de encontrar en la Formación Araracuara mineralizaciones de Plomo, Zinc y Cadmio.

**Hierro.** Corresponde a pequeñas manifestaciones que se presentan asociadas a las rocas volcanosedimentarias de la Formación Saldaña y a los intrusivos Jurásicos con origen hidrotermal, así como en los estratos ferruginosos de la Formación Caballos.

**Niobio y Tantalio.** De acuerdo con Corpoamazonia (2010), existe la probabilidad de encontrar estos minerales (Coltán), en las rocas de la Formación Araracuara.

#### 4.7.3 Minerales industriales

**Baritina.** Está relacionada a las rocas volcánicas sedimentarias de la Formación Saldaña, donde se dan mineralizaciones hidrotermales conformadas por baritina acompañada de celestina, relleno de filones y venillas, en especial en los municipios de Suaza y Timaná.

**Feldespatos y Micas.** Están ligados a las aplitas y diques pegmatíticos que atraviesan el Complejo Garzón y el Monzogranito Algeciras con prospectos sobre los municipios de Garzón, Guadalupe y Gigante al suroriente del departamento de Huila. En el Caquetá, el feldespato se encuentra asociado a las capas migmatíticas de los neises cuarzofeldespáticos del Complejo Garzón, al igual que en los sectores ricos en feldespatos del Granofels de El Recreo.

Las micas por su parte, están relacionadas a las migmatitas del Complejo Garzón, en diques y dentro del saprolito que ha formado la meteorización de estas rocas metamórficas. Los minerales que conforman estos afloramientos son flogopita y diálaga.

**Fosfatos.** Las manifestaciones de fosfato están asociadas a las rocas sedimentarias del Grupo Ollini y de la Formación La Tabla, dispuestas en forma de capas de fosforita delgadas en jurisdicción del municipio de Timaná en el departamento del Huila.

**Yeso.** Se presenta en manifestaciones menores de las variedades alabastro y selenita asociado a la Formación Seca y dispuesto en forma de venillas dentro de las rocas. Estos afloramientos se ubican en los municipios de Timaná, Suaza y Acevedo, en el departamento del Huila, aunque por su tamaño corresponden a volúmenes pequeños no explotables.

**Caliza y Mármol.** Estos materiales son de amplia distribución en el departamento del Huila, en especial sobre la Cordillera Central en rocas de la Formación Payandé. Para el área de estudio, la

caliza se asocia a los niveles de caliza y arenisca calcárea de las Formaciones Caballos, Hondita y Loma Gorda, así como las capas gruesas del Grupo Ollini.

#### 4.7.4 Materiales de construcción

**Arcillas.** Existen varios afloramientos de arcillas por toda el área de estudio. Sobre la Formación Saldaña se dan manifestaciones de arcillas caoliníticas y bentoníticas en sus perfiles de meteorización; además sobre las unidades sedimentarias del Neógeno y Paleógeno hay abundantes bancos de arcillolitas que forman parte de la Formación Seca, Grupo Honda, Grupo Chicoral y Grupo Orito. En menor medida se encuentran arcillas relacionadas a los suelos rojos que genera la meteorización de las rocas volcánicas cuaternarias.

**Arenas y gravas silíceas.** Por sus características litológicas, las areniscas de las Formaciones Caballos, La Tabla y del Grupo Ollini, conforman un buen material para explotar.

**Agregados Pétreos.** Corresponde a todos aquellos elementos de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, que pueden ser usados en las obras civiles. Para el área de estudio todas las formaciones Terciarias y los depósitos compuestos por alternancias de areniscas y conglomerados, pueden ser empleadas en mantenimiento de vías y materiales de construcción.

**Pómez.** Se encuentra dentro de depósitos volcánicos y volcano sedimentarios como en los Sedimentos de Fortalecillas al suroriente del departamento del Huila, aunque no se consideran de mayor importancia como reservas.

#### 4.7.5 Recursos Energéticos

**Asfalto.** Corresponde a numerosas emanaciones aparecen a través de las zonas de fracturamiento y diaclasamiento, asociadas a la Falla El Doncello en rocas del Complejo Garzón. La Formación Pepino por su buena porosidad en sus niveles arenosos, presenta impregnaciones localizadas de asfalto, al igual que ocurre sobre las Formaciones Hondita y Loma Gorda.

**Carbón.** Existen pequeñas manifestaciones de carbón en el área de estudio, relacionadas rocas de la Formación Pepino, así como algunos niveles pertenecientes a la secuencia Cretácica conformada por las Formaciones Caballos, Loma Gorda y Hondita. Sin embargo, los niveles son pequeños y la calidad del material no es la mejor.

**Uranio.** De acuerdo a la corporación ambiental (Corpoamazonia, 2010), existen posibilidades por la asociación rocosa de encontrar trazas de uranio en la Formación Araracuara.

**Hidrocarburos.** El Valle superior del Magdalena ha sido una zona medianamente explotada, ya que las rocas de las formaciones Hondita, Loma Gorda y Caballos, son consideradas generadoras debido a su abundante contenido de materia orgánica. Como reservorios en esta misma zona se tienen las areniscas de las Formaciones Caballos y Honda y del Grupo Ollini.

En la zona del Caquetá, que forma parte de la Cuenca Caguán-Putumayo, ya existen algunos pozos ya en explotación, la gran mayoría al sur de Florencia y, además en el subsuelo se encuentran rocas potencialmente reservorios y generadoras (ANH, 2009).

En el informe elaborado por Ingeominas (2006), sobre exploración geoquímica en la zona del macizo de Garzón en los departamentos del Huila y Caquetá, los resultados químicos y de sedimentos activos en las rocas y sedimentos, permiten establecer algunas anomalías altas en tierras raras para las rocas metamórficas; valores por debajo del promedio para elementos como Be, Co, Fe, Mn, Ti, Zn, Ca, Mg, Na y Sr, lo que da a entender que no son de interés económico en general. Al final, se identifican algunas zonas de interés, que se listan a continuación:

- Zona de Timaná y Suaza, localizada al suroriente del Huila, con presencia de oro, plata y valores altos de Cobre, plomo y zinc, relacionada al monzogranito de Algeciras y la Formación Saldaña.
- Zona de Gigante, al oriente del Huila, con presencia de oro y plata, asociados a cuerpos intrusivos.
- Zona de Gigante y Puerto Rico, en áreas de afluentes del río Guayas, caracterizada por la existencia de tierras raras en las migmatitas del Complejo Garzón.
- Zona de Puerto Rico, El Doncello y Paujil, localizada en afluentes del río Guayas, al noroccidente del Caquetá, donde se presentan elementos de tierras raras, oro y plata en zonas de fallas, en el contacto entre rocas metamórficas del Complejo Garzón, con las rocas sedimentarias del Grupo Orito y la Formación Pepino.

## 5 BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, J. C., & al., e. (2007). Actividad pesquera y acuicultura. En S. Ruiz, E. Sánchez, E. Tabares, A. Prieto, J. Arias, R. Gómez, L. Rodríguez, *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana- Diagnóstico*. Bogotá, D.C, Colombia: Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN.
- Castro, D. (1992). La pesca en la amazonia colombiana. En G. Andrade, A. Hurtado, & R. Torres, *Amazonia colombiana, diversidad y conflicto* (pág. 404pp). Colciencias, Conia & CEGA.
- Constantino , E. (2007). Uso de la Biodiversidad. En X. Barrera, E. Constantino, J. C. Espinosa, O. L. Hernández M., L. G. Naranjo, I. Niño, C. Yépes, *El Pie de Monte Andino Amazónico de Colombia*. Colombia: WWF Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Cortés, A., & Malagón, D. (1983). *Los levantamientos agrológicos y sus aplicaciones múltiples*. . Bogotá: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Cortés, A., & Malagón, D. (1984). *Los levantamientos agrológicos y sus aplicaciones múltiples*. Bogotá, Colombia: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Feisinger, P. (2003). *El Diseño de Estudios de Campo para la Conservación de la Biodiversiad*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Editorial FAN.
- Forero, M. C., León, J. C., & López, J. (1988). *Metodología para levantamientos Edafológicos, interpretación de los levantamientos de suelos*. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi; Unidad de Suelos, Subdirección de Docencia e Investigación,.
- Golubov, J., Mandujano, M., & Mandujano, F. (2005). Doversidad alfa y beta en Opuntia y Agave. En G. Halffter, J. Soberón, P. Koleff, & A. Melic, *Sobre Diversidad Biológica: El significado de las diversidades Alfa, Beta, Gama* . Zaragoza, España.
- Gómez, R. (2007). Uso de la fauna silvestre. En S. Ruiz, E. Sánchez, E. Tabares, A. Prieto, J. Arias, R. Gómez, L. Rodríguez, *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana- Diagnóstico*. (pág. 636). Bogotá, D.C., Colombia: Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN.
- Halffter, G., & Escurra, E. (1992). ¿Qué es la biodiversidad? En G. Halffter (Ed.), *La Diversidad Ecológica de Iberoamérica I*. Xalapa, Veracruz, México: Instituto de Ecología, A.C.
- Hockings, e. a. (2002). *Cuaderno de Ejercicios para diseñar sistemas de monitoreo, evaluación y generación de informes sobre la efectividad del manejo en Sitios del Patrimonio Mundial. Caja de Herramientas - Volumen II*. New York: Mejorando Nuestra Herencia.
- IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover, adaptada para Colombia. Escala 1:100.000*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IGAC - Corpoica. (2002). *Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en colombia*. . Bogotá D.C: IGAC, Corpoica.
- IGAC. (1979). *La Amazonia y sus recursos*. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.

- IGAC. (1993). *Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá* (Vols. VI A Tomo I Capítulos I - II - III). (P. i. INPA, Ed.) Bogotá, Colombia: Programa Investigaciones para la Amazonia - INPA Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC.
- IGAC. (1993). *IGAC. (1993). Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá* (Vols. VI A Tomo I Capítulos I - II - III). (P. i. INPA) . Bogotá D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.
- IGAC. (1995). *Suelos de Colombia origen, evolución, clasificación, distribución y uso. .* Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Subdirección de Agrología .
- IGAC. (1996). *Guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial urbano, Aplicable a ciudades. .* Bogotá D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi .
- IGAC. (2011). *Mapa de unidades de paisaje-suelos del departamento del Caquetá (sin publicar).* Bogotá D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Ingeominas. (2002). *Catálogo nacional de movimientos en masa.* Bogotá D.C., Colombia: Instituto de investigación e información geocientífica minero - ambiental y nuclear.
- Ingeominas. (2002). *Catálogo nacional de movimientos en masa. .* Bogotá D.C: Instituto de investigación e información geocientífica minero - ambiental y nuclear.
- Lindenmayer, D. B., Manning, A. D., Smith, P. L., Possingham, H. P., Fisher, J., Oliver, I., & McCarthy, M. A. (2002). The Focal Species Approach and Landscape Restoration: a Critique. *Conservation Biology*, 16(2), 338-345.
- Miller, B., & Rabinowitz, A. (2002). ¿Por qué conservar al jaguar? En R. A. Medellín, C. Equihua, C. L. Chetkiewicz, P. G. Crawshaw Jr., A. Rabinowitz, K. H. Redford, . . . A. B. Taber, *El Jaguar: En el nuevo milenio* (pág. 647). México: Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society México.
- Morales. (2007). *Representatividad ecosistémica del Sistema de Parques Nacionales Naturales en los Andes Colombianos. En: Armenteras D. y Rodríguez N (eds) 2007. Monitoreo de los ecosistemas andinos 1985 – 2005 : síntesis.* Bogotá: Instituto Humboldt.
- Murcia, U; et. al. (2011). *Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana. Cambios multitemporales en el periodo 2002 a 2007.* Bogotá D.C.: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi.
- Noss, R. F., O'Connell, M., & Murphy, D. (1997). *The Science of Conservation Planning: Habitat Conservation Under the Endangered Species Act. .* Covelo: Island Press.
- Ojasti. (1995). *Uso y Conservación de la Fauna Silvestre en la Amazonia.* Lima: Tratado de Cooperación Amazónica: Secretaria Pro Tempore.
- Ojasti, J. (2000). *Manejo de Fauna Silvestre Neotropical .* (F. Dallmeier, Ed.) Washington, D.C: SIMAB Series No. 5. Smithsonian Institution/MAB Program.
- ORAM. (1999). *Paisajes fisiográficos de Orinoquia y Amazonia (ORAM) Colombia.* Bogotá: IGAC.
- P., R. (2007). *Metodología de clasificación de las tierras por capacidad de uso. .* Bogotá D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC.

- Phillips, S. (2006). *A Brief Tutorial on Maxent*. Recuperado el Marzo de 2011, de AT&T Labs-Research, Princeton University and the Center for Biodiversity and Conservation, American Museum of Natural History: <http://www.cs.princeton.edu/schapire/maxent>
- PNUD. (2011). *Informe sobre Desarrollo Humano 2011. Sostenibilidad y equidad: un mejor futuro para todos*. PUND.
- Primack, R., Rozzi, R., Dirzo, R., & Massardo, F. (2001). IV. Extinciones. En R. Primack, R. Rozzi, P. Feisinger, R. Dirzo, & F. Massardo, *Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas*. México: Fondo de Cultura Económica de México.
- Rabinowitz, A., & Zeller, K. (2010). A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar *Panthera onca*. *Biological Conservation*, 143(4), 939-945.
- Rodríguez Fernández, C. A. (1991). *Estudio en la Amazonia Colombiana II, Bagres, maderos y cuerdos en el bajo río Caqueta, TROPENBOS*. Bogotá.
- Salinas, Y., & Agudelo, E. (2000). *Peces de importancia económica de la cuenca amazónica colombiana*. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi, Ministerio del Medio Ambiente.
- Sanchez, R. (2009). *Metodología para el monitoreo del ciclo del Carbono, componente suelo*. . Bogotá D.C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, Ministerio de Ambiente.
- Sánchez, R., & Mayorga, R. (2002). *Modelo para el pronóstico de la amenaza por deslizamientos en tiempo real*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, Simposio Latinoamericano de Control de Erosión.
- SINCHI. (2000). *Bagres de la Amazonia Colombiana: Un recurso sin fronteras*. Bogotá: scripto Ltda.
- SINCHI. (2002). *Diseño de la línea base de información ambiental*. Bogotá: Instituto Sinchi.
- SINCHI. (2010). *Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia Colombiana, a escala 1:100.000; datos del periodo 2007*. Bogotá: Instituto SINCHI.
- SINCHI-MADVT. (2010). *Zonificación ambiental y propuesta de ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia (creada con la Ley 2a de 1959) en el departamento del Guaviare*. Bogotá: Instituto SINCHI.
- UICN. (2001). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN*. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN.